
MASARYKOVA UNIVERZITA V BRNĚ
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA



Seznam předmětů

vypisovaných v akademickém roce 2003/2004

Brno, květen 2003

Obsah

1	Předměty matematické sekce	7
2	Předměty fyzikální sekce	55
3	Předměty chemické sekce	130
4	Předměty biologické sekce	303
5	Předměty sekce věd o Zemi	475
5.1	Předměty geologických věd	475
5.2	Předměty geografických věd	565
6	Seznam předmětů doktorského studia	604
6.1	Předměty matematické sekce	604
6.2	Předměty fyzikální sekce	607
6.3	Předměty chemické sekce	609
6.4	Předměty biologické sekce	656
6.5	Předměty sekce věd o Zemi	664

Milé studentky, milí studenti,

Masarykova univerzita a Přírodovědecká fakulta garantují prostřednictvím svých předpisů *Studijní a zkušební řád MU* a *Výuka a tvorba studijních programů* právo studentům na volbu postupu ve studiu v rámci zvoleného studijního programu. *Doporučené studijní plány*, publikované ve *Studijním katalogu* představují standardní postup ve studiu, který je zohledněn v náplni jednotlivých předmětů i při tvorbě rozvrhu.

I při nutnosti dodržení požadavků příslušného studijního programu na sestavování studijních plánů ovšem zůstává dostatečný prostor pro vlastní profilaci studentů. V *Seznamu předmětů*, který právě držíte v rukou, najdete kompletní nabídku předmětů, vypisovaných Přírodovědeckou fakultou v akademickém roce 2003/04. Jakkoli je i v tomto případě aktuálnější a **rozhodující obsah Informačního systému Masarykovy univerzity**, věříme, že přehledná forma katalogu zjednoduší volbu zejména těm z vás, kteří nejsou plně vyhranění a uvažují o širším záběru svého studia, jakož i těm, kteří si chtějí svoji specializaci doplnit o poznatky z více či méně příbuzných oborů. Zároveň je nutno dodat, že ačkoliv *Seznam předmětů* obsahuje seznam předmětů vypisovaných pouze Přírodovědeckou fakultou, v rámci studijních plánů je (v určitém rozsahu) podporována i možnost zápisu předmětů ostatních fakult MU.

Seznam obsahuje kompletní obraz Informačního systému MU k datu vydání a je vzhledem k jeho rozsahu velmi pravděpodobné, že obsahuje některé věcné chyby, které budou v IS MU postupně odstraněny. I při tomto vědomí však jistě půjde o kompaktní a cenný zdroj informací o nabídce předmětů Přírodovědecké fakulty.

Michal Bulant, proděkan

Předměty jsou řazeny podle vědních oborů a v jejich rámci podle kódů. Záznam o předmětu obsahuje následující údaje:

kód – Název	zakončení, rozsah p/c/l, kredity, období
vyučující	perioda
Předpoklady: prerekvizity	
Doporučení: textové předpoklady	

kód	identifikace předmětu v rámci IS MU
název	název předmětu
zakončení	z zápočet kz klasifikovaný zápočet zk zkouška k kolokvium
rozsah	týdenní počet hodin ve struktuře p/c/l, kde <i>p</i> je počet hodin přednášky, <i>c</i> počet hodin cvičení a <i>l</i> počet hodin laboratorních cvičení (je-li uvedeno)
kredity	kreditová hodnota předmětu ve formátu $V + Z$, kde <i>V</i> je tzv. <i>implicitní počet kreditů</i> , charakterizující zátěž spojenou s plněním průběžných požadavků a <i>Z</i> je počet kreditů za <i>doporučené ukončení předmětu</i> . ¹ Je-li $Z = 0$, pak je počet kreditů uveden pouze v jednoduchém tvaru <i>V</i> .
období perioda	období, kdy bývá předmět vypisován vypsána, je-li předmět vypisován jinak než se standardní periodou <i>jednou ročně</i>
vyučující předpoklady	seznam vyučujících předmětu splnění uvedených předpokladů je podmínkou pro bezproblémový zápis předmětu; pokud není zobrazeno, žádné předpoklady nejsou striktně vyžadovány
doporučení	slovní doporučení vyučujícího, vyjadřující zejména předpokládané znalosti. Slouží jako volně formulovaný doplněk prerekvizit.

¹Je-li to podmínkami studijního programu a konkrétního předmětu dovoleno, lze volit odlišné zakončení; v takovém případě se hodnota *Z* u předmětu PřF stanoví podle Čl. 7 předpisu *Výuka a tvorba studijních programů*

1 Předměty vypisované matematickou sekcí

MAEXX – Diplomová práce z, 0/0/0, 25 kr., jaro

MA1XX – Diplomová práce z, 0/0/0, 10 kr., jaro

Předpoklady: kredity_min(150)

MA502 – Diplomová práce z, 0/0/0, 10 kr., jaro

RNDr. Pavel Šišma, Dr.

Písemná diplomová práce. Obsah a formu určuje vedoucí diplomové práce.

Písemná diplomová práce. Obsah a formu určuje vedoucí diplomové práce.

MA522 – Diplomový seminář z, 0/2/0, 3 kr., jaro

RNDr. Pavel Horák

Problematika diplomových prací z matematiky v učitelském studiu matematiky.

Referáty z diplomových prací.

MA532 – Repetitorium matematiky -, 0/2/0, 0 kr., jaro

RNDr. Pavel Horák

Přehledné shrnutí základních partií učitelského studia matematiky, s důrazem na interdisciplinární vazby.

MA552 – Numerické metody k, 2/0/0, 4 kr., jaro

Mgr. Jiří Zelinka, Dr.

Předpoklady: M9551

MA562 – Křivkové a plošné integrály, komplexní analýza 2 k, 2/0/0, 3 kr., jaro

doc. RNDr. Jaromír Šimša, CSc.

Předpoklady: M1510 \wedge M2510 \wedge M5520 \wedge M9561

Funkce komplexní proměnné. Řady s komplexními členy. Elementární funkce v komplexním oboru. Křivkové integrály v komplexním oboru. Derivace funkcí komplexní proměnné. Holomorfní funkce. Cauchyova věta. Izolované singularity a teorie reziduí.

Náplní kurzu přednášek je úvod do kalkulu funkcí, jejichž definiční obor i obor hodnot jsou množiny komplexních čísel. Diferenciální vlastnosti takových funkcí se významně odlišují od obdobných vlastností běžných funkcí v reálném oboru a jsou základem samostatné matematické disciplíny zvané komplexní analýza s řadou aplikací v matematice a fyzice. Jedna z nich bude uvedena i v našem kurzu. Ukážeme užitečnost tzv. reziduové věty při výpočtu určitých integrálů v reálném oboru.

MA572 – Vybrané partie z historie a didaktiky matematiky 2 k, 2/0/0, 2 kr., jaro

doc. RNDr. Eduard Fuchs, CSc., doc. RNDr. Jaromír Vosmanský, CSc.

28. 2. Helena Durnová: Ženy v matematice 13. 3. Ivan Saxl: Geometrická pravděpodobnost a stereologie 27. 3. Karel Mačák: Matematika v pražském Klementinu ve 2. polovině 17. století 10. 4. Martina Bečvářová: Jak ze střední školy na vysokou v 19. století a v první polovině 20. století 15. 5. Jindřich Bečvář: Nicole Oresme

MA700 – Seminář z geometrie 2 kz, 0/2/0, 1+1 kr., jaro

Mgr. Lenka Lomtatidze

Doporučení: Absolvování předmětu M6772 Didaktika deskriptivní geometrie.

Repetitorium deskriptivní geometrie, diferenciální geometrie, algebraické geometrie a neeuclidovské geometrie. Repetitorium středoškolské geometrie, stereometrie, Mongeovy projekce, volného rovnoběžného promítání a kuželoseček.

Repetitorium geometrie. Obsahem semináře jsou referáty studentů z disciplín geometrie s nimiž se seznámili v průběhu vysokoškolského studia i ze středoškolské geometrie.

MA712 – Diplomový seminář z, 0/2/0, 3 kr., jaro

Doporučení: Absolvování předmětu M8720 Diplomová práce ve čtvrtém ročníku.

Problematika diplomových prací. Referáty diplomových prací.

Seminární formou je řešena problematika diplomových prací. Náplní jsou referáty diplomových prací.

MA720 – Diplomová práce z, 0/0/0, 10 kr., jaro

RNDr. Pavel Šišma, Dr.

Písemná diplomová práce. Obsah a formu určuje vedoucí diplomové práce.

Písemná diplomová práce. Obsah a formu určuje vedoucí diplomové práce.

MB000c – Matematická analýza I - cvičení z, 0/1/0, 1 kr., podzim

MB001c – Matematická analýza II - cvičení z, 0/1/0, 1 kr., jaro

prof. RNDr. Miroslav Bartušek, DrSc.

MZ201 – Matematika pro kartografy kz, 0/3/0, 3+1 kr., jaro

Doporučení: Základy středoškolské matematiky.

1. Základní pojmy logiky a teorie množin. \diamond 2. Vektory, matice, determinanty. \diamond 3. Vektorové a euklidovské prostory. \diamond 4. Funkce a jejich základní vlastnosti. \diamond 5. Posloupnosti, limita. \diamond 6. Základní pojmy diferenciálního počtu: spojitost, limita, derivace. \diamond 7. Základní pojmy integrálního počtu: primitivní funkce, určitý integrál. \diamond 8. Aplikace derivací a integrálů. \diamond 9. Funkce více proměnných, parciální derivace.

Předmět má poskytnout student-kám/ům kartografie informace o základních matematických metodách použitelných v jejich oboru.

M0120 – Waveletová analýza

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro, jednou za dva roky

doc. RNDr. Vítězslav Veselý, CSc.

Doporučení: Aritmetika komplexních čísel, vektorový a maticový počet, lineární funkcionální analýza, základy Fourierovy analýzy periodických i neperiodických funkcí včetně konvolučních operátorů.

Bázové systémy v Hilbertových prostorech: přeурčené systémy neboli 'frejmy' (angl. frames), Rieszovy (biortogonální) a ortonormální báze jako jejich speciální případy, reprezenatce (rozvoj) prvků v těchto systémech: užití pseudoinverzního operátoru a dalších relevantních postupů. \diamond **Operátory a bázové systémy waveletového typu v L^2 :** integrální waveletová transformace a její inverze, diskretní waveletová transformace založená na systémech typu "frame", zejména pak na ortonormálních a biortogonálních bázích, 'multiresolution analysis' pro ortonormální waveletové báze, kvadraturní zrcadlové filtry. \diamond **Wavelety Daubechiesové s kompaktním nosičem:** konstrukce a vlastnosti. \diamond **Lokalizace v čase a frekvenci:** waveletová transformace versus Fourierova transformace. \diamond **Aplikace:** waveletové vyhlazování, komprese, digitální komunikační systémy, aj.

Základní kurz věnovaný teorii a aplikacím waveletů, které jsou relativně novou oblastí moderní matematiky s širokým polem použití. Po úvodu věnovaném obecným bázovým systémům v abstraktním Hilbertově prostoru se výklad soustřeďuje již převážně na ortonormální systémy waveletového typu v prostoru L^2 pro diskretní případ (waveletové řady), podmínky existence, konstrukci a další související témata. Zvláštní pozornost je přitom věnována waveletům s kompaktním nosičem. Je poukázáno na některé výhody waveletových rozvojų, zejména ve srovnání s dosud užívanými fourierovskými. Na druhé straně je upozorněno i na případy, kdy jejich užití není vhodné. Závěr je věnován aplikacím s důrazem na nelineární vyhlazovací techniky zaměřené na potlačení šumu v datech.

M0122 – Náhodné procesy II

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

doc. RNDr. Vítězslav Veselý, CSc.

Předpoklady: M9121

Doporučení: Algebra: maticový počet, vektorové prostory. Vybrané partie matematické analýzy: lineární funkcionální prostory s normou nebo vnitřním součinem, potenční a Laurentovy řady - základní vlastnosti, násobení těchto řad. Pravděpodobnost a statistika: náhodné veličiny a náhodné vektory, jejich rozložení a momentové charakteristiky, nezávislost, lineární regrese, testování hypotéz. Práce s počítačem: uživatelská znalost programového prostředí MATLAB.

Lineární systémy: definice, lineární a cyklická konvoluce, kauzalita a stabilita, impulzní odezva, spektrální popis (přenosová funkce), lineární systémy s konečnou a nekonečnou impulzní odezvou. \diamond **Nejlepší lineární predikce v časových řadách:** prostor $L^2(\Omega, \mathcal{A}, \mathcal{P})$, nejlepší lineární predikce jako ortogonální

projekce, Durbin-Levinsonův algoritmus, parciální autokorelační funkce. \diamond **Box-Jenkinsova metodologie (BJM):** řady tvaru $Y_t = \sum_{j=-\infty}^{\infty} \psi_j X_{t-j}$ obecná věta o konvergenci a její aplikace na stacionární proces včetně výpočtu střední hodnoty a autokovarianční funkce, obecné principy modelování neznámého systému. \diamond **ARMA procesy jako speciální případ BJM:** kauzalita a invertibilita, metody výpočtu koeficientů kauzální, resp. invertované reprezentace a autokovarianční funkce ARMA(p, q) procesu. \diamond **Hledání ARMA modelu:** AR a MA modely jako jednodušší případ, identifikace, odhad parametrů a verifikace, asymptotické vlastnosti odhadů. \diamond **SARIMA procesy jako speciální případ BJM:** ARIMA modely jako jednodušší případ, identifikace, odhad parametrů a verifikace. \diamond **Poznámka:** Cvičení probíhají s využitím systému MATLAB.

Pokročilý kurz vybraných technik modelování náhodných procesů, zejména s diskretním časem. Standardně je zaměřen na modely BJM (Box-Jenkinsova metodologie), zejména MA, AR a ARMA modely pro stacionární časové řady a modely ARIMA a SARIMA pro řady vykazující poruchy stacionarity ve střední hodnotě. Výkladu předchází obecný úvod do teorie diskretních lineárních systémů (LS) a jejich popis pomocí impulzní odezvy a přenosové funkce, pojem rekurzivního LS, podmínky kauzality a stability. Poté ARMA modely mohou být názorně vloženy jako stochastická analogie rekurzivního diskretního lineárního systému. Tento standardní obsah může být modifikován dle aktuálního zaměření studentů v daném akademickém roce. Cvičení k přednášce probíhá v počítačové laboratoři v prostředí MATLAB, kde studenti získávají potřebné praktické dovednosti. Mohou jednak spouštět demonstrační dávky k jednotlivým tématům přednášené látky, ale i využívat univerzálních procedur při vlastním modelování simulovaných i reálných dat. Implementované algoritmy jsou pro studenty transparentní a poskytují jim možnost neomezeného tvůrčího přístupu.

M0130 – Praktikum z náhodných procesů

z, 0/3/0, 3 kr., jaro

RNDr. Marie Forbelská

Předpoklady: NOW(M0122)

M0160 – Optimalizace

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

prof. RNDr. Ondřej Došlý, DrSc.

Doporučení: Předpokládá se absolvování kursu Matematické programování (pro část věnovanou kvadratickému programování), obecně znalosti z kursu Matematická analýza I-III.

I. Kvadratické programování v ekonomickém rozhodování, doplnění metod kvadratického programování z kursu Matematické programování. II. Dynamické programování: Bellmanův princip optimality, konečněkrokové deterministické a pravděpodobnostní rozhodovací procesy, nekonečněkrokové rozhodovací procesy - funkcionální rovnice dynamického programování. III. Základy variačního počtu

a diskretní optimalizace: historická motivace, Euler-Lagrangeova rovnice a první variace, druhá variace, elementární diferenční rovnice a rekurentní relace, diskretní variační počet.

Kurs je volným pokračováním kursu Matematiké programování (M5170) a jsou zde probírány některé další optimalizační metody.

M0170 – Kryptografie

zk, 2/1/0, 3+2 kr., jaro, jednou za dva roky

doc. RNDr. Jan Paseka, CSc.

Doporučení: Matematická analýza I. a II., Lineární algebra a geometrie I. a II., Základy matematiky, Algebra I, Pravděpodobnost a statistika

Úvod. Shrnutí - přehled. Historie. Obsah a záměr přednášky. Kryptosystémy a jejich aplikace v computer science. Základní principy. Narušení kryptosystému. Perfektní šifra. One time-pad a lineární posouvací registry. One time-pad. Narušitelnost lineárních posouvacích registrů. Jednosměrné funkce. Neformální přístupy; problém rozesílání hesel. Použití NP-těžkých problémů jakožto kryptosystémů. Data Encryption Standard (DES). Diskretní logaritmy. Kryptosystémy s veřejným klíčem. Myšlenka funkce s vlastností padacích dveří. Rivest-Shamir-Adlemanův (RSA) systém. Kryptosystém s veřejným klíčem založený na diskretním logaritmu. Autentikace a digitální podpisy. Autentikace v komunikačním systému. Použití veřejných klíčů v síti pro zaslání podepsaných zpráv. Dvoustranné protokoly. Vícestranné protokoly. Pseudonáhodné generátory.

Základním cílem přednášky je seznámení studenta s matematickými základy šifrování - kryptografie. Jsou rovněž zmíněny aplikace teorie kódování, zejména v oblasti computer science.

M1010 – Matematika I

zk, 3/0/0, 3+2 kr., podzim

RNDr. Jan Osička, CSc.

Diferenciální počet funkcí jedné proměnné \diamond Integrální počet funkcí jedné proměnné \diamond Základy lineární algebry \diamond Nekonečné řady

M1020 – Matematika I - seminář

z, 0/3/0, 3 kr., podzim

doc. RNDr. Josef Kalas, CSc., RNDr. Jan Osička, CSc.

Předpoklady: NOW(M1010)

M1030 – Matematika pro biology

kz, 0/3/0, 4 kr., podzim

RNDr. Zdeněk Pospíšil, Dr.

1. Základní pojmy logiky - výroková a predikátová logika \diamond 2. Základní množinové pojmy, číselné množiny N, Z, Q, R \diamond 3. Kombinatorika \diamond 4. Základy teorie pravděpodobnosti \diamond 5. Vektory, matice, determinanty, operace s nimi \diamond 6. Systémy lineárních rovnic \diamond 7. Funkce a jejich základní vlastnosti, elementární funkce \diamond 8. Posloupnosti, spojité funkce \diamond 9. Úvod do diferenciálního počtu \diamond 10. Úvod do integrálního počtu \diamond 11. Užití určitého integrálu \diamond 12. Diferenciální rovnice a

některé elementární metody jejich řešení \diamond 13. Vybrané jednoduché matematické modely v biologii

Předmět má poskytnout studentkám/ům biologických oborů základní přehled o matematických metodách a technikách použitelných ve vědách o životě. Důraz je kladen na intuitivní pochopení pojmů a jejich použití při řešení konkrétních úloh, nikoliv na přesnou výstavbu teorie.

M1100 – Matematická analýza I

zk, 4/2/0, 6+3 kr., podzim

prof. RNDr. Ondřej Došlý, DrSc.

Úvod: Reálná čísla a jejich základní vlastnosti, obecné vlastnosti reálných funkcí, elementární funkce. Funkce a posloupnosti: Posloupnosti reálných čísel, limita a spojitost funkcí, vlastnosti spojitých funkcí. Derivace funkce: základní pravidla, vlastnosti derivace, geometrický význam derivace, Taylorův vzorec, vyšetřování průběhu funkcí, křivky v rovině. Neurčitý integrál: primitivní funkce a její vlastnosti, základní integrační metody, speciální integrační postupy (integrály s goniometrickými, iracionálními a dalšími typy elementárních funkcí). Riemannův integrál a jeho vlastnosti: konstrukce Riemannova integrálu a jeho výpočet (Newton-Leibnizova formule), aplikace integrálu (plocha rovinných obrazců, délka křivky, objem a povrch pláště rotačního tělesa).

Jedná se o vstupní kurs matematické analýzy. Jeho cílem je seznámit posluchače se základy diferenciálního a integrálního počtu funkcí jedné proměnné. Výklad je koncipován tak, aby se srovnaly nestejně vstupní znalosti, se kterými přicházejí studenti ze středních škol.

M1110 – Lineární algebra a geometrie I

zk, 2/2/0, 4+2 kr., podzim

doc. RNDr. Jan Paseka, CSc.

Předpoklady: –M1115

Doporučení: Středoškolská matematika

Vektorové prostory. Operace s maticemi. Gaussova eliminace. Podprostory. Lineární nezávislost. Báze a dimenze. Souřadnice. Lineární zobrazení. Matice lineárního zobrazení. Soustavy lineárních rovnic. Determinanty. Vektorové prostory se skalárním součinem.

Lineární algebra patří k základům matematického vzdělání. Cílem kurzu je, aby studenti jednak porozuměli základním pojmům, které se týkají vektorových prostorů a lineárních zobrazení, a byli schopni je běžně používat, jednak aby se naučili jistým početním dovednostem s maticemi a soustavami lineárních rovnic.

M1115 – Lineární algebra a geometrie 1

zk, 2/2/0, 4+2 kr., jaro

RNDr. Pavel Horák

Předpoklady: –M1110

Doporučení: Středoškolská matematika

Vektorové prostory. Operace s maticemi. Gaussova eliminace. Podprostory. Lineární nezávislost. Báze a dimenze. Souřadnice. Lineární zobrazení. Matice lineárního zobrazení. Soustavy lineárních rovnic. Determinanty. Vektorové prostory se skalárním součinem.

Lineární algebra patří k základům matematického vzdělání. Cílem kurzu je, aby studenti jednak porozuměli základním pojmům, které se týkají vektorových prostorů a lineárních zobrazení, a byli schopni je běžně používat, jednak aby se naučili jistým početním dovednostem s maticemi a soustavami lineárních rovnic.

M1120 – Základy matematiky

zk, 2/2/0, 4+2 kr., podzim

prof. RNDr. Jiří Rosický, DrSc.

Předpoklady: ¬M1125

Doporučení: Znalost středoškolské matematiky.

1. Základní logické pojmy (výroky, kvantifikátory, matematická tvrzení a jejich důkazy). 2. Základní vlastnosti celých čísel (věta o dělení se zbytkem celých čísel, dělitelnost, číselná kongruence). 3. Základní množinové pojmy (množinové operace včetně kartézského součinu). 4. Zobrazení (základní typy zobrazení, skládání zobrazení). 5. Základy kombinatoriky (variace, kombinace, princip inkluze a exkluze). 6. Mohutnost množiny (konečné, spočetné a nespočetné množiny). 7. Relace (relace mezi množinami, skládání relací, relace na množině). 8. Uspořádané množiny (relace uspořádání a lineárního uspořádání, význačné prvky, Hasseovy diagramy, supremum a infimum). 9. Ekvivalence a rozklady (relace ekvivalence, rozklad na množině a jejich vzájemný vztah). 10. Základní algebraické struktury (grupoid, pologrupa, grupa, okruh, obor integrity, těleso). 11. Homomorfizmy algebraických struktur (základní vlastnosti homomorfimů, jádro a obraz homomorfizmu).

Přednáška navazuje na středoškolskou látku a seznamuje s některými základními matematickými pojmy a představami. Jsou to zejména základy matematické logiky, teorie množin, algebry a kombinatoriky. Přípravuje studenta na jejich využití v dalším průběhu studia.

M1125 – Základy matematiky

zk, 2/2/0, 4+2 kr., podzim

RNDr. Pavel Horák

Předpoklady: ¬M1120

Doporučení: Znalost středoškolské matematiky.

1. Základní logické pojmy (výroky, kvantifikátory, matematická tvrzení a jejich důkazy). 2. Základní vlastnosti celých čísel (věta o dělení se zbytkem celých čísel, dělitelnost, číselná kongruence). 3. Základní množinové pojmy (množinové operace včetně kartézského součinu). 4. Zobrazení (základní typy zobrazení, skládání zobrazení). 5. Základy kombinatoriky (variace, kombinace, princip inkluze a exkluze).

6. Mohutnost množiny (konečné, spočetné a nespočetné množiny). 7. Relace (relace mezi množinami, skládání relací, relace na množině). 8. Uspořádané množiny (relace uspořádání a lineárního uspořádání, význačné prvky, Hasseovy diagramy, supremum a infimum). 9. Ekvivalence a rozklady (relace ekvivalence, rozklad na množině a jejich vzájemný vztah). 10. Základní algebraické struktury (grupoid, pologrupa, grupa, okruh, obor integrity, těleso). 11. Homomorfizmy algebraických struktur (základní vlastnosti homomorfismů, jádro a obraz homomorfizmu).

Přednáška navazuje na středoškolskou látku a seznamuje s některými základními matematickými pojmy a představami. Jsou to zejména základy matematické logiky, teorie množin, algebry a kombinatoriky. Přípravuje studenta na jejich využití v dalším průběhu studia.

M1130 – Seminář z matematiky I z, 0/2/0, 2 kr., podzim

doc. RNDr. Martin Čadek, CSc., RNDr. Martin Kolář, Ph.D.

Doporučení: Znalost středoškolské matematiky.

Procvičování následujících partií: komplexní čísla, nerovnosti, polynomy, racionální lomené funkce, exponenciální a logaritmické funkce, goniometrické a cyklometrické funkce. Řešení obtížnějších úloh z výše uvedených partií pomocí základů matematické analýzy a lineární algebry.

Seminář probíhá ve dvou verzích. Studenti, kteří to potřebují, procvičují pořadně středoškolskou matematiku nutnou pro matematickou analýzu a lineární algebru, zatímco studenti s dobrými základy ze střední školy řeší samostatně obtížnější úlohy z analýzy nebo lineární algebry.

M1141 – Základy využití počítačů I z, 1/2/0, 3 kr., podzim

RNDr. Roman Plch, Ph.D.

Doporučení: Předpokládá se základní znalost práce s PC (Windows, Office).

Počítačové sítě. Základní pojmy. Počítačová síť Internet. Protokoly TCP/IP. IP adresa. Základy operačního systému UNIX. Elektronická pošta, elektronické diskusní skupiny se vztahem k matematice. Služba Telnet, SSH. Služba FTP. Vyhledávání v FTP (Parker, Archie). Usenet News. World Wide Web (Netscape). Vyhledávání v prostředí WWW (Google). Jazyk HTML, tvorba WWW stránek. Úvod do sázecího systému TeX, sazba matematiky.

Studenti se naučí základům práce v prostředí počítačové učebny sekce matematika a základům operačního systému Linux. Dále se naučí efektivně využívat služeb sítě Internet. Závěr je pak věnován jazyku HTML a úvodu do tvorby WWW stránek a úvodu do sázecího systému TeX, s důrazem především na sazbu matematiky.

M1160 – Úvod do programování I

k, 2/2/0, 4 kr., podzim

RNDr. Jaroslav Pelikán, Ph.D.

Doporučení: Předmět Úvod do programování I předpokládá základní znalosti obsluhy počítače PC (na uživatelské úrovni).

Základní pojmy, jednotky informace. \diamond Historie počítačů. Základní funkční jednotky počítače a princip jeho činnosti. \diamond Základy algoritmizace - fáze zpracování úlohy na počítači. Algoritmus - vlastnosti algoritmu, způsoby zápisu algoritmu, tvorba jednoduchých algoritmů. \diamond Programovací jazyky - překladač. Programovací jazyk Pascal. Základní lexikální jednotky Pascalu. Struktura programu v jazyce Pascal. \diamond Příkazy jazyka Pascal - příkazy vstupu a výstupu, přiřazovací příkaz, složený příkaz, podmíněný příkaz, příkazy cyklu. \diamond Typy dat - ordinální typy, typy Boolean, integer, char, interval, real, výčtové typy. \diamond Příkazy case a for. \diamond Strukturované typy dat - typ pole, řetězec, množina. \diamond Vyhledávací a třídící algoritmy - lineární a binární vyhledávání, třídící metody SelectSort, BubbleSort a InsertSort. \diamond Podprogramy (procedury a funkce). Formální a skutečné parametry, volání hodnotou a odkazem, globální a lokální objekty. \diamond Rekurze - typy rekurzí, problémy vedoucí k použití rekurze.

Předmět Úvod do programování I má za úkol seznámit studenty se základními principy používanými při řešení problémů na počítači. Studenti zde získají vědomosti a dovednosti nezbytné k tomu, aby byli schopni navrhnout algoritmus řešící zadaný problém, zapsat jej v programovacím jazyce a provést odladění takto vzniklého programu. Předmět Úvod do programování I je vyučován s pomocí programovacího jazyka Pascal.

M1510 – Matematická analýza 1

zk, 2/2/0, 3+2 kr., podzim

doc. RNDr. Jaromír Šimša, CSc.

Doporučení: Středoškolská matematika.

Reálná čísla. Posloupnosti a elementární funkce. Diferenciální počet funkcí jedné proměnné (limita a spojitost, derivace, průběh funkce, Taylorův rozvoj).

Úvodní kurs matematické analýzy. Obsahuje základy diferenciálního počtu funkce jedné proměnné.

M1520 – Seminář ze středoškolské matematiky 1

k, 0/2/0, 2 kr., podzim

Základní množinové pojmy: výrok, množina, kartézský součin, zobrazení. Komplexní čísla. Elementární funkce: racionální funkce, rovnice a nerovnice; exponenciální a logaritmické funkce, rovnice a nerovnice; goniometrické funkce, rovnice a nerovnice.

M1555 – Kombinatorika

zk, 2/2/0, 3+2 kr., podzim

doc. RNDr. Eduard Fuchs, CSc.

Předpoklady: M2155

Základní kombinatorické funkce. Variace, permutace, kombinace. Rozklady množin. Rozklady a kompozice přirozených čísel. Princip inkluze a exkluze. Rekurentní formule a jejich řešení. Blokovaná schémata, latinské čtverce, konečné geometrie.

Úvodní kurs kombinatoriky.

M1700 – Elementární geometrie

zk, 2/2/0, 3+2 kr., podzim

RNDr. Jiří Dula

Doporučení: Znalost geometrie v rozsahu osnov gymnázia.

Kružnice, mocnost bodu vzhledem ke kružnici, chordála, řešení úloh pomocí mocností. Kuželosečky, ohniskové vlastnosti, konstrukce. Shodnosti v rovině, skládání shodných zobrazení, řešení úloh. Stereometrie, konvexní mnohostěny, pravidelné mnohostěny.

Předmět doplňuje a rozšiřuje znalosti středoškolské geometrie. Účelem kurzu je usnadnit studium dalších geometrických disciplin absolventům různých typů středních škol.

M1710 – Zobrazovací metody 1

zk, 2/2/0, 3+2 kr., podzim

doc. RNDr. Josef Janyška, CSc.

Doporučení: Předpokládá se dobrá prostorová představivost a základní znalosti stereometrie.

1. Přehled zobrazovacích způsobů; promítací aparát, dvojobrazová zobrazení, dvojstopá zobrazení. 2. Invarianty rovnoběžného a středového zobrazení; dělicí poměr tří bodů. 3. Afinní zobrazení; osová afinita. 4. Afinní vztah mezi kružnicí a elipsou. 5. Kótované promítání; zobrazení lineárních útvarů, řešení polohových a metrických úloh, zobrazení kružnice, zobrazení hranatých a oblých těles, Řezy těles rovinou, průnik dvou těles. 6. Aplikace kótovaného promítání; základy teoretického řešení střech, úvod do topografických ploch.

Kurz je prvním z kurzů zobrazovacích metod, které tvoří základ studia deskriptivní geometrie. Kurz „Zobrazovací metody 1“ obsahuje přehled všech zobrazovacích metod a obecných vlastností rovnoběžné a středové projekce prostoru na rovinu. Z konkrétních zobrazovacích metod je podrobně probráno kótované promítání a jeho aplikace. Kótované promítání slouží jako modelová metoda rovnoběžných promítání. Podrobně jsou rozebrány polohové a metrické úlohy, zobrazení kružnice, hranatých a oblých těles.

M1720 – Technické kreslení

kz, 1/2/0, 2+1 kr., podzim, jednou za dva roky

RNDr. Petr Rádl

Normy pro technické kreslení; úprava výkresu (formát, měřítko, popisové pole); technické písmo; kótování. Strojnický výkres. Výkres ve stavebnictví. Technické osvětlení. Teoretické řešení střech. Topografické plochy (příčný a podélný profil, řez, spojení technického objektu s terénem). Technické konstrukce kuželoseček. Rovinné křivky (tečna a normála, singulární body, oskulační kružnice, křivost, evoluta a evolventa). Křivky technické praxe (mocninné křivky, cyklické křivky, spirály, klotoida, řetězovka, konchoidy).

M2010 – Matematika II

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

RNDr. Jan Osička, CSc.

Diferenciální počet funkcí více proměnných \diamond Obyčejné diferenciální rovnice \diamond Integrální počet funkcí více proměnných \diamond Křivkový integrál \diamond Plošný integrál \diamond Základní pojmy vektorové analýzy

M2020 – Matematika II - seminář

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

RNDr. Jan Osička, CSc.

Předpoklady: NOW(M2010)

M2100 – Matematická analýza II

zk, 4/2/0, 6+3 kr., jaro

prof. RNDr. Ondřej Došlý, DrSc.

Předpoklady: M1100

Doporučení: Znalosti diferenciálního a integrálního počtu funkcí jedné proměnné, tj. kursu Matematická analýza I (M1100).

I. Elementární metody řešení obyčejných diferenciálních rovnic: metody řešení rovnic 1. řádu, lineární rovnice s vyšších řádů s konstantními koeficienty, systémy lineárních diferenciálních rovnic. II. Metrické prostory: pojem metrického prostoru, konvergence, uzavřené a otevřené množiny, spojitě zobrazení, úplné prostory, kompaktní prostory, Banachova věta o pevném bodu. III. Diferenciální počet funkcí více proměnných: limita, spojitost, parciální derivace, Taylorův mnohočlen, extrémů funkcí zobrazení mezi prostory vyšších dimenzí, věta o implicitní funkci, vázané extrémů.

Druhá část základního kursu matematické analýzy, kde jsou nejprve probrány elementární metody řešení diferenciálních rovnic, v další části je probrána teorie metrických prostorů a diferenciální počet funkcí více proměnných.

M2110 – Lineární algebra a geometrie II

zk, 2/2/0, 4+2 kr., jaro

doc. RNDr. Martin Čadek, CSc.

Předpoklady: M1110

Doporučení: Předpokládá se znalost základních pojmů lineární algebry.

Afinní geometrie: afinní prostory a podprostory, vzájemná poloha, geometrické úlohy, afinní zobrazení. Bilineární a kvadratické formy: definice, matice vzhledem k dané bázi, diagonalizace, signatura, Sylvestrův zákon setrvačnosti, kuželosečky a kvadratické plochy a jejich afinní klasifikace. Euklidovská geometrie: kolmá projekce, vzdálenost a odchylka afinních podprostorů. Lineární operátory: invariantní podprostory, vlastní čísla a vektory, charakteristický polynom, algebraická a geometrická násobnost vlastních čísel, podmínky diagonalizovatelnosti. Ortogonální a unitární operátory: definice a základní vlastnosti, vlastní čísla, geometrický význam. Samoadjungované operátory: adjungovaný operátor, symetrické a hermitovské matice, spektrální rozklad, věta o hlavních osách, metrická klasifikace kuželoseček a kvadrik. Jordanův kanonický tvar: nilpotentní endomorfismy, kořenové podprostory, výpočet pomocí řetězců.

Cílem tohoto druhého kurzu z lineární algebry je seznámit studenty s dalšími základními pojmy jako jsou afinní prostor, bilineární a kvadratické formy, vlastní čísla a vlastní vektory lineárních operátorů. Podrobněji se probírají prostory se skalárním součinem a vlastnosti ortogonálních, unitárních a samoadjungovaných operátorů. Tyto partie jsou aplikovány v afinní a euklidovské geometrii a při klasifikaci kuželoseček a kvadrik. Závěr je věnován Jordanovu kanonickému tvaru.

M2120 – Finanční matematika

zk, 2/1/0, 3+2 kr., jaro

doc. RNDr. Josef Niederle, CSc.

Předpoklady: M1100 \vee M2510

Doporučení: Základní znalosti matematické analýzy.

Jednoduché úročení a diskontování \diamond Složené úročení \diamond Časová hodnota peněz \diamond Důchody \diamond Umořování dluhu \diamond Pravděpodobnost, střední hodnota a rozptyl \diamond Obligace a akcie \diamond Termínové obchody \diamond Portfolia

Kurs uvádí základní postupy a metody finanční matematiky, využívající jen elementárního kalkulu. Pojmy úročení a diskontování, důchody, umořování dluhu jsou zavedeny na principu časové hodnoty peněz. Vychází z něj i současná hodnota a vnitřní míra výnosnosti. Po stručném úvodu do teorie pravděpodobnosti je odvozena současná hodnota obligace jako současná hodnota očekávaných finančních toků a její durace. Kurs pokračuje termínovými obchody, kde je kladen důraz na princip odvození současné hodnoty opce. Závěr kursu tvoří základy tvorby portfolií.

M2130 – Seminář z matematiky II

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

doc. RNDr. Martin Čadek, CSc., RNDr. Martin Kolář, Ph.D.

Doporučení: Předpokládá se, že student navštěvoval první semestr matematické analýzy a lineární algebry.

Procvičování obtížnějších partií ze základního kurzu analýzy a lineární algebry.

Seminář probíhá ve dvou verzích. Studenti, kteří to potřebují, procvičují podrobněji matematickou analýzu a lineární algebru z prvního semestru, zatímco studenti s dobrými znalostmi řeší samostatně obtížnější úlohy z analýzy a lineární algebry.

M2142 – Základy využití počítačů II

z, 1/1/0, 2 kr., jaro

RNDr. Roman Plch, Ph.D.

Předpoklady: M1141 ∨ M7541

Doporučení: Předpokládá se absolvování předmětu M1141.

Systémy počítačové algebry. Úvod do Maplu. Uživatelské rozhraní, vstupy, výstupy. Číselné obory v Maplu. Proměnné a vyhodnocování. Interní reprezentace a substituce. Polynomy a racionální lomené funkce. Funkce, rekurse. Matematická analýza v Maplu. 2D a 3D grafika. Datové struktury. Programování v Maplu. Projekt praktického řešení vybraného problému pomocí Maplu.

Studenti se seznámí se systémem počítačové algebry Maple a s možnostmi jeho užití při řešení matematických problémů. Zvláštní důraz je kladen na tvorbu prezentační matematické grafiky. Předmět je zakončen seznámením s programovacím jazykem Maplu a následným praktickým řešením vybraného problému pomocí mapleovského programovacího jazyku.

M2150 – Algebra I

zk, 2/2/0, 4+2 kr., jaro

doc. RNDr. Radan Kučera, CSc.

Předpoklady: $\neg M2155 \wedge M1120$

Pojem grupoidu, pologrupy, (komutativní) grupy; příklady grup a pologrup (čísla, permutace, zbytkové třídy, matice, vektory), základní vlastnosti grup (včetně mocniny prvku, řádu prvku). Podgrupa (včetně podgrupy generované množinou). Homomorfismus a izomorfismus (Cayleyova věta, klasifikace cyklických grup), součin grup. Faktorizace grup (levý a pravý rozklad, Lagrangeova věta, normální podgrupa, faktorgrupa). Pojem (komutativního) okruhu, oboru integrity, tělesa, jejich základní vlastnosti. Podokruh (včetně podokruhu generovaného množinou). Homomorfismus a izomorfismus okruhů. Polynomy (základní vlastnosti, dělení polynomu se zbytkem, Euklidův algoritmus, hodnota polynomu v nějakém prvku, kořen polynomu, násobné kořeny, souvislost s derivací polynomu). Polynomy nad okruhy komplexních, reálných, racionálních a celých čísel (ireducibilní polynomy, hledání kořenů polynomu).

Základní přednáška z algebry

M2155 – Algebra 1

zk, 2/2/0, 4+2 kr., podzim

doc. RNDr. Radan Kučera, CSc.

Předpoklady: \neg M2150

Pojem grupoidu, pologrupy, (komutativní) grupy; příklady grup a pologrup (čísla, permutace, zbytkové třídy, matice, vektory), základní vlastnosti grup (včetně mocniny prvku, řádu prvku). Podgrupa (včetně podgrupy generované množinou). Homomorfismus a izomorfismus (Cayleyova věta, klasifikace cyklických grup), součin grup. Faktorizace grup (levý a pravý rozklad, Lagrangeova věta, normální podgrupa, faktorgrupa). Pojem (komutativního) okruhu, oboru integrity, tělesa, jejich základní vlastnosti. Podokruh (včetně podokruhu generovaného množinou). Homomorfismus a izomorfismus okruhů. Polynomy (základní vlastnosti, dělení polynomu se zbytkem, Euklidův algoritmus, hodnota polynomu v nějakém prvku, kořen polynomu, násobné kořeny, souvislost s derivací polynomu). Polynomy nad okruhy komplexních, reálných, racionálních a celých čísel (ireducibilní polynomy, hledání kořenů polynomu).

Základní přednáška z algebry

M2160 – Úvod do programování II

k, 2/2/0, 4 kr., jaro

RNDr. Jaroslav Pelikán, Ph.D.

Doporučení: Předmět Úvod do programování II předpokládá znalosti v rozsahu, který odpovídá látce probírané v předmětu M1160 Úvod do programování I.

Datový typ záznam, příkaz with. \diamond Datový typ soubor - typové soubory, textové soubory, standardní textové soubory. \diamond Programové jednotky - standardní programové jednotky. Tvorba programových jednotek. \diamond Dynamické proměnné, typ ukazatel. \diamond Dynamické datové struktury - zásobník, fronta, lineární seznam, binární vyhledávací strom. Využití dynamických datových struktur. \diamond Úvod do objektově orientovaného programování - třída, objekt. Zapouzdření, dědičnost, polymorfismus. \diamond Složitost algoritmů, pojem asymptotické složitosti algoritmů. polynomiální a exponenciální algoritmy.

Předmět Úvod do programování II si klade za cíl seznámit studenty s pokročilými technikami používanými při návrhu algoritmů a následné tvorbě programů. Studenti zde získají vědomosti o možnostech využití rekurze, backtrackingu a dynamických datových struktur. V rámci tohoto předmětu jsou studenti rovněž obeznámeni se základními principy objektově orientovaného programování. Tento předmět je vyučován podobně jako předmět Úvod do programování I s využitím programovacího jazyka Pascal.

M2510 – Matematická analýza 2

zk, 2/2/0, 3+2 kr., jaro

doc. RNDr. Jaromír Šimša, CSc.

Doporučení: Znalost diferenciálního počtu funkce jedné proměnné.

Primitivní funkce, základní integrační metody. Integrace racionálních lomených a trigonometrických funkcí. Riemannův určitý integrál a jeho geometrické aplikace. Nevlastní integrály.

Základy integrálního počtu funkce jedné proměnné.

M2520 – Geometrie 1

kz, 1/2/0, 2+1 kr., jaro

RNDr. Jiří Dula

Doporučení: Znalost středoškolské geometrie.

Osová afinita; elipsa jako afinní obraz kružnice. Stereometrie. Volné rovnoběžné promítání. Mongeovo promítání. Kosoúhlé promítání. Zobrazení bodů, přímk a rovin. Polohové a metrické úlohy. Zobrazení těles; rovinné řezy těles.

Tento kurz je úvodním kurzem ze zobrazovacích metod pro studenty učitelského studia matematiky. Jeho základem je stereometrie, volné rovnoběžné promítání a Mongeovo promítání.

M2710 – Zobrazovací metody 2

zk, 3/3/0, 5+3 kr., jaro

doc. RNDr. Josef Janyška, CSc.

Doporučení: Aktivní zvládnutí látky kurzu M1710 Zobrazovací metody 1.

1. Mongeovo promítání; zobrazení lineárních útvarů, řešení polohových a metrických úloh. 2. Zobrazení kružnice, zobrazení hranatých a oblých těles v Mongeově promítání. 3. Řezy hranatých těles, řez válce, eliptický řez kužele (věta Quételetova-Dandelinova), síť těles v Mongeově promítání. 4. Pohlkeova věta. 5. Kolmá axonometrie; zobrazení lineárních útvarů, řešení polohových a metrických úloh. 6. Zobrazení kružnice v kolmé axonometrii. 7. Zobrazení hranatých a oblých těles v kolmé axonometrii. 8. Skuherského metoda. 9. Kosoúhlá axonometrie; zobrazení lineárních útvarů, řešení polohových úloh. 10. Zobrazení kružnice v kosoúhle axonometrii. 11. Zobrazení hranatých a oblých těles, zářezová metoda. 12. Sobotkova metoda. 13. Středové a rovnoběžné osvětlení v rovnoběžných projekcích; vlastní a vržený stín, hranice vlastního a vrženého stínu.

Kurz je pokračováním série kurzů zobrazovacích metod, které tvoří základ studia deskriptivní geometrie. Kurz „Zobrazovací metody 2“ navazuje na kurz M1710 „Zobrazovací metody 1“. Podrobně jsou probrány zobrazovací metody „Mongeovo promítání“, „kolmá a kosá axonometrie“. V každé z těchto zobrazovacích metod jsou podrobně rozebrány polohové a metrické úlohy, zobrazení kružnice, hranatých a oblých těles. Řezy těles rovinou, průniky dvou těles a osvětlení (vlastní a vržený stín).

M2730 – Projektivní geometrie

zk, 2/2/0, 3+2 kr., jaro

doc. RNDr. Bohumil Šmarda, CSc.

Doporučení: Znalost středoškolské geometrie.

Dvojpoměr; věta Pappova; úplný čtyřroh a čtyřstěn. Projektivita jednoparametrických útvarů. Involuce. Projektivní vlastnosti kuželoseček. Věta Pascalova a Brianchonova. Polární vlastnosti kuželoseček. Svazek a řada kuželoseček. Konstrukce kuželoseček; střed, asymptoty, průměry, osy a ohniska. Elipsa; parabola; hyperbola. Kolineace; kolineace kružnice a kuželosečky.

Kurz projektivní geometrie kuželoseček je zaměřen na syntetickou geometrii kuželoseček. Je využíván zobrazovacími metodami. Jeho hlavními tématy jsou projektivita, involuce, projektivní vytvoření kuželosečky, konstrukce kuželoseček a kolineaci.

M3100 – Matematická analýza III

zk, 4/2/0, 6+3 kr., podzim

doc. RNDr. Bedřich Půža, CSc.

Předpoklady: M2100

Doporučení: Předpokládají se znalosti z kursů Matematická analýza I,II.

I. Nekonečné číselné řady: číselné řady s nezápornými členy, absolutní a neabsolutní konvergence, operace s číselnými řadami. II. Posloupnosti a řady funkcí: bodová a stejnoměrná konvergence, mocninné řady a jejich aplikace, Fourierovy řady. III. Integrovaný počet funkcí více proměnných: Jordanova míra, Riemannův integrál, Fubiniho věta, věta o transformaci vícenásobného integrálu, křivkový integrál a jeho základní vlastnosti.

Závěrečná část třísemestrového kursu základů matematické analýzy, je zaměřena na nekonečné řady a integrovaný počet funkcí více proměnných.

M3121 – Pravděpodobnost a statistika I

z, 2/2/0, 4 kr., podzim

prof. RNDr. Ladislav Skula, DrSc.

Předpoklady: M2100

Doporučení: Diferenciální a integrovaný počet funkcí n reálných proměnných. Základy lineární algebry.

Základy pravděpodobnosti: axiomatická definice pravděpodobnosti, pravděpodobnostní prostor, podmíněná pravděpodobnost, nezávislost. Náhodné veličiny: borelovské funkce, definice náhodné veličiny, distribuční funkce, diskrétní a absolutně spojitá rozdělení pravděpodobností, pravděpodobnostní funkce a hustota, příklady spojitých a diskrétních náhodných veličin, rozdělení transformovaných náhodných veličin, pseudonáhodná čísla. Náhodné vektory: sdružená rozdělení náhodných veličin, nezávislost, příklady mnohorozměrných rozdělení (n -rozměrné normální a multinomické rozdělení), rozdělení součtu a podílu, rozdělení odvozená od normálního, marginální a podmíněná rozdělení. Charakteristiky: střední hodnota,

rozptyl, kovariance, momenty a jejich vlastnosti; varianční a korelační matice; charakteristická funkce náhodné veličiny a náhodného vektoru. Limitní věty: Borelova a Cantelliho věta, Čebyševova nerovnost, zákony velkých čísel, centrální limitní věta.

Základní kurz pravděpodobnosti a matematické statistiky, výchozí pro další teoretické i aplikačně zaměřené stochastické předměty. Kurz obsahuje axiomatický přístup k teorii pravděpodobnosti, náhodné veličiny a náhodné vektory, rozdělení pravděpodobností, charakteristiky rozdělení pravděpodobností a závěr kurzu je věnován zákonům velkých čísel a centrální limitní větě.

M3130 – Lineární algebra a geometrie III

zk, 2/2/0, 4+2 kr., podzim

doc. RNDr. Martin Čadek, CSc.

Předpoklady: M2110

Doporučení: Znalost základních pojmů lineární algebry, včetně vlastních čísel a vektorů.

Geometrie lineárních endomorfismů: vlastní čísla, kořenové podprostory, nilpotentní a cyklické endomorfismy, Jordanův kanonický tvar. Polynomiální matice: ekvivalence, kanonický tvar, souvislost s charakteristickým a minimálním polynomem a s Jordanovým kanonickým tvarem. Dualita: duální vektorový prostor, duální báze, duální zobrazení. Multilineární algebra: tenzorový součin, ekvivalence různých definic, vnější a symetrický souřadnice tenzorů, funktor Hom a jeho vztah k tenzorovému součinu.

Třetí ze serie přednášek o lineární algebře je věnována dvěma již obtížnějším tématům: struktuře endomorfismů vektorových prostorů (včetně Jordanova kanonického tvaru) a multilineární algebře. Jordanův kanonický tvar se uplatňuje při řešení soustav lineárních diferenciálních rovnic, multilineární algebra je nezbytná pro diferenciální geometrii, fyzikální a technické aplikace.

M3150 – Algebra II

zk, 2/2/0, 4+2 kr., podzim

doc. RNDr. Radan Kučera, CSc.

Předpoklady: M2150

Doporučení: Zvládnutí základů matematiky a kurzu Algebra I.

Okruhy a polynomy (ideály, faktorové okruhy, tělesa, podílové těleso, rozšíření těles, konečná tělesa, symetrické polynomy). Svazy (dvojitá definice polosvazů a svazů, morfismy svazů, úplnění uspořádaných množin, distributivní a modulární svazy, Booleovy svazy, reprezentace konečných distributivních svazů a konečných Booleových svazů). Universální algebra (podalgebry, homomorfismy, kongruence a faktoralgebry, součiny, podpřímém součiny a příslušné rozklady, termy, volné alge-

bry, Birkhoffova věta, slovní problémy, heterogenní algebry a koalgebry, aplikace v informatice).

Druhý semestr algebry navazující na Algebru I. Rozširují se poznatky o tělesech., studují se svazy a základy univerzální algebry. Uvádí se řada aplikací v informatice.

M3501 – Matematická analýza 3

z, 2/2/0, 3 kr., podzim

Mgr. Robert Mařík, Ph.D.

Doporučení: Matematická analýza 1 (M1510) Matematická analýza 2 (M2510) (diferenciální a integrální počet funkcí jedné proměnné)

Obyčejné diferenciální rovnice: elementární metody řešení rovnic 1. řádu, diferenciální rovnice 2. řádu s konstantními koeficienty. Metrické prostory: metrika, konvergence, uzávěr, hranice a vnitřek množiny, spojitě zobrazení, kompatní množina. Banachův princip pevného bodu. Diferenciální počet funkcí více proměnných: limita a spojitost, parciální derivace.

Obyčejné diferenciální rovnice. Metrické prostory. Diferenciální počet funkcí více proměnných: limita a parciální derivace.

M3521 – Geometrie 2

zk, 2/2/0, 3+2 kr., podzim

RNDr. Anna Sekaninová

Doporučení: Předpokladem je znalost předmětů M1500 Algebra 1 a M2500 Algebra 2.

Afinní prostor, afinní souřadnice. Podprostory afinního prostoru, vzájemné polohy podprostorů. Euklidovský prostor, kartézské souřadnice. Vzdálenosti a odchylky podprostorů.

Cílem kurzu je analytická teorie lineárních geometrických útvarů zejména v rovině a trojrozměrném prostoru a zvládnutí příslušných výpočetních technik. Podpora prostorové představivosti studentů.

M3710 – Zobrazovací metody 3

zk, 3/3/0, 5+3 kr., podzim

doc. RNDr. Bohumil Šmarda, CSc.

Doporučení: Aktivní zvládnutí látky kurzu M1710 Zobrazovací metody I a M2710 Zobrazovací metody II.

Kosoúhlé promítání; body, přímky a roviny; polohové a metrické úlohy; tělesa a řezy těles rovinami. Volné rovnoběžné promítání; stereometrie. Středové promítání; polohové a metrické úlohy; tělesa a řezy těles rovinami. Věta Queteletova a Dandelinova; rovinné řezy válcové a kuželové plochy; středový průmět kružnice a koule.

Kurz je pokračováním série kurzů zobrazovacích metod, které tvoří základ studia deskriptivní geometrie. Kurz „Zobrazovací metody III“ navazuje na kurz M2710 „Zobrazovací metody II“. Podrobně jsou probrány zobrazovací metody „Kosoúhlé

promítání“ a „Středové promítání“. Tyto zobrazovací metody podrobně rozebírají polohové a metrické úlohy, zobrazení kružnice, hranatých a oblych těles, větu Quételetovu a Dandelinovu, řezu těles rovinou a osvětlení (vlastní a vržený stín).

M4010 – Rovnice matematické fyziky

zk, 3/2/0, 5+3 kr., jaro

RNDr. Zdeněk Pospíšil, Dr.

Doporučení: Diferenciální a integrální počet funkcí jedné i více proměnných, křivkový a plošný integrál, obyčejné diferenciální rovnice.

Okrajové úlohy pro obyčejné diferenciální rovnice. \diamond Speciální funkce: Gamma funkce, Besselovy funkce, Legendreovy, Laguerreovy a Hermiteovy polynomy. \diamond Distribuce \diamond Metody charakteristik: quasilineární rovnice 1. řádu, kanonický tvar rovnic 2. řádu, počáteční úloha pro vlnovou rovnici. \diamond Metody integrálních transformací: Fourierova, Laplaceova transformace. \diamond Metoda separace proměnných: vlnová rovnice, rovnice vedení tepla, eliptické rovnice, Schrodingerova rovnice. \diamond Eliptické rovnice: harmonické funkce, potenciály, Greenova funkce.

Disciplína patří k základnímu kursu matematické analýzy pro studenty fyziky. Obsahuje klasické metody řešení parciálních diferenciálních rovnic.

M4110 – Lineární programování

zk, 2/1/0, 3+2 kr., jaro

doc. RNDr. Jiří Kaďourek, CSc.

Předpoklady: $M2110 \vee ((M2500 \vee M1110) \wedge M3521)$

Doporučení: Je nutno předem absolvovat předmět M2110 *Lineární algebra a geometrie II*.

Formulace úloh lineárního programování. \diamond Teorie lineárních nerovnic - Farkasova věta. \diamond Dualita v lineárním programování. \diamond Konvexní kužely a polyedry. \diamond Rozklad polyedrů - Minkowského věta. \diamond Struktura polyedrů - stěny polyedrů. \diamond Geometrické odvození simplexové metody. \diamond Tabulkový zápis simplexové metody. \diamond Blandovo pravidlo, dvoufázová metoda. \diamond Revidovaná simplexová metoda. \diamond Geometrie duální simplexové metody. \diamond Tabulkový tvar duální simplexové metody. \diamond Dopravní problém. \diamond Řešení dopravního problému simplexovou metodou.

Lineární programování představuje jednu ze základních optimalizačních metod se širokým spektrem aplikací. Obsahem předmětu jsou nejprve teoretické základy této disciplíny pozůstávající ze studia soustav lineárních nerovnic a vedoucí až k pojmu duality v lineárním programování. Dále je probírána základní technika lineárního programování, totiž simplexová metoda a její různé varianty.

M4122 – Pravděpodobnost a statistika II

zk, 2/2/0, 4+2 kr., jaro

prof. RNDr. Ladislav Skula, DrSc.

Předpoklady: M3121

Doporučení: Diferenciální a integrální počet funkcí n reálných proměnných. Základy lineární algebry.

Náhodný výběr: definice a výběrové charakteristiky, nestrannost a konzistence, výběry z normálního rozdělení, příklady bodových a intervalových odhadů. Teorie odhadu: nejlepší nestranné odhady, postačující statistika, Rao-Blackwellova věta, vydatné odhady; metody konstrukce bodových odhadů (metoda maximální věrohodnosti, momentová metoda, bayesovské odhady, metoda χ^2 minima); kvantily a konstrukce intervalových odhadů. Testování hypotéz: základní pojmy, testy založené na intervalových odhadech, Neymanova-Pearsonovo lemma, testy poměrem věrohodností; testy o parametrech normálního rozdělení, testy založené na centrální limitní větě, testy dobré shody.

Základní kurz pravděpodobnosti a matematické statistiky, výchozí pro další teoretické i aplikačně zaměřené stochastické předměty. Kurz obsahuje základy matematické statistiky, teorie odhadu a základních principů testování statistických hypotéz a je orientovaný na náhodné výběry z normálního rozdělení.

M4130 – Vypočetní matematické systémy z, 1/1/0, 2 kr., jaro
Mgr. Jiří Zelinka, Dr.

M4140 – Vybrané partie z matematické analýzy zk, 4/2/0, 6+3 kr., jaro
prof. RNDr. Miroslav Bartušek, DrSc.
Předpoklady: M3100

Doporučení: Matematická analýza: Diferenciální a integrální počet funkce jedné a více proměnných.

Obyčejné diferenciální rovnice: Cauchyho úloha, systémy lineárních diferenciálních rovnic, lokální a globální vlastnosti řešení, úvod do teorie stability, autonomní rovnice, diferenciální nerovnosti, základní vlastnosti lineárních rovnic druhého řádu. Základy analýzy v komplexním oboru: holomorfní funkce, Cauchyho věta, Taylorova řada, Laurentova řada, izolované singularity, teorie residuí. Základy lineární funkcionální analýzy: Prostory se skalárním součinem, Fourierovy řady, lineární ohraničené operátory, kompaktní operátory.

Disciplína navazuje na základní kurs matematické analýzy a prohlubuje ho pro potřeby aplikovaných předmětů. Je určena studentům, kteří neabsolvují speciální bakalářské kursy obyčejných diferenciálních rovnic, lineární funkcionální analýzy a analýzy v komplexním oboru.

M4150 – Teorie množin zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim
doc. RNDr. Eduard Fuchs, CSc.

Předpoklady: M1555 \wedge \neg M4155 \wedge (M1120 \vee M3501)

Problematika nekonečna v matematice. Vznik teorie množin a její vliv na matematiku 20. století. Konstrukce přirozených a reálných čísel v teorii množin. Kardi-

nální a ordinální čísla: uspořádání a aritmetika kardinálních čísel, aritmetika uspořádaných množin, ordinální typy a jejich aritmetika, dobře uspořádané množiny, ordinální čísla, transfinitní indukce. Axiom výběru a věty s ním ekvivalentní.

Úvodní kurs teorie množin.

M4155 – Teorie množin

zk, 2/1/0, 3+2 kr., jaro

prof. RNDr. Jiří Rosický, DrSc.

Předpoklady: $\neg M4150 \wedge (M1120 \vee M3501)$

Doporučení: množiny, zobrazení, uspořádané množiny

1. Teorie množin: vznik teorie množin, teorie množin jako základ matematiky, problematika nekonečna, konstrukce přirozených a reálných čísel 2. Kardinální čísla: kardinální čísla, uspořádání kardinálních čísel, Cantor-Bernsteinova věta, operace s kardinálními čísly 3. Dobře uspořádané množiny: dobře uspořádané množiny, isomorfismy dobře uspořádaných množin, transfinitní indukce, operace s dobře uspořádanými množinami 4. Ordinální čísla: ordinální čísla, uspořádání ordinálních čísel, ordinální aritmetika, spočetná ordinální čísla 5. Axiom výběru: axiom výběru, princip dobrého uspořádání, princip maximality, aplikace axiomu výběru na kardinální aritmetiku.

Přednáška prezentuje vývoj teorie množin a její význam pro matematiku. Seznamuje s teorií kardinálních a ordinálních čísel a s problematikou axiomu výběru. Umožňuje bližší pochopení pojmu množiny a s ním souvisejícím pojmem nekonečna.

M4170 – Míra a integrál

zk, 2/2/0, 4+2 kr., jaro

RNDr. Ladislav Adamec, CSc.

Předpoklady: M3100

Doporučení: Diferenciální počet funkcí více proměnných. Metrické prostory.

1) Základní pojmy teorie míry: sigma-algebra, borelovské množiny, míra, měřitelné množiny. \diamond 2) Konstrukce měr: Vnější míra. \diamond 3) Lebesgueova míra v \mathbf{R}^n : Vnější Lebesgueova míra v \mathbf{R}^n , lebesgueovsky měřitelné množiny. \diamond 4) Měřitelné funkce: Měřitelný prostor, měřitelné funkce. \diamond 5) Abstraktní Lebesgueův integrál: Zavedení Lebesgueova integrálu pomocí jednoduchých funkcí a jeho základní vlastnosti, věty o limitních přechodech, prostory L^p , Radon–Nikodýmova věta. \diamond 6) Lebesgueův integrál v \mathbf{R}^n : Zavedení, vztah k Riemannovu integrálu, Lebesgueova věta o integrabilitě v Riemannově smyslu, Henstock–Kurzweilův integrál. \diamond 7) Fubiniova věta. \diamond 8) Věta o substituci. \diamond 9) Integrály závislé na parametru: Věty o spojitosti, derivaci a jejich aplikace na výpočet určitých integrálů, nevlastní Lebesgueův integrál v \mathbf{R}^n , funkce G a B . \diamond 10) Vnější a diferenciální formy, variety v \mathbf{R}^n , míra na varietách. \diamond 11) Křivkové a plošné integrály. \diamond 12) Základní in-

tegrální věty matematické analýzy, integrování diferenciálních forem na varietách v \mathbf{R}^n .

Teorie míry a integrálu náleží k základnímu kurzu matematické analýzy jako základ nezbytný pro další studium jak samotné matematické analýzy, tak jejích aplikací např. v teorii diferenciálních rovnic, variačního počtu a v teorii pravděpodobnosti. Vedle základů teorie míry a metod abstraktní integrace na měřitelných prostorech obsahuje i teorii Lebesgueova integrálu v \mathbf{R}^n a integraci diferenciálních forem na k-rozměrných podvarietách v \mathbf{R}^n .

M4180 – Numerické metody I

zk, 2/2/0, 4+2 kr., jaro

doc. RNDr. Ivanka Horová, CSc.

Předpoklady: (M2100 \wedge M1110) \vee ((1433:M001) \wedge (1433:M000))

Doporučení: Diferenciální počet funkce jedné a více proměnných. Základní znalosti lineární algebry - teorie matic a řešení soustav lineárních rovnic.

Analýza chyb. Řešení nelineárních rovnic - iterační metody, jejich řád a konvergence, Newtonova metoda Newtonova, metoda sečen, regula falsi, Steffensenova metoda, Müllerova metoda. Řešení systémů nelineárních rovnic - Newtonova metoda, Seidelova metoda. Kořeny polynomů - Sturmova věta, aplikace Newtonovy metody, výpočet všech kořenů polynomu, Bairstowova metoda. Přímé metody řešení systému lineárních rovnic - Gaussova eliminační metoda, LU rozklad, Choleského metoda, Croutova metoda, zpětná analýza chyb, stabilita algoritmů a podmíněnost úloh. Iterační metody řešení systému lineárních rovnic - princip konstrukce iteračních metod, věty o konvergenci, Jacobiova iterační metoda, Gaussova - Seidelova metoda, relaxační metody.

Tento předmět společně s předmětem Numerické metody II poskytuje ucelený výklad numerické matematiky jako samostatné vědní disciplíny. Studenti se seznámí s metodami pro nalezení kořenů funkcí, včetně speciálních metod pro nalezení kořenů polynomů. Převážná část těchto metod je založena na Banachově principu pevného bodu. Tento princip je také základem iteračních metod pro řešení soustav lineárních rovnic, rovněž zařazených do tohoto kurzu. Klasické přímé metody pro řešení těchto soustav jsou doplněny metodami pro speciální matice a jsou vyšetřovány otázky stability a podmíněnosti. Důraz je kladen na algoritmi-zaci a počítačovou implementaci. Výklad je vhodně doplněn příklady s grafickými výstupy, pomocí nichž lze vysvětlit i některé obtížné partie.

M4190 – Diferenciální geometrie křivek a ploch

zk, 2/2/0, 4+2 kr., jaro

prof. RNDr. Ivan Kolář, DrSc.

Předpoklady: M2110 \wedge M1100

Doporučení: Předpokládají se základní znalosti diferenciálního a integrálního počtu a analytické geometrie.

Parametrické vyjádření a rovnice křivek a ploch. Styk křivek a styk křivek s plochou. Oblouk křivky, Frenetův trojhran, křivost a torse prostorové křivky. Obálky. První a druhá základní forma plochy, střední a Gaussova křivost. Vnitřní geometrie plochy.

Kurs obsahuje ucelený předpoklad hlavních ideí a výsledků diferenciální geometrie křivek a ploch v trojrozměrném euklidovském prostoru.

M4502 – Matematická analýza 3

zk, 2/2/0, 3+2 kr., jaro

Mgr. Robert Mařík, Ph.D.

Doporučení: Znalost diferenciálního a integrálního počtu funkce jedné proměnné a základní znalost o metrických prostorech.

Diferenciální počet funkcí více proměnných: totální diferenciál, extrémní funkce, funkce zadané implicitně. Nekonečné číselné řady: součet řady, operace s číselnými řadami, kriteria konvergence, absolutní konvergence. Posloupnosti a řady funkcí: stejnoměrná konvergence, integrace a derivace řad, mocninné řady, rozvoje funkcí do mocninných řad. Jordanova míra v rovině.

Extrémní funkce více proměnných. Nekonečné číselné řady. Posloupnosti a řady funkcí. Jordanova míra v rovině.

M4520 – Seminář ze středoškolské matematiky 2

k, 0/2/0, 2 kr., jaro

Elementární geometrie: základy planimetrie, shodná zobrazení, podobnost a stejnolehlost, planimetrické a stereometrické výpočty.

M4522 – Geometrie 3

zk, 2/2/0, 3+2 kr., jaro

RNDr. Anna Sekaninová

Doporučení: Předpokladem je znalost předmětů M1500 Algebra 1, M2500 Algebra 2 a M3521 Geometrie 2.

Lineární zobrazení vektorových prostorů. Afinní zobrazení. Shodná a podobná zobrazení.

Cílem kurzu je analytická teorie afinních, shodných a podobných zobrazení zejména v rovině a trojrozměrném prostoru a zvládnutí příslušných výpočetních technik. Podpora prostorové představivosti studentů.

M4710 – Zobrazovací metody 4

zk, 2/2/0, 3+2 kr., jaro

doc. RNDr. Josef Janyška, CSc.

Doporučení: Je třeba aktivně ovládat teorii i techniky všech zobrazovacích metod probíraných v kurzech M1710 Zobrazovací metody 1, M2710 Zobrazovací metody 2 a M3710 Zobrazovací metody 3.

1. Lineární perspektiva; metoda jednoúběžníková a dvojúběžníková. 2. Vázaná perspektiva. 3. Volná perspektiva. 4. Perspektivní axonometrie. 5. Stereosko-

pické obrazy (anaglyfy). 6. Konstruktivní fotogrammetrie; rekonstrukce z jednoho snímku. 7. Afinní a perspektivní reliéf. 8. Konstruktivní kartografie; ortografická projekce, stereografická projekce, gnómonická projekce.

Kurz je posledním z kurzů zobrazovacích metod, které tvoří základ studia deskriptivní geometrie. Kurz „Zobrazovací metody 4“ se podrobně zabývá zobrazovací metodou lineární perspektiva. Dále jsou probrány základy stereoskopie, konstruktivní fotogrammetrie, afinního a perspektivního reliéfu. Na závěr jsou probrány aplikace zobrazovacích metod v kartografii.

M4730 – Počítačová grafika zk, 2/2/0, 3+2 kr., jaRo, jednou za dva roky

doc. Ing. Jiří Sochor, CSc.

Parametrické křivky a plochy v počítačové grafice: Hermite, Bezier, Coons, NURBS, dělení a navazování polynomiálních křivek. Principy rastrových grafických zařízení. Vzorkování, alias a vyhlazování. Úpravy rastrového obrazu, konvoluční filtry. Vnímání barev, barevné modely. Transformace a promítání, nastavení kamery. Modely 3D těles. Modelování pomocí volných deformací. Viditelnost v obrazovém prostoru, v prostoru objektů. Světelné modely; hladké vybarvování. Textury. Globální osvětlovací metody: sledování paprsku, vyzářovací metoda. Fraktály.

M51DG – Bakalářská práce z, 0/0/0, 4 kr., podzim

RNDr. Pavel Šišma, Dr.

Předpoklady: kredity_min(90)

M51XX – Bakalářská práce z, 0/0/0, 5 kr., podzim

Předpoklady: kredity_min(90)

M51XY – Bakalářský seminář z, 0/2/0, 2 kr., podzim

RNDr. Pavel Šišma, Dr.

Předpoklady: NOW(M51YY) \vee NOW(M51DG)

M51YY – Bakalářská práce z, 0/0/0, 4 kr., podzim

RNDr. Pavel Šišma, Dr.

Předpoklady: kredity_min(90)

M5120 – Lineární statistické modely I zk, 2/1/0, 3+2 kr., podzim

doc. RNDr. Jaroslav Michálek, CSc.

Předpoklady: M4122

M5130 – Globální analýza zk, 2/1/0, 3+2 kr., podzim

prof. RNDr. Jan Slovák, DrSc.

Předpoklady: (M3100 \wedge M4190) \vee M6722

Doporučení: Předpokládá se absolvování kursu Diferenciální geometrie křivek a ploch.

Hladké funkce, Whitneyho věta. Hladká zobrazení číselných prostorů, podvariety. Hladké variety, tečné bandly a vektorová pole. Hladké distribuce, Frobeniova věta. Tensory a tensorová pole. Vnější diferenciál, Stokesova věta. Jetý. Riemannovy prostory.

Kurs podává základy teorie hladkých variet a tensorových polí na nich, které jsou potřebné pro globální analýzu a globální diferenciální geometrii.

M5140 – Teorie grafů

zk, 2/1/0, 3+2 kr., podzim

doc. RNDr. Josef Niederle, CSc.

Předpoklady: \neg M5145

Základní terminologie: Definice grafu, skóre grafu, metrika v grafu \diamond **Sledy:** Sledy, tahy, cesty, kružnice, souvislost a komponenty \diamond **Eulerovské a hamiltonovské grafy** \diamond **Stromy:** Charakterizace a vlastnosti, počet stromů na dané množině, kořenové stromy, uspořádané kořenové stromy, binární stromy a jejich počet, centrum a bicentrum, izomorfismus stromů \diamond **Kostru grafu:** Hledání minimální kostry \diamond **Hledání optimální cesty:** Moorův algoritmus, Dijkstrův algoritmus, Fordův algoritmus, algoritmus vypouštění zdrojů, metoda kritické cesty, cesty s největší propustností \diamond **Toky v sítích:** Věta o maximálním toku a minimálním řezu, Fordův-Fulkersonův algoritmus \diamond **Párování:** Bipartitní grafy, párování \diamond **Míry souvislosti grafu:** Mengerova věta, 2-souvislé a 3-souvislé grafy \diamond **Rovinné grafy:** Eulerův vzorec a jeho důsledky, obarvení rovinného grafu pěti barvami

Tento kurs je úvodem do teorie grafů. Uvádí základní pojmy a jejich vlastnosti, formulace jednoduchých grafových úloh a standardní efektivní algoritmy jejich řešení.

M5145 – Teorie grafů

zk, 2/1/0, 3+2 kr., jaro

doc. RNDr. Eduard Fuchs, CSc.

Předpoklady: M1555 \wedge \neg M5140

Základní terminologie: Definice grafu, skóre grafu, metrika v grafu \diamond **Sledy:** Sledy, tahy, cesty, kružnice, souvislost a komponenty \diamond **Eulerovské a hamiltonovské grafy** \diamond **Stromy:** Charakterizace a vlastnosti, počet stromů na dané množině, kořenové stromy, uspořádané kořenové stromy, binární stromy a jejich počet, centrum a bicentrum, izomorfismus stromů \diamond **Kostru grafu:** Hledání minimální kostry \diamond **Hledání optimální cesty:** Moorův algoritmus, Dijkstrův algoritmus, Fordův algoritmus, algoritmus vypouštění zdrojů, metoda kritické cesty, cesty s největší propustností \diamond **Toky v sítích:** Věta o maximálním toku a minimálním řezu, Fordův-Fulkersonův algoritmus \diamond **Párování:** Bipartitní grafy, párování \diamond **Míry souvis-**

losti grafu: Mengerova věta, 2-souvislé a 3-souvislé grafy \diamond **Rovinné grafy:** Eulerův vzorec a jeho důsledky, obarvení rovinného grafu pěti barvami

Tento kurs je úvodem do teorie grafů. Uvádí základní pojmy a jejich vlastnosti, formulace jednoduchých grafových úloh a standardní efektivní algoritmy jejich řešení.

M5150 – Matematická logika

zk, 2/1/0, 3+2 kr., podzim

doc. RNDr. Jiří Kaďourek, CSc.

Předpoklady: M1120

Doporučení: Je nutno předem absolvovat předmět M1120 *Základy matematiky*. Dále je doporučeno rovněž předem absolvovat předmět M2150 *Algebra I*.

Výroková logika: výrokové formule, pravdivost, dokazatelnost, věta o úplnosti. \diamond Predikátová logika: predikátové formule. \diamond Sémantika predikátové logiky: realizace, pravdivost. \diamond Axiomy predikátové logiky: dokazatelnost, věta o korektnosti, věta o dedukci. \diamond Věta o úplnosti: teorie, modely, Gödelova věta o úplnosti. \diamond Věta o kompaktnosti, Löwenheimova-Skolemova věta. \diamond Úplné teorie: elementární ekvivalence, Losova-Vaughtova věta.

Obsahem předmětu jsou výroková a predikátová logika. Jednotlivá témata zahrnují axiomatiku výrokové a predikátové logiky, pojmy pravdivosti a dokazatelnosti, teorie predikátové logiky a jejich modely, Gödelovu větu o úplnosti a její důsledky, včetně některých poznatků o úplných teoriích.

M5160 – Diferenciální rovnice a spojité modely

zk, 4/2/0, 6+3 kr., podzim

doc. RNDr. Josef Kalas, CSc.

Předpoklady: M3100 \wedge M2110

Doporučení: Matematická analýza: Diferenciální počet funkcí jedné i více proměnných, integrální počet, číselné a funkční posloupnosti a řady, metrické prostory, komplexní funkce reálné proměnné. Lineární algebra: Systémy lineárních rovnic, determinanty, lineární prostory, lineární transformace a matice, kanonický tvar matice.

1. Základní pojmy - obyčejné diferenciální rovnice a jejich systémy, řád rovnice, počáteční problém, pojem řešení diferenciální rovnice a počátečního problému. 2. Systémy lineárních diferenciálních rovnic - existence a jednoznačnost řešení, struktura systému řešení, metoda variace konstant, lineární systémy s konstantními koeficienty, souvislost lineárních systémů s lineárními rovnicemi vyšších řádů. 3. Lokální a globální vlastnosti řešení - lokální existence a jednoznačnost řešení nelineárních počátečních problémů, globální existence a jednoznačnost, závislost řešení na počátečních podmínkách a parametrech. 4. Úvod do teorie stability - Ljapunovské pojetí, stejnoměrná, asymptotická a exponenciální stabilita, stabilita lineárních a perturbovaných lineárních systémů, Hurwitzovo kritérium, přímá Ljapunovova

metoda. 5. Autonomní rovnice - základní pojmy a vlastnosti, elementární typy singulárních bodů dvojrozměrných systémů, klasifikace singulárních bodů lineárních a perturbovaných lineárních systémů, struktura limitní množiny v \mathbb{R}^2 , Poincaré-Bendixsonova věta, Dulacovo kritérium, charakteristické směry. 6. Matematické modely, klasifikace modelů, základní etapy procesu matematického modelování, sestavení matematického modelu, dimenzionální a matematická analýza matematických modelů, vybrané matematické modely v přírodních vědách.

Teorie diferenciálních rovnic patří mezi základní oblasti matematické analýzy. Je využívána v řadě dalších předmětů i v mnoha aplikacích. Kurs je zaměřen základy teorie obyčejných diferenciálních rovnic, úvod do teorie stability a kvalitativní teorie diferenciálních rovnic a na matematické modelování v přírodních vědách.

M5170 – Matematické programování

zk, 2/1/0, 3+2 kr., podzim

prof. RNDr. Ondřej Došlý, DrSc.

Předpoklady: M4110

I. Základy konvexní analýzy. Konvexní množiny (základní pojmy, konvexní obaly, odělování a opěrné nadroviny) Konvexní funkce (základní pojmy, kriteria konvexnosti pro diferencovatelné funkce, Subgradient a subdiferenciál, Fenchelova transformace, řešení systémů lineárních a konvexních nerovností II. Dualita, nutné a dostatečné podmínky optimality Langrangeův princip (Kuhn-Tuckerovy podmínky, základy konvexního programování) Základy teorie duality (Kuhn-Tuckerovy vektory, vztah duality, sedlové body) Dualita ve speciálních úlohách a aplikace (kvadratické a lineární programování) III. Numerické metody minimalizace Jednorozměrná minimalizace (Fibonacciova metoda, metoda zlatého řezu) Metody hledání volných extrémů (metoda nejrychlejšího spádu, metoda sdružených gradientů, Newtonova metoda) Kvadratické programování (Wolfeho metoda a její modifikace, Theil van de Panne metoda)

Cílem kursu je seznámit posluchače se základy konvexní analýzy a jejich aplikací v optimalizačních úlohách v prostorech konečné dimenze. Speciální pozornost je věnována úlohám konvexního programování a také numerickým metodám minimalizace.

M5180 – Numerické metody II

zk, 2/1/0, 3+2 kr., podzim

doc. RNDr. Ivanka Horová, CSc.

Předpoklady: M4180 \vee (1433:M028)

Doporučení: Diferenciální a integrální počet funkcí jedné a více proměnných. Základní znalosti z lineární algebry.

Interpolace - Lagrangeův interpolační polynom, Newtonův interpolační polynom, chyba polynomiální interpolace, iterovaná interpolace, Hermiteův interpolační polynom, kubické interpolační splajny. Obecný interpolační proces. Metoda

nejmenších čtverců. Numerické derivování-formule založené na derivaci interpoláčního polynomu, Richardsonova extrapolace. Numerické integrování - kvadraturní formule, stupeň přesnosti a chyba, Gaussovy kvadraturní formule, Lobattova kvadraturní formule, Newtonovy - Cotesovy kvadraturní formule, složené kvadraturní formule, Rombergova kvadraturní formule, integrály se singularitami, adaptivní kvadraturní formule.

Předmět společně s předmětem Numerické metody I poskytuje systematický výklad numerické matematiky jako samostatné vědní disciplíny. Tento kurz je zaměřen na numerické metody matematické analýzy, zejména na problém interpolace, numerického derivování a integrování. Jsou ukázány přednosti či nedostatky jednotlivých metod. Kromě klasických metod jsou uvedeny také moderní postupy vhodné pro algoritizaci a počítačovou implementaci.

M5400 – Stochastické modely zk, 2/2/0, 6 kr., podzim

RNDr. Marie Forbelská

Předpoklady: M4420

M5444 – Stochastické modely I zk, 2/1/0, 3+2 kr., podzim

RNDr. Marie Budíková, Dr.

Předpoklady: M3121 \vee M4122

M5510 – Teorie kuželoseček a kvadrik zk, 2/2/0, 4+2 kr., podzim

doc. RNDr. Josef Janyška, CSc.

Doporučení: Předpokládá se znalost předmětu M3521 Geometrie II a M4522 Geometrie III.

Komplexní rozšíření vektorového a afinního prostoru. Projektivní rozšíření afinního prostoru. Bilineární a kvadratické formy. Kuželosečky: projektivní a metrická klasifikace. Kvadriky: projektivní a metrická klasifikace.

Tato disciplína završuje kurz analytické geometrie v učitelském studiu. Obsahuje přípravné kapitoly o komplexním a projektivním rozšíření afinního prostoru, bilineárních a kvadratických formách a vlastní teorii kuželoseček a kvadrik. Důraz je kladen na vyšetřování roviny a trojrozměrného prostoru.

M5511 – Cvičení teorie kuželoseček a kvadrik podporované počítačem z, 0/1/0, 1 kr., podzim

doc. RNDr. Josef Janyška, CSc.

Předpoklady: NOW(M5510)

Doporučení: Předpokládá se znalost předmětu M3521 Geometrie II a M4522 Geometrie III.

Středoškolské úlohy z analytické geometrie s použitím MAPLU. Bilineární a kvadratické formy s použitím MAPLU. Kuželosečky s použitím MAPLU. Kvadriky s použitím MAPLU.

Tento kurz rozšiřuje cvičení ke kurzu M5510 Teorie kuželoseček a kvadrik. Je zaměřen na přímé využití výpočetní techniky, konkrétně systémů MAPLE, pro zpracování úloh o kuželosečkách a kvadrikách.

M5520 – Matematická analýza 4

zk, 2/2/0, 4+2 kr., podzim

doc. RNDr. Josef Kalas, CSc.

Nekonečné řady funkcí – Konvergence, stejnoměrná konvergence, Weierstrassovo kritérium. – Mocninné řady, základní vlastnosti a operace s nimi. – Taylorova a binomická řada a jejich využití. Integrální počet funkcí dvou a více proměnných – Jordanova míra v E^2 , vlastnosti měřitelných množin. – Riemannův integrál v E^2 a E^3 , metody výpočtu, transformace do polárních, cylindrických a sférických souřadnic, aplikace.

M5740 – Počítačová geometrie

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim, jednou za dva roky

doc. RNDr. Jan Paseka, CSc.

Geometrické modelování a základní transformace. Aplikace; části počítačové geometrie, grafické znázornění, posunutí, otáčení a změna měřítka v rovině, maticové vyjádření a homogenní souřadnice, další rovinné transformace, lineární prostorové transformace, promítací metody. Bézierova metoda. Křivky a plochy; Bézierovy křivkové segmenty, racionální křivky, čtyřúhelníkové Bézierovy segmenty, trojúhelníkové Bézierovy segmenty, Racionální plošné Bézierovy segmenty, vyšší dimenze. Kritéria kvality. Implicitní vyjádření; Metody analýzy prostřednictvím diferenciální geometrie, metoda B-splinů, splinové a B-splinové funkce, B-spline křivky, B-spline plochy, B-spline metoda a Bézierova metoda, racionální B-spline metoda (NURBS), přehled k B-spline metodě. Interpolace a aproximace. Interpolace s křivkami; interpolace pomocí polynomů, interpolace pomocí spline-křivek, Geometrické spline-křivky.

M5750 – Cvičení z počítačové geometrie

z, 0/2/0, 2 kr., podzim, jednou za dva roky

Předpoklady: NOW(M5740)

A) Ilustrace pojmů probíraných na přednášce (AutoCAD, Mathematical Graphics System) tj. posunutí, otáčení a změna měřítka v rovině; křivka (Bézierovy křivky, spliny); plocha; kritéria kvality (tečna, normála, křivost, oskulační kružnice, ...) B) Systém LaTeX (zaměřeno především na práci s grafikou) stručně sazba matematiky - prostředí math, displaymath, equation, eqnarray, array, align, cases, ... ,

picture, ... balíky amsmath, amssymb, graphics, pisins, pstricks, ... práce s grafikou, která byla vytvořena externě

M5751 – Elektronická sazba a publikování v TeXu z, 1/2/0, 2 kr., podzim

RNDr. Roman Plch, Ph.D.

Předpoklady: M7541 \vee M1141 \vee S5030

Doporučení: Předpokládá se absolvování předmětu M7541. U studentů odborného studia se předpokládá absolvování předmětu M1141.

Úvod do systému TeX - historie a vývoj, filozofie systému, cyklus zpracování dokumentu, syntaxe jazyka, makro LaTeX. Příprava zdrojového textu, práce s písmem, speciální znaky, práce s typografickými jednotkami. Úprava stránky, odstavce a řádku, poznámky pod čarou, používání skupin. Vytváření tabulek. Sazba matematiky, rovnice a vzorce na více řádků, členění matematického textu. Psaní jednoduchých maker - používání parametrů. Práce s grafikou, tvorba obrázků v TeXu, začleňování obrázků vytvořených externě. Převod dokumentu do formátu PDF a HTML, hypertextové dokumenty a jejich publikace na Webu.

Studenti se seznámí se základy elektronické sazby dokumentů pomocí systému TeX, (příprava zdrojového dokumentu, písma, práce s tabulkami a obrázky, atd.). Hlavní důraz bude kladen zejména na sazbu matematiky a začleňování grafiky do textu. Závěr bude věnován možnostem elektronického publikování na Webu.

M5771 – Didaktika deskriptivní geometrie z, 2/0/0, 2 kr., podzim, jednou za dva roky

RNDr. Marta Ryšánková

Předpoklady: M4710

Deskriptivní geometrie jako vědecká nauka; vztah deskriptivní geometrie k jiným vědním disciplinám, historický přehled zobrazovacích metod. Deskriptivní geometrie jako vyučovací předmět na školách různého typu; cíle a úkoly. Osobnost učitele. Rozvíjení prostorové představivosti a logického myšlení. Didaktické zásady ve vyučování deskriptivní geometrie; vyučovací hodina, prověřování vědomostí, pomůcky. Stereometrie pro potřebu deskriptivní geometrie. Úplné řešení konstruktivních úloh, důkazy. Přehled zobrazovacích metod vyučovaných na SŠ.

M5858 – Diferenciální rovnice a jejich užití I zk, 2/2/0, 4+2 kr., podzim, jednou za dva roky

RNDr. Zdeněk Pospíšil, Dr.

Předpoklady: M1110 \wedge M1100

M61DG – Bakalářská práce z, 0/0/0, 4 kr., jaro

RNDr. Pavel Šišma, Dr.

Předpoklady: M51DG

M61XX – Bakalářská práce z, 0/0/0, 5 kr., jaro
Předpoklady: kredity_min(90)

M61YY – Bakalářská práce z, 0/0/0, 4 kr., jaro
RNDr. Pavel Šišma, Dr.
Předpoklady: M51YY

M6110 – Pojistná matematika zk, 2/1/0, 3+2 kr., jaro
doc. RNDr. Josef Niederle, CSc.
Předpoklady: M2120

Doporučení: Znalost základů finanční matematiky. Je doporučeno absolvovat i základní kurs teorie pravděpodobnosti.

Základní principy \diamond **Pojištění osob:** Druhy pojištění, jejich hodnota a riziko, běžné pojistné, pojistná rezerva \diamond **Pojištění majetku:** Pojistné, pojistná rezerva, matematické modely \diamond **Pravděpodobnostní modely ve finanční a pojistné matematice**

Kurs je úvodem do pojistné matematiky. Uvádí matematické základy pojištění osob, výpočet pojistné rezervy a také matematické základy pojištění majetku.

M6120 – Lineární statistické modely II zk, 2/2/0, 4+2 kr., jaro
doc. RNDr. Jaroslav Michálek, CSc.
Předpoklady: M5120

M6130 – Základní statistické metody zk, 2/2/0, 4+2 kr., jaro
RNDr. Marie Budíková, Dr.
Předpoklady: M7521

M6140 – Topologie zk, 2/1/0, 3+2 kr., jaro
prof. RNDr. Jiří Rosický, DrSc.
Předpoklady: M3100

Doporučení: Matematická analýza: spojité funkce, metrické prostory

1. Topologické prostory: definice, příklady 2. Spojitá zobrazení: spojitá zobrazení, homeomorfismy 3. Podprostory a součiny: podprostory, součiny 4. Axiomy oddělitelnosti: Kuratowského prostory, Hausdorffovy prostory, regulární prostory, normální prostory 5. Kompaktní prostory: kompaktnost, základní vlastnosti, Tichonovova věta 6. Souvislé prostory: souvislost, komponenty, součin souvislých prostorů, obloukově souvislé prostory, lokálně souvislé prostory, kontinua, Cantorovo diskontinuum 7. Homotopie: definice, základní vlastnosti, jednoduše souvislé prostory, fundamentální grupa, Brouwerova věta v dimenzi 2, základní věta algebry

8. Reálné funkce: úplně regulární prostory, Urysonova věta, Tietzeova věta 9. Lokálně souvislé prostory: definice, základní vlastnosti, jednobodová kompaktifikace 10. Brouwerova věta: komplexy, triangulace, Spernerovo lemma, Brouwerova věta

Přednáška seznamuje s jednou ze základních oblastí moderní matematiky. Přirozeně navazuje na známé pojmy metrického prostoru a spojitého zobrazení. Zavádí topologické prostory a prezentuje jejich základní vlastnosti, zejména oddělitelnost, souvislost a kompaktnost. Zabývá se reálnými spojitými funkcemi na topologických prostorech. Zahrnuje důkaz Brouwerovy věty o pevném bodě, zavedení fundamentální grupy a její použití na důkaz základní věty algebry.

M6150 – Lineární funkcionální analýza I

zk, 2/1/0, 3+2 kr., jaro

doc. Alexander Lomtaticze, DrSc.

Předpoklady: M3100 \wedge M4170

1. Metrický prostor. Definice, příklady. Podmnožiny, klasifikace bodů. Konvergence. Úplnost, kompaktnost, spočetná kompaktnost, kompaktnost v některých prostorech. 2. Lineární prostor. Definice, příklady. Normovaný prostor. Unitární prostor. Besselova nerovnost. Rieszova-Fischerova věta. Hilbertův prostor. Charakteristická vlastnost unitárních prostorů. 3. Funkcionály. Definice, příklady. Geometrický význam lineárního funkcionálu. Konvexní množiny a konvexní funkcionály. Hahnova-Banachova věta a její aplikace. Spojité lineární funkcionály. Hahnova-Banachova věta v normovaném prostoru. 4. Adjungovaný prostor. Definice, příklady. Úplnost. Prostor adjungované k Hilbertovému prostoru. Druhý adjungovaný prostor. Banachova-Steinhausova věta, slabá konvergence. 5. Slabá konvergence a ohraničené množiny v adjungovaném prostoru.

Cílem předmětu je seznámit posluchače se základními pojmy lineární funkcionální analýzy, zejména s lineárními prostory, jejich adjungovanými prostory a s lineárními funkcionály.

M6170 – Analýza v komplexním oboru

zk, 4/2/0, 6+3 kr., jaro

doc. RNDr. Josef Kalas, CSc.

Předpoklady: M3100 \wedge M2110

Doporučení: Matematická analýza: Diferenciální počet funkcí jedné i více proměnných, integrální počet, číselné a funkční posloupnosti a řady, metrické prostory. Lineární algebra: Systémy lineárních rovnic, determinanty, matice, lineární prostory, lineární transformace.

1. Úvod do předmětu - komplexní čísla, přímka, kružnice, zobecněná kružnice, afinita v \mathbb{C} a její speciální případy. Topologické základy, stereografická projekce, Gaussova a rozšířená Gaussova rovina. Posloupnosti a řady komplexních čísel. 2. Funkce komplexní proměnné - spojitost, komplexní diferencovatelnost, Cauchy-Riemannovy rovnice, holomorfní funkce. Řady funkcí, mocninné řady.

Elementární funkce, mocnina, odmocnina, exponenciální, logaritmické, goniometrické, cyklometrické, hyperbolické a hyperbolometrické funkce, obecná mocnina. 3. Integrál, Cauchyova teorie - křivky v C , integrace v komplexním oboru, primitivní funkce, nezávislost na integrační cestě. Cauchyova věta, Cauchyovy integrální vzorce. 4. Vlastnosti holomorfních funkcí - Liouvilleova věta, Cauchyova nerovnost, Morerova věta, řady a posloupnosti holomorfních funkcí, Taylorův rozvoj, věta o jednoznačnosti, princip maxima modulu. 5. Teorie reziduí - Laurentova řada, izolované singularity, reziduum funkce v bodě, reziduová věta, aplikace teorie reziduí. 6. Celé funkce - definice celé funkce, rozdělení celých funkcí, nekonečné součiny čísel a funkcí, Weierstrasovy věty, řád celé funkce, Hadamardova věta. 7. Meromorfní funkce - logaritmická derivace, princip argumentu, Rouchéova věta. Funkce meromorfní v oblasti, věta o jednoznačnosti. Meromorfní funkce v C , Mittag-Lefflerovy věty, Cauchyova věta o rozvoji meromorfní funkce. 8. Úvod do teorie konformního zobrazení - homografie, konformní zobrazení a jeho vlastnosti, hlavní úloha konformního zobrazení, Riemannova věta, princip vzájemně jednoznačného přiřazení hranic, princip symetrie, Schwarz-Christoffelova věta.

Analýza v komplexním oboru je klasickou partií matematické analýzy. Má různé elegantní a mnohdy i nečekané aplikace v mnoha oblastech matematiky. Je účinným nástrojem i mimo matematiku, hlavně ve fyzice a technice. Kurs je zaměřen zejména na integraci v C a Cauchyovu teorii, vlastnosti holomorfních funkcí, teorii reziduí a její aplikace, celé a meromorfní funkce, základy teorie konformního zobrazení.

M6370 – Speciální matice

zk, 2/1/0, 3+2 kr., jaro

prof. RNDr. Ladislav Skula, DrSc.

Předpoklady: M2110

Základní pojmy maticové analýzy: blokové matice, permutační matice, Kornec-kerův součin, některé aplikace Kroneckerova součinu (maticové rovnice $AX+XB=C$, $AXB=C$), diferenciální operátory pro matice Foureierova analýza: Fourierova matice, diskretní Fourierova transformace, vzorkování periodické funkce (diskretizace), diskretní výkonová spektrální hustota (periodogram), diskretní konvoluce a Z-transformace, rychlé výpočetní algoritmy diskretní Fourierovy transformace a konvoluce Obecné inverzní matice: zobecněná inverze, Moore-Penroseova inverze (existence, konstrukce a výpočetní metody), řešení soustavy lineárních rovnic zobecněnými inverzemi, metoda nejmenších čtverců Aplikace lineární algebry v ekonomii: analýza vstupu-výstupu v ekonomii, Leontiefův model v matematické ekonomii Aplikace maticové algebry ve statistice: variační matice, korelační matice, Wishartova matice, lineární model

M6444 – Stochastické modely II

zk, 2/1/0, 3+2 kr., jaro

RNDr. Marie Budíková, Dr.

Předpoklady: M3121 \vee M4122

M6510 – Seminář z kombinatoriky

k, 0/2/0, 2 kr., jaro

Doporučení: Diskrétní matematika

Řešení konkrétních příkladů středoškolské kombinatoriky

Seminář středoškolské kombinatoriky

M6520 – Algebra 2

zk, 2/2/0, 3+2 kr., jaro

Mgr. Michal Bulant, Ph.D.

Doporučení: Algebra 1

Ideály okruhů (včetně ideálů generovaného množinou, hlavní ideál, prvoideál, maximální ideál). \diamond Faktorizace okruhu. \diamond Dělitelnost v oborech integrity (základní pojmy). \diamond Elementární teorie čísel (prvočísla, kongruence, Fermatova a Eulerova věta). Kongruence o jedné neznámé (řešení lineárních kongruencí a jejich soustav, řešení binomických kongruencí pomocí primitivních kořenů). \diamond Diofantické rovnice (lineární diofantické rovnice, některé elementární metody řešení diofantických rovnic vhodného tvaru).

**M6772 – Seminář z didaktiky
deskriptivní geometrie**

zk, 0/2/0, 1+2 kr., jaro, jednou za dva roky

RNDr. Marta Ryšánková

Předpoklady: M5771

Deskriptivní geometrie jako vědecká nauka; vztah deskriptivní geometrie k jiným vědním disciplinám, historický přehled zobrazovacích metod. Deskriptivní geometrie jako vyučovací předmět na školách různého typu; cíle a úkoly. Osobnost učitele. Rozvíjení prostorové představivosti a logického myšlení. Didaktické zásady ve vyučování deskriptivní geometrie; vyučovací hodina, prověřování vědomostí, pomůcky. Stereometrie pro potřebu deskriptivní geometrie. Úplné řešení konstruktivních úloh, důkazy. Přehled zobrazovacích metod vyučovaných na SŠ.

**M6868 – Diferenciální rovnice a
jejich užití II**

zk, 2/2/0, 4+2 kr., jaro, jednou za dva roky

RNDr. Zdeněk Pospíšil, Dr.

Předpoklady: M1110 \wedge M1100

M7EXX – Diplomová práce

z, 0/0/0, 5 kr., podzim

Předpoklady: kredity_min(150)

M71XX – Diplomová práce

z, 0/0/0, 10 kr., podzim

Předpoklady: kredity_min(150)

M7120 – Spektrální analýza I

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

doc. RNDr. Vítězslav Veselý, CSc.

Předpoklady: M4170 \wedge M6150

Doporučení: Aritmetika komplexních čísel, Diferenciální a integrální počet (Lebesgueův integrál), Lineární funkcionální analýza

Fourierovy řady (FR): 3 ekvivalentní tvary FR (komplexní, trigonometrický, amplitudově-fázový), Dirichletovo jádro a bodová konvergence, Fejérové jádro a konvergence v průměru, konvergence v normě L^1 a L^2 , tvrzení o cyklické konvoluci a korelaci, Parsevalovy identity. \diamond **Fourierova transformace (FT):** existence a inverze (Fourierova věta, Plancherelova věta), vlastnosti, tvrzení o konvoluci a korelaci, Parsevalovy identity, příklady. \diamond **Vícerozměrné Fourierovy řady a transformace.**

Cílem přednášky je vyložit základy klasické spektrální fourierovské analýzy periodických i neperiodických funkcí. Metodicky výklad začíná interpretačně názornějším případem funkcí jedné proměnné a teprve v závěru je zobecněn pro případ funkcí více proměnných. Výklad je doplněn četnými příklady praktického užití. Periodický případ: Fourierovy řady a posloupnost Fourierových koeficientů jako spektrální reprezentace periodických funkcí. Fourierova řada jako speciální případ rozvoje v ortogonální bázi a její ekvivalentní tvary. Vyšetřování různých typů konvergence a souvislostí s operacemi periodické integrální konvoluce a korelace. Parsevalova identita versus výkonová spektrální hustota. Neperiodický případ: integrální Fourierova transformace (IFT) a její inverze jako neperiodická analogie spektra Fourierových koeficientů a zpětného rozvoje do Fourierovy řady. Základní vlastnosti IFT, vztah k operacím neperiodické integrální konvoluce a korelace.

M7130 – Geometrické algoritmy

zk, 3/0/0, 3+2 kr., podzim

prof. RNDr. Jan Slovák, DrSc.

1. Úlohy o konvexních mnohúhelnících (průniky, incidence bodů). 2. Algoritmy pro konvexní obaly (jednoduchový algoritmus, Grahamovo prohlížení, Jarvisův pochod, balení balíčku). 3. Voronoiho diagramy a jejich aplikace (algoritmus metodou rozdělení a panuj, zobecnění, aplikace, problém nejbližších sousedů, geometrické transformace). 4. Triangulace a vyhledávání v rovinných rozděleních (Delaunayova triangulace, „lakomecká“ triangulace, postupné triangulování s předem zadanými hranami, geometrické vyhledávání, metoda pásů, metoda cest, redukováné vyhledávací struktury, metoda postupného zjemňování). 5. Průniky a podobné problémy (průniky úseček metodou pročešávání, aplikace a vícerozměrné algoritmy). 6. Vyhledávání podle rozsahů (multidimensionální binární stromy, metoda přímého přístupu, stromy úseček). 7. Úlohy o obdélnících (míra sjednocení obdélníků, obvod sjednocení mnohoúhelníků, průniky obdélníků)

Přehled tzv. „Computational Geometry“. Důraz je kladen na srovnávání různých paradigmat při návrhu algoritmů (jednoduchové, rekurzivní „rozděl a panuj“,

pročesávací, náhodnostní, geometrické transformace problémů), potřebnost vhodných datových struktur, odhady nejhorších i očekávaných parametrů algoritmů.

M7170 – Seminář z algebry z, 0/2/0, 2 kr., podzim, jednou za dva roky

doc. RNDr. Martin Čadek, CSc.

Doporučení: Algebra: vektorové prostory, okruhy, moduly

1. Moduly: polojednoduché moduly, maticové okruhy, dualita konečných komutativních grup 2. Algebry: algebry, součiny okruhů, Wedderburnova věta, radikál 3. Reprezentace konečných grup: reprezentace, ortogonalita, charaktery, Burnsideova a Frobeniova věta.

Seminář umožňuje aktivní seznámení studentů s některými důležitými tématy moderní algebry. Je to například dualita konečných komutativních grup, základy teorie algeber a teorie reprezentací konečných grup. Doplníuje přednášku z teorie modulů.

M7177 – Seminář z plánování experimentu z, 0/2/0, 2 kr., jaro, jednou za dva roky

M7180 – Lineární funkcionální analýza II zk, 2/1/0, 3+2 kr., podzim, jednou za dva roky

doc. Alexander Lomtadidze, DrSc.

Předpoklady: M6150

1. Lineární operátory. Definice, příklady. Spojitost a ohraničenost. Invertovatelnost. Adjungované operátory. Adjungované operátory v unitárním prostoru. Kompaktní operátory. 2. Spektrum. Základní pojmy spektrální analýzy. Klasifikace bodů spektra. Spektrum kompaktního operátoru. 3. Operátorové rovnice. Fredholmové věty v Hilbertově prostoru. Ries-Schauderova teorie. Aplikace v teorii integrálních rovnic.

Cílem předmětu je seznámit posluchače s teorií lineárních operátorů, se základními pojmy spektrální analýzy a se základy teorie operátorových rovnic.

M7190 – Teorie her zk, 2/1/0, 3+2 kr., jaro

doc. RNDr. Libor Polák, CSc.

Předpoklady: $(M1100 \vee (1433:M000)) \wedge (M1110 \vee (1433:M003)) \wedge (M2100 \vee (1433:M001))$

Doporučení: Základy lineární algebry a diferenciálního počtu.

Hry n hráčů v normální formě (koncepty rovnováhy, jejich existence). Hry 2 hráčů v normální formě (antagonistické hry, optimální strategie, řešení maticových her, hry na čtverci, víceetapové hry). Neantagonistické hry 2 hráčů (bimaticové hry, teorie užitečnosti, úlohy o dohodě, vyhrožování). Hry n hráčů ve tvaru cha-

rakteristické funkce (jádro, jeho existence, von Neumann-Morgensternovo řešení, Shapleyho hodnota, aplikace v ekonomii). Poziční hry.

Základní kurs teorie her zaměřený spíše na ekonomické aplikace. Věnujeme se obvyklým třem matematickým modelům (normální tvar, charakteristická funkce, poziční hry). Diskutují se různé koncepty rovnováhy. Řeší se řada praktických úloh.

M7222 – Zobecněné lineární modely zk, 2/1/0, 2+2 kr., podzim

RNDr. Marie Forbelská

Předpoklady: M6120

M7500 – Algebra 3 zk, 2/1/0, 2+2 kr., podzim

Mgr. Michal Bulant, Ph.D.

Konstrukce číselných oborů (axiomatický přístup ke konstrukci přirozených čísel, konstrukce okruhu celých čísel, těles racionálních, reálných a komplexních čísel).

M7511 – Historie matematiky 1 kz, 2/0/0, 2+1 kr., jaro

doc. RNDr. Eduard Fuchs, CSc.

Předpoklady: M4150 ∨ M6531

Význam a postavení historie matematiky v systému věd. Periodizace historie matematiky a její základní problémy. Prehistorie matematiky. Ustavení matematiky jako vědy. Antická matematika. 1. krize matematiky. Arabská matematika a její vliv na evropskou matematiku ve středověku. Zásadní zlom v postavení vědy v 17. století. Vznik infinitezimálního počtu. 2. krize matematiky. Vznik moderní matematiky v 19. století. 3. krize matematiky a její důsledky pro vývoj matematiky 20. století.

Úvodní kurs historie matematiky.

M7521 – Pravděpodobnost a statistika 1 zk, 2/2/0, 4+2 kr., podzim

RNDr. Marie Budíková, Dr.

Předpoklady: M5520 ∨ M2412

Doporučení: Před vykonáním zkoušky z tohoto předmětu je pro studenty učitelství nutné úspěšně absolvovat M5520 a M6520. Pro studenty bakalářského studia aplikované matematiky - geografie je předpokladem současně zapsání předmětu M1411.

Popisná statistika. Základní a výběrový soubor, skalární a vektorové znaky, jejich funkcionální charakteristiky při bodovém a intervalovém zpracování dat. Nominální, ordinální, intervalové a poměrové znaky; jejich číselné charakteristiky. Počet pravděpodobnosti Empirický zákon velkých čísel, axiomatická definice pravděpodobnostního prostoru a základní vlastnosti pravděpodobnosti Konstrukce pravděpodobnosti v případě diskrétního základního prostoru, klasická pravděpodobnost. Konstrukce pravděpodobnosti na poli borelovských množin, geometrická

pravděpodobnost, různá diskrétní a spojitá rozložení Stochasticky nezávislé jevy a podmíněná pravděpodobnost Náhodné veličiny skalární a vektorové, jejich rozložení v obecném, diskrétním a spojitém případě Simultánní a marginální rozložení náhodných veličin, stochasticky nezávislé náhodné veličiny, posloupnost nezávislých pokusů, podmíněná rozložení Kvantily, střední hodnota, rozptyl a kovariance náhodných veličin Konvergence náhodné posloupnosti, matematický zákon velkých čísel, centrální limitní věta

Tento předmět obsahuje základní poznatky z popisné statistiky a počtu pravděpodobnosti. Zabývá se pravděpodobnostním prostorem, nezávislými jevy, podmíněnou pravděpodobností, náhodnými veličinami, jejich rozložením a charakteristikami, zákonem velkých čísel a centrální limitní větou.

M7531 – Diplomová práce z, 0/0/0, 4 kr., podzim

RNDr. Pavel Šišma, Dr.

Písemná diplomová práce. Obsah a formu určuje vedoucí diplomové práce.

Písemná diplomová práce. Obsah a formu určuje vedoucí diplomové práce.

M7532 – Logická výstavba matematických teorií kz, 2/0/0, 2+1 kr., jaro

doc. RNDr. Eduard Fuchs, CSc.

Předpoklady: M4150 ∨ M6531

Axiom výběru a věty s ním ekvivalentní. Peanova aritmetika. Principy výstavby matematických teorií. výrokový kalkulu, predikátový kalkul. Axiomatické teorie. Axiomatika teorie množin a teorie tříd. Godelova věta o neúplnosti.

M7541 – Základy využití počítačů z, 1/2/0, 2 kr., jaro

Mgr. Zdeněk Říha, Ph.D.

Doporučení: Předpokládá se základní znalost práce s PC (Windows, Office)

Počítačové sítě. Základní pojmy. Počítačová síť Internet. Protokoly TCP/IP. IP adresa. Základy operačního systému UNIX. Elektronická pošta, elektronické diskusní skupiny se vztahem k matematice. Služba Telnet, SSH. Služba FTP. Vyhledávání v FTP (Parker, Archie). Usenet News. World Wide Web (Netscape). Vyhledávání v prostředí WWW (Google). Jazyk HTML, tvorba WWW stránek.

Studenti se naučí základům práce v prostředí počítačové učebny sekce matematika a základům operačního systému Linux. Dále se naučí efektivně využívat služeb sítě Internet. Závěr je pak věnován jazyku HTML a úvodu do tvorby WWW stránek.

M7720 – Diplomová práce z, 0/0/0, 4 kr., podzim

RNDr. Pavel Šišma, Dr.

Písemná diplomová práce. Obsah a formu určuje vedoucí diplomové práce.

Písemná diplomová práce. Obsah a formu určuje vedoucí diplomové práce.

M8EXX – Diplomová práce z, 0/0/0, 5 kr., jaro

M81B0 – Matematické modely v biologii k, 2/0/0, 2 kr., jaro, jednou za dva roky

RNDr. Zdeněk Pospíšil, Dr.

M81XX – Diplomová práce z, 0/0/0, 10 kr., jaro

Předpoklady: kredity_min(150)

M8110 – Parciální diferenciální rovnice I zk, 2/1/0, 3+2 kr., jaro

RNDr. Martin Kolář, Ph.D.

Předpoklady: M5160

Doporučení: Diferenciální a integrální počet více proměnných, základní metody řešení obyčejných diferenciálních rovnic.

Úvod Rovnice prvního řádu Cauchyova úloha pro rovnici k -tého řádu Klasifikace rovnic 2. řádu a převod na kanonický tvar Odvození základních rovnic matematické fyziky a formulace počátečních a okrajových úloh Fyzikální interpretace počátečních a okrajových úloh II. Klasické metody Metoda charakteristik Fourierova metoda separace proměnných Metoda integrální transformace Metoda Greenovy funkce Principy maxima, harmonické funkce a jednoznačnost úloh

Předmět patří k završení série kursů matematické analýzy. Jeho cílem je získat techniku umožňující formulovat a řešit problémy pomocí parciálních diferenciálních rovnic. První část kursu je věnována obecnější teorii pro rovnice prvního řádu, řešením pomocí mocninných řad, větě o lokální existenci a jednoznačnosti řešení, klasifikaci rovnic 2. řádu. Druhá část je věnována formulaci a řešení úloh pro základní rovnice matematické fyziky - rovnici vedení tepla, vlnovou rovnici a Laplaceovu rovnici. Probírají se základní techniky pro řešení příslušných počátečních a okrajových úloh - Fourierova metoda separace proměnných, metody integrální transformace, využití charakteristik a Greenovy funkce, principy maxima a jednoznačnost řešení.

M8113 – Neparаметrické vyhlazování zk, 2/1/0, 3+2 kr., jaro

doc. RNDr. Ivanka Horová, CSc.

Doporučení: Základy pravděpodobnosti a matematické statistiky.

Základní myšlenka vyhlazování. Obecný princip jádrových odhadů. Jádrové odhady hustoty jedné a více proměnných, kritéria pro posouzení kvality odhadu, problém volby šířky vyhlazovacího okna, kanonická jádra a teorie optimálních jader, jádra vyšších řádů. Různé typy jádrových odhadů regresní funkce, porovnání těchto odhadů, problém hraničních efektů, kritéria pro posouzení kvality odhadů. Vyhlazovací splajny a splajny zachovávající předepsaný tvar křivky. Teoretický výklad na přednášce je vhodně doplněn praktickými úlohami.

Teorie a metody vyhlazování se rozvíjí hlavně v posledních letech. Možnost rychlých a ne příliš drahých výpočtů umožnila dívat se na data způsobem, který

dříve nebyl možný. Moderní počítače nyní dovolují značnou volnost v rozhodování, jak by se měla provést analýza dat. Jednou z oblastí, která v tomto směru hodně získala, jsou neparametrické odhady hustoty a regresní funkce, nebo-li to, co obecně nazýváme vyhlazováním. Cílem tohoto předmětu je poskytnout přehled moderních neparametrických odhadů hustoty i jedné a více proměnných a regresní funkce. Vlastnosti vyhlazujících splajnů jsou rovněž studovány.

M8150 – Celočíslné programování zk, 2/1/0, 3+2 kr., jařO, jednou za dva roky

doc. RNDr. Jiří Kaďourek, CSc.

Předpoklady: M4110 ∨ M5170

Doporučení: Je nutno předem absolvovat buď předmět M4110 *Lineární programování* nebo předmět M5170 *Matematické programování*.

Úlohy celočíselného lineárního programování ◊ Status úlohy celočíselného programování ◊ Schéma algoritmů řezných rovin ◊ Gomoryho zlomkový algoritmus řezných rovin ◊ Gomoryho plně celočíselný algoritmus řezných rovin ◊ Schema metod větví a mezí ◊ Metoda větví a mezí s užitím lineárních relaxací ◊ Dynamické programování a úlohy o batohu ◊ Řešení úlohy o binárním batohu metodou větví a mezí ◊ Řešení úloh binárního programování kombinací metody řezných rovin s metodou větví a mezí.

Obsahem předmětu jsou obecné algoritmy pro řešení úloh celočíselného lineárního programování. Ty lze rozčlenit do dvou skupin. Jedním typem algoritmů jsou algoritmy řezných rovin. Typickými představiteli této skupiny algoritmů jsou Gomoryho algoritmy. Jiným typem algoritmů jsou metody založené na implicitní enumeraci využívající lineárních relaxací. Oba přístupy mohou být kombinovány k získání účinnějších algoritmů například při řešení úloh binárního programování.

M8160 – Grafové algoritmy zk, 2/1/0, 3+2 kr., podzim

doc. RNDr. Libor Polák, CSc.

Předpoklady: M5140

Doporučení: Základy teorie grafů.

Elementární grafové algoritmy (reprezentace grafů, prohledávání do šířky, prohledávání do hloubky, topologické uspořádání, silně souvislé komponenty). Minimální kostry (růst minimální kostry, algoritmy Kruskala a Prima). Nejkratší cesty z jediného vrcholu (nejkratší cesty a relaxace, Dijkstrův algoritmus, Bellman-Fordův algoritmus, nejkratší cesty v orientovaných acyklických grafech). Nejkratší cesty mezi všemi dvojicemi vrcholů (nejkratší cesty a násobení matic, Floyd-Warshallův algoritmus, Johnsonův algoritmus pro řídké grafy). Maximální toky v sítích (sítě, Ford-Fulkersonova metoda, maximální párování v bipartitních grafech). Da-

tové struktury pro grafové algoritmy (binární haldy, prioritní fronty, binomiální haldy, Fibonacciho haldy, datové struktury pro systémy disjunktčních

Diskutují se základní grafové algoritmy. Vždy se dokazuje jejich korektnost a odhaduje se složitost. Studenti samostatně navrhnou další algoritmy.

M8180 – Nelineární funkcionální analýza zk, 2/1/0, 3+2 kr., jaro
doc. Alexander Lomtadze, DrSc.

Předpoklady: M6150

1. Diferenciální počet v normovaných prostorech 1.1. Silný diferenciál (Freschetův diferenciál) 1.2. Slabý diferenciál (Gateauxův diferenciál) 1.3. Integrál 1.4. Newton-Leibnizův vzorec 1.5. Derivace vyšších řádů 1.6. Taylorův vzorec 2. Aplikace v extrémálních úlohách 3. Věta o implicitní funkci 3.1. Věta o implicitní funkci 3.2. Věta o lokální inverzi

Cílem předmětu je seznámit posluchače se základy nelineární funkcionální analýzy, zejména s diferenciálním počtem v normovaných prostorech a aplikacemi.

M8190 – Algoritmy teorie čísel zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro, jednou za dva roky
doc. RNDr. Radan Kučera, CSc.

Doporučení: Algebra II (tj. odborná) nebo Algebra 2 (tj. učitelská)

1. Testy, zda je přirozené číslo N složené: Fermatův test a Carmichaelova čísla, Rabinův-Millerův test. 2. Testy, zda je přirozené číslo N prvočíslo: $N-1$ test Poclingtona-Lehmera, Metoda eliptických křivek. 3. Hledání netriviálního dělitele přirozeného čísla N : Lehmannova metoda, Pollardova ρ metoda, Pollardova $p-1$ metoda, Metoda řetězových zlomků, Metoda eliptických křivek, Metoda kvadratického síta.

Cílem přednášky je ukázat, jak mohou výsledky teorie čísel pomoci při hledání rozkladu daného přirozeného čísla na prvočinitele, úloze, jejíž důležitost v poslední době roste kvůli aplikacím např. v teorii kódování.

M8302 – Optimalizační metody k, 2/0/0, 2 kr., jaro
prof. RNDr. Ondřej Došlý, DrSc.

M8501 – Didaktika matematiky 1 k, 2/2/0, 3 kr., jaro
doc. RNDr. Jaromír Šimša, CSc.

Předpoklady: M5520 \wedge M6520 \wedge M4522

Systematický úvod do didaktiky matematiky. Význam matematického vzdělávání. Specifické rysy výuky matematiky. Problémy matematické výuky na jednotlivých typech škol z hlediska různých cílů podle zaměření školy a z hlediska různé intelektuální úrovně studentů. Kontrola a hodnocení znalostí studentů. Metody řešení matematických úloh. Didaktická příprava studentů na výklad následujících matematických témat na střední škole: Základní množinové pojmy, Úvod do matematické logiky, Důkazy, Úplná matematická indukce, Základy teorie čísel, Číselné

obory, Komplexní čísla, Rovnice a nerovnice, Funkce a jejich grafy, Planimetrie a Stereometrie, Vektorová algebra, Analytická geometrie lineárních a kvadratických útvarů, Posloupnosti a řady, Základy teorie pravděpodobnosti a statistiky a jejich aplikace, Kombinatorika a teorie grafů, Základy diferenciálního a integrálního počtu.

Kurz přednášek věnovaný systematickému výkladu teorie vyučování matematiky na středních školách. V jeho první části budou posouzeny některé obecné otázky, jako je význam matematického vzdělávání, specifické rysy výuky matematiky a její metodické zvláštnosti. V další části kurzu budou z didaktického pohledu posouzena jednotlivá témata středoškolské matematiky v rozsahu platných osnov tříd gymnázií se všeobecným zaměřením. Teoretický výklad logické struktury pojmů a poznatků bude doplňován četnými ukázkami řešení vzorových úloh. Pozornost bude též věnována doplňkovým formám práce učitele s talentovanými žáky.

M8532 – Diplomová práce z, 0/0/0, 4 kr., jaro

RNDr. Pavel Šišma, Dr.

Písemná diplomová práce. Obsah a formu určuje vedoucí diplomové práce.

Písemná diplomová práce. Obsah a formu určuje vedoucí diplomové práce.

M8702 – Grafický projekt kz, 0/2/0, 2+1 kr., jaro

Mgr. Lenka Pospíšilová

Doporučení: V tomto kurzu se předpokládá práce s CAD systémy AutoCad a Microstation V5.

V jednom ze sztémů AutoCad R14 nebo MicroStation V5: 1. Zadání projektu. 2. Samostatná práce na projektu. 3. Předvedení a obhajoba projektu.

Úkolem kurzu je naučit posluchače zpracování samostatného rozsáhlejšího projektu v některém z CAD systému AutoCad R14 nebo MicroStation V.5 s nadstavbou 3DArch. Při zahájení kurzu dostanou posluchači projekt, na kterém pracují samostatně s možností využití konzultací učitele. Na závěr kurzu předvedou posluchači svůj projekt a prokáží schopnost s ním samostatně pracovat.

M8720 – Diplomová práce z, 0/0/0, 4 kr., jaro

RNDr. Pavel Šišma, Dr.

Písemná diplomová práce. Obsah a formu určuje vedoucí diplomové práce.

Písemná diplomová práce. Obsah a formu určuje vedoucí diplomové práce.

M8741 – Počítače ve výuce geometrie kz, 1/1/0, 2+1 kr., jaro

Mgr. Lenka Lomtatidze

Předpoklady: M7541

Doporučení: S 2030 Základy práce s PC - doporučeno

1. Úvod do předmětu 2. Základní konstrukce v Cabri Geometrii 3. Publikace na www 4. Cabri na www, matematika na www 5. Analytická geometrie v Cabri 6. Cabri Geometrie - závislost a nezávislost objektů, nekonečné body 7. Stereometrie v Cabri Geometrii 8. Tvorba vlastních maker v Cabri 9. Úvod do grafických možností Maplu 10. Křivky v Maplu 11. Plochy v Maplu 12. Animace v Maplu 13. Analytická geometrie v Maplu

Výukový software pro geometrii a jeho využití ve výuce. Nekomerční software - ukázky. Komerční software - Cabri Geometrie, Maple. Publikace učebních textů na www. Zpracování konkrétních temat z geometrie (stereometrie, transformace v rovině, ...) pomocí počítače v zápočtových projektech.

M9EXX – Diplomová práce z, 0/0/0, 10 kr., podzim

M9001 – Pedagogická praxe z matematiky z, 0/0/0, 2 kr., podzim

RNDr. Pavel Šišma, Dr.

M9002 – Pedagogická praxe z deskriptivní geometrie z, 0/0/0, 2 kr., podzim

RNDr. Pavel Šišma, Dr.

M91XX – Diplomová práce z, 0/0/0, 10 kr., podzim

Předpoklady: kredity_min(150)

M9100 – Numerické metody řešení diferenciálních rovnic zk, 2/1/0, 3+2 kr., podzim

Mgr. Jiří Zelinka, Dr.

Předpoklady: M4180 \wedge M5180

Doporučení: Základní numerické metody matematické analýzy a lineární algebry. Základy funkcionální analýzy

Variační metody pro řešení obyčejných a parciálních diferenciálních rovnic :Ritzova metoda,Galerkinova metoda. Metody pro řešení obyčejných diferenciálních rovnic: 1.Úlohy s počátečními podmínkami (Rungovy-Kuttovy metody,víceřádkové metody). 2.Úlohy s okrajovými podmínkami (metoda střelby, diferenční metody). Metody pro řešení parciálních diferenciálních rovnic: Metoda sítí,konvergence a stabilita diferenčních schemat.

Řešení rozsáhlých technických a přírodovědných problémů lze často matematicky modelovat pomocí diferenciálních rovnic.Praktické řešení takových úloh spočívá v aplikaci vhodné numerické metody.Cílem tohoto předmětu je podat přehled metod pro numerické řešení diferenciálních rovnic.Jsou zde uvedeny nejdůležitější numerické metody pro řešení počátečních a okrajových úloh pro obyčejné

diferenciální rovnice a také metody pro řešení parciálních diferenciálních rovnic. Jednotlivé metody nejen popsány teoreticky, ale jsou rovněž posouzeny z hlediska stability, účinnosti apod.. Na možné charakteristické obtíže při užití těchto metod upozorňují praktické příklady uvedené u jednotlivých témat.

M9121 – Náhodné procesy I

z, 2/0/0, 2 kr., podzim

doc. RNDr. Vítězslav Veselý, CSc.

Doporučení: Algebra: maticový počet, vektorové prostory. Vybrané partie matematické analýzy: Fourierovy řady. Pravděpodobnost a statistika: náhodné veličiny a náhodné vektory, jejich rozložení a momentové charakteristiky, nezávislost, lineární regrese, testování hypotéz. Práce s počítačem: uživatelská znalost programového prostředí MATLAB.

Stochastický proces: definice, příklady typických procesů, konzistentní systém distribučních funkcí, Kolmogorova věta, gaussovský proces, momentové charakteristiky (střední hodnota, autokovarianční a autokorelační funkce), striktní a slabá stacionarita, bílý šum, ergodicita, speciální případy stacionárních procesů, vlastnosti autokovarianční, resp. autokorelační funkce, odhadnutá autokovarianční, resp. autokorelační funkce a její algebraická a statistická interpretace ♦ **Dekompoziční model pro analýzu časových řad:** volba modelu a jeho identifikace, Box-Coxova a mocninná transformace, běžné metody pro odhad deterministické komponenty a to jak parametrické (polynomiální regrese, růstové křivky, aj.) tak neparametrické (číslicový filtr, exponenciální vyrovnávání, vyhlazování pomocí splajnů, jádrových funkcí, waveletů aj.), testy náhodnosti. ♦ **Identifikace periodických komponent:** metoda malého trendu, metoda klouzavého průměru, současný odhad trendové a sezónní složky v lineárním regresním modelu, diskrétní Fourierova transformace, periodogram, testy periodicity. ♦ **Poznámka:** Cvičení probíhají s využitím systému MATLAB.

Klasický kurz základních technik lineárního modelování jednorozměrných náhodných procesů, zejména s diskrétním časem. Po úvodních definicích základních pojmů a charakteristik doplněných ilustračními příklady následuje výklad vybraných standardních parametrických i neparametrických postupů pro dekompozici časové řady na složky deterministické (trend, periodické komponenty) a reziduální stochastickou. Je zařazena i řada postupů pro předzpracování (stabilizace rozptylu, identifikace periodicit, aj.) i analýzu reziduálních chyb k usnadnění volby vhodného modelu i ověření jeho kvality. Cvičení k přednášce probíhá v počítačové laboratoři v prostředí MATLAB, kde studenti získávají potřebné praktické dovednosti. Mohou jednak spouštět demonstrační dávky k jednotlivým tématům přednášené látky, ale i využívat univerzálních procedur při vlastním modelování simulovaných i reálných dat. Implementované algoritmy jsou pro studenty transparentní a poskytují jim možnost neomezeného tvůrčího přístupu.

M9130 – Teorie svazů

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim, jednou za dva roky

doc. RNDr. Josef Niederle, CSc.

Předpoklady: M3150 \wedge M6100

Doporučení: Znalost základních pojmů z teorie množin, uspořádaných množin a svazů v rozsahu kursů Základy matematiky, Teorie množin a Algebra II.

Úplné svazy: Dolů a nahoru dědičné podmnožiny, ohraničené průnikové struktury a jejich příklady, uzávěrové operátory, Dedekindovo-MacNeilleovo zúplnění, Galoisova korespondence, pojmové svazy \diamond **Algebraické svazy a domény:** Algebraické průnikové struktury, algebraické uzávěrové operátory, algebraické svazy, domény \diamond **Pevné body:** Věty o pevných bodech \diamond **Distributivita:** Spojité svazy, framy \diamond **Ideály a filtry:** Prvoideály, maximální ideály \diamond **Booleovské a distributivní svazy a topologie:** Dualita mezi konečnými distributivními svazy a konečnými uspořádanými množinami, representace svazy množin, representace booleovských a ohraničených distributivních svazů v duálním prostoru, dualita \diamond **Komplementární modulární svazy a projektivní prostory** \diamond **Ortosvazy a Hilbertovy prostory**

Kurs podává základy teorie svazů. Uvádí příklady výskytu svazů v různých oblastech matematiky. Soustředí se zejména na úplné svazy jako ohraničené průnikové struktury, algebraické svazy a domény, pevné body, distributivitu, vztah mezi Booleovskými a distributivními svazy a topologií, komplementárními modulárními svazy a projektivními prostory, ortosvazy a Hilbertovými prostory.

M9150 – Parciální diferenciální rovnice II

zk, 2/1/0, 3+2 kr., podzim

RNDr. Martin Kolář, Ph.D.

Předpoklady: M8110

Doporučení: Diferenciální a integrální počet více proměnných, základní metody řešení obyčejných a parciálních diferenciálních rovnic.

1.Moderní metody - Sobolevovy prostory zobecněných funkcí - Slabá (zobecněná) formulace eliptických úloh - Lemma Laxe-Milgrama a existence řešení - Variační formulace eliptických úloh - Ritz-Galerkinova metoda - Monotonní operátory 2.Navier-Stokesovy rovnice - Příklady exaktních řešení - Vírovost, rovnice vírovosti - Lerayova formulace - Vlastnosti 2-D proudění - Beltramiho proudění

Kurz navazuje na přednášku Parciální diferenciální rovnice I. Cílem první části kurzu je seznámit se s obecnějším pohledem na řešení parciálních diferenciálních rovnic a jejich vlastností pomocí moderních metod. Základními nástroji jsou funkcionální a Fourierova analýza. Cílem druhé části kurzu je ukázat na příkladu Navier-Stokesových rovnic některé techniky analýzy nelineárních rovnic a jejich systémů.

M9301 – Matematická ekonomie

k, 2/1/0, 3 kr., podzim

doc. RNDr. Jan Paseka, CSc.

Doporučení: Předpokládá se znalost matematiky v rozsahu základního bakalářského kurzu, je vítána znalost matematického a lineárního programování a mikroekonomie.

Úvod. Individuum a kolektiv. Zboží, spotřebitelé. Arrowova věta. Funkce užítku a Pareto optimum. Modely ekonomiky. Koalice, kooperativní hry, jádro ekonomiky. Ekonomika a rovnovážný stav. Individuální požadavky. Rovnovážné stavy a rovnovážné rozdělení. Jednoznačnost rovnovážných řešení a jejich počet. Výroba. Výrobní množiny a existence konkurenční rovnováhy. Marginální analýza.

V přednášce se posluchači seznámí s matematickými metodami v ekonomické teorii. Cílem kurzu je, aby studenti jednak porozuměli základním matematickým modelům matematické ekonomie a byli schopni je používat, jednak aby hlouběji pronikli do teorie rovnováhy a teorie preferenčních relací či si uměli vysvětlit principy krátkodobé a dlouhodobé optimalizace firmy.

M9501 – Diplomová práce

z, 0/0/0, 10 kr., podzim

RNDr. Pavel Šišma, Dr.

Písemná diplomová práce. Obsah a formu určuje vedoucí diplomové práce.

Písemná diplomová práce. Obsah a formu určuje vedoucí diplomové práce.

M9502 – Didaktika matematiky 2

zk, 2/2/0, 3+2 kr., podzim

doc. RNDr. Jaromír Šimša, CSc.

Předpoklady: M5520 \wedge M6520 \wedge M4522 \wedge M8501

Systematický úvod do didaktiky matematiky. Význam matematického vzdělávání. Specifické rysy výuky matematiky. Problémy matematické výuky na jednotlivých typech škol z hlediska různých cílů podle zaměření školy a z hlediska různé intelektuální úrovně studentů. Kontrola a hodnocení znalostí studentů. Metody řešení matematických úloh. Didaktická příprava studentů na výklad následujících matematických témat na střední škole: Základní množinové pojmy, Úvod do matematické logiky, Důkazy, Úplná matematická indukce, Základy teorie čísel, Číselné obory, Komplexní čísla, Rovnice a nerovnice, Funkce a jejich grafy, Planimetrie a Stereometrie, Vektorová algebra, Analytická geometrie lineárních a kvadratických útvarů, Posloupnosti a řady, Základy teorie pravděpodobnosti a statistiky a jejich aplikace, Kombinatorika a teorie grafů, Základy diferenciálního a integrálního počtu.

Kurz přednášek věnovaný systematickému výkladu teorie vyučování matematiky na středních školách. V jeho první části budou posouzeny některé obecné otázky, jako je význam matematického vzdělávání, specifické rysy výuky matematiky a její metodické zvláštnosti. V další části kurzu budou z didaktického pohledu posouzena jednotlivá témata středoškolské matematiky v rozsahu platných

osnov tříd gymnázií se všeobecným zaměřením. Teoretický výklad logické struktury pojmů a poznatků bude doplňován četnými ukázkami řešení vzorových úloh. Pozornost bude též věnována doplňkovým formám práce učitele s talentovanými žáky.

M9511 – Seminář ze středoškolské matematiky 3 k, 0/2/0, 2 kr., podzim

Řešení úloh podobných úlohám matematické olympiády kategorií A, B, C z různých oblastí středoškolské matematiky (například rovnice, nerovnosti, elementární teorie čísel)

Seminář o úlohách matematické olympiády

M9521 – Diplomový seminář z, 0/2/0, 3 kr., podzim

RNDr. Pavel Horák

Doporučení: Referáty diplomových prací. Absolvování předmětu M8532.

Problematika diplomových prací z matematiky v učitelském studiu matematiky. Referáty z diplomových prací.

M9531 – Repetitorium matematiky -, 0/2/0, 0 kr., podzim

RNDr. Pavel Horák

Přehledné shrnutí základních partií učitelského studia matematiky, s důrazem na interdisciplinární vazby.

M9551 – Numerické metody -, 2/0/0, 0 kr., podzim

Mgr. Jiří Zelinka, Dr.

M9561 – Křivkové a plošné integrály, komplexní analýza 1 -, 2/0/0, 0 kr., podzim

doc. RNDr. Jaromír Šimša, CSc.

Předpoklady: M1510 \wedge M2510 \wedge M3501 \wedge M5520

Rektifikovatelné křivky, funkce s omezenou variací. Křivkový integrál prvního a druhého druhu: definice, vlastnosti, metody výpočtů, užití v matematice a fyzice. Plošný integrál: definice, vlastnosti, typické příklady a aplikace.

V základních přednáškách Matematická analýza I-IV nejsou kvůli nedostatku času probírány některé klasické partie infinitezimálního počtu. Patří k nim teorie křivkových a plošných integrálů, jejímž základům je věnován právě tento kurz. V úvodní části bude podrobně posouzen pojem křivky a její délky.

M9571 – Vybrané partie z historie a didaktiky matematiky 1 k, 2/0/0, 2 kr., podzim

doc. RNDr. Eduard Fuchs, CSc., doc. RNDr. Jaromír Vosmanský, CSc.

Předpoklady: M7511

Aktuální otázky didaktiky a historie matematiky.

M9700 – Historie geometrie

kz, 0/2/0, 2+1 kr., podzim

doc. RNDr. Josef Janyška, CSc.

Doporučení: Předpokládá se znalost všech zobrazovacích metod deskriptivní geometrie.

1. Řecká geometrická škola. 2. Euklides a jeho základy. 3. Gaspard Monge a jeho Deskriptivní geometrie. 4. Vliv umění na vznik lineární perspektivy. 5. Česká geometrická škola.

Jsou probrány historické předpoklady vzniku jednotlivých metod deskriptivní geometrie.

M9711 – Diplomový seminář

z, 0/2/0, 3 kr., podzim

Mgr. Lenka Lomtatidze

Doporučení: Absolvování předmětu M8720 Diplomová práce ve čtvrtém ročníku.

Problematika diplomových prací. Referáty diplomových prací.

Seminární formou je řešena problematika diplomových prací. Náplní jsou referáty diplomových prací.

M9720 – Diplomová práce

z, 0/0/0, 10 kr., podzim

RNDr. Pavel Šišma, Dr.

Písemná diplomová práce. Obsah a formu určuje vedoucí diplomové práce.

Písemná diplomová práce. Obsah a formu určuje vedoucí diplomové práce.

2 Předměty vypisované fyzikální sekci

FA030 – Praktikum u reaktoru z, 0/0/0, 3 kr., jaro

FA052 – Prvky fyzikálních teorií 2 k, 1/1/0, 3 kr., jaro
prof. RNDr. Martin Černohorský, CSc.

FA090 – Výuka astronomie na střední škole k, 0/2/0, 2 kr., jaro

1.Specifika výuky astronomie (vztah astronomie, fyziky, matematiky, chemie a filozofie). 2.Pedagogické a psychologické aspekty výuky (rozvíjení tvořivých schopností studentů). 3.Využívání PC ve výuce. 4.Modely v astronomii. 5.Prověřování vědomostí studentů. 6.Výuka astronomie na základních a středních školách, charakterizace jednotlivých témat. 7.Gravitační pole. 8.Základní charakteristiky hvězd. H - R diagram. 9.Hvězdy a hvězdné soustavy. 10.Galaxie. 11.Kosmologie.

Předmět je zaměřen především na didaktický rozbor a diskusi jednotlivých témat středoškolské výuky astronomie a astrofyziky. Vyžadována je aktivní účast studentů prostřednictvím referátů k vybraným tématům, viz osnova předmětu. Rozebírány jsou základní myšlenky obsahu učiva a návrhy optimálních metodických postupů při výkladu témat. Při tom je využíváno učebních osnov, domácích i zahraničních učebnic a článků v časopisech.

FA120 – Historie fyziky 2 k, 2/0/0, 2 kr., jaro

doc. RNDr. Vladimír Štefl, CSc.

1.Využití historie fyziky ve výuce. 2.Starořecké fyzikální a astronomické poznatky (Ptolemaiova geocentrická soustava). 3.Koperníková heliocentrická teorie. 4.Galileova mechanika, Newtonovo vymezení základních pojmů mechaniky. 5.Řešení problému stability sluneční soustavy, problém tří těles. 6.Základní myšlenky vzniku a vývoje korpuskulární a vlnové teorie světla. 7.Tvorba koncepce pole u Faradaye a Maxwella. 8.STR a OTR, jejich vznik,důsledky a ověřování. 9.Objasnění fotoelektrického jevu a Comptonova jevu. 10.Zákony záření černých těles. 11.Klasická stavba atomu, výklad spekter. Vznik kvantové teorie. 12.Umělá radioaktivita, přeměna prvků. 13.Objev vnějších galaxií, Hubbleův zákon.

Kolokvium je určeno pro studenty odborné i učitelské fyziky. Jeho obsahem je rozbor historických témat s cílem osvojení historického vývoje fyzikálních teorií. Vyžadována je aktivní účast studentů prostřednictvím referátů k vybraným klíčovým tématům historie fyziky - viz osnova předmětu.

FA332 – Repetitorium fyziky 2 k, 2/0/0, 2 kr., jaro

doc. RNDr. Aleš Lacina, CSc., prof. RNDr. Jana Musilová, CSc., prof. RNDr. Jan Novotný, CSc.

Doporučení: Znalost obecné a teoretické fyziky na úrovni první skupiny okruhu k bakalářské zkoušce bakalářského studijního programu Fyzika.

1. Struktura látky; hierarchie stavebních jednotek: tělesa, molekuly, atomy, elementární částice; interakce, vazby. 2. Odezva fyzikální soustavy na vnější podnět,

odezva a příčinnost, lineární odezva. 3. Materiálové charakteristiky látek a jejich mikroskopická interpretace. 4. Periodické děje a jejich matematický popis; periodická řešení pohybových rovnic; kmity; vlny; princip superpozice; vlnová rovnice. 5. Pojem vlny v klasické a kvantové fyzice. 6. Metody řešení fyzikálních problémů; model a jeho adekvátnost; teorie a její použitelnost; odhad; výpočet; aproximativní metody, poruchové metody, variační metody.

Přednáška je koncipována jako závěrečné shrnutí kurzu obecné a teoretické fyziky. Jejím cílem je poskytnout jak celkový přehled, tak dostatečný nadhled, založený na vědomí integrujících fyzikálních idejí, znalosti obecných přístupů a porozumění širším souvislostem. Výklad se opírá o znalost dílčích fyzikálních disciplín, aniž by znovu opakoval detaily. Jeho součástí je i rozbor problematiky zkušebních okruhů státní závěrečné zkoušky z fyziky.

FA462 – Diplomový seminář z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Referáty o diplomových pracech. Exkurze na experimentální pracoviště.

FA482 – Didaktický seminář z fyziky B z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Předpoklady: F4050 ∨ F4060

Organizované diskuse jednotlivých témat středoškolské fyziky. Jeho těžiště spočívá především v samostatné domácí přípravě studenta. Seminární referáty obsahují výklad dané problematiky na vysokoškolské i středoškolské úrovni. Po výstupu následuje diskuse při které přítomný učitel i studenti hodnotí úroveň referátu. Optika. Termika a molekulová fyzika. Struktura a vlastnosti látek. Kvantová, atomová a jaderná fyzika. Astrofyzika.

FA512 – Školní mikropočítače 2 z, 0/2/0, 2 kr., jaro

1. Komunikační rozhraní osobních počítačů. Sběrnice počítače. Rozhraní CEN-TRONICS, RS-232C, IEEE-488, IEEE 488.2. 2. Měřicí deska ADDA (A/D a D/A převodníky, multiplexer, čítač, zdroje konstantního proudu). 3. Programovatelné multimetry (METEX, PROTEX, HP34401A), napájecí zdroje a další přístroje. 4. Borland Delphi, komponenty pro ovládání přístrojů. Programování měřicích přístrojů v OS Windows. 5. Profesionální prostředí pro řízení experimentů (Control Panel, LabView). 6. Počítač a video. VGA/Audio Video převodníková karta. Videokarty. 7. Školní systémy ISES, IP-COACH, CASSY a EMGO. 8. Využití zvukových karet při výuce fyziky. 9. Základy počítačových sítí. INTERNET a výuka fyziky. Modemy.

Předmět se věnuje využití výpočetní techniky při výuce fyziky. Uvádí do problematiky připojování přístrojů k rozhraním osobního počítače a ovládání přístrojů z prostředí programovacího jazyka Pascal. Seznamuje také s komerčními školními a profesionálními měřicími systémy a užitečným technickým vybavením počítače. Předpokládá se základní znalost práce s počítačem, vítaná je i znalost nějakého programovacího jazyka.

- FA740 – Diplomová práce 4** z, 0/0/0, 20 kr., podzim
Předpoklady: F8740
- FA750 – Diplomová práce 4** z, 0/0/0, 12 kr., podzim
Předpoklady: F8750
- FA753 – Diplomový seminář 3** z, 0/1/0, 1 kr., jaro
Doporučení: Zadána diplomová práce v oboru učitelství fyziky.
Pravidelné referáty studentů o diplomové práci, jedenkrát za semestr i v přítomnosti vedoucího diplomové práce.
Druhý ze tří semestrálních seminářů, který navštěvují diplomanti z fyziky ve studiu učitelství. Hlavní náplní seminářů jsou pravidelné referáty studentů o diplomové práci. Jednou za semestr student vystoupí za přítomnosti vedoucího práce a jiných zájemců ze sekce fyzika. Doplněkem jsou pak informace vyučujícího o zásadách přípravy odborného textu, práce s literaturou, příprava na obhajobu apod.
- FA760 – Diplomová práce 4** z, 0/0/0, 20 kr., podzim
Předpoklady: F8760
- FB071 – Relativistický seminář** z, 0/1/0, 1 kr., podzim
Doporučení: Je určeno všem zájemcům z řad studentů magisterského i doktorandského studia. Rovněž všem učitelům.
PODZIMNÍ SEMESTR 1.Cambridge /Štefaník/ 2.Hamiltonovské vazby /Hinterleitner/ 3.Boost-rotačně symetrické prostoročasy /Pravdova, Pravda/ 4.Časové smyčky II /Klepáč/ 5.Kvantování Kantovského-Sachsova vesmíru /Hanák/ 6.Čtyřicet let Mollerova komplexu /Novotný/ 7.Řešení E-M rovnic získaná užitím H-M conjectury /Richterek/ 8.Vánoční seminář /všichni/ JARNÍ SEMESTR 1.Hyper-Kahlerovy variety /von Unge/ 2.Geometrické operátory v Ashtekarove teorii /Hinterleitner/ 3.Ashtekarovy proměnné II /Nosková/ 4.Statické disky kolem Schwarzschildovy černé díry /Semerák/ 5.Symetrie rovinné desky v OTR /Štefaník/ 6.Nabitá řešení Goedelova typu ve strunových teoriích /Klepáč/
- FB081 – Globální variační analýza a její aplikace** k, 0/1/0, 1 kr., podzim
Doporučení: - hladké variety - diferenciální a integrální počet na varietách
Program je stanoven semestrálně podle aktuálních potřeb.
Hlavním cílem semináře je předkládat a diskutovat nové výzkumné výsledky v globální variační analýze a jejích aplikacích v geometrii a ve fyzice. V rámci semináře probíhají také cykly základních přednášek k aktuální výzkumné problematice. Součástí semináře jsou také referáty PhD studentů o jejich vědecké práci.
- FC072 – Relativistický seminář** z, 0/1/0, 1 kr., jaro
- FC082 – Globální variační analýza a její aplikace** k, 0/1/0, 1 kr., jaro

**FD010 – Principy moderních optických
zobrazovacích metod**

z, 1/1/0, 2 kr., podzim

doc. RNDr. Josef Kuběna, CSc.

Doporučení: Předpokladem pro úspěšné absolvování přednášky a cvičení jsou středoškolské znalosti z optiky a matematiky.

1. Optické zobrazení, tenká čočka, optický systém, hlavní roviny, ohniskové roviny 2. Konstrukční paprsky, skutečné zobrazovací paprsky, vstupní pupila, úhlová apertura 3. Mezní rozlišení, hloubka ostrosti 4. Děliče svazků, odrazivost a propustnost, totální odraz, divergence svazků 5. Spektrální složení světla, absorpce světla, detektory světla, lidské oko 6. Optický mikroskop, koherentní a nekoherentní osvětlení preparátu, polní čočka 7. Vlastnosti preparátů, absorpce, dvojlom, rozptyl, odrazivost 8. Metoda temného pole na průchod a na odraz 9. Dvoupaprsková interference, časová a prostorová koherence, viditelnost 10. Kontrast zobrazení na odraz a na průchod v interferenčním mikroskopu 11. Lineární polarizace světla, polarizátory, průchod světla dvojlomnou látkou 12. Polarizační mikroskop, molekulární struktura preparátů a dvojlom. 13. Princip metody skanovací počítačové optické mikroskopie 14. Zobrazení 3D předmětů, kontrastu u skanovací metody, optická tomografie Cvičení bude rozděleno na dvě části: a) na procvičení konstrukce základních paprskových schémat probíraných zobrazovacích soustav a metod. b) Na praktické seznámení s principy jednotlivých zobrazovacích metod v optické laboratoři při jejich demonstraci na optické lavici i ve skutečném firemním provedení. Tato část bude provedena blokovou formou v závěru semestru.

Optická mikroskopie stále patří mezi významné experimentální metody sledování mikrostruktury preparátů jak v biologii, tak i v lékařství, mineralogii, metalurgii apod. Interpretace kontrastu zobrazení se neobejde bez pochopení základních principů optického zobrazení zejména ve spojitosti s moderními zobrazovacími metodami mezi něž např. patří metoda temného pole, polarizační a interferenční kontrast nebo i metody optické počítačové skanovací optiky a tomografie.

**FD020 – Demonstrace principů moderních
zobrazovacích metod**

z, 0/1/0, 1 kr., jaro

Předpoklady: FD010

1. Totální odraz světla, světlovody 2. Vnímání barev lidským okem 3. Dvoupaprsková interference, časová a prostorová koherence světla 4. Lineární polarizace světla, interference řádného a mimořádného paprsku 5. Zobrazování virtuálních i reálných meziobrazů 6. Mikroskop, funkce polní čočky 7. Kontrast při metodě temného pole 8. Metoda temného pole u komerčního mikroskopu, digitální záznam obrazu 9. Kontrast na dvojlomných preparátech 10. Interferenční kontrast u mikroskopu Zeiss - Epival

Přednáška, na níž tyto laboratorní práce navazuje, obsahuje velice mnoho nových optických pojmů a jevů. Tyto laboratorní práce vedené demonstrační formou

poslouží zájemcům o moderní mikroskopii se s těmito jevy podrobněji seznámit a lépe si je osvojit.

FX001 – Fyzikální vlastnosti materiálů zk, 2/2/0, kr., podzim
prof. RNDr. Josef Humlíček, CSc.

FX002 – Metody studia materiálů II zk, 2/2/0, kr., podzim
doc. RNDr. Karel Navrátil, CSc.

FX003 – Plánování a vyhodnocování experimentu zk, 2/2/0, 7 kr., jaro
prof. RNDr. Josef Humlíček, CSc.

FX004 – Povrchy a tenké vrstvy zk, 2/1/0, 5 kr., podzim
doc. RNDr. Karel Navrátil, CSc.

F1030 – Mechanika a molekulová fyzika zk, 4/2/0, 5+3 kr., podzim
prof. RNDr. Jana Musilová, CSc., RNDr. Jiří Spousta, CSc.

Doporučení: Zvládnutí požadavků předmětu Mechanika na úrovni společné části maturity z fyziky.

1. Experiment ve fyzice 2. Veličiny charakterizující pohyb těles. 3. Vztažné soustavy 4. Nerelativistická dynamika částice: Zákony newtonovské mechaniky, 5. Pohybové rovnice a jejich řešení. 6. Základní myšlenky relativistické mechaniky. 7. Práce a mechanická energie, mechanika dvoučásticové izolované soustavy. 8. Mechanika soustavy částic: Hybnost a moment hybnosti, impulzové věty a zákony zachování. 9. Pohyb tuhého tělesa. 10. Mechanika spojitých prostředí: Statická rovnováha kapaliny. 11. Pohyb ideální a viskózní kapaliny. 12. Makroskopické soustavy–termodynamický popis: Makrostav soustavy, rovnovážné stavy a vratné děje, termodynamické zákony, základní myšlenky nerovnovážné termodynamiky. 13. Makroskopické soustavy–statistický popis: Mikrostav soustavy, rozdělovací funkce, entropie. 14. Tepelné vlastnosti látek. Fázové přechody.

Mechanika a molekulová fyzika je tradiční úvodní disciplinou základního kurzu obecné fyziky, zejména díky své názornosti a přístupnosti lidskému smyslovému vnímání. Předmět je určen studentům odborné fyziky a učitelství fyziky a sleduje především tyto cíle: * Seznámit studenty s problémy a metodami klasické mechaniky a molekulové fyziky na úrovni základního univerzitního kursu, s použitím přiměřeného aparátu matematické analýzy a algebry. * Formou praktické výuky názorné a přístupné disciplíny včetně demonstračních experimentů uvést studenty do problematiky postupů a metod fyziky, vytvářejících fyzikální myšlení budoucího odborného či vědeckého pracovníka, nebo učitele.

F1040 – Mechanika a molekulová fyzika

zk, 2/2/0, 4+2 kr., podzim

prof. RNDr. Jana Musilová, CSc., RNDr. Jiří Spousta, CSc.

Doporučení: Zvládnutí požadavků předmětu Mechanika na úrovni společné části maturity z fyziky.

1. Experiment ve fyzice. 2. Popis pohybu hmotného bodu. 3. Popis pohybu v různých vztažných soustavách. 4. Pohybové zákony mechaniky. 5. Pohybové rovnice a jejich řešení. 6. Práce a kinetická energie. 7. Pohyb soustavy částic. 9. Pohyb tuhého tělesa. 10. Mechanika kapalin-statika. 11. mechanika kapalin-proudění. 12. Makroskopický popis soustavy mnoha částic. 13. Základy termodynamiky. 14. Základy kinetické teorie plynů.

Mechanika a molekulová fyzika je tradiční úvodní disciplinou základního kurzu obecné fyziky, zejména díky své názornosti a přístupnosti lidskému smyslovému vnímání. Předmět je určen studentům biofyziky, aplikované fyziky a fyzikálního inženýrství a sleduje tyto cíle: * Seznámit studenty s problémy a metodami klasické mechaniky a molekulové fyziky na úrovni základního univerzitního kurzu, s použitím přiměřeně úsporného matematického aparátu. * Formou praktické výuky názorné a přístupné disciplíny, zejména prostřednictvím demonstračních experimentů, uvést studenty do problematiky postupů a metod fyziky, vytvářejících základ fyzikálně-technického myšlení a schopnost aplikovat fyzikální poznatky v ostatních vědách.

F1140 – Úvod do fyziky

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

prof. RNDr. Eduard Schmidt, CSc.

Doporučení: Zvládnutí předmětu fyzika v rozsahu učebnic pro gymnasia.

1. Co je to fyzika. Historie. Vztah k matematice a přírodním vědám. 2. Fyzikální poznávání. Pozorování, experiment, teorie, model. 3. Měření. Základní fyzikální veličiny, soustavy jednotek. Praktické měření. 4. Prostor, čas a pohyb. Kinematika. Dynamika. Speciální teorie relativity. 5. Síly v přírodě. Základní interakce. Pole. 6. Základní fyzikální konstanty. e,c,h... 7. Fyzikální zákony. Zákony zachování. 8. Řád a chaos. 9. Mikrosvět. Struktura hmoty. Částice. Kvantová fyzika. 10. Mezosvět. Plyny, kapaliny, pevné látky, granulární materiály. 11. Makrosvět. Vesmír. Teorie všeho.

Přednáška Úvod do fyziky je elementárním úvodem do světa fyziky a fyzikálního myšlení. Fyzika je spolehlivým základem všech přírodních věd a k jejich pochopení jsou nutné alespoň základní představy o tom jak fyzika zkoumá přírodu. Cílem je seznámit studenty v obrysech co fyzika zkoumá, jaké metody používá a jaké jsou současné představy o světě na základě fyzikálního výzkumu. Všechno je zjednodušeno tak, aby posluchači vystačili jen s jednoduchými matematickými znalostmi.

F1141 – Úvod do fyziky, seminář

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Doporučení: Zvládnutí předmětu fyzika v rozsahu učebnic pro gymnasia a přednáška Úvod do fyziky.

Osnova je stejná jako pro přednášku Úvod do fyziky F1140.

Seminář k přednášce Úvod do fyziky si klade za cíl prohloubení znalostí s aktivní účastí studentů při řešení úloh a problémů, stejně jako při přípravě a demonstraci pokusů.

F1190 – Úvod do biofyziky

k, 1/1/0, 2 kr., podzim

prof. RNDr. Viktor Brabec, DrSc., doc. RNDr. Vojtěch Mornstein, CSc.

F1231 – Fyzika pro nefyzikální obory 1

z, 3/1/0, 4 kr., podzim

doc. RNDr. Jan Celý, CSc.

Doporučení: Středoškolská fyzika

Zařazení fyziky mezi přírodními vědami, stavba hmoty, standardní model. Energie, zákon zachování energie. Dynamika částic: pohybové zákony, translace a rotace, zákony zachování. Základní představy a výsledky kinetické teorie plynů. kontinuum: popis, rovnice kontinuity, Bernoulliho rovnice. Harmonický oscilátor: vlastní frekvence, tlumený, buzený, rezonance. Vlnění: podélné, příčné, polarizace, rovinná vlna, princip superpozice, stojaté vlny. Termodynamika: termodynamické věty, základní procesy. Elektřina a magnetismus: experimentálně zjištěné zákonitosti (Coulomb, Oersted, Biot+Savart, Ampere, Faraday), shrnutí a doplnění v Maxwellových rovnicích. Elektřina a magnetismus - vybraná témata: stejnosměrný a střídavý proud, odpor, kapacita, indukčnost, Ohmův zákon, Kirchhoffovy zákony, elektrické obvody, generátory a motory.

Náplní kurzu je především problematika klasické fyziky: mechanika částic i kontinua, kinetická teorie plynů, kmity a vlnění, termodynamické zákony, elektřina a magnetismus. Výklad se soustředí pouze na základní principy, které budou ilustrovány na reálných příkladech (podle možnosti také se vztahem k mikrosvětlu) a doplněny demonstracemi. Při výkladu bude použit minimální matematický aparát (diference, limitní přechod, derivace, integrace). Výklad by měl udržovat představu o historickém vývoji a zařazení probíraných témat.

F1240 – Fyzika pro chemiky I

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

RNDr. Zdeněk Bochníček, Dr.

Physical quantities and units. Vectors. Mechanics of a particle, kinematics and dynamics of a particle. Newton's laws. Work and energie. Newton's gravitational law. Mechanics of system of particles and rigid body. Oscilations. Mechanical waves. Fluid mechanics. Hydrostatics and hydrodynamics. Oscilations. Mechanical waves. Heat and thermodynamics. Reversible and unreversible changes. I. and II. law of thermodynamics. Heat machines. Real gas.

F1241 – Fyzika pro chemiky I, seminář z, 0/1/0, 1 kr., podzim

F1251 – Základy astronomie 1 z, 2/1/0, 3 kr., podzim

doc. RNDr. Zdeněk Pokorný, CSc.

Doporučení: Žádné speciální astronomické znalosti nejsou vyžadovány. Každý by měl znát matematiku a fyziku ve středoškolském rozsahu - co je nadto, bude vysvětleno (proto je vhodné i pro studenty prvního semestru a také zaměření jiných než v kombinaci s matematikou a fyzikou).

V rámci tohoto předmětu a v dalším semestru navazujícího předmětu F2252 budou probírány základy celého oboru.

Cílem tohoto předmětu (a navazujícího předmětu F2252 Základy astronomie 2) je vyrovnat a sjednotit základní astronomické znalosti, aby pak student mohl efektivně zvládat další předměty s astronomickou a astrofyzikální tematikou. Je to předmět určený zejména těm, kteří nemají základní astronomické znalosti (ty by ovšem museli získat mimo systém školní výuky, např. na hvězdárnách, v planetáriích) a chtějí se zaměřit na astrofyziku. Je ovšem vhodný i pro ty, kteří se chtějí jen seznámit se základy astronomie, protože je to pro ně atraktivní obor (nebudou profesionálními astronomy, ale později mohou takto získané poznatky využít třeba jako pedagogové či jinak).

F1400 – Programování z, 1/2/0, 3 kr., podzim

prof. RNDr. Václav Holý, CSc.

Doporučení: základní znalosti práce s PC

1. Zobrazování čísel v počítači. Chyby výpočtu - systematická chyba, chyba metody, zaokrouhlovací chyby. Zákon šíření chyb. Špatně a dobře podmíněné úlohy. 2. Jazyk Fortran77. Základní struktura jazyka. Struktura programu, hlavní program, podprogramy. Identifikátory, proměnné a konstanty. Typy dat, jednoduchá a dvojitá přesnost. Deklarace proměnných. Jednoduchá proměnná a pole. Přiřazovací příkazy. Aritmetické operace. Přiřazování různých typů dat. Příkazy vstupu a výstupu. Standardní I/O zařízení, vstup a výstup do souboru. Příkaz format. Vnější a vnitřní funkce. Standardní funkce. Subroutiny. Skutečné a formální parametry. Blockdata. Organizace paměti, příkaz common, equivalence, external. Rozšíření v jazyku Fortran90. 3. Program a jazyk Matlab. Práce s programem, struktura dat. Základní příkazy. M-soubory. Příkazy ovládající grafický výstup. Vstup a výstup dat. 4. Psaní vědeckých textů v jazyce LATEX. Základní příkazy. Typ písma, velikost písma. Definice prostředí. Psaní matematických vzorců a tabulek. Formátování textu. Bibliografie, indexy, vkládání obrázků.

Základní informace o programovacím jazyku FORTRAN77 na takové úrovni, která umožňuje jeho použití ve fyzikálních výpočtech, základní informace o programu MATLAB s důrazem na jeho použití při operacích s maticemi a pro grafický

výstup dat, základní informace o programu LATEX na úrovni umožňující psaní fyzikálních textů.

F1410 – Technické praktikum

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

1. Základní práce se skle, řezání, opalování, ohýbání, tažení kapilár, vyfouknutí baňky. 2. Řezání, pilování, ohýbání plechu, pájení. Vystříhnutí jednoduchého tvaru, zhotovení krabičky. 3. Fotografické práce, seznámení s fotoaparátem, nafocení a vyvolání filmu. Negativní a pozitivní proces. 4. Videokamera, snímání kamerou. 5. Elektronické práce. Zadání jednoduchého elektronického zapojení, vytvoření plošného spoje, zapájení součástek, oživování.

Úkolem předmětu je prakticky seznámit studenty se základními laboratorními pracemi. V praktiku si studenti zkusí jednoduché práce se sklem, kovem, fotografickým aparátem a kamerou. Součástí praktika je zhotovení jednoduchého elektronického přístroje.

F1421 – Základní matematické metody ve fyzice 1

kz, 2/1/0, 3+1 kr., podzim

prof. RNDr. Jana Musilová, CSc.

Funkce jedné proměnné, graf, spojitost, definice derivace, výpočet derivace elementárních funkcí, pravidla pro složené funkce, vyšší derivace, Taylorův rozvoj, l'Hospitalovo pravidlo; primitivní funkce, Riemannův integrál, substituce, integrace per partes, integrování racionálních funkcí; vybrané obyčejné diferenciální rovnice, separace proměnných, lineární diferenciální rovnice prvního a druhého řádu, rozpad jader, harmonický oscilator; definice křivek, parametrisace, křivkový integrál, délka křivky, práce podél křivky; skalární funkce dvou a tří proměnných, derivace v určitém směru, parciální derivace, gradient, úplný diferenciál, existence potenciálu; dvojný integrál, plošný obsah, polární souřadnice, funkcionální determinant; trojný integrál, válcové a kulové souřadnice, hmotnost, těžiště, moment setrvačnosti

Funkce jedné proměnné, graf, spojitost, definice derivace, výpočet derivace elementárních funkcí, pravidla pro složené funkce, vyšší derivace, Taylorův rozvoj, l'Hospitalovo pravidlo; primitivní funkce, Riemannův integrál, substituce, integrace per partes, integrování racionálních funkcí; vybrané obyčejné diferenciální rovnice, separace proměnných, lineární diferenciální rovnice prvního a druhého řádu, rozpad jader, harmonický oscilator; definice křivek, parametrisace, křivkový integrál, délka křivky, práce podél křivky; skalární funkce dvou a tří proměnných, derivace v určitém směru, parciální derivace, gradient, úplný diferenciál, existence potenciálu; dvojný integrál, plošný obsah, polární souřadnice, funkcionální determinant; trojný integrál, válcové a kulové souřadnice, hmotnost, těžiště, moment setrvačnosti

F1530 – Zajímavá fyzika

k, 2/0/0, 2 kr., podzim, jednou za dva roky

Mgr. Tomáš Tyc, Ph.D.

Doporučení: Zájem o pozorování fyzikálních jevů v každodenním životě a ochota o nich přemýšlet

Budeme se zabývat problémy jako je pískání vlnitého plechu, vrzání dveří a šustění mikrotenového sáčku, prostorové vidění, fata morgana, slapové jevy, teorie podobnosti, pohyb slunce po obloze a mnoha dalšími.

V předmětu Zajímavá fyzika budeme pozorovat fyzikální jevy z každodenního života, zamýšlet se nad nimi a svá pozorování doplňovat jednoduchými experimenty. Důraz bude kladen na názornost ve vysvětlení a chápání fyzikálních jevů kolem nás.

F1610 – Úvod do práce v laboratoři

z, 0/1/0, 1 kr., podzim

Doporučení: Znalost středoškolské matematiky a fyziky.

1. Obecné zásady měření. 2. Základy teorie chyb. 3. Zpracování a prezentace výsledků, zásady kreslení grafů. 4. Metody měření délky, času, teploty, tlaku, napětí a proudu.

Volitelný předmět je teoretickou přípravou na povinný kurz fyzikálních praktik v dalších semestrech. Seznamuje se zásadami práce ve fyzikální laboratoři a experimentální práce vůbec, metodami zpracování měření a přípravou protokolu. Výuka probíhá přímo ve fyzikální laboratoři, kde se studenti navíc teoreticky i prakticky seznámí s měřicími metodami důležitých fyzikálních veličin: délky, času, hmotnosti, teploty, tlaku, napětí a proudu.

F1620 – Mechanika vlastním rukama

z, 0/1/0, 1 kr., podzim

RNDr. Pavel Konečný, CSc.

Doporučení: Znalost fyziky na úrovni gymnázia.

1. Newtonovy pohybové zákony, (vzduchový a vodní raketový motor, dělo na ping pongové míčky, rozbití láhve vodou) 2. Setrvačnický, (setrvačnický s protizávažím, precese, setrvačnický na provaze, jízda na kole, jednokolejnicový vozík) 3. Coriolisovo zrychlení (nádoba pro demonstraci Coriolisova zrychlení, demonstrace cyklonálního a anticyklonálního proudění) 4. Hydrodynamika (viskozita, laminární a turbulentní proudění, kouřové prstence z PET láhve, zahradní rozprašovač a Feynmanův inverzní rozprašovač) 5. Bernoulliho rovnice (míček visící nad a uvnitř trychtýře z PET láhve, ping pongový míček zavěšený v šikmo proudícím vzduchu, proudění vzduchu zahnutým potrubím, podtlakový kanón) 6. Stlačitelnost kapalin (rozbití láhve vodou) 7. Statická a dynamická stabilita (stabilita lodního trupu, letu letadla, jízda na kole) 8. Kmity (princip fungování strunného nástroje

- buzení kmitů , Chladního obrazce) 9. Setrvačník, kvantitativní měření - měření frekvence precese v závislosti na momentu síly a otáčkách setrvačníku.

Předmět je určen učitelům fyziky. Cílem předmětu je poskytnout orientaci v mechanice pomocí souboru experimentů, které lze realizovat v domácí laboratoři s využitím obvyklých hraček, hobby materiálu a běžného vybavení domácnosti.

F1711 – Matematika 1

zk, 3/2/0, 4+2 kr., podzim

prof. RNDr. Jana Musilová, CSc.

Doporučení: Středoškolská matematika

1. Lineární algebra poprvé (To nejnmutnější z lineární algebry) 1.1 Lineární rovnice (1. týden) (Linearita neboli úměra je všudypřítomná – v geometrii, ve fyzice, v chemii, biologii a bůhvíkde ještě.) * lineární zákony (fyzikální, chemické, biologické, ...) * lineární geometrické útvary – přímky a roviny * soustavy lineárních rovnic * Gaussova eliminace a k čemu mohou být matice 1.2 Algebra čísel, vektorů a matic (2. a 3. týden) (Počítat s čísly umí každý (?) – ale s vektory a maticemi to jde také.) * reálná čísla a vlastnosti množin reálných čísel, komplexní čísla * vektory v R^3 a počítání s nimi: součet, násobení číslem; lineárně závislé a nezávislé vektory, báze; skalární, vektorový a smíšený součin a jejich geometrický význam matice a počítání s nimi: součet, násobení číslem, součin, hodnota * čtvercové matice: determinant, inverzní matice * přechody mezi bázemi – vida, k čemu také mohou být matice * vektory, matice a fyzikální i nefyzikální veličiny 2. Funkce jedné proměnné (Všechno souvisí se vším, ale v přírodě je zejména důležitá závislost na čase – funkce, čáry (grafy) a čáry s funkcemi.) 2.1 Funkce a jejich grafy (3. a 4. týden) (K získání představy o chování funkce nejlépe poslouží její graf.) * funkce a její graf, operace s funkcemi: součet, součin, podíl, skládání, inverze * limity všeho druhu – jak se chová funkce a její graf, jestliže se proměnná libovolně blíží k předem dané hodnotě * posloupnosti (také funkce) a jejich limity, posloupnosti všudypřítomné: kolik máme pra...prababiček, proč nehrát „letadlo“, jak si spočítat úroky, ... * spojitě funkce – funkce, jejichž graf není přetržen, obvykle popisují přírodní jevy * elementární funkce – název zamlčuje, že úvahy o nich tak zcela elementární nejsou (polynomy, racionální funkce, exponenciály a mocniny, logaritmy, goniometrické a cyklometrické funkce), jak se příroda řídí elementárními funkcemi (kmitání, oběh planet, jaderný rozpad, absorpce záření, vidění a slyšení, ...) 2.2 Derivování (5., 6. a 7. týden) (Aby bylo možné rychle a výstižně nakreslit graf funkce, je třeba znát některé triky.) * derivace určuje sklon grafu, tj. rychlost jeho změny: pravidla pro derivování součtu, součinu a podílu funkcí, složených a inverzních funkcí, derivace implicitní funkce – jde jen o výpočty limit * derivace derivovaných funkcí, neboli derivace vyšších řádů: počítáme křivost a další charakteristiky grafu * diferenciály – zatím stručně jen pro pořádek * průběh funkce: návod na rychlé nakreslení grafu * funkce zadané parametricky, trajektorie částic – geometrie a fyzika, ale i jiné oblasti přírodovědy * primitivní funkce: než jsme si stačili všimnout, někdo funkci zderivo-

val – jak vypadala? * pravidla pro hledání primitivních funkcí: substituční metody, per partes 2.3 Integrovaní (8, 9. a 10. týden) (Jak si poradit s výpočtem plochy rovinného útvaru nebo objemu tělesa, nenajdeme-li vzorec v tabulkách, aneb na co všechno stačí jednoduchý integrál.) * plocha pod grafem funkce dlážděná proužky: dělení intervalu, horní a dolní součty funkce * integrabilita – horní a dolní součty funkce vedou k témuž výsledku, Riemannův integrál * kdo by se trápil s dělením, stačí najít primitivní funkci: Newtonova-Leibnizova formule – vztah mezi Riemannovým integrálem a primitivní funkcí * co všechno lze jednoduchým integrálem počítat – někdy dokonce i charakteristiky dvojrozměrných a trojrozměrných těles (hmotnost, plocha, těžiště, moment setrvačnosti ...) * křivkový integrál prvního druhu: hmotnosti, momenty setrvačnosti, těžiště křivek (drátů) * (jsou i jiné typy integrálů – stručný průvodce) 3. Pravděpodobnost (Život je jen náhoda, ale i ta má své zákonitosti.) 3.1 Základní informace o pravděpodobnostech (11. týden) (Kostky jsou vrženy, karty rozdány – ale kolika způsoby to lze udělat?) * náhodné jevy, co je to pravděpodobnost * kombinace, variace, s opakováním i bez – kdo se v tom vyzná? * neslučitelné jevy a nezávislé jevy – kdy pravděpodobnosti sčítat a kdy násobit? * podmíněná pravděpodobnost – sníží se pravděpodobnost výskytu další bomby v letadle, vezmeme-li si tam svou vlastní? * výpočty pravděpodobností – má smysl sázet Sportku? 3.2 Náhodné veličiny (12. týden) (Jak přesně mohou Číňané změřit svého císaře?) * náhodná veličina s diskrétním rozdělením, střední hodnota, střední kvadratická odchylka * náhodná veličina se spojitým rozdělením, střední hodnota, střední kvadratická odchylka (ve hře opět integrál), různé typy rozdělení * to nejjednodušší ze základů zpracování měření 3.3 Co je matematická statistika (13. týden) (Statistika je věda o zjišťování, zpracování, hodnocení a interpretaci číselných údajů ssloužících k popisu rozsáhlých souborů popř. k redukci rušivých odchylek způsobených náhodnými činiteli.) * spousta nových názvů s přesnou definicí: pozorování, četnosti, statistiky, odhady, modely, parametry, náhodný výběr, třídění, korelace, ... * testy významnosti * odhady * prokládání křivek: lineární regrese a metoda nejmenších čtverců

Předmět je první částí úvodu do základů matematické analýzy, lineární algebry a teorie pravděpodobnosti. Je určen studentům bakalářských nefyzikálních a profesních fyzikálních programů. Jeho cílem je naučit studenty používat matematické postupy běžné v přírodních vědách, nikoli však jako pouhé rutinní procedury, ale s pochopením jejich podstaty. Výklad problematiky je založen spíše na názorném zavádění pojmů motivovaném potřebou konkrétního výpočetního aparátu přírodních věd (fyziky, chemie, biologie, věd o Zemi), popř. i geometrie, a na intuitivně pochopitelném vysvětlení vlastností těchto pojmů, než na tradičním schématu definice - věta – důkaz. Matematická tvrzení jsou však vždy formulována korektně, s uvedením potřebných předpokladů a pro názornost i protipříkladů. Pozornost je věnována zejména pojmům, bez kterých se studium žádné přírodní vědy nemůže obejít: pojem funkce a jeho vlastnosti a základní pojmy lineární algebry. Studenti

programů a oborů, kde je matematika přímo součástí vědní disciplíny samotné, mohou předmět chápat jako průpravu pro absolvování nezbytných teoretických matematických disciplin.

F2050 – Elektřina a magnetismus

zk, 4/2/0, 5+3 kr., jaro

doc. RNDr. David Trunec, CSc.

Doporučení: Předpokládá se znalost vektorového počtu, diferenciálního a integrálního počtu.

Elektrický náboj. Intenzita a potenciál elektrického pole. Gaussův zákon. Poissonova rovnice. Elektrické pole kolem vodičů. Kapacita a kondenzátory. Dielektrika. Tenzor polarizace. Elektrostatický okrajový problém. Elektrická vodivost a Ohmův zákon. Kirchhoffovy zákony a řešení jednoduchého elektrického obvodu. Pásový model pevných látek. Vodivost pevných látek. Elektrolýza. Vodivost plynů. Emise elektronů. Definice magnetického pole. Lorentzova síla. Ampérův zákon. Biot-Savartův zákon. Magnetizace. Magnetické vlastnosti materiálů. Magnetický okrajový problém. Magnetické obvody. Prvky elektrických obvodů. Rezonanční obvody. Oscilace v RLC obvodu. Transformátory. Maxwellovy rovnice. Elektromagnetické vlny.

Jedná se přednášku ze základního kurzu fyziky, je určena pro studenty prvních ročníků studia.

F2070 – Elektřina a magnetismus

zk, 2/2/0, 4+2 kr., jaro

doc. RNDr. David Trunec, CSc.

Doporučení: Předpokládá se znalost vektorového počtu, diferenciálního a integrálního počtu.

Elektrický náboj. Intenzita a potenciál elektrického pole. Gaussův zákon. Poissonova rovnice. Elektrické pole kolem vodičů. Kapacita a kondenzátory. Dielektrika. Tenzor polarizace. Elektrostatický okrajový problém. Elektrická vodivost a Ohmův zákon. Kirchhoffovy zákony a řešení jednoduchého elektrického obvodu. Pásový model pevných látek. Vodivost pevných látek. Elektrolýza. Vodivost plynů. Emise elektronů. Definice magnetického pole. Lorentzova síla. Ampérův zákon. Biot-Savartův zákon. Magnetizace. Magnetické vlastnosti materiálů. Magnetický okrajový problém. Magnetické obvody. Prvky elektrických obvodů. Rezonanční obvody. Oscilace v RLC obvodu. Transformátory. Maxwellovy rovnice. Elektromagnetické vlny.

Jedná se přednášku ze základního kurzu fyziky, je určena pro studenty prvních ročníků studia.

F2090 – Fyzika pro chemiky II

zk, 3/0/0, 1+2 kr., jaro

prof. RNDr. Václav Holý, CSc.

1. Elektrický náboj, elektrické pole Elektrický náboj, vodiče a nevodiče Coulombův zákon Elementární náboj, zákon zachování náboje Elektrické pole, elektrické

siločáry Příklady: elektrické pole bodového náboje, dipólu, elementární dipól Elementární dipól v elektrickém poli Aplikace: Millikanův pokus, xerox, inkoustová tiskárna Tok elektrického pole, Gaussova věta, použití Gaussovy věty pro výpočet el. pole Rozložení náboje ve vodiči 2. Elektrický potenciál, kapacita Elektrostatická potenciální energie Elektrický potenciál, napětí, ekvipotenciální plochy Aplikace: potenciál bodového náboje, potenciál dipólu, potenciál spojitě rozloženého náboje Kapacita, kondenzátory, různé tvary kondenzátorů, spojování kondenzátorů Energie elektrického pole v kondenzátoru Kondenzátor s dielektrikem, polarizace dielektrika 3. Elektrický proud Ustálený tok pohybujících se nábojů. Elektrony v kovu, hustota proudu, driftová rychlost, relaxační doba Elektrický odpor, Ohmův zákon v diferenciálním a integrálním tvaru Polovodiče, supravodiče Výkon elektrického proudu, práce, energie, elektromotorické napětí Jednoduché obvody, vnitřní odpor Obvody s větvemi, Kirchhoffovy zákony Ampérmetr a voltmetr, předřadné odpory, bočníky RC obvody 4. Magnetické pole Magnetické pole permanentního magnetu a pohybujícího se náboje Magnetická indukce, Lorentzova síla Magnetické indukční čáry Elektrony v magnetickém poli, cyklotronová frekvence, obrazovka Hallův jev Ampérova síla, Ampérův zákon Síla na proudovou smyčku Magnetický dipól, energie dipólu v magnetickém poli Magnetické pole elektrického proudu, Biot-Savartův zákon, definice ampéru Solenoid a toroid, magnetické pole cívky 5. Elektromagnetická indukce Faradayův zákon, indukované elektrické pole Cívka a indukčnost, vzájemná indukčnost RL obvodu Obvody LC a RLC, vlastní a tlumené kmity, mechanická analogie Sériový obvod RLC, resonance Energie magnetického pole Střídavý proud Transformátor Impedanční přizpůsobení 6. Magnetické pole v látce, Maxwellovy rovnice Gaussova věta pro magnetické pole Magnetismus Země Magnetismus elektronu Smyčka v nehomogenním magnetickém poli Magnetické látky Maxwellovy rovnice, jejich význam 7. Elektromagnetické vlnění Postupné vlnění jako řešení Maxwellových rovnic Fázová rychlost elektromagnetického vlnění, index lomu Přenos energie, Poyntingův vektor Polarizace elektromagnetického vlnění Odraz a lom světla, disperse Úplný odraz, Brewsterův úhel 8. Optické zobrazování Rovinné zrcadlo, kulové zrcadlo Tenká čočka Jednoduché optické přístroje 9. Interference světla Světlo jako vlnění, Huygensův princip Difrakce, Youngův pokus, koherence Difrakce na jednom otvoru a dvojtěštině Rozlišovací schopnost Difrakce na mřížce, rtg difrakce Disperse mřížky a rozlišovací schopnost spektrometru Interference na tenké vrstvě Holografie 10. Fotony a deBroglieho vlny Energie fotonu, fotoelektrický jev Hybnost fotonu, Comptonův jev deBroglieho vlny, interference dB-vln Heisenbergův princip neurčitosti Schroedingerova rovnice Tunelování Potenciálová jáma, řešení Sch. rovnice Nanostruktury 11. Vedení proudu v krystalických látkách Energiové hladiny v krystalických látkách Kovy a

izolátory Fermi-Diracova statistika, Fermiho energie Vlastní a příměsové polovodiče pn přechod,

Základní kurz fyziky pro chemiky, druhá část. Kurz je věnován elektřině, magnetismu, elektromagnetickému poli a optice. Důraz je kladen na partie potřebné pro studium fyzikální chemie, fyzikálních měřicích metod a kvantové chemie.

F2091 – Fyzika pro chemiky II, seminář z, 0/1/0, 1 kr., jaro

F2110 – Fyzika zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

RNDr. Vladka Stejskalová, CSc.

F2110c – Fyzika - cvičení z, 0/1/0, 1 kr., jaro

F2120 – Fyzika k, 2/1/0, 3 kr., jaro

RNDr. Zdeněk Bochníček, Dr.

Mechanika hmotného bodu a tuhého tělesa, zákony zachování. Mechanics of a particle and a rigid body, laws of conservation. Fluid mechanics. Fluid statics and dynamics. Oscillations. Waves. Ideal gas, I. and II. laws of thermodynamics. The electric field, electric circuits. Bioelectricity. The magnetic field, electromagnetism. Biomagnetism. Optics. Geometrical optics. waves optics.

F2180 – Fyzikální praktikum 1 z, 0/3/0, 3 kr., jaro

Doporučení: Mechanika a termika v rozsahu úvodní přednášky kurzu obecné fyziky.

1. Úvod. Organizace práce v praktiku, příprava měření a protokol o měření. Bezpečnost práce v laboratoři. Zpracování měření a stanovení chyby (interval spolehlivosti). 2. Stanovení měrné hmotnosti válečku - frontální úloha. 3. Stanovení odporu rezistoru - frontální úloha. 4. Měření hustoty, viskozity a povrchového napětí kapalin. 5. Tepelné vlastnosti kapalin - elektrický kalorimetr. 6. Tepelné vlastnosti pevných látek - směšovací kalorimetr. 7. Měření Youngova modulu pružnosti a modulu pružnosti v torzi. 8. Měření momentu setrvačnosti. 9. Měření místního tíhového zrychlení - reverzní kyvadlo. 10. Měření Poissonovy konstanty vzduchu. 11. Bezkontaktní měření teploty IR čidlem. 12. Graduace termočlánku a termistoru.

První ze tří experimentálních praktik obecného kurzu fyziky. Studenti samostatně řeší zadaných 11 - 12 experimentálních úkolů a z těchto měření zpracovávají odpovídající protokoly. Důraz je kladen na pochopení fyzikálního pozadí každé úlohy a zpracování měření s detailním rozбором náhodných a případně i systematických chyb.

F2182 – Lineární a multilineární algebra zk, 3/1/0, 3+2 kr., jaro

prof. RNDr. Jana Musilová, CSc.

Doporučení: Základní znalosti o algebraických strukturách, základy teorie matic jejich užití při řešení soustav lineárních rovnic.

1. Lineární zobrazení vektorových prostorů konečné dimenze: reprezentace vektorů v bázích, podprostory. 2. Skalární součin, ortogonalizace, ortogonální projekce.

3. Lineární operátory ve vektorových prostorech a jejich reprezentace v bázích. 4. Vlastní hodnoty a vlastní vektory, diagonální reprezentace. 5. Unitární lineární operátory, samoadjungované lineární operátory. 6. Spektrální reprezentace. 7. Jordanův normální tvar: Polynomické matice a JNT 8. Jordanův normální tvar: JNT a invariantní podprostory. 9. Tensorová algebra: duální prostor a duální báze, tenzorový součin vektorových prostorů. 10. Tenzory jako multilineární operátory, reprezentace v bázích, operace. 11. Algebraická struktura tenzorových prostorů. 12. Vnější algebra. 13. Indukovaná zobrazení tenzorových prostorů. 14. Fyzikální aplikace- kartézské tenzory.

Předmět je součástí základního kursu lineární a multilineární algebry pro fyziky. Vzhledem k tomu, že lineární a multilineární algebra patří ke klíčovým disciplinám tvořícím matematický aparát většiny fyzikálních teorií, je cílem předmětu poskytnout studentům možnost dostatečně hlubokého pochopení pojmu lineárního zobrazení a jeho základních vlastností. Jen tak lze docílit toho, aby se studenti dobře zorientovali ve vektorové a tenzorové algebře, matematicky korektně používali tenzorového počtu a pochopili podstatné rysy chování vektorových a tenzorových fyzikálních veličin. Předmět rovněž poskytuje důkladnou algebraickou přípravu pro integrální počet forem na euklidovských prostorech a diferencovatelných varietách.

F2210 – Fyzika pro chemiky - laboratorní cvičení z, 0/0/3, 3 kr., jaro

Doporučení: Znalosti fyziky v rozsahu první povinné přednášky z fyziky pro chemiky (F1240).

1. Měření napětí a proudu. 2. Základy automatizace měření. 3. Experimentální systém ISES. 4. Charakteristiky polovodičových prvků. 5. Základní zapojení s diodami a tranzistory. 6. Elektrické teploměry. 7. Měrné teplo pevných látek a kapalin. 8. Poissonova konstanta. 9. Optická měření. 10. Měření RLC. 11. Radiaktivita. 12. Vlastnosti kapalin.

Fyzikální praktikum určené pro studenty odborné chemie. Seznamuje studenty se zásadami a některými konkrétními příklady fyzikálního měření a jeho zpracování včetně analýzy experimentálních chyb. Větší pozornost je věnována také použití počítače při měření.

F2232 – Fyzika pro nefyzikální obory 2 zk, 3/1/0, 3+2 kr., jaro

doc. RNDr. Jan Celý, CSc.

Doporučení: Stedoškolská fyzika

Buzení a vlastnosti elektromagnetických vln. Světelné vlny: polarizace, interference, difrakce. Paprsková optika. Stav poznatků o fyzice mikrosvěta počátkem 20. století (černé těleso, fotoefekt, stavba atomu, atomová spektra). Stará (Bohrova) kvantová teorie, úspěchy a problémy. Východiska nové kvantové teorie (de Broglie), důsledky (relace neurčitosti). Princip superpozice stavů, Schrödingerova rovnice, Bornova interpretace vlnové funkce. Základní informace o Diracově formulaci a

symbolice, souřadnicová reprezentace. Přehledné řešení základních úloh: harmonický oscilátor, moment hybnosti, atom vodíku, tunelování. Spin (experimentální důvody zavedení, možnosti začlenění do výpočetního aparátu KM). Soustavy stejných částic: princip nerozlišitelnosti, důsledky (fermiony a bosony, Pauliho princip, statistika). Základní představy o chemické vazbě (hybridizace, H_2^+ , LCAO). Základní představy o struktuře jádra.

Kurz navazuje na F231. V úvodu optika (asi 1/5 rozsahu, především fyzikální optika), těžiště kurzu je však v úvodu do fyziky mikrověta. Některá vhodná témata budou převedena do navazujícího cvičení.

F2252 – Základy astronomie 2

z, 2/1/0, 3 kr., jaro

doc. RNDr. Zdeněk Pokorný, CSc.

F2422 – Základní matematické metody ve fyzice 2

kz, 2/1/0, 3+1 kr., jaro

prof. RNDr. Jana Musilová, CSc.

Doporučení: Diferenciální a integrální počet funkcí jedné proměnné, teorie i kalkul.

1. Základní operace se skalárními a vektorovými funkcemi více proměnných, derivace v daném směru, gradient, divergence, rotace. 2. Dvojný a trojný integrál, Fubiniova věta, věta o transformaci integrálu. 3. Úplný diferenciál funkcí více proměnných. 4. Křivkový integrál prvního a druhého druhu, práce silového pole. 5. Plošný integrál prvního a druhého druhu, tok vektorového pole plochou. 6. Integrální věty. 7. Fyzikální aplikace integrálu. Integrální a diferenciální tvar Maxwellových rovnic. 8. Aplikace integrálních vět v mechanice kontinua. 9. Fourierova řada, aplikace. 10., 11. Některé aspekty řešení diferenciálních rovnic.

Předmět je zaměřen na získání přehledu o základních matematických postupech používaných ve fyzikálních teoriích, především z oblasti matematické analýzy (diferenciální a integrální počet funkcí více proměnných, vektorová analýza, křivkový a plošný integrál, integrální věty, diferenciální rovnice). Důraz je kladen na pochopení základních pojmů, výpočetní praxi a fyzikální aplikace.

F2712 – Matematika 2

zk, 3/2/0, 4+2 kr., jaro

prof. RNDr. Jana Musilová, CSc.

Doporučení: Středoškolská matematika, problematika předmětu Matematika I

4. Lineární algebra podruhé (Výlet do vyšší dimenze: kde selhává geometrická představa, jsou algebraické procedury nenahraditelné.) 4.1 Vektorové prostory (1. týden) (Je možné, že na matici lze hledět jako na vektor a s vektorem pracovat jako s maticí?) * grupa, okruh, pole – v lineární algebře potřebujeme nutně struktury, které samy ještě linearitu nevykazují * vektorový prostor konečné dimenze: axiomy, lineární závislost a nezávislost, báze, příklady – matice jako vektory * reprezentace vektorů v bázích: vektory jako matice a jak poznáme, že jde o stejný vektor, jen báze je jiná? * vektorové podprostory, součet a průnik podprostorů, doplňky podprostorů,

dimenze a báze podprostorů 4.2 Lineární zobrazení vektorových prostorů (2. týden) (Vzor a obraz mohou být prvky různých vektorových prostorů, linearita zobrazení zachovává operace.) * definice lineárního zobrazení, příklady lineárních zobrazení * reprezentace lineárních zobrazení v bázích – matice opět ve hře * jádro a obraz lineárního zobrazení * projekce 5. Souřadnicové systémy (Geometrům ani fyzikům nestačí pravoúhlé souřadnice. Třeba i proto, že se jim v nich nelíbí rovnice kružnice nebo popis pohybu planet.) 5.1 Kartézská soustava souřadnic z jiného pohledu (3. týden) (Tou pravoúhlo soustavou však v každém případě začneme.) * kartézské souřadnice v R^2 a R^3 * souřadnicové přímky a roviny * elementární plocha a objem 5.2 Křivočaré soustavy souřadnic (3. a 4. týden) (Souřadnicové přímky a roviny se deformují.) * parciální derivace: malá předběžná exkurze do světa funkcí více proměnných * polární a válcové souřadnice, jejich souřadnicové křivky a plochy, elementární plocha a objem * kulové souřadnice, souřadnicové křivky a plochy, elementární plocha a objem * obecné křivočaré souřadnice, jejich souřadnicové křivky a plochy, elementární plocha a objem 6. Lineární algebra naposledy (Lineární operátor třídí vektory do podprostorů.) 6.1 Skalární součin (5. a 6. týden) (Co znamená kolmost, úhly a délky ve vyšší dimenzi.) * skalární součin – nová struktura na starém podkladu * ortonormální báze * ortogonální projekce, metoda nejmenších čtverců z pohledu algebry 6.2 Problém vlastních hodnot (7. a 8. týden) (Lineární operátor zachovává směr některých vybraných vektorů, změní pouze jejich délku.) * vlastní vektory a vlastní hodnoty lineárních operátorů, diagonalizace, spektrum * ortogonální a symetrické operátory a jejich diagonální tvar: diagonální matice je pěkná a hlavně jednoduchá * lineární operátory a tenzorové veličiny * linearita v technických aplikacích 7. Obyčejné diferenciální rovnice (Příroda neodkrývá své závislosti rovnou, informuje nás o změnách, jazykem matematiky o derivacích.) 7.1 Rovnice prvního řádu (9. týden) (Co má společného jaderný rozpad s pohlčováním záření v látce?) * rovnice se separovanými proměnnými, zákon rozpadu jader, pohlcování rtg záření v látce, řešení rovnic * linearita (už zase) a exponenciální zákony * lineární rovnice 7.2 Lineární rovnice druhého (i vyššího) řádu (9. a 10. týden) (Od zrychlení k trajektorii a od diferenciálních rovnic k algebraickým.) * homogenní lineární rovnice s konstantními koeficienty * nehomogenní lineární rovnice, řešení metodou variace konstant * pohybové rovnice jednoduchých soustav, kmity, ... 7.3 Soustavy lineárních diferenciálních rovnic (11. týden) (Opět pomůže lineární algebra.) * soustavu rovnic libovolného řádu lze převést na soustavu prvního řádu (a zpět) * soustavy rovnic prvního řádu * soustavy rovnic druhého řádu: kmity soustav s více objekty, příklady z nefyzikálních disciplín 8. Zmínka o funkcích více proměnných (Sledujeme-li závislost funkce na jedné z proměnných, zacházíme s ostatními jako s konstantami.) 8.1 Funkce a jejich grafy (12. týden) (Graf funkce dvou proměnných ještě umíme nakreslit.) * funkce dvou a tří proměnných * grafy funkcí dvou proměnných, kvadratické plochy * parciální derivace, řetězové pravidlo pro derivování složených funkcí * úplný diferenciál – zase linearita * gradient – směr

největšího spádu grafu funkce, vrstevnice nebo ekvipotenciální plocha - křivka nebo plocha nulového spádu funkce 8.2 Diferenciální operátory (13. týden) (Také jsou lineární.) * vektorové funkce více proměnných, siločáry, indukční čáry, proudnice a vůbec integrální čáry vektorových polí * divergence a rotace vektorového pole, operátor „nabla“ a Laplaceův operátor

Předmět je pokračováním Matematiky I, spolu s ní tvoří úvod do základů matematické analýzy, lineární algebry a teorie pravděpodobnosti. Je určen studentům bakalářských nefyzikálních a profesních fyzikálních programů. Jeho cílem je naučit studenty používat matematické postupy běžné v přírodních vědách, nikoli však jako pouhé rutinní procedury, ale s pochopením jejich podstaty. Výklad problematiky je založen spíše na názorném zavádění pojmů motivovaném potřebou konkrétního výpočetního aparátu přírodních věd (fyziky, chemie, biologie, věd o Zemi), popř. i geometrie, a na intuitivně pochopitelném vysvětlení vlastností těchto pojmů, než na tradičním schématu definice - věta - důkaz. Matematická tvrzení jsou však vždy formulována korektně, s uvedením potřebných předpokladů a pro názornost i protipříkladů. Pozornost je věnována rozvíjení znalostí a obecnějším vlastnostem pojmů, bez kterých se studium žádné přírodní vědy nemůže obejít: pojem funkce a základní pojmy lineární algebry. Student programů a oborů, kde je matematika přímo součástí vědní disciplíny samotné, mohou předmět chápat jako průpravu pro absolvování nezbytných teoretických matematických disciplin.

F3011 – Fyzika, filozofie a myšlení 1

k, 2/0/0, 2 kr., podzim

prof. RNDr. Jan Novotný, CSc., RNDr. Blažena Švandová, Ph.D.

Doporučení: Zájem o filosofické problémy přírodních věd. Zájem o filosofické pozadí společenských problémů. Znalost základních výsledků a metod přírodních věd (studenti prvních dvou ročníků a studijních směrů bez matematické a fyzikální průpravy se mohou setkat s techničtějsími partiemi, které jim nebudou zcela srozumitelné). Základní přehled o dějinách filosofie, filosofických pojmech a problémech.

V souladu s povahou přednášky, která je neustále inovována v souladu s aktuální situací a zájmy posluchačů, nebyla osnova dosud určena. Pro představu o její možné podobě viz osnova z předchozích semestrů.

Přednáška je věnována hlavně filosofickým problémům přírodních věd, přihlíží však i aktuálním společenským problémům a k jejich filosofickému pozadí. Nemá trvalou a pevnou strukturu, její náplň se obměňuje podle zájmu přednášejících i posluchačů. Během semestru mívá obvykle jedno či dvě hlavní témata (např. na podzim 2001 to byla problematika determinismu a kauzality a vztahu jazyka k realitě). Někdy může být takovým tématem kniha (např. na jaře 2000 Popperova Logika vědeckého zkoumání). Kromě učitelů pověřených přednáškou vystupují v jejím rámci i pozvaní hosté zabývající se filosofickou problematikou svých oborů působnosti. Jsou rovněž předneseny seminární práce studentů. Na přednášky zpravidla navazuje diskuse. K dispozici je stále doplňovaná příruční knihovnička.

F3060 – Kmity, vlny, optika

zk, 4/2/0, 5+3 kr., podzim

RNDr. Zdeněk Bochníček, Dr., prof. RNDr. Eduard Schmidt, CSc.

Předpoklady: F1030 \wedge F2050

Doporučení: Znalosti mechaniky, elektřiny a magnetismu v rozsahu univerzitního kurzu obecné fyziky, matematická analýza funkcí jedné proměnné.

1. Kmity. Harmonický oscilátor, tlumený a vynucený, rezonance. Princip superpozice. Anharmonický oscilátor. Kmity s dvěma a více stupni volnosti. 2. Vlny. Postupné a stojaté vlny. Harmonická vlna, vlnové klubko, Vlny v jedné dimenzi a vlny v prostoru. Rovinné a kulové vlny. Příčné, podélné vlny. Vlnová rovnice. Superpozice. Energie mechanického vlnění. Interference vlnění, Dopplerův jev. Disperze a nelinearita. 3. Vlny na vodní hladině, zvuk, hudební akustika, lidské ucho. 4. Světlo jako vlnění, fotony. Spektrum světla. Elektromagnetická teorie světla. Vlnová rovnice. Šíření světla ve vakuu a neabsorbujícím prostředí. 5. Geometrická optika. Fermatův princip. Zobrazování, Gaussova aproximace. Čočky, zrcadla. Maticová reprezentace. Vady čoček. Jednoduché optické přístroje. Komorové oko, barevné vidění a optické iluze. 6. Interference světla. Časová a prostorová koherence. Interference monochromatického světla, dva zdroje světla (Young, Michelson, Jamin), mnohopaprsková interference (tenké vrstvy, Fabry-Perot). Interference nemonochromatického světla, interferenční spektroskopie. Youngův pokus. 7. Difrakce světla. Fresnel-Kirchhoffova difrakce. Fraunhoferova aproximace, difrakce na otvorech a mřížkách. Fresnelova aproximace. 8. Fotometrie. 9. Odrazivost a lom světla. Optické vlastnosti prostředí. Mikroskopická teorie, interakce světla s prostředím. Lorentzův a Drudeho model. Index lomu a absorpce. Spektroskopie. Izotropní a anizotropní prostředí. Polarizované a nepolarizované světlo, polarizátory a kompenzátory. Optická aktivita. Interference polarizovaného světla.

Disciplína je v pořadí třetí přednáška kurzu obecné fyziky pro studenty odborné i učitelské fyziky. Popis kmitů a vlnění fyzikálních soustav jde napříč standardnímu dělení fyzikálních disciplín a obsahuje partie z mechaniky, elektřiny a magnetismu a malým dílem také z fyziky mikrosvětla. Optika je pak samostatnější disciplínou navazující na obecné zákonitosti vlnění.

F3063 – Integrovaní forem

zk, 3/2/0, 4+2 kr., podzim

prof. RNDr. Jana Musilová, CSc.

Předpoklady: M1100 \wedge M2100

Doporučení: Matematická analýza: Diferenciální počet funkcí více proměnných, vícenásobný Riemannův integrál. Algebra: Tenzory a operace s nimi.

1. Základní pojmy-stručné opakování: základy topologie, diferencovatelné funkce. 2. Základní pojmy-stručné opakování: Riemannův integrál na n-rozměrném euklidovském prostoru, integrovatelné funkce, Fubiniho věta, věta o transformaci integrálu. 3. Zobecnění integrálu - rozklad jednotky. 4. Prostory kovariantních tenzorů.

5. Vektorová a tenzorová pole, diferenciální formy. 6. Vnější součin, vnější derivace. 7. Inverzní obraz (pullback) zobrazením podmnožin euklidovských prostorů. 8. Integrál diferenciální formy na singulární křivce. 9. Stokesův teorém. 10. Integrál prvního a druhého druhu, klasické integrální věty. 11. Aplikace-geometrické a fyzikální charakteristiky jednorozměrných, dvourozměrných a třírozměrných útvarů. 12. Aplikace-práce silového pole po křivce, tok vektorového pole plochou. 13. Objemový element. 14. Objemy Riemannových variet.

Disciplína patří k základnímu kursu matematické analýzy pro studenty fyziky. Obsahuje teorii riemannovského integrování diferenciálních forem, tj. kovariantních tenzorových polí, na podmnožinách euklidovského prostoru obecné dimenze. Užitím diferenciálních forem jako integrovaných objektů vzniká definice daleko přirozenějším způsobem než tzv. „klasicky“. Definice je obecná, zahrnuje klasické křivkové a plošné integrály. Základním výsledkem teorie je obecný Stokesův teorém, obsahující všechny klasické integrální věty jako speciální případy. Důraz je kladen na praktické výpočty integrálů, zejména s fyzikálním významem.

F3080 – Úvod do fyziky hvězd zk, 3/1/0, 2+2 kr., podzim, jednou za dva roky
doc. RNDr. Zdeněk Mikulášek, CSc.

F3100 – Kmity, vlny, optika zk, 2/2/0, 4+2 kr., podzim
prof. RNDr. Eduard Schmidt, CSc., RNDr. Zdeněk Bochníček, Dr.

Předpoklady: F1030 ∨ F1040

Doporučení: Zvládnutí předmětů Mechanika a molekulová fyzika a Elektřina a magnetismus.

1. Úvod. Historie. 2. Kmity. Periodický pohyb v přírodě. Harmonický oscilátor-kinematika, dynamika, energie. Tlumený oscilátor, vynucené kmity a resonance. Příklady oscilátorů, chaos. 3. Vlny. Vlny v jedné a třech dimenzích, typy vln, vlnové pulzy. Rychlost vlnění, vlnová rovnice. Princip superpozice, interference. 4. Zvuk. Zvukové vlny, rychlost zvuku. Interference zvukových vln. Dopplerův jev. Zdroje a detektory zvuku. Slyšení. 5. Elektromagnetické vlny. Maxwellovy rovnice, vlnová rovnice. Odraz a lom, totální odraz. Optické konstanty. 6. Světlo. Modely světla. Spectrum. Rychlost světla. Zdroje a detektory světla, základní exp. uspořádání. Oko. 7. Optické vlastnosti prostředí. Mikroskopická teorie. Absorpce a disperse. Rozptyl světla. Izotropní a anizotropní materiály. 8. Polarizace. Polarizované a nepolarizované světlo. Metody polarizace světla a měření polarizace. 9. Interference světla. Stojaté vlnění. Interference dvou a více vln. Interference nemonochromatických vln. Časová a prostorová koherence. 10. Difrakce světla. Fraunhoferova difrakce. Difrakce na mřížkách. 11. Zobrazování. Geometrická optika. Čočky a zrcadla. Jednoduché optické přístroje. Difrakce a zobrazování. Holografie.

Kmity, vlny, optika je přednáška, která popisuje fyzikální jevy jako je periodický pohyb, kmity a vlny v různých oblastech, např. v mechanice, akustice, elektřině a

především v optice. K pochopení látky je třeba znát poznatky z přednášek základního kurzu, tj. Mechanika a molekulová fyzika a Elektřina a magnetismus. Optika v této přednášce pokrývá všechny základní kapitoly obvyklého univerzitního kurzu. Většina jevů je popsána na základě vlnového modelu, ale jsou zde i základní představy o částicovém modelu jako první úvod do kvantové fyziky. Pozornost je rovněž věnována interakci světla s pevnou látkou. Geometrická optika je chápána spíše v praktické podobě. Přednáška je doprovázena řadou pokusů s aktivní účastí studentů. Přednáška se zabývá především fyzikálními základy, ale jsou uvedeny rovněž současné výsledky výzkumu na tomto poli.

F3180 – Výboje v plynech z, 1/1/0, 2 kr., podzim
doc. RNDr. Ctibor Tesař, CSc.

F3210 – Fyzikální vlastnosti látek po interakci se svazkem částic k, 1/0/0, 1 kr., jarO, jednou za dva roky
doc. RNDr. Assja Kučířková, CSc.

Základní jevy v pevných látkách po ozaření ionty a jejich využití v technologii. Pohyb urychlených částic v látce: pružný a nepružný rozptyl iontů v látce, dolet iontů a jeho rozdělení, kanálování. Vznik primárních radiálních defektů. Mechanismy amorfizace. Elektrické vlastnosti polovodičů po implantaci iontů. Optické vlastnosti implantovaných látek. Mechanické vlastnosti a změna podmínek fázového přechodu po implantaci. Význam žíhání a radiačně stimulační difuze.

F3240 – Fyzikální praktikum 2 z, 0/3/0, 3 kr., podzim
Předpoklady: F2180

Studium činnosti a graduace galvanoměru. Charakteristiky nelineárních prvků, princip činnosti zesilovače napětí. Rozložení potenciálu v elektrickém poli. Měření horizontální složky geomagnetického pole. Měření odporu, indukčnosti a vzájemné indukčnosti můstkovými metodami. Teplotní závislost pohyblivosti iontů v elektrolytu. Relaxační kmity doutnavky. Ohmův zákon a Kirchhoffovy zákony pro kvazistacionární proudy. Měření parametrů zobrazovacích soustav. Závislost indexu lomu skla na vlnové délce světla, měření indexu lomu refraktometrem. Polarizace světla. Měření tloušťky tenkých vrstev Tolanského metodou.

F3300 – Řízení experimentu počítačem z, 2/0/0, 2 kr., podzim
RNDr. Antonín Brablec, CSc., doc. RNDr. David Trunec, CSc.

Doporučení: Předpokládá se znalost práce s počítačem a základní znalost programování v jazyce Turbo Pascal (není nezbytně nutné).

Úvod. Automatizace měření. Detektory fyzikálních veličin. Rozhraní HP-IB (IMS2). Sériové a paralelní rozhraní. Moderní měřicí přístroje, A/D a D/A převodníky. Programovací techniky pro řízení experimentu. Počítačové sítě, databáze a archivy.

F3360 – Jaderné reaktory a elektrárny

z, 1/0/0, 1 kr., podzim

doc. RNDr. David Trunec, CSc.

Doporučení: Předpokládají se znalosti z mechaniky v rozsahu úvodní přednášky, elementární znalosti jaderné fyziky a kvantové mechaniky.

Elementární částice, atomové jádro. Jaderné reakce a radioaktivita. Interakce částic s látkou. Štěpení jader. Řetězová reakce. Jaderný reaktor. Konstrukce jaderných reaktorů a elektráren. Dozimetrie. Jaderná energetika, její perspektivy a bezpečnost.

F3400 – Základní pojmy a zákony klasické fyziky 1

z, 1/1/0, 2 kr., podzim

prof. RNDr. Martin Černožorský, CSc.

Doporučení: Absolvování předmětu F1030 Mechanika a molekulová fyzika nebo tomu odpovídající znalosti.

F3400 Základní pojmy a zákony klasické fyziky. 01. Fyzikální pojmy a zákony z pohledu studenta, z pohledu učitele fyziky, z pohledu inženýra a z pohledu fyzika. Typologie vědění - data, informace, vědění, porozumění, moudrost; transfer, tvorba. 02. Einsteinův „Annus mirabilis 1905“: březen 1905 Kvantová fyzika, fotony; květen 1905 Statistická fyzika, atomy; červen 1905 Relativita; září 1905 Vztah energie-hmotnost. 03. Einsteinovo prvotní odvození vztahu hmotnost-energie. Závisí setrvačnost tělesa na jeho energiovém obsahu? Thomsonova definice energie. Zavedení hmotnosti Newtonovým třetím axiomem pohybu. 04. Homogenita prostoru a zákon zachování hybnosti. Izotropnost prostoru a zákon zachování momentu hybnosti. Homogenita času a zákon zachování energie. 05. Avogadroův zákon a Loschmidtova konstanta. Stanovení Loschmidtovy konstanty z makroskopické hustoty a mikrostrukturních parametrů. 06. Meziatomové vzdálenosti. Pojmy z oblasti fyzikálního měření: správnost (vztah ke skutečnost), přesnost ((vztah k reprodukovatelnosti), citlivost (vztah k mezní přesnosti). Vlnová délka jako délkový normál. Přenášení chyb; zpřesňovací činitel metody. Mezinárodní rentgenometrický projekt IUCr. 07. Vztažné systémy a kosmické rychlosti. Transformace kinematických a dynamických veličin: poloha, rychlost, zrychlení; hybnost, zhybnění, energie. Stationární družice. Intervaly první, druhé, třetí kosmické rychlosti. Machův princip. 08. Zhybnění a Newtonův druhý axiom pohybu. Interakční zákony: pružnost, gravitace, elektromagnetismus. Síly: Hooke, Newton, Coulomb, Lorentz, Archimedes, Stokes, Einstein. Obecný pojem síla. 09. Od druhého axiomu k zákonům zachování. První impulzová věta. Zákon zachování hybnosti soustavy. Druhá impulzová věta. Zákon zachování momentu hybnosti soustavy. Kinetická energie. Potenciální energie. Zákon zachování energie. 10. Rekapitulace. Vybudování pojmů hmotnost, zhybnění, síla, potenciální energie. Newtonovo zahrnutí rotace do prvního axiomu. Struktura newtonovské mechaniky. 11. Výhled k Základním pojmům a zákonům klasické fyziky 2. Kinetická teorie látky. Brownův pohyb. Ideální plyn. Hybnost a energie při rázu koulí. Viriál a jeho aplikace. Tepelná energie. Teplota. Teplo. Práce.

Mikropráce. Vnitřní energie. Vnější energie. Königova věta. První věta termodynamiky. Popperovy tři světy.

Doporučené dvouhodinové předměty F3400 a F4400 Základní pojmy a zákony klasické fyziky 1, 2 (nominálně 1 hodina přednášky, 1 hodina cvičení) jsou koncipovány především pro zájemce, kterým jsou tyto pojmy a zákony sice už známy, kteří se však chtějí seznámit s metodologií budování pojmů a s postupy vedoucími k formulaci různých kategorií zákonitostí (pravidlo, zákon, princip, axiom). Výuková forma zahrnuje výklad, diskusi, studentské minireferáty a testy. Minireferáty slouží k pokusům o didakticky hodnotnou prezentaci jejich fyzikálního obsahu a k celkové kultivaci projevu. U testů jde kromě fyzikálního obsahu i o formálně hodnotnou úroveň písemného a grafického projevu. Ke komplexnímu využití složek výuky je použito mj. širších souvislostí s latinským originálem a s překlady Newtonových formulací zákonů pohybu a s Einsteinovou prací s jeho původním odvozením vztahu hmotnost-energie. – Nepovinné předměty F3400 a F4400 mohou být užitečné pro studenty se zájmem o přírodní vědy a o vzdělávání v přírodních vědách jdoucím nad minimum potřebné pro absolvování studijního programu.

F3430 – Elektřina v experimentu pro učitele z, 0/1/0, 1 kr., podzim

Doporučení: Požadavky znalostí fyziky na gymnaziální úrovni.

1. Elektrostatika (elektrostatická přitažlivost a odpudivost, Braunův a Leafův elektroskop, triboelektřina, princip funkce Van de Graaffova generátoru a Wimshurstovy elektriky, elektrický vítr, rozložení náboje na vodiči, výboj v kulovém jiskřišti různého průměru, elektrické siločáry, dutá vodivá koule, elektrické siločáry dvou blízkých nábojů, Faradayova klec, deskový kondenzátor, rozkladná Leydenská láhev, ionizace plynu, elektrický větrník, energie akumulovaná v kondenzátoru). 2. Elektrický proud, magnetické pole (vedení elektrického proudu v kovech, polovodičích, elektrolytech, plynech a ve vakuu, magnetické pole, magnetické pole v okolí přímého a tvarovaného vodiče, vzájemné silové působení dvou proudovodičů, silové působení na proudovodič v magnetickém poli, Barlowův kotouč) 3. Magnetismus (přírodní magnetismus magnetovce, paramagnetismus, feromagnetismus a diamagnetismus, FeBNd anCoSm magnety, užití magnetů). 4. Elektromagnetická indukce (Faradayův pokus, Lenzovo pravidlo, vířivé proudy, Waltenhofenovo kyvadlo, magnet levitující nad rotujícím vodivým diskem, FeBNd magnet na měděné desce, pád FeBNd magnetu na měděnou desku s teplotou kapalného dusíku, Ruhmkorffův generátor, vlastní a vzájemná indukčnost, rozkladný transformátor - svářečka, indukční cívka zpožďující rozsvit žárovky, energie akumulovaná v indukční cívce) 5. Elektrický motor (synchronní a asynchronní motor, komutátorový motor, komutátorový motor s permanentními magnety, lineární motor, magnetické dělo, Barlowův kotouč)

Disciplína je určena studentům učitelství fyziky. Hlavním cílem předmětu je uvést studenty do problematiky elektřiny a magnetismu na úrovni základního kursu.

Výuka je postavena na souboru demonstračních experimentů a vyžaduje pouze základní matematiku.

F4012 – Fyzika, filozofie a myšlení 2

k, 2/0/0, 2 kr., jaro

prof. RNDr. Jan Novotný, CSc., RNDr. Blažena Švandová, Ph.D.

Doporučení: Zájem o filosofické problémy přírodních věd. Zájem o filosofické pozadí společenských problémů. Znalost základních výsledků a metod přírodních věd (studenti prvních dvou ročníků a studijních směrů bez matematické a fyzikální průpravy se mohou setkat s techničtějšímými partiiemi, které jim nebudou zcela srozumitelné). Základní přehled o dějinách filosofie, filosofických pojmech a problémech.

V souladu s koncepcí přednášky se program stále doplňuje a modifikuje, takže pro dané období nebyl ještě detailně určen. Pro obecnou představu viz starší osnovy.

Přednáška je věnována hlavně filosofickým problémům přírodních věd, přihlíží však i aktuálním společenským problémům a k jejich filosofickému pozadí. Nemá trvalou a pevnou strukturu, její náplň se obměňuje podle zájmu přednášejících i posluchačů. Během semestru mívá obvykle jedno či dvě hlavní témata (např. na podzim 2001 to byla problematika determinismu a kauzality a vztahu jazyka k realitě). Někdy může být takovým tématem kniha (např. na jaře 2000 Popperova Logika vědeckého zkoumání). Kromě učitelů pověřených přednáškou vystupují v jejím rámci i pozvaní hosté zabývající se filosofickou problematikou svých oborů působnosti. Jsou rovněž předneseny seminární práce studentů. Na přednášky zpravidla navazuje diskuse. K dispozici je stále doplňovaná příruční knihovnička.

F4050 – Úvod do fyziky mikrosvětla

zk, 4/2/0, 5+3 kr., jaro, jednou za dva roky

doc. RNDr. Aleš Lacina, CSc.

Předpoklady: $(F1030 \wedge F2050) \vee (F1090 \wedge F2030)$

1. Fyzikální svět a jeho popis (realita, abstrakce, model; představy o struktuře látek a jejich vývoj; makroskopické a mikroskopické teorie a jejich ověřování; objekty makrosvětla - částice a vlny). 2. Elektromagnetické záření - částice ? vlny ? fotony (historický vývoj názorů na podstatu světla; rovnovážné tepelné záření, kvantová hypotéza; fotoelektrický jev; Comptonův jev; fotony). 3. Stavba atomu (historický vývoj názorů na atom; objev přirozené radioaktivity, objev elektronu; první modely atomu; rozptylové experimenty, objev atomového jádra). 4. Stará kvantová teorie (planetární model atomu, problém jeho stability; Bohrův model atomu vodíkového typu, Bohrův-Sommerfeldův model atomu; Mendělejevova periodická tabulka). 5. Atomová spektra (emisní a absorpční optické spektrum atomu; emisní a absorpční rentgenové spektrum atomu; spektrální analýza; interakce záření s periodickými strukturami; fyzikální, technické a lékařské aplikace). 6. Dualismus vlna-částice a jeho fyzikální interpretace (de Broglieova hypotéza, Davissonovy-Germerovy a Thomsonovy experimenty; Youngův dvojštěrbinový experiment s klasickými částicemi, vlnami a mikroobjekty). 7. Základy vlnové /kvantové/ mechaniky (vlnová

funkce a vektor stavu, princip superpozice a jeho fyzikální obsah, Heisenbergova relace neurčitosti pro polohu a hybnost, měření v mikrosvětě; vztah mezi klasickou a kvantovou mechanikou). 8. Základy jaderné a částicové fyziky (vlastnosti jádra; radioaktivita; jaderné reakce; jaderné modely; jaderné štěpení a jaderná syntéza; interakce mezi částicemi; klasifikace částic; zákony zachování; standardní model mikrosvěta).

Předmět má v doporučeném studijním plánu v mnoha směrech mimořádné postavení, neboť: * završuje kurz Obecné fyziky, a to nejen svým zařazením, ale i tím, že využívá poznatků všech jeho disciplin, * studuje objekty nedostupné přímé smyslové zkušenosti, což často vede k tomu, že se jejich vlastnosti a chování neshodují s intuitivním očekáváním, * se zabývá jevy, při jejichž popisu selhaly předchozí - klasické - fyzikální představy, což vedlo k vymezení hranic platnosti dříve probíraných fyzikálních disciplin. Předmět je koncipován tak, aby - kromě poskytnutí základních poznatků o vlastnostech mikroobjektů a jejich soustav - posluchače co nejlépe připravil na zvládnutí nezvyklých idejí kvantové mechaniky, která na něj v doporučeném studijním plánu bezprostředně navazuje, a poskytl mu adekvátní představu o způsobu překonání krize, do níž se fyzika dostala na přelomu 19. a 20. století. Důraz je kladen na fyzikálně-historické souvislosti a na možnosti elementarizace výkladu této obtížné problematiky.

F4070 – Částice, pole, relativita 1

zk, 2/1/0, 2+2 kr., podzim

prof. RNDr. Jan Novotný, CSc.

Předpoklady: $(F1030 \wedge F2050) \vee (F1090 \wedge F2030)$

Doporučení: Znalost základů matematické analýzy. Znalost základního kurzu fyziky.

1. Přehled vývoje a současného stavu fyziky. 2. Newtonovský obraz světa. 3. Inerciální a neinerciální systémy. 4. Newtonovy pohybové zákony. 5. Síly v Newtonově mechanice. 6. Zákony zachování. 7. Energie, impuls, moment impulzu. 8. Vazby. 9. Lagrangeovská mechanika. 10. Hamiltonův princip. 11. Symetrie a zákony zachování. 12. Mechanika tuhého tělesa. 13. Mosty ke statistické a kvantové fyzice. 14. Principy mechaniky kontinua. 15. Klasifikace kontinuí z hlediska tenzoru napětí. 16. Teorie pružnosti. 17. Vlnění v pružných látkách. 18. Pohybové rovnice ideální a vazké tekutiny. 19. Turbulence.

Přednáška je věnována přehledu základů klasické (nekvantové) fyziky. Jejím cílem je zejména ukázat na vzájemné souvislosti mezi jejími jednotlivými disciplinami, na nejdůležitější pojmy, zákony a metody, které tyto discipliny spojují, a na historický vývoj poznatků. První část přednášky se soustřeďuje na nerelativistickou fyziku částic, tuhého tělesa a na mechaniku kontinua. V souvislosti s tím je probírán Lagrangeův a Hamiltonův formalismus, variační principy a užití tenzorové algebry a analýzy ve fyzice.

F4090 – Elektrodynamika a teorie relativity

zk, 2/2/0, 3+2 kr., jaro

Franz Hinterleitner, Ph.D.

Předpoklady: (F1030 \wedge F2050) \vee (F1040 \wedge F2070)

Maxwellovy rovnice. Elektrostatika: Coulombův zákon, Poissonova rovnice, Greenova funkce, elektrostatická energie nábojů, multipólový rozklad pole. Magnetostatika: analogie mezi elektrostatikou a magnetostatikou, magnetické pole kruhové smyčky. Maxwellovy rovnice v materiálovém prostředí: mikroskopické a makroskopické Maxwellovy rovnice, energie a impuls elektromagnetického pole, prostředí s dispersí. Kvasistacionární pole: skin-efekt, vzájemná a vlastní indukčnost, komplexní odpor. Časově proměnná elektromagnetická pole: rovinná a kulová vlna, obecné řešení nehomogenní rovnice pro potenciály. Základy teorie relativity: principy, interval, vlastní čas, Lorentzova transformace. Čtyřvektory: rychlost a zrychlení. Relativistická mechanika a kinematika, Thomasova precese, energie a hybnost relativistické částice (hmotné částice a fotony), ekvivalence energie-hmotnost. Lorentzova kontrakce, dilatace času. Galileiho, Lorentzova, Poincarého grupa. Princip nejmenšího účinku: náboj v elektromagnetickém poli, Hamiltonián v nerelativistickém přiblížení. Tensor elektromagnetického pole. Čtyřpotenciál, kalibrace. Čtyřrozměrný vektor proudu, rovnice kontinuity. Popis pomocí diferenciálních forem. Teorém Noetherové. Tensor energie-impulsu. Vybrané problémy: brzdění pohybu vyzářováním, hranice platnosti klasické elektrodynamiky, záření rychle se pohybujícího náboje.

F4100 – Úvod do fyziky mikrosvěta

zk, 2/2/0, 4+2 kr., jaro, jednou za dva roky

doc. dr. Petr Dub, CSc.

Předpoklady: (F1040 \wedge F2070) \vee (F1030 \wedge F2050)

1. Makro- a mikro- (historický vývoj představ o struktuře látek; makroskopické a mikroskopické teorie a jejich ověřování; objekty makrosvěta - částice a vlny). 2. Kvantové vlastnosti elektromagnetického záření (historický vývoj názorů na podstatu světla; rovnovážné tepelné záření, kvantová hypotéza; fotoelektrický jev; Comptonův jev; fotony). 3. Stavba atomu (historický vývoj představ o atomu; objev přirozené radioaktivity, objev elektronu; první modely atomu; rozptylové experimenty, objev atomového jádra). 4. Stará kvantová teorie (planetární model atomu, problém jeho stability; Bohrovův model atomu vodíkového typu, Bohrov-Sommerfeldův model atomu; optická a rentgenová spektra atomů, spektrální analýza; interakce záření s periodickými strukturami; fyzikální, technické a lékařské aplikace). 5. Dualismus vlna-částice a jeho fyzikální interpretace (de Broglieova hypotéza a její experimentální ověření; Youngův dvojštěrbinový experiment s klasickými částicemi, vlnami a mikroobjekty). 6. Základy vlnové /kvantové/ mechaniky (popis stavu mikroobjektu pomocí vlnové funkce; princip superpozice a jeho fyzikální obsah, Heisenbergova relace neurčitosti pro polohu a hybnost, měření v mikrosvětě; vztah mezi klasickou a kvantovou mechanikou). 7. Základy jaderné a

částicové fyziky (vlastnosti jádra; jaderné reakce; jaderné modely; jaderné štěpení a jaderná syntéza; interakce mezi částicemi; klasifikace částic; zákony zachování; standardní model mikrosvěta; základní experimentální metody jaderné a částicové fyziky).

Předmět, kromě poskytnutí základních poznatků o vlastnostech mikroobjektů a jejich soustav, připravuje posluchače na axiomatický výklad kvantové mechaniky, která na něj v doporučeném učebním plánu bezprostředně navazuje. Proto není pojat encyklopedicky, ale opírá se o zevrubný rozbor nevelkého počtu problémů, jejichž zvládnutí má pro pochopení zákonitostí mikrosvěta klíčový význam. Konkrétní informace o mikrosvětě jsou při tom prezentovány jednak jako experimentální výsledky svědčící o nekompetentnosti klasické fyziky v této oblasti, jež se staly vodítkem při formulování adekvátnějších představ, jednak jako závěry nově koncipovaného popisu, opět konfrontované s experimentem.

F4120 – Teoretická mechanika

zk, 2/2/0, 3+2 kr., podzim

doc. dr. Petr Dub, CSc.

Předpoklady: F1030 ∨ F1040 ∨ F2060

Doporučení: Ukončení prvního ročníku studia fyziky

I. MECHANIKA HMOTNÝCH BODŮ A) Principy 1. Hamiltonův variační princip - Tvar Lagrangeovy funkce 2. Lagrangeovy rovnice - Vazby. Virtuální posunutí. Zobecněné souřadnice 3. Zákony zachování - Cyklické souřadnice. Integrál energie 4. Kanonické rovnice - Hamiltonovy kanonické rovnice. Kanonické transformace. Poissonovy závorky. Liouvillova věta. Hamiltonova-Jacobiho rovnice. B) Aplikace 5. Integrace pohybových rovnic - Jednorozměrný pohyb. Pohyb v centrálním poli. Keplerova úloha. Srážky částic - účinný průřez, Rutherfordův vzorec. 6. Pohyb tuhého tělesa - Eulerovy úhly. Tenzor setrvačnosti. Moment hybnosti a kinetická energie tělesa. Setrvačníky. 7. Malé kmity - Kmity soustav. Normální souřadnice. Kmity řetízku. Přejechod ke kontinuu. Vlnová rovnice. II. MECHANIKA KONTINUA A) Teorie pružnosti 1. Tenzor deformace Vektor posunutí. Tenzor deformace. Malé deformace. 2. Tenzor napětí Plošné a objemové síly. 3. Hookův zákon Tenzor pružnosti. Krystaly a izotropní prostředí. 4. Termodynamika deformace Práce pružných sil. Vnitřní energie. Volná energie. 5. Rovnice rovnováhy izotropních pružných těles Jednoduché úlohy 6. Pohybová rovnice izotropního pružného tělesa. Vlny B) Hydrodynamika 7. Kinematika tekutin Pole rychlosti. Proudnice. Tenzor rychlosti deformace/rotace. Vírové a nevírové proudění. Cirkulace rychlosti. 8. Rovnice kontinuity 9. Pohybová rovnice - a) ideální tekutiny (Eulerovy rovnice, Bernoulliho rovnice) b) vazké tekutiny (Navierovy-Stokesovy rovnice)

Lagrangeovská formulace mechaniky. Hamiltonův princip nejmenší akce. Eulerovy-Lagrangeovy rovnice. Zákony zachování. Hamiltonovy rovnice. Kanonické transformace. Pohyb jako kanonická transformace. Liouvillova věta. Hamiltonova-Jacobiho rovnice. Základy mechaniky tuhého tělesa. Tenzor setrvač-

nosti. Mechanika malých kmitů. Zakladní veličiny pro kontinuum. Tenzor napětí a deformace. Rovnice kontinuity. Pohybové rovnice kontinua. Elastické kontinuum. Hookův zákon. Rovnice rovnováhy. Vlnění v kontinuu. Ideální tekutiny. Bernoulliho rovnice. Vazké tekutiny. Navierovy-Stokesovy rovnice.

F4160 – Vakuová fyzika 1

zk, 2/1/0, 2+2 kr., jaro

1. Úvod: definice vakua, význam vysokého vakua pro vědu, techniku a průmysl, využití vysokého vakua 2. Volné plyny: volné plyny ve statickém stavu, volné plyny v dynamickém stavu, proudění plynem, vakuová vodivost, proudění plynu šterbinami 3. Transportní výevy: mechanické výevy (pístové, rotací, Rootsovy), výevy pracující na základe přenosu impulzu (molekulární, difuzní) 4. Měření celkových tlaku: barometrické, mechanické, kompresní, tepelné, molekulární a viskózní, ionizační manometry

Cílem přednášky je uvést studenta do problematiky vakua a vakuové techniky. Přednáška je rozdělena do čtyř částí. V úvodu se student seznámí s definicí vakua, významem vakua a jeho využitím. Druhá část se zabývá teorií volných plynů ve statickém a dynamickém stavu, prouděním v plynech a vodivostí vedení. Ve třetí části se student seznámí s technikou vytváření vakua pomocí transportních výevů (pístové, rotací, Rootsovy, molekulární, difuzní). Čtvrtá část přednášky pojednává o technice měření celkových tlaku.

F4170 – Didaktika astronomie

k, 3/0/0, 3 kr., jaro, jednou za dva roky

doc. RNDr. Zdeněk Pokorný, CSc.

F4190 – Úvod do fyziky hvězdných soustav

zk, 3/1/0, 2+2 kr., jaro, jednou za dva roky

doc. RNDr. Zdeněk Mikulášek, CSc.

Doporučení: Absolvování kursu „Úvod do fyziky hvězd“ v podzimním semestru

(Závěrečná stadia vývoje hvězd. Bílí trpaslíci, neutronové hvězdy, černé díry.) Fyzika dvojhvězd. Vývoj těsných dvojhvězd. Fyzika proměnných hvězd. Typy proměnných hvězd, příčiny proměnnosti. Hvězdokupy a hvězdné asociace. Kulové a otebřené hvězdokupy, O a T asociace. Fyzika mezihvězdné látky. Galaxie a její subsystemy. Výzkum, stavba, vývoj. Extragalaktické soustavy. Aktivní galaxie. Soustavy galaxií. Základy kosmologie. Vývoj vesmíru.

F4210 – Fyzikální praktikum 3

z, 0/3/0, 3 kr., jaro

Předpoklady: F2180

Studium činnosti fotonásobiče. ♦ Studium termoelektronové emise. ♦ Pohyb nábojů v elektrickém a magnetickém poli. ♦ Určení teploty elektrického oblouku spektrálními metodami. ♦ Šířka pásu zakázaných energií v polovodičích. ♦ Vakuová technika a výboje v plynech. ♦ Operační zesilovač, jeho vlastnosti a využití. ♦ Optoelektronické prvky, Optoelektronické vazební členy. Jejich funkce a

vlastnosti. Přenos signálu vysokofrekvenčním vedením. \diamond Určení energie beta záření a koeficientu absorpce záření gama. \diamond Wilsonova komora, určení energie alfa částic z jejich lineárního doletu. \diamond Spektrometrie gama záření polovodičovým detektorem Ge(Li) typu p-i-n. \diamond Aktivace a poločas přeměny (rozpadu) krátkodobého radionuklidu

F4220 – Výběrové fyzikální praktikum z, 0/3/0, 3 kr., jaro

Předpoklady: F3240

Brownův pohyb. Průchod světla planparalelní deskou a hranolem. Fourierova spektroskopie. Spektroskopická měření propustnosti a odrazivosti. Kmity vázaných oscilátorů. Měření intenzity světla odraženého na povrchu dielektrika. Výkon a fázový posuv střídavého proudu. Ohnisková vzdálenost reálné čočky. Měření energie a výkonu záření laseru. Magnetická měření na feromagnetických látkách.

Ve výběru úloh jsou problémy z elektřiny a magnetismu i optiky. V praktiku se budou studenti věnovat nejen vlastnímu měření, ale budou se samostatně podílet na volbě vhodného experimentálního uspořádání.

F4230 – Úvod do fyziky vysokých frekvencí z, 2/0/0, 2 kr., jaro

Mgr. Vít Kudrle, Ph.D., doc. RNDr. Antonín Tálský, CSc.

Mikrovlny - na pomezí elektroniky a optiky. Sireni vln, vlnovody, paralelní a koaxiální vedení. Fazová rychlost, kritická vlnová délka. Rezonatory. Sireni mikrovln v dielektrických materiálech, feritech a v plazmatu. Generatory velmi vysokých frekvencí. Elektronky - trída, magnetron, klystron, elektronky s postupnou vlnou. Polovodivové součástky - PN přechod, varaktory, lavinové diody, PIN diody, Gunnovy diody, tranzistory. Aplikace mikrovln - domácnost, průmysl, věda, armáda.

F4270 – UNIX, počítačové sítě z, 1/0/0, 1 kr., jaro

doc. RNDr. David Trunec, CSc.

Doporučení: předpokládá se znalost práce s počítačem s operačními systémy MS DOS a MS Windows

Typy počítačů, jejich parametry a výpočetní výkon. Operační systém Unix, jeho historie a základy. Práce s operačním systémem Unix, soubory a adresáře, základní příkazy. Programy pod Unixem, editory a kompilátory. Programovací jazyk C. Počítačové sítě LAN a WAN. E-mail, Telnet a FTP. Archívy a databáze v počítačových sítích. X-windows, OSF/Motif.

F4400 – Základní pojmy a zákony klasické fyziky 2 z, 1/1/0, 2 kr., jaro

prof. RNDr. Martin Černohorský, CSc.

F5010 – Částice, pole, relativita 2 zk, 3/2/0, 4+2 kr., jaro

prof. RNDr. Jan Novotný, CSc.

Předpoklady: (F1030 \wedge F2050) \vee (F1090 \wedge F2030)

Doporučení: Znalost základů matematické analýzy. Znalost základního kurzu fyziky.

1. Základní elektromagnetické jevy. 2. Maxwellovy rovnice. 3. Elektrodynamika látkového prostředí. 4. Šíření světla ve vakuu a v látkovém prostředí. 5. Postuláty speciální teorie relativity. 6. Lorentzova transformace. 7. Kontrakce délek, dilatace času, Dopplerův jev. 8. Paradoxy teorie relativity. 9. Relativistická mechanika. 10. Čtyřrozměrný prostoročas. 11. Minulost, přítomnost a budoucnost. 12. Čtyřrozměrná forma pohybových rovnic částic a Maxwellových rovnic elektromagnetického pole. 12. Úvod do obecné teorie relativity a přehled jejího experimentálního potvrzení. 13. Základy kosmologie.

Přednáška je věnována přehledu základů klasické (nekvantové) fyziky. Jejím cílem je zejména ukázat na vzájemné souvislosti mezi jejími jednotlivými disciplínami, na nejdůležitější pojmy, zákony a metody, které tyto disciplíny spojují, a na historický vývoj poznatků. Druhá část přednášky je věnována teorii elektromagnetického pole ve vakuu a v látkovém prostředí, speciální teorii relativity, základům jejího čtyřrozměrného formalismu, speciálně relativistické mechanice částic a elektromagnetického pole. Přednáška je zakončena úvodem do obecné teorie relativity.

F5030 – Základy kvantové mechaniky

zk, 2/2/0, 4+2 kr., podzim

Mgr. Tomáš Tyc, Ph.D.

Předpoklady: (F4120 \wedge F4090)

Doporučení: Absolvování základního kurzu fyziky.

Základní kurz nerelativistické kvantové mechaniky. Pojem amplitudy pravděpodobnosti a vlnové funkce. Formalismus kvantové teorie: matematický aparát, postuláty, Schrödingerova rovnice. Jednorozměrné úlohy - potenciálové schody a bariéry, tunelový jev. Kvantování harmonického oscilátoru, momentu hybnosti, atomu vodíku. Spin 1/2, Pauliho matice. Soustavy identických částic. Přibližné metody - poruchy na čase nezávislé i závislé, Fermiho zlaté pravidlo, variační metoda. Matice hustoty, zapletené stavy, Bellovy nerovnosti, Greenberger-Horne-Zeilingerovy stavy. Zmínka o kvantové kryptografii, teleportaci, klonování, kvantových počítačích.

F5060 – Atomová a molekulová spektroskopie

k, 2/2/0, 4 kr., podzim

RNDr. Antonín Brablec, CSc.

F5066 – Funkce komplexní proměnné

z, 2/2/0, 4 kr., podzim

prof. RNDr. Jana Musilová, CSc.

Doporučení: Základy analýzy v reálném oboru

1. Úvodní pojmy-definice funkce komplexní proměnné, integrál. 2. Holomorfní funkce, Cauchyovy-Riemannovy podmínky 3. Regulární funkce, Taylorova řada. 4. Cauchyova věta a její použití pro výpočet integrálů. 5. Věta o jednoznačnosti,

holomorfní prodloužení. 6. Aplikace věty o jednoznačnosti, elementární funkce definované řadami. 7. Fyzikální aplikace Cauchyovy věty (Kramersovy-Kronigovy relace) a věty o jednoznačnosti. 8. Laurentova řada a reziduum. 9. Věta o reziduích a její důsledky. 10. Aplikace věty o reziduích při výpočtu integrálů. 11. Mnohoznačné funkce, prodloužení podél křivek, základní mnohoznačné funkce. 12. Laplaceova transformace. 13. Aplikace Laplaceovy transformace ve fyzice. 14. Konformní zobrazení a fyzikální aplikace.

Základní kurs matematické analýzy pro studenty fyziky. Funkce komplexní proměnné. Řady funkcí komplexní proměnné. Regulární a holomorfní funkce, Taylorova řada, Cauchyova věta a Cauchyův vzorec, výpočty integrálů. Klasifikace singularit, Laurentova řada. Reziduová věta a její důsledky, výpočty integrálů. Mnohoznačné funkce. Konformní zobrazení. Laplaceova transformace. Aplikace-odezvovalá funkce fyzikální soustavy, Kramersovy-Kronigovy relace.

F5090 – Elektronika (2a)

zk, 2/1/0, 2+2 kr., jaro

doc. RNDr. Zdeněk Ondráček, CSc.

Předpoklady: F4090

Doporučení: F2050 Elektřina a magnetismus

1. Elektronické prvky, pasivní dvojpolý, zdroje napětí a proudu. 2. Přejchod P-N, polovodičové diody, typy diod. 3. Dvojbran, spojování dvojbranů, přenosové vlastnosti. 4. Tranzistory, FET i bipolární tranzistor, náhradní zapojení, mezní podmínky, nastavení pracovního bodu. 5. Tranzistor jako zesilovač. Stupeň SB, SE a SC. Zpětná vazba. Diferenční zesilovač. 6. Operační zesilovač, základní zapojení, komparátor, integrátor, převodníky funkcí. 7. Usměrnovače a stabilizátory. Spínané zdroje. 8. Oscilátory RC, LC, krystalové oscilátory. 9. Spínací obvody, Schmittův obvod, multivibrátory.

V předmětu se studenti seznámí s nejdůležitějšími aktivními a pasivními prvky elektronických obvodů, s principem jejich činnosti a jejich charakteristikami. Jednoduché obvody, ve kterých jsou pak tyto prvky využity, jsou částmi různých elektronických zařízení, jako jsou napájecí zdroje, zesilovače, oscilátory apod. Znalost činnosti těchto obvodů by měla přispět k pochopení činnosti složitějších přístrojů a k jejich lepšímu využívání.

F5120 – Elektronika

zk, 2/1/0, 2+2 kr., jaro

doc. RNDr. Zdeněk Ondráček, CSc.

Doporučení: F2070 Elektřina a magnetismus

1. Elektronické prvky, aktivní a pasivní dvojpolý, dvojbrany, zdroje napětí a proudu. 2. Přejchod P-N, polovodičové diody (Zenerova dioda, tunelová dioda, kapacitní dioda, fotodiody a luminiscenční diody). 3. Spojování dvojbranů, jednoduché pasivní dvojbrany, přenosové vlastnosti. 4. Tranzistory (FET i bipolární), mezní pracovní podmínky, nastavení a stabilizace pracovního bodu. Spínací dvojbrany.

5. Tranzistor jako zesilovač, zapojení SE, SB a SC, Darlingtonovo zapojení, zpětná vazba, rozdílový zesilovač. 6. Filtry, RC, LC, integrační a derivační člen. 7. Usměrňovače a stabilizátory. 8. Oscilátory LC, RC, oscilátory řízené krystalem. 9. Operační zesilovač, zapojení s invertujícím a neinvertujícím vstupem, komparátor, integrátor, logaritmický zesilovač. 10. Spínací obvody, Schmittův obvod, multivibrátory. 11. Logické funkce a jejich realizace logickými hradly.

Předmět seznamuje studenty s nejdůležitějšími aktivními a pasivními prvky elektronických obvodů, s principem jejich činnosti a jejich charakteristikami. Jednoduché obvody, ve kterých jsou pak tyto prvky použity, jsou částmi různých elektronických přístrojů a zařízení. Znalost činnosti těchto obvodů by měla přispět k pochopení činnosti složitějších přístrojů a k jejich lepšímu využívání.

F5170 – Fyzika plazmatu

zk, 2/1/0, 3+2 kr., podzim

prof. RNDr. Jan Janča, DrSc.

Předpoklady: F4120 \wedge F4090

Doporučení: F2050 Elektřina a magnetismus. F4040 Atomová, jaderná částicová fyzika.

Srážkové procesy. Pružné srážky. Reprezentace srážek v rychlostním prostoru. Účinný průřez srážky. Poměrná ztráta energie při jedné pružné srážce. Rozdělovací funkce rychlostí a její fyzikální význam. Definice a výpočet střední hodnoty. Boltzmannova kinetická rovnice. Řešení BKR pro stacionární stav a homogenní plazma bez účasti vnějších sil. Maxwelllovo rozdělení rychlostí. Tensor tlaku. Systém hydrodynamických rovnic pro plazma. Rovnice kontinuity a rovnice hybnosti. Řešení BKR. Rovnice pro symetrickou a nesymetrickou část rozdělovací funkce. Plazma jako elektricky vodivé prostředí. Debyeův poloměr. Plazmobvá frekvence. Charakteristiky plazmatu. Transportní procesy v plazmatu. Koefficient difuze a vodivost plazmatu bez a v přítomnosti mg. pole. Nestacionární difuze. Ambipolární difuze. Dielektrické vlastnosti plazmatu. Permittivita a index lomu. Šíření elmg. vln v plazmatu. Fokker-Planckův srážkový člen a Fokker-Planckova kinetická rovnice. Silně ionizované plazma a jeho charakteristiky. Vlasovova rovnice.

F5180 – Měřicí technika

z, 2/0/0, 2 kr., podzim

doc. RNDr. Zdeněk Ondráček, CSc.

1. Měření napětí a proudu, změny rozsahů přístrojů. 2. Měření nf a vf výkonů. Poměr stojatých vln. 3. Měření neelektrických veličin, převodníky. 4. Smithův diagram. 5. Analogové a digitální měřicí přístroje. 6. Analogový a digitální osciloskop. 7. Rezonanční metody měření. 8. Šum součástí a obvodů, měření šumu. 9. Oscilátory nf a vf, fázový závěs. 10. Principy konstrukcí základních přístrojů.

Studenti se mají seznámit se základními metodami měření elektrických a neelektrických veličin. Je věnována pozornost vysokofrekvenčním měřením. Jsou

probírány principy základních měřicích metod a přístrojů s ohledem zejména na metody a přístroje používané na oboru.

F5190 – Praktická elektronika k, 2/0/0, 1 kr., podzim
doc. RNDr. Zdeněk Ondráček, CSc.

F5251 – Bakalářská práce 1 z, 0/0/0, 6 kr., podzim

F5261 – Bakalářská práce 1 z, 0/0/0, 5 kr., podzim

F5330 – Základní numerické metody z, 1/1/0, 3 kr., podzim
prof. RNDr. Václav Holý, CSc.

Doporučení: Znalost programování ve Fortranu nebo C++

1. Zobrazení dat v počítači, zaokrouhlovací chyby. Zákon šíření chyb při numerických výpočtech. Stabilita algoritmů, podmíněnost úloh. 2. Metody řešení lineárních rovnic, základní vlastnosti. Přímé a iterační metody. Gaussova eliminační metoda, částečný výběr hlavního prvku. LU dekompozice. Soustavy se speciální maticí. Choleského teorém, Choleského metoda. Iterační metody, Jacobiho iterační metoda, Gaussova-Seidelova iterace, konvergence iteračních metod. 3. Vlastní čísla a vlastní vektory matic. Jacobiho metoda, Householderova transformace a QL metoda

V přednášce jsou prezentovány základní numerické metody používané pro řešení systémů lineárních algebraických rovnic, inversi matic a pro výpočet vlastních čísel a vektorů matic

F5351 – Obecná biofyzika 1 k, 2/0/0, 3 kr., podzim
prof. RNDr. Viktor Brabec, DrSc., doc. RNDr. Vojtěch Mornstein, CSc.

F5510 – Kanonický formalismus klasické mechaniky a teorie pole zk, 2/1/0, 2+2 kr., podzim
prof. RNDr. Jan Novotný, CSc.

Doporučení: Znalost základů klasické mechaniky, elektrodynamiky a speciální relativity.

Lagrangeův a Hamiltonův formalismus v klasické mechanice a v relativistické teorii pole. Variační principy, principy symetrie a zákony zachování - teorémy E. Noetherové. Kanonický a symetrický tenzor energie-impulzu. Souvislosti mezi klasickou a kvantovou mechanikou. Matematické základy obecné teorie relativity.

F5520 – Principy polovodičových součástek k, 3/0/0, 3 kr., podzim, jednou za dva roky
RNDr. Milan Libezny

F5530 – Filozofické otázky fyziky

k, 1/0/0, 1 kr., podzim

Jiří Adamec

1. Fyzika a dějiny filosofie - úvod, rozvržení tématu, přehled literatury. 2. Vymezení pojmu „fysis“. (Antika, středověk, současnost.) 3. Aristotelés - „dynamis“, „energeia“. (Metafyzika a fyzika.) 4. Stoické „pneuma“ a skeptické „epoche“. (Kosmos a poznání.) 5. Neoplatónské „en“. (Svět jako jednota nebo mnohost?) 6. Fyzika a teologie - aeterna, infinitus. (Stvoření a věčnost.) 7. Filozofická koncepce přírody A. (Akviský, ens.) 8. Filozofická koncepce přírody B. (Akviský, essentia.) 9. Rozdíl mezi fyzikou a teologií jako vědami. (Akviský, existentia.) 10. Příroda jako předmět poznání jevů a boha. (Akviský, actus purus.) 11. Od pozitivismu k fenomenologii. (Dobové podmíněnosti vzniku.) 12. Koncepce jevů. (Ed. Husserl, „Filozofie matematiky“.) 13. Fyzika jako předmět myšlení. (Ed. Husserl, „Logická zkoumání“.) 14. Příroda jako fakta. (Ed. Husserl, „Ideje k čisté fenomenologii“.) 15. Fenomény ve vědě. (Ed. Husserl, „Krise evropských věd“.) 16. Existenciální fenomenologie přírody. (M. Heidegger, „Věc“.)

Nabízená přednáška má studentům fyziky a ostatních přírodovědeckých oborů napomoci orientovat se v souvislostech mezi fyzikou a filozofií.

F5601 – Bakalářská práce 1

z, 0/0/0, 10 kr., podzim

F6030 – Kvantová mechanika

zk, 4/2/0, 6+3 kr., podzim

doc. RNDr. Aleš Lacina, CSc.

Předpoklady: F4050 ∨ F4060

1. Matematický aparát kvantové mechaniky a jeho fyzikální interpretace (vlnová funkce a vektor stavu, princip superpozice, hermiteovské operátory, rozvoj do vlastních funkcí, reprezentace, fyzikální veličiny v kvantové mechanice, měření v mikrosvětě, střední hodnoty fyzikálních veličin, princip neurčitosti). 2. Schrödingerova rovnice (časový vývoj stavu mikroobjektu, obecná Schrödingerova rovnice, fyzikální důsledky Schrödingerovy rovnice, příčinnost v kvantové mechanice, stacionární Schrödingerova rovnice, vlastnosti stacionárních stavů). 3. Nejjednodušší aplikace kvantové mechaniky (skokové modely potenciálu - termoemise, autoemise, kontaktní potenciál, radioaktivita, přeměna jader, molekuly a jejich interakce, pásový model pevných látek; harmonický oscilátor, souvislost mezi degenerací energetických hladin a symetrií problému). 4. Přibližné metody (nespojité potenciály, WKB aproximace, odhad charakteristik základního stavu vázaného mikroobjektu, poruchová metoda, variační metoda). 5. Moment hybnosti v kvantové mechanice (komutační relace a vlastní hodnoty, kvantování a degenerace, geometrická interpretace, skládání momentů hybnosti). 6. Mikroobjekt v centrálně symetrickém poli (rozptylové a vázané stavy, kvantování energie a momentu hybnosti, radiální a úhlová hustota pravděpodobnosti). 7. Atom vodíku (energie spektrum, grafické znázornění nábojové hustoty v atomu vodíku, hybridizace). 8. Spin (spinová hypotéza,

Sternův-Gerlachův experiment, Pauliho rovnice, spinové efekty v atomu vodíku). 9. Kvantověmechanický popis mnohačasticových systémů (princip nerozlišitelnosti, výměnná interakce, systémy bosonů a fermionů, Pauliho vylučovací princip, jednočasticová aproximace, metoda selfkonzistentního pole, víceelektronové atomy, Mendělejevova periodická tabulka, chemická vazba). 10. Kvantová mechanika na vysoké a střední škole (přehled nejfrekventovanějších elementarizovaných postupů a jejich kritická analýza).

Předmět je úvodním vysokoškolským kurzem nerelativistické kvantové mechaniky. Opírá se o znalost experimentálních předpokladů a fyzikálně-historických souvislostí vzniku této disciplíny nabytých v kurzu Obecné fyziky (předmět Úvod do fyziky mikrosvěta). Poněvadž je určen především budoucím učitelům fyziky, klade se v něm hlavní důraz na důkladné objasnění základních pojmů, představ a idejí kvantové mechaniky. Podrobně jsou komentovány nejenom jejich vzájemné, ale i širší souvislosti s hlavním záměrem přesvědčivě ukázat, že (a jak) byl lidský rozum zvládnout oblast přírody nedostupnou přímému smyslovému vnímání až do míry umožňující vědecké a technické aplikace. Nedílnou součástí předmětu je i jejich diskuse a analýza možností elementarizace jejich výkladu na středoškolskou úroveň. [Matematický aparát kvantové mechaniky a jeho fyzikální interpretace. Schrödingerova rovnice. Nejjednodušší aplikace kvantové mechaniky - skokové potenciály. Přibližné metody kvantové mechaniky. Moment hybnosti. Mikroobjekt ve sféricky symetrickém poli. Atom vodíku. Spin. Kvantová mechanika souborů stejných mikroobjektů. Základní představy chemické vazby. Kvantová mechanika na vysoké a střední škole.]

F6040 – Termodynamika a statistická fyzika

zk, 2/2/0, 4+2 kr., jaro

prof. RNDr. Josef Humlíček, CSc.

Předpoklady: (F4120 \wedge F4090) \vee (F3070 \wedge F4080 \wedge F4090)

1. Základní pojmy termodynamické fenomenologie. Vnitřní pohyb hmoty. Stav a proces. Teplota. Teplo. Tepelný kontakt. Ilustrace: plynové zákony. 2. První věta termodynamická. Vnitřní energie. Síla, práce a teplo. Zachování energie. Adiabatický proces. Elementární důsledky. 3. Druhá věta termodynamická. Kvazistatické procesy. Omezení přeměn tepla a práce. Adiabatická nedosažitelnost. Entropie a absolutní teplota. Vratnost a nevratnost. Ilustrace: entropie ideálního plynu. 4. Rovnováha, termodynamické potenciály. Maximum entropie a minimum energie. Volná energie. Stabilita rovnovážného stavu. Chemický potenciál. Ilustrace: chemická rovnováha. 5. Fázové přechody. Fázová rovnováha. Fázové diagramy. Ilustrace: supravodivost. 6. Statistický popis fyzikálních systémů. Mikroskopická dynamika. Fázový prostor. Pravděpodobnostní popis. Časový vývoj. Matice hustoty. 7. Počet a hustota stavů. Kvantový a (kvazi)klasický případ. Statistická entropie. Ilustrace: konfigurační a impulsový prostor klasického ideálního plynu. 8. Kanonické rozdělení. Stejně pravděpodobnosti. Maximum entropie. Rovnovážné rozdělení.

Ilustrace: Maxwellovo a Boltzmannovo rozdělení. 9. Ideální kvantový plyn. Kvantové statistiky. Klasická limita. Bosonový plyn. Fermionový plyn. 10. Fluktuace. Disperze a korelace. Ilustrace: elektrický proud v otevřeném obvodu.

1. Základní pojmy termodynamické fenomenologie. Vnitřní pohyb hmoty. Stav a proces. Teplota. Teplo. Tepelný kontakt. Ilustrace: plynové zákony. 2. První věta termodynamická. Vnitřní energie. Síla, práce a teplo. Zachování energie. Adiabatický proces. Elementární důsledky. 3. Druhá věta termodynamická. Kvazistatické procesy. Omezení přeměn tepla a práce. Adiabatická nedosažitelnost. Entropie a absolutní teplota. Vratnost a nevratnost. Ilustrace: entropie ideálního plynu. 4. Rovnováha, termodynamické potenciály. Maximum entropie a minimum energie. Volná energie. Stabilita rovnovážného stavu. Chemický potenciál. Ilustrace: chemická rovnováha. 5. Fázové přechody. Fázová rovnováha. Fázové diagramy. Ilustrace: supravodivost. 6. Statistický popis fyzikálních systémů. Mikroskopická dynamika. Fázový prostor. Pravděpodobnostní popis. Časový vývoj. 7. Matice hustoty. Čistý stav a směs. Vlastnosti matice hustoty. Časový vývoj. 8. Počet a hustota stavů. Kvantový a (kvazi)klasický případ. Statistická entropie. Ilustrace: konfigurační a impulsový prostor klasického ideálního plynu. 9. Kanonické rozdělení. Stejně pravděpodobnosti. Maximum entropie. Rovnovážné rozdělení. Ilustrace: Maxwellovo a Boltzmannovo rozdělení. 10. Ideální kvantový plyn. Důsledky nerozlišitelnosti. Obsazovací čísla. Kvantové statistiky. Klasická limita. 11. Bosonový plyn. Záření černého tělesa. Kapalné He4. 12. Fermionový plyn. Tepelná kapacita volných elektronů. Elektronový plyn v magnetickém poli. 13. Fluktuace. Disperze a korelace. Ilustrace: elektrický proud v otevřeném obvodu. 14. Kinetické jevy. Srážky. Boltzmannova rovnice. Ilustrace: transportní koeficienty plynu.

F6050 – Pokročilá kvantová mechanika

zk, 2/1/0, 2+2 kr., jaro

doc. Rikard von Unge, Ph.D.

Rozšíření formalismu: matice hustoty, propagátory, Feynmanovy integrály. Teorie momentu hybnosti: infinitesimální rotace, orbitální moment a spin, skládání momentů hybnosti. Atomy a molekuly: adiabatická a jednočásticová aproximace, dvouatomové molekuly, chemická vazba. Teorie rozptylu: Lippmannova - Schwingerova rovnice, Bornova a eikonálová aproximace, optický teorém, nízkoenergieový rozptyl a vázané stavy, resonance, rozptyl identických částic. Korelované stavy: EPR paradox, Bellovy nerovnosti, teleportace.

F6121 – Základy fyziky pevných látek

zk, 2/1/0, 3+2 kr., podzim

prof. RNDr. Václav Holý, CSc.

Doporučení: Znalosti základního kurzu fyziky (elektromagnetické pole, optika, kmity a vlnění), základní znalosti kvantové mechaniky (vlnová funkce Schrodingerova rovnice) na úrovni základního kurzu, elementární znalosti matematické ana-

Lýzy (derivování a integrování jednoduchých funkcí) a algebry (systémy lineárních rovnic, matice)

1. Drudeho model elektronového plynu Základní předpoklady Elektrická statická vodivost Hallův jev, vř elektrická vodivost, tepelná vodivost. V čem Drudeho model vyhovuje a v čem ne? 2. Sommerfeldův model elektronového plynu Základní předpoklady Fermiho koule, hustota stavů Chemický potenciál Specifické teplo, elektrická vodivost, tepelná vodivost. 3. Základy krystalografie Prostorová mřížka, Bravaisovy mřížky Wigner-Seitzova buňka, Krystalová mřížka Těsně uspořádané struktury Reciproká mřížka, Brillouinovy zóny, Millerovy indexy směrů a rovin. 4. Rtg difrakce Rozptyl rtg záření na atomu, na elementární buňce, na krystalu Pravidla vyhasínání difrakcí Difrakce na polykrystalu Vliv teplotních kmitů mřížky 5. Elektron v periodickém poli Blochův teorém, Fermiho plocha, hustota stavů. Metoda téměř volných elektronů případ ideálně volných elektronů, konstrukce pásového schématu energií, situace v okolí hranice Brillouinovy zóny. Metoda LCAO pro s a p-stavy. 6. Kvasiklasický model pohybu elektronů Základní předpoklady. Elektronové a děrové orbity. Kvasiklasický pohyb ve stacionárním magnetickém poli. Cyklotronová frekvence Hustota stavů, Landauovy hladiny. 7. Polovodiče Základní vlastnosti, termodynamika nositelů proudu ve vlastním polovodiči Nevlastní polovodiče, obsazení příměsových hladin p-n přechod, elementární popis usměrňovacího efektu. 8. Klasická teorie harmonického krystalu. Specifická tepelná kapacita. Normální kmity 1rozměrné a 3rozměrné jednoatomové mřížky. Normální kmity 1rozměrné a 3rozměrné víceatomové mřížky. Akustické a optické kmity. 9. Kvantová teorie harmonického krystalu Tepelná kapacita mřížky. Debyeho model, Einsteinův model. Frekvenční hustota fononových stavů. 10. Klasifikace pevných látek typy chemických vazeb, van Der Waalsovy síly, kohezní energie

V přednášce jsou podány základní informace o fyzice pevných látek v rozsahu potřebném pro všechny absolventy magisterského studia fyziky. Důraz je kladen na elektronové a fononové vlastnosti pevných látek a na vlastnosti polovodičů.

F6150 – Pokročilé numerické metody

kz, 2/1/0, 2+1 kr., jaro

doc. RNDr. Jan Celý, CSc.

Předpoklady: F5330

1. Interpolace funkcí. Polynomy. 2. Kubický interpolační splajn. 3. Vyhlažování. Polynomy. 4. Trigonometrické polynomy. Diskrétní Fourierova transformace. 5. Rychlá Fourierova transformace. 6. Numerické derivování. 7. Numerická integrace. 8. Rombergova a Gaussova kvadratura. 9. Řešení transcendentních rovnic. 10. Minimalizace funkcí jedné proměnné. 11. Vícerozměrná minimalizace. 12. Řešení obyčejných diferenciálních rovnic. 13. Řešení parciálních diferenciálních rovnic.

1. Interpolace funkcí. Polynomy. 2. Kubický interpolační splajn. 3. Vyhlažování. Polynomy. 4. Trigonometrické polynomy. Diskrétní Fourierova transformace. 5. Rychlá Fourierova transformace. 6. Numerické derivování. 7. Numerická inter-

grace. 8. Rombergova a Gaussova kvasatura. 9. Řešení transcendentních rovnic. 10. Minimalizace funkcí jedné proměnné. 11. Vícerozměrná minimalizace. 12. Řešení obyčejných diferenciálních rovnic. 13. Řešení parciálních diferenciálních rovnic.

F6180 – Úvod do nelineární dynamiky

k, 2/1/0, 3 kr., podzim

doc. RNDr. Jan Celý, CSc.

Předpoklady: F5030

Doporučení: Předpokládá znalosti ze základních kurzů M a F, základy teoretické mechaniky a obyčejných diferenciálních rovnic.

Úvod do nelineární dynamiky. Diskretní a spojitý časový vývoj dynamických systémů. Autonomní rovnice. Stavový prostor, tok ve fázovém prostoru, stacionární body, fázové portréty, klasifikace lineárních systémů. Některé jednodimenzionální nelineární systémy. hamiltonovské systémy: integrabilita, invarianty, periodická řešení, invariantní torus a deterministický chaos, KAM teorém. Jednodimenzionální iterační zobrazení: logistická rovnice, bifurkace, zdvojování periody, Feigenbaumova teorie. Disipativní systémy: časový vývoj ve fázovém prostoru, podivné atraktory, Ljapunovy exponenty, fraktální dimenze.

F6210 – Aplikace a experimentální demonstrace holografie

k, 2/0/0, 2 kr., jaro, jednou za dva roky

prof. RNDr. Ivan Ohlídal, DrSc.

Doporučení: Pro studium tohoto předmětu jsou potřebné znalosti získané po úspěšném absolvování předmětu Kmity, vlny, optika.

I. Základy holografie: I.1 Úvod do problematiky. I.2 Princip holografie (záznam a rekonstrukce hologramu). I.3 Základní vlastnosti holografického obrazu. I.4 Srovnání s klasickými fotografiemi. I.5 Klasifikace hologramů (hologramy reflexní a transmisní, Fresnelovy, Fourierovy a Fraunhoferovy). I.6 Konkrétní příklady plošných hologramů (Gaborův a Leith-Upatnieksův hologram). I.7 Zobrazovací vlastnosti plošných hologramů (rozlišovací schopnost, hloubka ostrosti, zvětšení, charakteristiky prostorovosti, aberace holografického obrazu). I.8 Konkrétní příklady objemových hologramů (Lippmanův-Braggův a Denisjukův hologram). I.9 Srovnání zobrazení pomocí plošného a objemového hologramu. I.10 Barevná holografie pomocí plošných a objemových hologramů. I.11 Význam koherence a polarizace světla pro holografické zobrazení. I.12 Experimentální aspekty holografie. II. Aplikace holografie: II.1. Holografická interferometrie (metody jednoho a dvou hologramů). II.2 Interferometrie pohyblivých předmětů. II.3 Holografická topografie. II.4 Holografické mřížky. II.5 Restaurování prostorové informace (oprava klasických fotografií). II.5 Holografické paměti. II.6 Holografická mikroskopie. II.7 Holografická kinematografie a televize.

Holografie je významnou optickou disciplínou, která se intenzivně rozvíjí v posledních čtyřiceti letech po objevu laseru. V současné době nachází významné

uplatnění v základním výzkumu, aplikovaném výzkumu i praxi (např. v průmyslu, bankovníctví, zdravotnictví, umění atd.). V přednášce jsou vyloženy fyzikální principy holografie, tj. je vysvětlena podstata dvou základních procesů, na nichž je založeno holografické zobrazování předmětů. Prvním procesem je záznam hologramu využívající interference světelných vln. Druhým procesem je pak rekonstrukce hologramu spočívající v interakci světla s hologramem (tj. především v difrakci světla na hologramu). Následně jsou popsány hlavní rozdíly mezi klasickou fotografií a holografickým zobrazováním. Je ukázáno, že pomocí holografie obdržíme úplnou optickou informaci o předmětu na rozdíl od klasické fotografie (prostorovost holografického obrazu, možnost pozorování obrazu z různých zorných úhlů atd.). Vzhledem k tomu, že při aplikaci holografie v praxi se používá různých typů hologramů, je dále provedena klasifikace typů hologramů spolu s popisem jejich vlastností. Jsou rovněž vysvětleny základy barevné holografie. V následující části přednášky jsou vyloženy základní aplikace holografie ve výzkumu a praxi. Pozornost je především soustředěna na holografickou interferometrii a topografii a jejich použití v konkrétních problémech (např. při studiu povrchů objektů, vibračních objektů, defektů předmětů atd.). Dále jsou vysvětleny další významné aplikace optické holografie v různých oblastech lidské činnosti jako např. při konstrukci duplikátů předmětů, zlepšování kvality rozostřených klasických fotografií, zhotovování identifikačních symbolů, realizaci holografické mikroskopie, vytváření holografických mřížek a pamětí atd. Pozornost je věnována také základům holografické kinematografie a televize. Teoretický výklad je bohatě ilustrován demonstrací (ukázkami) rekonstrukce hologramů různých typů včetně demonstrací aplikací holografické interferometrie a topografie při řešení některých praktických problémů.

F6250 – Bakalářská práce 2 z, 0/0/0, 10 kr., podzim

F6252 – Bakalářská práce 2 z, 0/0/0, 6 kr., podzim

F6262 – Bakalářská práce 2 z, 0/0/0, 5 kr., podzim

F6270 – Praktikum z elektroniky (1a) kz, 0/3/0, 4+1 kr., jaro

Doporučení: F5090 Elektronika

1. Diody v usměrňovačích střídavého proudu. Filtrace napětí. 2. Čtyřpólové parametry tranzistoru. Měření statické i dynamické. 3. Zenerova dioda a stabilizátory napětí. 4. Tranzistorový zesilovač a jeho přenosové vlastnosti. 5. Klopné obvody s tranzistory. 6. RC generátory. 7. Tyristory, základní vlastnosti, regulace výkonu. 8. Operační zesilovače, invertující a neinvertující zapojení, využití zesilovače v analogových počítačích. 9. Základní logické obvody, logické funkce, kombinační a sekvenční obvody.

Praktikum navazuje na základní přednášku F5090 Elektronika a studenti mají prakticky ověřit poznatky z přednášky a vlastnosti některých součástek a zapojení.

F6280 – Praktikum z elektroniky

kz, 0/3/0, 3+1 kr., podzim

Doporučení: F5120 Elektronika

1. Diody v usměrňovačích střídavého proudu. 2. Čtyřpólové parametry tranzistor, měření statických a dynamických parametrů. 3. Zenerova dioda a stabilizátory proudu. 4. Tranzistorový zesilovač a jeho přenosové vlastnosti. 5. RC generátory s tranzistory, článek s posouvanou fází. 6. Klopné obvody. 7. Tyristor, jeho vlastnosti, řízení výkonu. 8. Operační zesilovač, základní zapojení. 9. Pasivní LC filtry. 10. Základní logické funkce a jejich realizace pomocí hradel.

V praktiku si mají studenti ověřit teoretické znalosti získané v přednášce předmětu F5120 Elektronika. Ověřují vlastnosti základních prvků (tranzistor, dioda, tyristor, operační zesilovač, logické hradlo) i obvodů (zesilovače, oscilátory, kombináčn a sekvenční obvody).

F6300 – Praktikum z elektroniky

z, 0/3/0, 3 kr., podzim

Doporučení: F5090 Elektronika, F7210 Číslicová elektronika F6270 Praktikum z elektroniky

1. Diferenční zesilovač. Charakteristiky a druhy zesílení. 2. Zapojení s operačními zesilovači, násobič kmitočtu, logaritmický zesilovač, lineární usměrňovač. 3. Logické obvody, sekvenční obvody, asynchronní čítače, děliče kmitočtu. 4. Dekadický čítač. 5. Základní činnosti mikroprocesoru. Procesor 8080, instrukce, řešení jednoduchých úloh ve strojovém kódu. 6. Využití výpočetní techniky v měření.

Předmět navazuje na předchozí přednášky a praktika z elektroniky. Jeho smyslem je dále rozvinout znalosti o elektronických obvodech a měření jejich vlastností. Jsou měřeny jak analogové, tak i číslicové obvody, pozornost je věnována rovněž základní činnosti mikroprocesorů.

F6330 – Biofyzika - seminář

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

F6342 – Obecná biofyzika 2

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

prof. RNDr. Viktor Brabec, DrSc., doc. RNDr. Vojtěch Mornstein, CSc.

F6350 – Fyzika pevných látek na druhý pohled

zk, 2/1/0, 1+2 kr., jaro

prof. RNDr. Václav Holý, CSc.

Doporučení: Dobrá znalost základů fyziky pevných látek

1. Termodynamický popis rozhraní Povrchové napětí Roughening transition 2. Krystalografie povrchu Povrchové mřížky Reciproká mřížka Rozhraní v tuhé látce Nukleace a růst tenkých vrstev Povrchová relaxace a rekonstrukce 3. Rozptyl na površích Kinematická teorie rozptylu na površích LEED Nepružný rozptyl na površích, EELS Chemická analýza povrchu rozptylem, RBS 4. Povrchové fonony Povrchové kmity lineárního řetězce Povrchové kmity trojrozměrného krystalu, Raleighovy vlny Povrchové polaritony Experimentální metody studiu povrchových fononů 5. Elektronové povrchové stavy Povrchové elektronové stavy lineárního

řetězce Povrchové elektronové stavy trojrozměrného krystalu Emise fotoelektronů, XPS Povrchové stavy polovodičů 6. Vrstvy prostorového náboje a rozhraní polovodičů Klasifikace vrstev Schottkyho vrstva Obecná vrstva prostorového náboje MOSFET struktury Magnetovodivost, kvantový Hallův jev Spojení kov-polovodič, Schottkyho bariéra Heterostruktury, HBT, HEMT 7. Adsorpce na površích Physisorpce Chemisorpce Fázové přechody v adsorbovaných vrstvách Kinetika adsorpce

Přednáška se zabývá těmi oblastmi fyziky pevných látek, na něž se nedostalo v základní přednášce, především fyzikou povrchů a rozhraní

F6360 – Magnetické vlastnosti tenkých vrstev

k, 2/0/0, 2 kr., jaro

prof. RNDr. Václav Holý, CSc.

Doporučení: dobré znalosti fyziky pevných látek a kvantové mechaniky

1. Atomární magnetismus a výměnná interakce Volný atom v magnetickém poli Schéma termů Magnetické momenty v tuhé látce Vzájemné působení magnetických momentů Příklad: molekula vodíku Heisenbergův hamiltonián Weissova teorie molekulárního pole Curieho-Weissův zákon 2. Magnetismus valenčních elektronů Spinový funkcionál hustoty Stonerův model Antiferomagnetismus a spinové vlny Magnetismus slitin Povrchový magnetismus Přehled magnetických tuhých látek 3. Magnetismus tenkých vrstev Magnetická anizotropie Teplotní závislost anizotropie Magnetizace tenkých vrstev Magnetický fázový přechod Magnetické domény v tenkých vrstvách Magnetické multivrstvy 4. Výměnná interakce mezi magnetickými vrstvami Příímá a nepřímá výměnná interakce mezi vrstvami Závislost na vlastnostech nemagnetické mezivrstvy Závislost na vlastnostech rozhraní 5. Magnetoresistance Anisotropic magnetoresistance (AMR) Giant magnetoresistance (GMR) Colossal magnetoresistance (CMR) Teoretický popis GMR Spinvalves 6. Růst tenkých vrstev, metoda molekulární epitaxe Princip metody Popis aparatury In-situ analýza vrstev Kinetika růstu Příklady použití pro magnetické vrstvy 7. Experimentální metody Magnetometrie Atomová jádra jako měřicí sondy Rozptyl neutronů Absorpce a rozptyl rtg záření

Přednáška je věnována přehledu magnetických vlastností tenkých vrstev a jejich současnému technologickému použití

F6380 – Difrakční rtg metody

z, 0/2/0, 2 kr., jaro, jednou za dva roky

1. Experimentální studium vlastnosti dvoukrystalového uspořádání (+,+) a (+, -). 2. Stanovení tloušťky tenké vrstvy z měření rtg reflektivity. 3. Stanovení periody multivrstvy z rtg reflektivity. 4. Měření rtg difúzního rozptylu pomocí pozičně citlivého detektoru. 5. Studium vlastností rtg monochromátoru sestaveného ze dvou rtg zrcadel.

F6390 – Praktikum z pevných látek (1b)

kz, 0/3/0, 4+1 kr., jaro

Stanovení orientace monokrystalu Laueho metodou. Prášková difraktografie kubické látky. Přesné určení mřížkového parametru polykrystalu podílovou meto-

dou. Studium emisního a absorpčního rtg spektra. Práce s tunelovým mikroskopem. Stanovení indexu lomu a tloušťky tenké vrstvy elipsometrem. Hmornostní analýza plynů. Kalibrace penningova vakuometru. Hallův jev v kovu a v polovodiči.

F6450 – Vakuová fyzika 2

k, 2/0/0, 2 kr., podzim

Doporučení: absolvování přednášky Vakuová fyzika 1 (F 4160) nebo prokázání znalosti podobného rozsahu

1. Úvod: obecná charakteristika vázaných plynů, sorpce a desorpce plynů, materiály využívané ve vakuové technice 2. Plyny adsorbované na povrchu: interakce v plynech, adsorpce plynů, desorpce plynů, vyparování a kondenzace, 3. Plyny v pevných látkách: rozpouštění plynů v pevných látkách, difuze plynů v pevných látkách, pronikání plynů pevnou stenou, proudění plynů v pevných látkách 4. Sorpční vývevy: kryogenní vývevy, zeolitové vývevy, sublimací vývevy, iontové vývevy 5. Měření parciálních tlaků: statické a dynamické hmotnostní spektrometry 6. Měření průtoku plynů: metoda změny tlaku, mechanické průtokoměry, elektronické regulátory průtoku

Tato přednáška navazuje na Vakuovou fyziku 1, v níž se student seznámil s problematikou volných plynů, s tím souvisejícími typy vývev a s měřením celkových tlaků. V přednášce Vakuová fyzika 2 je studována problematika vázaných plynů (interakce v plynech, adsorpce plynů, desorpce plynů, vyparování a kondenzace, rozpouštění plynů v pevných látkách, difuze plynů v pevných látkách, pronikání plynů pevnou stenou, proudění plynů v pevných látkách) a vývev pracujících na principu sorpce. Dále jsou prohloubeny znalosti měřicí techniky ve vakuu o měření parciálních tlaků (statické a dynamické hmotnostní spektrometry) a o měření průtoku plynů (metoda změny tlaku, mechanické průtokoměry, elektronické regulátory průtoku).

F6480 – Dynamická teorie difrakce

k, 1/0/0, 1 kr., jaro

doc. dr. Petr Dub, CSc.

Doporučení: F5030 Základy kvantové mechaniky F6121 Základy fyziky pevných látek

Pojem kinematické a dynamické teorie difrakce. Kinematická a dynamická teorie difrakce na systému rovin (Darwinova teorie). Ewaldovy rovnice pro difrakci na krystalu jako systému elmg spřažených oscilátorů a jejich rozšíření na difrakci neutronů. Odraz a průchod neutronů vrstvou pro libovolný úhel dopadu. Koplanární a nekoplanární odraz a průchod. Srovnání s teorií von Laue.

F6530 – Spektroskopické metody

z, 2/1/0, 3 kr., jaro, jednou za dva roky

doc. RNDr. Karel Navrátil, CSc.

Předmět přednášky, měřené veličiny, generování spekter, šířka spektrální čáry, hranol, difrakční mřížka, spektroskopické přístroje, měření vlnových délek, normály a etalony, přístroje s vysokou rozlišovací schopností, fourierovská spektroskopie,

kvalitativní a kvantitativní analýza, citlivost, absorpční spektra, reflexní spektra, spektroskopická elipsometrie, laserová spektroskopie.

F6540 – Fyzikální principy technologie výroby polovodičů k, 3/0/0, 3 kr., jaro, jednou za dva roky

RNDr. Petr Pánek, Dr.

F6550 – Stavba a vývoj vesmíru zk, 2/1/0, 2+2 kr., jaro, jednou za dva roky

doc. RNDr. Zdeněk Mikulášek, CSc.

Doporučení: Základy fyziky a astronomie.

1) Kde leží střed vesmíru? Vývoj názorů na vesmír a naše místo v něm. Důsledky homogenity a izotropie vesmíru. Má vesmír povahu fraktálu? 2) Minulost a budoucnost rozpínajícího se vesmíru. Měření vzdáleností ve vesmíru. Hubblova konstanta, decelerační parametr. Newtonovský a einsteinovský model vesmíru. Možné osudy vesmíru. 3) Velký třesk a co bylo po něm i před ním. Povaha velkého třesku. Odkud se vzalo ve vesmíru hélium a proč v něm chybí antihmota. 4) Kosmologické paradoxy všeho druhu: Gravitační a fotometrický paradox. Tepelná smrt vesmíru. Antropický princip a koncept multiversu. 5) Vesmírné stavebniny a životopis vesmíru. Reliktní záření všechno vykecá... COBE, WMAP. Z čeho je složen náš vesmír, co je temná hmota, temná energie, kvintesence. Co čeká vesmír, v němž žijeme?

F7010 – Molekulární aspekty evoluce kz, 2/0/0, 2+1 kr., podzim

doc. RNDr. Milan Bezděk, CSc.

Doporučení: Základní znalosti biofyziky, molekulární biologie, genetiky

Fakt evoluce; organická evoluce jako součást vývoje vesmíru. Spekulace o vzniku života na Zemi. Přejít od neživého k živému; svět proteinů/ svět RNA/ svět DNA; vznik prvních replikátorů; koevoluce genetické informace a proteosyntézy. Paradigma darwinismu a lamarckismu. Dynamika a evoluce genomů: genomy jako generátory své vlastní variability; modulární struktura genomů a proteinů; horizontální přenos genetické informace, symbiosa. Původ genetické variability v populacích; význam náhodných a nenáhodných událostí v evoluci. Genetické a epigenetické procesy. Fylogeneze a ontogeneze. Podíl katastrofických událostí v evoluci; je organická evoluce reprodukovatelná?

Teorie organické evoluce představuje jednotící ideu biologie a tvoří základ vědeckého chápání širších souvislostí mezi živou a neživou přírodou. Termodynamika nelineárních procesů, molekulární biologie a poznatky o procesech molekulární samoorganizace doplňují a rozšiřují darwinistickou interpretaci mechanismů evoluce.

F7030 – Rentgenový rozptyl na tenkých vrstvách

k, 2/0/0, 2 kr., podzim

prof. RNDr. Václav Holý, CSc.

Doporučení: Dobré znalosti fyziky pevných látek a optiky

1. Elementární popis vlnového pole Rtg vlna ve vakuu Greenova funkce volné částice, reprezentace rovinnými vlnami Rozptyl vlnění, diferenciální účinný průřez Směr vlny rozptýlené na tenké vrstvě nekonečných laterálních rozměrů Klasifikace teorií rozptylu 2. Kinematická teorie rozptylu na ideálních strukturách Rozptyl na atomu Rozptyl na malém krystalu Rozptyl na tenké vrstvě, rtg difrakce, rtg reflexe Empirické započtení lomu a absorpce 3. Kinematická rtg difrakce na porušených tenkých vrstvách Homogenní deformace, pseudomorfní a relaxované vrstvy PerIODICKÉ supermřížky Náhodná deformace, koherentní a nekoherentní rozptyl Laterální struktury 4. Dynamická teorie rozptylu Rovnice pro vlny v krystalu Dispersní plochy Okrajové podmínky na povrchu krystalu Jednovlnová aproximace, rtg reflexe Dvouvltnová aproximace, rtg difrakce Nekoplanární difrakce 5. Rtg reflexe na drsných rozhraních Statistický popis drsnosti Fraktálová drsnost Samouspořádané struktury Koherentní reflexe na drsných rozhraních Difuzní rozptyl na drsných rozhraních 6. Experimentální aspekty Zdroje rtg záření Rtg difraktometr, rozlišovací funkce v reciprokém prostoru Rtg detektory

Přednáška se zabývá rtg difrakcí a rtg reflexí na tenkých vrstvách s důrazem na studium defektů v polovodičových heterostruktur a jejich rozhraní

F7040 – Kvantová elektrodynamika

zk, 2/1/0, 2+2 kr., podzim

doc. Rikard von Unge, Ph.D.

Relativistické rovnice vektorových polí. Druhé kvantování. Kvantová teorie volného elektronu: spinory, Diracova rovnice, elektrony a pozitrony - Diracova a Feynmanova interpretace. Propagátor v časoprostorové a impulzové reprezentaci. Kvantová teorie volného elektromagnetického pole, koherentní stavy. Invariantní teorie poruch. Kvantová elektrodynamika - obecný formalismus: propagátory, Feynmanovy diagramy a pravidla pro počítání s nimi. Rozptyl v externím potenciálu, vytváření párů, Comptonův rozptyl, rozptyl elektronů, polarizace vakua a vlastní energie elektronu. Exaktní propagátory a vrcholová funkce. Renormalisace. Wardovy identity.

F7050 – Kvantová elektronika

zk, 4/2/0, 4+2 kr., podzim

prof. RNDr. Jan Janča, DrSc.

Doporučení: Atomová, jaderná a částicová fyzika, Kvantová mechanika, Teorie elmg. pole.

Počátky radiospektroskopie. Spektrum atomu vodíku. Rabiho metoda měření mg. momentů. Atomy s ekvivalentními elektrony a hierarchie atomových termů. Dipólové záření. Pravděpodobnosti přechodů. Back- Goudsmitův jev a efekty jemné

struktury. Tvar a šířka spektrální čáry. Kvantová soustava jako stimulovaného zesilovač záření. Einsteinova kinetická rovnice. Saturace absorpce a zesílení. Prahová podmínka inverze. Tříhladinové a čtyřhladinové systémy. Lasery na bázi pevných látek. Systémy ozařování. Optické rezonátory. Rubínový a neodymový laser. Plynové lasery. Helium-neonový, argonový a CO₂ laser. Barvivové a chemické lasery. Impulsní lasery. Lasery na volných elektronech. Generace gigantických pulsů. Synchronizace modů. Polovodičové lasery. Lasery ve vědě a technice. Pseudovibrační spektrum NH₃. Čpavkový maser. Elektronová a nukleární spinová rezonance. EPR a NMR spektrometry. NMR tomografie. Masery na bázi paramagnetických látek. Základní nelineární jevy v kvantové elektronice. Generace druhé a třetí harmonické. Multifotonová absorpce. Parametrická generace světla.

F7061 – Mikrovlnná technika a elektronika z, 4/0/0, 4 kr., podzim

Mgr. Vít Kudrle, Ph.D., doc. RNDr. Antonín Tálský, CSc.

Uvod do mikrovlnne elektroniky a techniky. Reseni Maxwellovych rovnic disperzni prostredi. Transverzalni vlny TE, TM. Elektricky a magneticky Hertzu vektor. Fazova rychlost a kriticka vlnova delka. Konfigurace pole pro vid H01 v pravouhlem vlnovodu, rozlozeni proudu ve stenach vlnovodu. Prenos energie vlnovody. Aplikace dielektrickych a feritovych materialu. Prvky mikrovlnnych obvodu. Vlastnosti a typy dutinovych rezonatoru. Zpozdozací linky. Hartreeho prostorove harmoniky. Vyvoj vf generatoru. Magnetrony, pohyb elektronu ve zkrizenych elektrickych a magnetickych polich. Mody oscilaci magnetronu. Oscilace tociveho pole v magnetronu, potencial synchronizace a kriticke napeti. Princip klystronu, Ramo-Shockleyuv teorem. Rychlostni a hustotova modulace. Zesileni klystronu. Princip cinnosti reflexniho klystronu, shlukovani elektronu v brzdnem poli. Reflexni klystron jako oscilator, elektronicke preladovani. Princip elektronek s postupnou vlnou. Mikrovlnne polovodicove soucastky. Objemove procesy v polovodicich typu GaAs. Gunnova dioda jako oscilator. Princip cinnosti lavinovyh diod. Varaktory a jejich pouziti. Integrované obvody pro mikrovlnne pouziti.

F7070 – Statistická fyzika a termodynamika zk, 2/1/0, 2+2 kr., podzim

prof. RNDr. Josef Humlíček, CSc.

1. Operátor hustoty. 2. Statistický ansámbl. 3. Informace a statistická entropie. 4. Kanonické rozdělení. 5. Velké kanonické rozdělení. 6. Statistická suma. 7. Termodynamická limita. 8. Ideální plyn. 9. Molekulární vlastnosti plynů. 10. Kvantové statistiky. 11. Bosonový plyn. 12. Fermionový plyn. 13. Kinetické rovnice. 14. Nerovnovážná termodynamika.

1. Operátor hustoty. 2. Statistický ansámbl. 3. Informace a statistická entropie. 4. Kanonické rozdělení. 5. Velké kanonické rozdělení. 6. Statistická suma. 7. Termodynamická limita. 8. Ideální plyn. 9. Molekulární vlastnosti plynů. 10. Kvantové statistiky. 11. Bosonový plyn. 12. Fermionový plyn. 13. Kinetické rovnice. 14. Nerovnovážná termodynamika.

F7090 – Termodynamika a statistická fyzika

zk, 3/2/0, 4+2 kr., jaro

doc. RNDr. Aleš Lacina, CSc.

Předpoklady: F4050 ∨ F4060

1. Základní pojmy a představy termodynamiky (makroskopický stav termodynamického systému, stavové parametry, nultá, první a druhá věta termodynamiky). 2. Rovnovážná termodynamika (teplota, stavové rovnice, tepelná kapacita, entropie, základní rovnice termodynamiky a její důsledky, termodynamické potenciály, třetí věta termodynamická). 3. Elementy nerovnovážné termodynamiky (nevratné procesy, relaxace termodynamických systémů, podmínky rovnováhy, fázová rovnováha, fázové přechody). 4. Základní pojmy a představy statistické fyziky (mikroskopický stav systému, fázové prostory, časové středování, statistické středování, ergodická hypotéza, fluktuace). 5. Kanonická rozdělení (funkce statistického rozdělení jako integrál pohybu, mikrokanonické, kanonické a velké kanonické rozdělení, termodynamická ekvivalence kanonických rozdělení). 6. Aplikace kanonických rozdělení na klasické systémy (Maxwellovo, Boltzmannovo a Maxwellovo-Boltzmannovo rozdělení, ideální plyn v různých vnějších podmínkách, kinetická metoda odvození stavové rovnice ideálního plynu, ekvipartiční teorém a jeho aplikace, klasická teorie tepelných kapacit). 7. Statistická interpretace termodynamiky (funkce statistického rozdělení a entropie, statistická suma a její fyzikální význam, metoda statistické termodynamiky, statistický výpočet základních termodynamických veličin ideálního plynu, statistická interpretace entropie a teploty, statistická interpretace základních termodynamických postulátů). 8. Statistiky a jejich aplikace (kvantový ideální plyn, Boseho-Einsteinova, Fermiho-Diracova a Boltzmannova statistika, klasická statistika jako limitní případ statistik kvantových, zákony záření černého tělesa (fotony), tepelná kapacita pevných látek, kvantový model volných elektronů a jeho aplikace ve fyzice pevných látek). 9. Témata statistické termodynamiky na vysoké a střední škole (přehled nejfrekventovanějších způsobů prezentace a elementarizovaných postupů užívaných při středoškolské výuce partií termodynamiky a statistické fyziky a jejich kritický rozbor).

Předmět je základním vysokoškolským kurzem termodynamiky a statistické fyziky. Na rozdíl od elementů těchto disciplin probíraných v kurzu Obecné fyziky (předmět Mechanika a molekulová fyzika) je založen ve svých obou částech na obecnějším gibbsovském přístupu - v části věnované termodynamice spočívá na metodě termodynamických potenciálů, výklad statistické fyziky vychází z obecné formulace kanonických rozdělení - což posléze umožňuje obě části spojit do integrované metody statistické termodynamiky. Předmět je koncipován především s ohledem na budoucí učitele fyziky: hlavní důraz klade na důkladné objasnění základních pojmů, představ a idejí termodynamiky a statistické fyziky; diskutuje nejen jejich vzájemné, ale i širší - fyzikálně-historické - souvislosti; analyzuje široký okruh aplikací vztahujících se zejména ke každodenní zkušenosti; uvádí různé

možnosti výkladu a upozorňuje na možnosti a úskalí jejich elementarizace na středoškolskou úroveň. [Termodynamický stav a proces. Základní termodynamické postuláty. Základní rovnice termodynamiky a její důsledky. Termodynamické potenciály. Nevratné procesy. Podmínky rovnováhy. Fázové přechody. Mikroskopický stav systému. Fázový prostor. Časové a statistické středování. Ergodická hypotéza. Kanonická rozdělení a jejich aplikace. Maxwellovo, Maxwellovo-Boltzmannovo a Boltzmannovo rozdělení a jejich aplikace. Kvantové statistiky a jejich aplikace. Statistická interpretace termodynamiky. Metoda statistické termodynamiky. Statistická termodynamika na vysoké a střední škole.]

F7120 – Obecná teorie relativity

k, 2/0/0, 2 kr., podzim

prof. RNDr. Jan Horský, DrSc.

Doporučení: Teoretická mechanika-zakoncena zkouškou Teorie elektromagnetického pole a specialní teorie relativity Nejlepe vsechny predchazejici kursy matematiky

1.Princip ekvivalence 2.Riemannovske variety 3.Einsteinuv gravitacni zakon 4.Petrovova klasifikace gravitacnich poli 5.Priklady exaktnich reseni Einsteinych a Einsteinovy- Maxwellovy rovnic 6.Pohyb zkusebnich castic,pohybove rovnice 7.Gravitacni vlny 8.Cerne diry 9.Experimentalni verifikace

F7122 – Atomární výstavba rozlehlých systémů

zk, 2/1/0, 2+2 kr., jaro

(2b)

Souběžně s F6040 (Termodynamika a statistická fyzika). Navazuje na F5030 (Základy kvantové mechaniky) a F6121 (Základy fyziky pevných látek). Do nepřehledného bohatství látek a jejich vlastností lze vnést řád jednak na základě obecných principů vztahujících atomovou, geometrickou a elektronovou strukturu s fyzikálními vlastnostmi, jednak na základě empirických pravidel, pro která je úkolem najít racionální zdůvodnění. 1. Charakterisace látek z pohledu mineraloga, metalurga, chemika a fyzika v minulosti a dnes 2. Konglomerát atomů jako kvantově statistický problém mnoha částic s elektromagnetickou interakcí 3. Procházka periodickým systémem a jeho interpretace pomoci ab initio výpočtů. 4. Molekulové orbity : prostředek komunikace; nástroj semiempirických metod: Hückel v kvantové chemii, Harrison ve fyzice pevných látek a dál 5. Malé, rozlehlé a nekonečné systémy 6. Strukturní typologie krystalů a její interpretace: Paulingova pravidla, Strunzův kanonický systém 7. Hledání informací: tabulky, encyklopedie, databáze 8. Kde systém selhává: neuspořádanost, spor o daltonidy a berthollidy; „defektní vazby“ 9. Nejen krystaly: exkurs do krystalografie, kvasikrystalografie a amorfografie 10. Povrchy, rozhraní, soustavy s různou dimensí 11. Klasifikace látek podle vlastností: Seitzovo schema, „bands and bonds“ podle J. C. Phillipse, výskyt magnetického uspořádání a supravodivosti v periodickém systému 12. Přístup teoretické fyziky: ab initio výpočty. Úspěchy i omezení, vztah k jiným způsobům popisu látek.

F7130 – Mechanické vlastnosti pevných látek k, 2/0/0, 2 kr., podzim
prof. RNDr. Vladislav Navrátil, CSc.

F7210 – Číslicová elektronika z, 2/1/0, 2 kr., podzim
doc. RNDr. Zdeněk Ondráček, CSc.

1.Číselné soustavy. 2.Základní logické funkce, Booleova algebra. 3.Zjednodušování logických funkcí. 4.Logická hradla a jejich realizace. Vlastnosti hradel. 5.Kombinační obvody. 6.Sekvenční obvody, děličky a čítače. 7.Obvody 7493 a 9490, zkrácené čítání. 8.Typy pamětí. 9.Mikroprocesor a jeho činnost.

Předmět poskytuje základní informace o digitální technice. Pozornost je věnována logickým funkcím a jejich realizaci. Předmět má přispět k pochopení a lepšímu využití digitálních přístrojů, se kterými se lze v praxi setkat.

F7241 – Fyzika plazmatu 1 k, 2/0/0, 3 kr., podzim
prof. RNDr. Jan Janča, DrSc.

Doporučení: Přednášky „Elektřina a magnetismus“, „Teorie elmg.pole“, „Atomová,jaderná a částicová fyzika“, „Fyzika plazmatu“.

Symetrická část rozdělovací funkce. Margenauovo a Druyvesteinovo rozdělení rychlostí. Rozdělení rychlostí elektronů v neizotermickém plazmatu v přítomnosti elektrického a magnetického pole. Výboje v plynech. Townsendova teorie růstu lavin a podmínka zapálení el. výboje. Paschenův zákon. Podmínka zapálení vysokofrekvenčního výboje. Typy a charakteristiky vysokofrekvenčních výbojů. Schottkyho teorie ambipolární difuze. Základy magnetohydrodynamiky. Sondová charakteristika a sondová měření. Termodynamika plazmatu. Sahova rovnice. Dráhy nabitých částic v různých typech elektrických a magnetických polí. Elektrostatické oscilace kolmé na směr magnetického pole, horní a dolní hybridní frekvence.

F7270 – Matematické metody zpracování měření kz, 2/1/0, 3+1 kr., podzim
prof. RNDr. Josef Humlíček, CSc.

Předpoklady: F5330

Pravděpodobnost, náhodné proměnné. Náhodný vektor, statistická závislost. Centrální limitní věta. Vícerozměrné normální rozdělení. Typová rozdělení pravděpodobnosti a jejich souvislosti. Statistický odhad, metoda maximální věrohodnosti a nejmenších čtverců. Poloha neznámého symetrického rozdělení. Lineární model s více neznámými. Nelineární model, numerická minimalizace. Testy hypotéz. Pearsonův a Kolmogorovův test.

Pravděpodobnost, náhodné proměnné. Náhodný vektor, statistická závislost. Centrální limitní věta. Vícerozměrné normální rozdělení. Typová rozdělení pravděpodobnosti a jejich souvislosti. Statistický odhad, metoda maximální věrohodnosti

a nejmenších čtverců. Poloha neznámého symetrického rozdělení. Lineární model s více neznámými. Nelineární model, numerická minimalizace. Testy hypotéz. Pearsonův a Kolmogorovův test.

F7281 – Středoškolská fyzika a její učebnicový obraz 1 k, 1/1/0, 2 kr., jaro
RNDr. Zdeněk Bochníček, Dr., doc. RNDr. Aleš Lacina, CSc., prof. RNDr. Jan Novotný, CSc.

1. Základní požadavky kladené na učebnicový text (věcná správnost, adekvátní míra přesnosti a úplnosti, přiměřenost, srozumitelnost, názornost, vyváženost, kvalitativní technického zpracování). 2. Úloha učebnice při středoškolské výuce fyziky (doplňk, vodítko, opora, vzor; samostatná práce s textem; kritická práce s textem). 3. Mechanika (historie disciplíny, její současný stav, vývoj učebnicového zpracování, výběr a řazení témat, rozbor věcných a pedagogických nedostatků, konkrétní příklady, alternativní postupy). 4. Molekulová fyzika a termika (historie disciplíny, její současný stav, vývoj učebnicového zpracování, výběr a řazení témat, rozbor věcných a pedagogických nedostatků, konkrétní příklady, alternativní postupy). 5. Mechanické kmitání a vlnění (historie disciplíny, její současný stav, vývoj učebnicového zpracování, výběr a řazení témat, rozbor věcných a pedagogických nedostatků, konkrétní příklady, alternativní postupy).

Po úvodní diskusi obecné problematiky základních požadavků kladených na učebnicový text se předmět věnuje tématům středoškolské fyziky a zejména způsobu jejich prezentace v současné české učebnicové literatuře. Jednotlivé učebnice analyzuje jak z hlediska koncepčního, tak z hlediska zpracování dílčích témat a orientuje posluchače i v doplňkových literárních pramenech (starší středoškolské učebnice, učebnice pro nižší stupeň škol, učebnice vysokoškolské, časopisecká a popularizační literatura). Provádí jejich srovnávací analýzu a rozebírá diskutabilní, či dokonce defektní, pasáže těchto textů. V případě potřeby nabízí alternativní možnosti výkladu až po konkrétní doporučení a návody. Upozorňuje na možnosti využití nedostatků učebnicového textu jak při výuce fyziky, tak při obecné výchově k přesnému kritickému myšlení.

F7301 – Elementární excitace v pevných látkách zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim
doc. Dominik Munzar, Dr.

1. Úvodní část (a) Excitované stavy v pevných látkách (b) Koncept elementární excitace, kvazičástice a kolektivní excitace, příklady 2. Kvazičástice ve fermionové kapalině: tři různé přístupy (a) Přiblížení Hartreeho a Focka (b) Landauova teorie (c) Popis kvazičástic pomocí Greenových funkcí 3. Jednočásticový popis elektronových stavů v krystalické pevné látce (a) Blochův teorém v širším kontextu, využití symetrie pro klasifikaci elektronových stavů (b) Pásová struktura a hustota stavů (c) Příklady pásových struktur (d) Metody měření pásové struktury 4. Metody výpočtu pásové struktury (a) Přehled metod výpočtu, rozdělení podle způsobu stanovení efektivního potenciálu a podle metody řešení Schroedingerovy

rovnice (b) Empirická metoda těsné vazby, jednotný pohled na elektronovou strukturu atomů, molekul a pevných látek (c) Přidružené rovinné vlny a pseudopotenciály 5. Dynamika elektronu v krystalové mřížce a ve vnějším poli (a) Metoda efektivního hamiltoniánu a semiklasická aproximace (b) Příměsové stavy v polovodičích (c) Pohyb v elektrickém poli (d) Pohyb v magnetickém poli (e) Metody studia Fermiho plochy 6. Teorie kmitů krystalové mřížce (a) Pohybové rovnice pro krystalovou mříž v harmonické aproximaci (b) Disperzní relace, hustota stavů, polarizační vektory (c) Kvantové vlastnosti, fonony (d) Metody měření disperzních relací fononů (e) Metody výpočtu disperzních relací fononů 7. Elektron-fononová interakce (a) Interakční hamiltonián (b) Rozptyl elektronů na fononech (c) Vliv elektron-fononové interakce na disperzní závislosti (d) Efektivní přitažlivá elektron-elektronová interakce

Na první pohled se zdá, že popis excitovaných stavů pevné látky bude složitější než popis stavu základního. Nepochybně tomu tak bude v případě stavů hodně excitovaných, tj. stavů, které se od základního stavu výrazně liší. Pro pochopení velkého množství jevů (např. elektrické, optické a tepelné vlastnosti látek) se však zpravidla stačí soustředit na stavy málo excitované, tj. málo odlišné od základního stavu. Překvapivě se ukazuje, že tyto stavy mají často mimořádně jednoduchou strukturu a že je lze popisovat poměrně rigorózně. Experimenty totiž nasvědčují tomu, že existuje jakási „stavebnice“, ze které můžeme excitované stavy skládat. Například můžeme mít excitovaný stav vytvořený z m prvků typu A a n prvků typu B. Prvkům stavebnice - v uvedeném příkladě A a B - říkáme „elementární excitace“. V přednášce bude pojem „elementární excitace“ pečlivě zaveden, dále budou diskutovány různé typy elementárních excitací. Důraz bude kladen na kvazielektrony a kvazidíry ve fermionové kapalině a v krystalické pevné látce a na fonony. V závěrečné části přednášky bude probrána elektron-fononová interakce.

F7320 – Mikroskopie atomové síly a další metody sondové rastrovací mikroskopie

k, 2/0/0, 2 kr., podzim

prof. RNDr. Ivan Ohlídal, DrSc.

Doporučení: Absolvování předmětu F1030 Mechanika a molekulová fyzika.

1. Různé teoretické přístupy při popisu silové interakce mezi hrotem mikroskopu atomové síly a povrchem studovaného objektu (bezkontaktní a kontaktní mod). 2. Diskuse těchto přístupů z hlediska jejich praktického použití v souvislosti s mikroskopii atomové síly. 3. Konstrukce typického mikroskopu atomové síly. 4. Vliv silové interakce mezi hrotem a povrchem na činnost mikroskopu (záznam reliéfu povrchu studovaného vzorku). 5. Základní metody kalibrace mikroskopu atomové síly. 6. Aplikace mikroskopie atomové síly při studiu povrchové drsnosti, horních rozhraní tenkých vrstev a struktury těchto vrstev. 7. Některé další aplikace této mikroskopie v biologii, biofyzice, chemii, a zdravotnictví. 8. Kombinace mikroskopie atomové síly a jiných metod (např. optických) při analýze povrchů pevných

látek a tenkých vrstev. 9. Teoretické a experimentální principy mikroskopie magnetické síly (MMS), termické rastrovací mikroskopie (TRM), rastrovací tunelovací mikroskopie (RTM) a mikroskopie optiky blízkého pole (MOBL). 10. Aplikace MMS, TRM, RTM a MOBP v praxi. 11. Srovnání jednotlivých probraných typů mikroskopie.

Mikroskopie atomové síly je nejužívanější metodou z metod sondové rastrovací mikroskopie. V posledních deseti letech nachází široké uplatnění v mnoha vědních disciplínách základního i aplikovaného výzkumu. Její využití se rozvíjí také v různých oblastech průmyslu. Totéž v menší míře platí i o dalších metodách sondové rastrovací mikroskopie jako např. o rastrovací tunelovací mikroskopii, mikroskopii magnetické síly, termické rastrovací mikroskopii a mikroskopii optiky blízkého pole. V této přednášce jsou probrány teoretické principy interakce hrotu mikroskopu atomové síly s povrchem studovaného vzorku z hlediska různých přístupů klasické fyziky. Je věnována pozornost této interakci ve spojitosti se dvěma základními módy činnosti mikroskopu atomové síly, tj. s nekontaktním a kontaktním módem. Dále je probrána konstrukce mikroskopu používaného v praxi. Je také posán vliv silové interakce mezi hrotem a vzorkem na činnost celého mikroskopu a tím i způsob detekce reliefu povrchu vzorku. Stručně jsou rovněž vysvětleny základní metody kalibrace mikroskopu atomové síly. Značná pozornost je věnována aplikaci této mikroskopie v praxi. Hlavně se jedná o aplikace při kvantitativním studiu povrchové drsnosti, defektů horních rozhraní různých tenkých vrstev a struktury těchto vrstev. Jsou zmíněny i aplikace v oblastech biofyziky, biologie, chemie, zdravotnictví atd. Možnost kombinace mikroskopie atomové síly s jinými fyzikálními metodami (např. optickými) při analýze povrchů pevných látek a tenkých vrstev je zmíněna také. V rámci přednášky jsou posány i principy rastrovací tunelovací mikroskopie, mikroskopie magnetické síly, termické mikroskopie a mikroskopie optiky blízkého pole. Jsou posány teoretické i experimentální aspekty těchto metod. Stručně jsou zmíněny i jejich možné aplikace v praxi. Přednáška je doprovázena velkým množstvím snímků pořízených pomocí výše zmíněných mikroskopických technik získaných při studiu mnoha objektů vyskytujících se v různých oblastech výzkumu ve fyzice i jiných vědách a v praxi.

F7340 – Nástrahy středoškolské fyziky

z, 2/1/0, 3 kr., podzim

prof. RNDr. Jana Musilová, CSc., doc. RNDr. David Trunec, CSc.

Doporučení: Znalost problematiky předmětů základního kursu obecné fyziky Mechanika a molekulová fyzika, Elektřina a magnetismus je vítána.

Mechanika 1. týden Derivace bez derivování: Může středoškolský učitel fyziky a student vyhrát boj s pojmem rychlosti a zrychlení? * Průměrná a okamžitá rychlost, průměrné a okamžité zrychlení, vektory versus skaláry. * Terminologická diskuse na téma „katalog pohybů“. * Typické příklady: matematické a kuželové kyvadlo, závit smrti (je pohyb auta při průjezdu zatáčkou zrychlený, ukazuje-li

tachometr stále údaj 60 km/h ?) 2. týden Nakloněnou rovinu zvládl už Galilei. Proč ji nezvládají studenti na gymnáziu? * Newtonovy zákony - základní axiomy klasické mechaniky * Silové zákony, proč je potřebujeme a jak je zjišťujeme . * Jak správně používat Newtonovy a silové zákony. * Vazební podmínky - ano či ne na střední škole? * Všudypřítomné, avšak stále nepochopené, tření. 3. týden Matematické kyvadlo - kámen úrazu (nejen) středoškolské fyziky * Ve hře jsou opět vazební podmínky - kuželové a rovinné kyvadlo. * Tečné a (většinou opomenuté) normálové zrychlení. * Kam směřuje výsledná síla? * Jak určit periodu pro malé výchylky: harmonická síla - harmonický oscilátor - analogie: průmět kruhového pohybu. Perlička: k určení základní informace mohou stačit (?) i jednotky . 4. týden Vlaky, výtahy a kolotoče - zákony mechaniky očima různých pozorovatelů * Ve vlaku a na kolejích: Existují fiktivní síly - nebezpečí pro černého pasažéra ? * Na kolotoči: Jak může fiktivní odstředivá síla působit zdravotní problémy ? * Ve výtahu: Vyberte si, kolik chcete vážít. 5. týden Jak je to tekuté, je s tím problém i ve fyzice: rovnováha a proudění kapalin - opět jen Newtonovy zákony a jejich důsledky * O tlaku mluví řada lidí , ale skoro nikdo neví, co to je a odkud to pochází: Části kapaliny na sebe navzájem kupodivu také působí. * Na co to vlastně přišel Archimédes? * Může být povrch kapaliny i křivý? Jak to zařídit? * Experimenty s proudící kapalinou a jejich interpretace mohou být zajímavé a osvěžující, i když jsou založeny na poměrně suchopárných rovnicích. 6. týden I složitý pohyb setrvačnicků je jen důsledkem Newtonových zákonů. * Rotační pohyb: Momenty - nové fyzikální veličiny ? * Fyzikální hrátky s bicyklovým kolem - kvalitativní interpretace. Termika a molekulová fyzika 7. týden Jak popsat soustavu a objevit zákonitosti jejího chování, když do ní nevidíme? * Zeptejte se lidí, zda vědí, co je stav a co je teplota. Ví to každý, ale nikdo vám to neřekne. * Nevyhnutelná rovnováha - nultý zákon termodynamiky * Také pojem teplo je zřejmý každému, ale fyzik jej musí umět vybudovat. První zákon termodynamiky. Tepelná kapacita. * Ideální plyn: žonglování s (p, V, T) . Kde se vzala stavová rovnice? * Druhý zákon termodynamiky. Entropie a princip jejího růstu - nevíme-li co to znamená, opravdu můžeme věřit na tepelnou smrt vesmíru. (Podle časových možností.) 8. týden Pomůže, víme-li něco o struktuře soustavy? * Jak tlačí plyn na stěny nádoby? Tím že do ní narážejí molekuly. * Kde se tedy vzala stavová rovnice? * Jak rychle se pohybují molekuly v plynu? * Entropie a pravděpodobnost - jak mohou mít zákony něco společného s náhodou? (Podle časových možností.) Elektřina a magnetismus 9. týden I. Kirchhoffův zákon * Zákon zachování náboje. * Rovnice kontinuity. * Odvození I. Kirchhoffova zákona pro stacionární a kvazistacionární případ. * Posuvný proud. 10. týden Ohmův zákon * Ohmův zákon pro vodiče. * Lineární a nelineární prvky. 11. týden II. Kirchhoffův zákon * Formulace II. Kirchhoffova zákona pro stacionární a kvazistacionární případ. * Použití I. a II. Kirchhoffova zákona pro řešení elektrických obvodů. * Použití komplexní symboliky pro řešení obvodů se střídavým harmonickým napětím. 12. týden Elektromagnetická indukce,

vodiče v magnetickém poli * Generování střídavého napětí. * Princip elektrických strojů. 13. týden Materiálové vztahy * Elektrické a magnetické pole v látkách. * Vektor elektrické polarizace a vektor magnetizace. * Výpočet polí v látkách, zavedení vektoru elektrické indukce a intenzity mag. pole.

Středoškolská výuka fyziky bývá i přes nedostatek týdenních výukových hodin paradoxně přetěžována řadou témat prezentovaných jako samostatné celky, která však představují pouze aplikace několika málo pojmů a obecných principů či zákonů. V mechanice se jedná o pojem rychlosti a zrychlení a Newtonovy zákony, v elektřině o zákony Kirchhoffovy a Ohmův, v termice a molekulové fyzice o pojem rovnováhy soustavy, první a druhý termodynamický zákon a souvislost termodynamických veličin s vnitřní strukturou soustavy. V přemíře středoškolské látky však tyto obecné pojmy a zákonitosti často zaniknou a studenti, odsouzení tak k jejich nepochopení, jsou při studiu fyziky - této složité, nudné a nezáživné disciplíny, jak ji sami nazývají - odkázáni na paměť. Přitom k nápravě může stačit velmi málo: Soustředit se při výkladu pouze na podstatné pojmy a zákonitosti a dokumentovat je jednoduchými příklady resp. demonstračními experimenty, při jejichž řešení resp. interpretaci nebudou tyto základní zákony překryty nepodstatnými jevy. Takový přístup vyžaduje jistý nadhled nad problematikou, který již studentům učitelství fyziky v navazujícím magisterském programu, jimž je tento předmět určen především, s jistotou nechybí. Předmět se soustředí právě na uvedený způsob výkladu vybraných témat středoškolské fyziky s využitím zázemí jeho posluchačů. Z tohoto hlediska tedy představuje „středoškolskou fyziku v druhém čtení“. Pozornost je věnována třem tématickým celkům: Mechanika (6 týdnů), Termika a molekulová fyzika (2 týdny) a Elektřina a magnetismus (5 týdnů). Výklad v přednáškách bude doprovázen demonstračními experimenty s vysvětlením. V semináři budou řešeny jednoduché nestandardní příklady. Předmět je vhodný pro studenty učitelství fyziky v sedmém nebo devátém semestru pětiletých a prvním nebo třetím semestru navazujících magisterských programů.

F7360 – Charakterizace povrchů a tenkých vrstev k, 2/0/0, 2 kr., podzim
Mgr. Lenka Zajíčková, Ph.D., doc. RNDr. Ladislav Sodomka, CSc.

1. Úvod: atomové vazby; typy materiálu (keramika, skla, kovy a slitiny, polymery, kompozitní materiály) a jejich mikrostruktura; definice a struktura povrchu; výstupní práce a povrchové stavy; metody získávání čistých povrchu; základy interakce pevné látky s fotony, elektrony, ionty a neutrálními částicemi (poškození povrchu, hloubka vniku, rozlišení) 2. Elektronová spektroskopie: termoemise; fotoemise; tunelová emise; jevy způsobené dopadem elektronu na pevné látky; experimentální základy metod elektronové spektroskopie; fotoelektronová spektroskopie (UPS, XPS); spektroskopie využívající buzení elektrony (AES, EELS); autoemisní elektronová spektroskopie (FES); spektroskopie prahových potenciálů (APS) 3. Analýza iontovými svazky: jevy způsobené dopadem iontu na pevné látky (rozptyl

iontu, tunelování, rozprašování); experimentální základy metod iontových svazku; spektroskopie rozptýlených iontu (RBS, ERDA, LEIS); metody založené na jaderných reakcích (NRA); metoda iontově indukované emise rtg záření (PIXE); hmotnostní spektrometrie sekundárních iontu (SIMS)

Cílem přednášky je poskytnout studentovi přehled o fyzikálních metodách používaných pro charakterizaci povrchu a tenkých vrstev. Přednáška je rozdělena do tří částí. Úvodní část přednášky se zabývá shrnutím typu materiálu z hlediska jejich struktury, přípravou čistých povrchu a základními aspekty interakce pevné látky s fotony, elektrony, ionty a neutrálními částicemi. Druhá část přednášky se pak soustřeďuje na jevy a metody spojené s elektronovou spektroskopií (XPS, UPS, AES, EELS, FES, APS). Ve třetí části je venována pozornost principům a metodám analýz pomocí iontových svazku (RBS, ERDA, NRA atd.).

F7390 – Elementární srážkové procesy v plazmatu k, 2/0/0, 3 kr., podzim
doc. RNDr. David Trunc, CSc.

Doporučení: Předpokládají se znalosti klasické a kvantové mechaniky.

Základní pojmy a klasifikace srážek. Elastické srážky, metody měření srážkových účinných průřezů. Difuze a pohyblivost, difuzní délka. Srážky s předáním náboje. Rekombinace iontů s elektrony. Mechanismus elektron-iontové rekombinace. Experimentální studium rekombinačních procesů. Rekombinace mezi kladnými a zápornými ionty. Role metastabilních částic ve srážkových procesech. Penningovská elektronová spektroskopie. Disociace molekul elektronovým nárazem. Atomová rekombinace v plazmatu. Experimentální určení koncentrace atomů, aktinometrie. Vznik a zánik záporných iontů. Měření koncentrace záporných iontů v plazmatu. Chemiionizace, chemické reakce v plazmatu.

F7420 – Vybrané partie z elektroniky z, 2/0/0, 2 kr., jaro
doc. RNDr. Zdeněk Ondráček, CSc.

Doporučení: F5120

1. Vlastnosti prvků elektronických obvodů. 2. Technologie výroby polovodičových prvků a integrovaných obvodů. 3. Polovodičové paměti, typy a využití. 4. Stavba a činnost mikroprocesoru. 5. Výpočetní technika a fyzikální měření. Převodníky fyzikálních veličin. 6. Přenos informací, modulace a demodulace, základní typy. 7. Rozhlasové přijímače AM i FM. Stereopřijem. 8. Druhy amatérského vysílání, CB. 9. Záznam a reprodukce zvuku a obrazu. 10. Snímání obrazu, černobílá a barevná televize. Soustavy barevné televize.

Předmět navazuje na přednášku F5120 Elektronika, kterou dále rozvíjí. Během přednášky se studenti seznamují s nejdůležitějšími poznatky výpočetní techniky a sdělovací techniky. Témata jsou volena s ohledem na možný zájem budoucích studentů středních škol.

F7430 – Gravitace, černé díry a kosmologie k, 2/0/0, 2 kr., podzim
prof. RNDr. Jan Horský, DrSc.

Doporučení: Ukoceny základní kurs fyziky a matematiky

1.Struktura Einsteinova gravitacního zakona 2.Bili trpaslíci a neutronove
hvezdy 3.Nerotující černe díry 4.Rotující černe díry 5.Standardní modely Vesmiru
6.Ranny Vesmír 7.Formovani vesmírných struktur

F7440 – Fyzika Slunce k, 4/2/0, 3 kr., podzim
RNDr. Pavel Kotrč, CSc.

F7450 – Optoelektronika (A) k, 2/0/0, 3 kr., podzim
doc. RNDr. Vladimír Aubrecht, CSc.

Doporučení: Absolvování přednášek. Optika. Teorie elmg. pole. Elektronika.

Systémy optoelektronického přenosu informace. Vláknové světlovody. Základní vztahy a kritéria. Multimodová a jednomodová vlákna. Skokové a gradientové světlovody. Páskové světlovody. Konstrukce svetlovodových kabelů. základní spojovací prvky. Rozptyl grupového časo při přenosu informace. Frekvenční multiplex. Scrambler a úprava signálu při retranslaci. Detektory světla používané v optoelektronice. Lavinová a PIN dioda. Zdroje sběšla používané v optoelektronice. Systémy modulace signálu. Optoelektronické detektory fyzikálních veličin. Tekuté krystaly a jejich charakteristika. Displeje na bázi tekutých krystalů. Čárkové kódy.

**F7460 – Fyzika pevných látek pro pro
nefyzikální obory** zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim
prof. RNDr. Václav Holý, CSc.

Doporučení: Základní kurs matematické analýzy (derivování a integrování jednoduchých funkcí), základní znalosti lineární algebry (matice),základní znalosti fyziky na lepší středoškolské úrovni

1. Krystalová struktura Prostorová mřížka, Bravaisovy mřížky, těsné uspořádání krystalová mřížka, reciproká mřížka. Strukturní poruchy - bodové poruchy, dislokace, vrstevné chyby, difrakce elektronů a rtg záření na krystalové mřížce RHEED,TEM 2. Povrchy pevných látek Krystalografie povrchu povrchová rekonstrukce rozptyl elektronů od povrchu pevné látky, LEED rozptyl iontů, SIMS, RBS 3. Elektrony v pevných látkách Drudeho model elektronového plynu, elektrická a tepelná vodivost elektronového plynu Sommerfeldův model, Fermiho koule, hustota stavů Elektrony v periodickém potenciálu, pásová struktura Fermiho plocha 4. Kmity krystalové mřížky Klasický popis harmonického krystalu, akustické a optické fonony interakce fononů s elmag. polem, polaritony Elementy kvantového popisu, Debyeho model Optické metody: IR absorpce, Ramanův rozptyl 5. Polovodiče Základní vlastnosti polovodičů Základy polovodičové technologie - růst

krystalů, zonální tavba, oxidace, difuze p-n přechod 6. Základní vlastnosti dielektrik dielektrika a feroelektrika, piezoelektricitá, statická permitivita, optické vlastnosti dielektrik, barevná centra 7. Kovy fázové diagramy, mechanické vlastnosti kovů a slitin, strukturální defekty v kovech, jejich vliv na mechanické vlastnosti

V přednášce jsou podány základní informace o fyzice pevných látek s důrazem na vlastnosti nositelů náboje (pásová struktura, elektronový plyn), transportní vlastnosti kovů a polovodičů a optické vlastnosti dielektrik.

F7480 – Relativistická astrofyzika z, 2/1/0, 3 kr., jaro
prof. RNDr. Jan Horský, DrSc.

F7541 – Experimentální metody a speciální praktikum A1(4a) kz, 1/3/0, 6 kr., podzim
Mgr. Lenka Zajíčková, Ph.D.

F7560 – Modelování procesů ve fyzice plazmatu na počítači z, 1/1/0, 2 kr., podzim
doc. RNDr. David Trunec, CSc.

Doporučení: The basic knowledge of plasma physics, probability theory and statistics is assumed.

Introduction to Monte Carlo method. Generators of uniform random numbers. Transformation of random numbers. Generation of special types of random numbers. Computation of integrals by Monte Carlo method. Simulation of transport phenomena in gases and plasmas. „Particle in Cell“ method.

F7571 – Experimentální metody a speciální praktikum B 1(4b) kz, 1/3/0, 6 kr., podzim
RNDr. Luděk Bočánek, CSc.

Teplotní závislost elektrické vodivosti kovu a polovodiče. Studium iontové polarizovatelnosti molekul. Měření rozdílu stykových potenciálů mezi kovem a polovodičem. Feroelektrické vlastnosti pevných látek. Měření aktivací energie tvorby vakancí v kovech. Magnetická susceptibilita. Zonální tavba germania. Spin-mřížková relaxace. Absorpční hrana polovodičů. Plastická deformace kovových materiálů.

F7581 – Praktická astrofyzika - základy kz, 0/0/0, 4+1 kr., podzim
doc. RNDr. Zdeněk Mikulášek, CSc.

Doporučení: Doporučuje se absolvování předmětů: Úvod do fyziky hvězdy - F3080, Úvod do fyziky hvězdných soustav - F4190, Obecná astronomie - F3170, Astronomické pozorování - 4200.

Předběžný soupis témat astrofyzikálního know how. Vyhledání literatury, dat, sepisování odborných prací, sepsání diplomové práce, disertace. Praktické užití

metody nejmenších čtverců. Účast na konferencích, metodika vedení přednášek odborných, populárních. Užívání audiovizuálních prostředků prezentace. Power Point. Příprava na státní zkoušky. Praktická astrofyzika: spektroskopická, fotometrická diagnostika hvězd. Proměnné hvězdy, pozorování, způsoby zpracování dat. Pozorování. Mapy, katalogy, ročenky. Praxe na hvězdárně. Návštěva Astronomického ústavu MFF UK v Praze a Astronomického ústavu AV ČR v Praze a Ondřejově, Hvězdárny a planetária MK v Brně, Hvězdárny a planetária hlavního města Prahy. Who is who v současné astrofyzice, zejména pak české.

Povinně volitelný dvousemestrální předmět je určen pro studenty fyziky 1. ročníku magisterského studijního programu se zaměřením na astrofyziku. Předmět si klade za cíl poskytnout budoucím adeptům astronomie co největší sumu základních praktických znalostí a dovedností v oboru astrofyziky, zejména pak astrofyziky hvězd. Studenti, kteří si to astrofyzikální „know-how“ osvojí, budou moci postupovat efektivněji při vypracování své diplomové práce a dizertační práce, při státnicích z oboru i při další odborně-výzkumné činnosti a pedagogické praxi.

F7591 – Úlohy z teoretické fyziky (3c) kz, 1/3/0, 6 kr., podzim

Řešení souboru pokročilejších úloh představujících nadstavbu standardního kurzu teoretické fyziky. 1. Mechanika: systémy s vazbou, variační principy, tuhé těleso, mechanika kontinua. 2. Teorie pole a speciální teorie relativity: záření nabitých soustav, variační principy. 3. Kvantová mechanika: teorie rozptylu, systémy mnoha částic, Greenovy funkce, matematické základy. 4. Termodynamika a statistická fyzika: fázové přechody, nerovnovážné systémy, Greenovy funkce.

F7600 – Fyzika hvězdných atmosfér zk, 2/1/0, 3+2 kr., podzim, jednou za dva roky

RNDr. Jiří Kubát, CSc.

F7631 – Fyzikální principy přístrojů kolem nás 2 k, 1/0/0, 1 kr., podzim

RNDr. Zdeněk Bochníček, Dr.

Doporučení: Znalost matematiky a fyziky na středoškolské úrovni.

1. Pohyb suchozemských živočichů, lidská chuže. 2. Malé a velké v přírodě. Schopnosti malých a velkých organismů, let ptáků a hmyzu, komorové a složené oko. 3. Pohyb na kolech, jednostopá a dvoustopá vozidla, stabilita, odpružení. 4. Xerox. 5. Fyzikální základy letu letadel a vrtulníků.

Přednáška si všímá fyzikálních principů některých běžných strojů a přístrojů a také důsledkům jednoduchých fyzikálních úvah na svět živé přírody. Přednáška je určena zejména studentům učitelství fyziky - výklad je veden způsobem do značné míry srozumitelným i pro středoškolského studenta a může být v praxi budoucích učitelů použit. Témata přednášky však mohou být zajímavá i pro studenty odborné fyziky i jiných přírodovědných oborů. Předmět volně navazuje na předmět F8632, ale je na něm zcela nezávislý.

F7641 – Didaktika fyziky 1

zk, 2/0/0, 1+2 kr., podzim

RNDr. Jaroslav Veverka, doc. RNDr. Aleš Lacina, CSc.

1. Fyzika jako vyučovací předmět (kurz fyziky na základní škole; kurz fyziky na střední škole, zejména na gymnáziu; fyzika a matematika, fyzika a ostatní přírodovědné předměty, fyzika a humanitní předměty). 2. Učitel fyziky (jeho vztah k předmětu fyzika; jeho vztah k žákům; jeho příprava na výuku). 3. Fyzikální učebnicová literatura (učebnice středoškolské fyziky, sbírky úloh, přehledy učiva fyziky pro střední školy; učebnice fyziky jako žákovská pomůcka; práce s učebnicí, učebnice a zápisy žáků z vyučovacích hodin). 4. Fyzikální poznatky a jejich předkládání žákům a studentům (1.-5. ročník ZŠ, 6.-9. třída ZŠ, gymnázium /čtyřleté a víceleté/, odborné školy, vysoké školy). 5. Fyzikální zákony (jejich poznání, formulace a kvantitativní vyjádření; objev zákonů; vztahy mezi fyzikálními veličinami a „vzorce“; možnosti využití fyzikálních zákonů). 6. Fyzikální úlohy (jejich význam pro pochopení učiva fyziky; druhy fyzikálních úloh; metody řešení; zařazení ve výuce fyziky; problémové úlohy a jejich význam). 7. Experiment ve výuce fyziky (význam pokusu; příprava pokusu a jeho zařazení ve výuce; druhy pokusů). 8. Cvičení ve výuce fyziky (teoretické; praktické - formy fyzikálního praktika, příprava, realizace, vyhodnocení, zápis). 9. Základní učivo fyziky (standarty; stanovení cílů výuky fyziky; základní učivo - z vyučovacích hodin, z kapitoly v učebnici, z ročníku, na určitém stupni vzdělávání). 10. Prověřování znalostí, dovedností, a návyků žáků získaných ve výuce fyziky (formy prověřování - ústní, písemné; četnost; klasifikace - průběžná, za dané období). 11. Fyzika pro zvědavé a zánícené žáky (formy práce s těmito žáky; popularizace fyziky; soutěže - Fyzikální olympiáda, Turnaj mladých fyziků, korespondenční semináře, ...; literatura pro tyto žáky).

Předmět je určen především budoucím učitelům fyziky, ale i jiným zájemcům. Probírá základní didaktické a metodické přístupy k výkladu učiva fyziky na střední škole, při čemž poskytuje i návody jak se vypořádat s experimentální stránkou výuky jednotlivých fyzikálních disciplín, jak řešit úlohy různých typů a jak organizovat fyzikální praktika. Věnuje se rovněž problematice prověřování znalostí, dovedností a návyků žáků v souvislosti se standardizací učiva fyziky.

F7651 – Fyzikálně - pedagogický seminář 1

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

1. Osnovy výuky fyziky na různých typech středních škol. 2. Pracoviště učitele fyziky. 3. Učebnice fyziky a učebnice ostatních přírodovědných předmětů - mezipředmětové vztahy. 4. Náslech v hodinách fyziky - rozbor hodin: - motivování a aktivita žáků - požití vyučovací metody - experimenty ve výuce - používání didaktické techniky - formy ověřování znalostí žáků 5. Samostatná práce žáků s informacemi - literatura, časopisy, encyklopedie, internet. 6. Způsoby popularizace výuky fyziky

Seminář je zaměřen na samostatnou práci studentů, která bude vycházet z aktivní účasti na následcích ve výuce fyziky na středních školách. Systematický cyklus

náslechů na středních (případně základních) školách bude doprovázen rozbory jednotlivých hodin. V rámci semináře budou studenti zpracovávat další úkoly z problematiky výuky středoškolské fyziky. Práce v semináři částečně navazuje na přednášku Didaktika fyziky I.

F7661 – Praktikum školních pokusů 1

kz, 0/3/0, 3+1 kr., podzim

Předpoklady: F4050 ∨ F4060

Doporučení: Požadavky základních kurzů fyziky.

1. Zdroje a detektory světla (infračervené a ultrafialové spektrum, halogenová žárovka, oblouková výbojka, emisní a absorpční spektrum, princip činnosti zářivky, vnější a vnitřní fotoelektrický jev, solární články, stroboskopický jev, vnímání světla, luxmetr). 2. Optické komponenty a optické přístroje, optické zobrazování (dírková komora, reálný a virtuální obraz, spojka a rozptylka, sférická vada, chromatická vada, zorné pole, dalekohled, mikroskop, temné pole, rozlišovací schopnost. 3. Mechanické kmity a vlny (závaží na pružině, matematické kyvadlo, fyzické kyvadlo, Blackburnovo kyvadlo, RLC oscilátor, osciloskop, mikrofon, Lissajousovy obrazce, rázy a rezonance, tlumený buzený harmonický oscilátor. 4. Zvuk (akustické zdroje a detektory, vlnová vana a vlnové jevy, rovinná vlna, kruhová vlna, difrakce na štěrbině, difrakce na dvoušterbině, difrakce ze dvou bodových zdrojů, odraz a lom světla, fokusace dutým zrcadlem, Huygensův princip, stojaté vlnění, ladičky, Chladniho obrazce, píšťaly, strunák). 5. Mechanika tekutin (Pascalův zákon, hydraulický lis, Mariottova láhev, Kartesiánek, viskozita tekutin, větrný tunel, Bernoulliho rovnice, Venturiho efekt, vztlak na reálném křídle, vakuum, vývěva). 6. Termika (teplotní roztažnost skla, kovové tyče, gumy, bimetaly, objemová roztažnost, závislost hustoty vody na teplotě, teplota varu vody při zvýšeném a sníženém tlaku, regelace ledu, tepelná vodivost kovů, tepelná konvekce ve vodě, povrchové napětí). 7. Elektrostatika (silové působení mezi nabitými tělesy, Braunův a Leafův elektroskop, triboelektrina, elektrostatická indukce, Van De Graaffův generátor, Wimshurstova elektřina, elektrický „vítr“, rozložení náboje na vodičích, výboje z kulového jiskřiště různých průměrů, elektrické siločáry, dutý vodič, elektrické siločáry dvou blízkých nábojů, Faradayova klec, deskový kondenzátor s dielektrikem, rozkladná Leydenská láhev, ionizace plynu, elektrický mlýnek, silové působení na dielektrikum v elektrickém poli). 8. Elektřina a magnetismus (závislost el. vodivosti kovů a polovodičů na teplotě, Hallův jev, Kirchhoffovy zákony, el. články, magnetohydrodynamické jevy, magnetické pole permanentních magnetů -podkovovitý -tyčový -diskový - kruhový, magnetické pole přímého vodiče, tvarovaného vodiče, solenoidu, Oerstedův experiment, magnetismus magnetovce, paramagnetismus a diamagnetismus, Curieova teplota niklu, hysterézní křivka feromagnetických materiálů, silové působení mezi

proudovodiči, silové působení na proudovodič v magnetickém poli, Barlowův disk, termočlánek).

Předmět je určen pro studenty učitelství fyziky. Hlavním cílem je výuka přípravy, provedení a interpretace demonstračního experimentu.

F7680 – Didaktická technika

z, 0/1/0, 1 kr., podzim

1. Promítací technika (filmový projektor, diaprojektor, meotar, videomagnetofon, dataprojektor). 2. Snímací technika (digitální fotoaparát a kamera, skener, vizualizér). 3. Počítač jako multimediální nástroj (zpracování obrazu a zvuku, zapojení počítače do multimediálního systému). 4. Prezentace (program PowerPoint a alternativy). 5. Výukový software

Cílem předmětu je poskytnout přehled o technologiích, které je možné použít ve výuce fyziky na střední škole, a seznámit studenty s moderními didaktickými nástroji. Neopomíná se však ani klasické prostředky. Důraz je kladen zejména na možnost vyzkoušet si práci s konkrétní didaktickou technikou a na získání praktických znalostí a dovedností, které mohou budoucí učitelé přímo využít ve své praxi.

F7691 – Didaktický seminář z fyziky 1

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

1. Mechanika (popis pohybu hmotného bodu - základní veličiny charakterizující pohyb hmotného bodu; popis pohybu hmotného bodu různými pozorovateli; základní zákony dynamiky hmotných bodů; inerciální a neinerciální vztažné soustavy; gravitační pole; pohyb hmotného bodu v gravitačním poli; mechanická práce a mechanická energie; izolovaná soustava dvou hmotných bodů; mechanika tuhého tělesa; mechanika kapalin a plynů). 2. Základy speciální teorie relativity (základní myšlenky a výsledky teorie relativity; relativnost současnosti, dilatace času, kontrakce délek; základní pojmy relativistické dynamiky; vztah mezi energií a hmotností). 3. Kmity a vlnění (charakteristiky kmitavého pohybu; vznik a charakteristiky vlnění; šíření vlnění, jevy na rozhraní dvou vlnění; mechanické vlnění; zvuk; elektromagnetické vlnění). 4. Elektřina a magnetismus (elektrostatické pole; elektrický proud v kovech, Ohmův zákon; Kirchhoffovy zákony; elektrický proud v polovodičích, elektrolytech, plynech a vakuu; stacionární magnetické pole; nestacionární magnetické pole; střídavý proud).

Seminář je určen k organizovaným diskusím vybraných témat středoškolské fyziky. Jeho těžiště spočívá především v samostatné domácí přípravě studenta. Seminární vystoupení studentů obsahují výklad dané problematiky na středoškolské úrovni a má simulovat část gymnaziální hodiny fyziky věnované probírání nové látky. Po výstupu následuje diskuse, při níž vedoucí učitel i ostatní účastníci semináře hodnotí fyzikální a didaktickou úroveň referátu.

F7740 – Diplomová práce 1

z, 0/0/0, 6 kr., podzim

F7750 – Diplomová práce 1

z, 0/0/0, 4 kr., podzim

F7760 – Diplomová práce 1

z, 0/0/0, 6 kr., podzim

F7780 – Nelineární vlny a solitony

k, 2/1/0, 3 kr., jaro, jednou za dva roky

doc. RNDr. Jan Celý, CSc.

Doporučení: Základy parciálních diferenciálních rovnic.

Kurz je koncipován jako úvod do fyziky nelineárních vln, především solitonů. Přehled základních poznatků z teorie lineárních vln. Elementární řešení Burgersovy a Kortewegovy-de Vriesovy rovnice. Sturmův-Liouvilův problém a solitonová řešení KdV rovnice. Obrácená úloha o rozptylu a řešení KdV rovnice. Nelineární Todova mříž a Fermiho-Ulamův-Pastův problém. Sinus-Gordonova rovnice, topologické solitony.

F7840 – Elektronová mikroskopie a její aplikace při studiu pevných látek

k, 2/0/0, 3 kr., podzim, jednou za dva roky

RNDr. Alena Orlová, CSc.

Zobrazení v transmisním el. mikroskopu (TEM), vzorky pro elektronovou mikroskopii. Elektronová difrakce (rozptyl elektronů na atomu a mřížce, bodový difraktogram, Ewaldova konstrukce, odchylka od přesné reflexní polohy). Kontrast při TEM, extinkční kontury, kontrast na poruchách krystalu. Kinematická a dynamická teorie kontrastu. Kikuchiovy čáry. Praktické úlohy elektronové difrakce a TEM. Uplatnění stereologie. Elektronová mikroskopie s vysokým rozlišením (ideální zobrazení, vlivy reálného mikroskopu, tenký fázový objekt, přenosová funkce). Mikrodifrakce, CBED. Rastrovací elektronová mikroskopie (SEM), rentgenová mikroanalýza.

F8062 – Praktikum z mikrovlnné techniky a elektroniky

kz, 0/4/0, 3+1 kr., jaro

Mgr. Vít Kudrle, Ph.D., doc. RNDr. Antonín Tálský, CSc.

Cinnost magnetronu. ♦ Tridy kmitání reflexního klystronu. ♦ Elektrické a mechanické ladění klystronu. ♦ Dioda jako násobič frekvence. ♦ Dioda jako směšovač. ♦ Elektronka s postupnou vlnou - karcinotron. ♦ Gunnova dioda jako oscilátor. ♦ Clonky ve vlnovodu. ♦ Určení dielektrické konstanty mikrovlnnou metodou. ♦ Vyzarovací diagramy anten. ♦ Měření vysokofrekvenčního výkonu.

F8200 – Analytické funkce v kvantové fyzice

k, 2/0/0, 2 kr., jaro

doc. RNDr. Jan Fischer, DrSc.

F8210 – Struktura a vlastnosti látek

zk, 2/1/0, 1+2 kr., podzim

RNDr. Zdeněk Bochníček, Dr.

Předpoklady: F6030

Doporučení: Základy kvantové mechaniky, termodynamiky a statistické fyziky.

1. Uvod, látky pevné kapalné a plynné, fázové změny. 2. Struktura pevných látek. Symetrie, krystalografie, strukturní analýza. Polykrystaly, monokrystaly, kvazikrystaly a amorfnní látky, fullereny. Poruchy krystalové mříže, mechanické vlastnosti pevných látek. 3. Vazba v krystalech. Typy přitažlivé a odpudivé interakce. 4. Kmity krystalové mříže, fonony. Tepelná kapacita pevných látek, teplotní roztažnost. 5. Teorie volných elektronů, elektronový příspěvek k tepelné kapacitě kovů, termoemise, kontakt dvou kovů. 6. Pásová teorie pevných látek, vodiče, polovodiče a izolanty. P-N přechod, dioda a tranzistor. 7. Dielektrické vlastnosti látek, polarizace dielektrika, polarizace ve střídavém poli. Magnetické vlastnosti látek. Diamagnetismus, paramagnetismus, Pauliho paramagnetismus volných elektronů, feromagnetismus.

Předmět bezprostředně navazuje na kurz teoretické fyziky a zasahuje blíže k praktickým aplikacím. Je věnován zejména vlastnostem fyziky pevných látek a předkládá mikroskopické modely jejich makroskopických vlastností: mechanických, tepelných, elektrických a magnetických. Výklad v řadě případů vyústí v popis praktických aplikací fyziky pevných látek.

F8242 – Fyzika plazmatu 2

k, 2/0/0, 3 kr., jaro

prof. RNDr. Jan Janča, DrSc.

Doporučení: Absolvování předmětu Fyzika plazmatu F5170

Nukleární fúze. Lawsonovo kritérium. Systémy neinerciálního udržení. Lineární systémy. Magnetická zrcadla. Stellarátory a tokamaky. Šafranov-Kruskalovo kritérium. Systémy inerciálního udržení plazmatu. Pinče a laserové systémy. Laserová experimentální zařízení NOVA a PALS. Plazmatrony. Magnetohydrodynamická dynama. Plazmové a iontové motory. Plazmová chemie. Rychlost plazmochemické reakce a typy těchto reakcí. Plazmové naprašování diodové, magnetronové a vysokofrekvenční. Metody CVD, PECVD, PACVD. Plazmová polymerace a kopolymerace. Povrchová úprava materiálů v plazmatu.

F8250 – Fyzika hvězdných atmosfér

zk, 2/1/0, 1+2 kr., jaro

doc. RNDr. Vladimír Štefl, CSc.

Doporučení: Znalosti na úrovni základního kursu teoretické fyziky, především kvantové a statistické fyziky a termodynamiky Znalosti z optiky, atomové fyziky, kvantové a statistické fyziky

1. Metody získávání spekter 2. Spektra atomů a molekul v astrofyzice 3. Profily spektrálních čar, rozšíření a posuv čar 4. Rovnice přenosu záření a její řešení 5. Křivky růstu, určování chemického složení atmosfér 6. Modely atmosfér, šedá atmosfér, LTE, NLTE cvičení: 1. Záření hvězd 2. Spektra atomů a molekul v astrofyzice 3. Posuvy a rozšíření spektrálních čar, šířka čar 4. Boltzmannova a Sahaova

rovnice 5. Fyzikální podmínky v atmosférách 6. Rovnice přenosu záření, její řešení a důsledky

Předmět je určen studentům odborné fyziky se zaměřením na astrofyziku. V přednášce je podáváno hlubší seznámení s současnou astrofyzikální teorií přenosu záření, s problematikou fyzikálních podmínek v atmosférách hvězd a se vznikem spojitého a čárového spektra. Rozebírány jsou jednotlivé rozšiřovací mechanismy u spektrálních čar.

F8260 – Kosmologie

zk, 2/0/0, 1+2 kr., jaro

prof. RNDr. Jan Horský, DrSc.

Doporučení: Radne ukoncena prednaska z teorie gravitace a zajem o astrofyzikalni a kosmologicke problemy.

1. Principles of Standard Cosmology \diamond 2. FRWL Models \diamond 3. Fundamental equations of Standard Cosmology \diamond 4. Garden of Standard Cosmological Models \diamond 5. Age of the Universe, fundamental Cosmological Parameters. \diamond 6. Early and very early Universe. \diamond 7. Cosmological Structures. \diamond 8. Observational Cosmology. 1. Principy standardni kosmologie 2. FRWL modely 3. Zakladni rovnice standardni kosmologie 4. Zahrada standardnich kosmologicckych modelu 5. Vek vesmiru, zaklasdni kosmologicke parametry 6. Ranny a velmi ranny vesmir 7. Kosmologicke struktury 8. Observacni kosmologie

F8270 – Radiační biofyzika

k, 2/0/0, 4 kr., jaro

doc. RNDr. Stanislav Kozubek, DrSc., RNDr. Jana Šlotová, CSc.

Předpoklady: F6342

F8282 – Středoškolská fyzika a její učebnicový obraz 2

k, 1/2/0, 3 kr., podzim

RNDr. Zdeněk Bochníček, Dr., doc. RNDr. Aleš Lacina, CSc.

F8300 – Molekulární biofyzika mutagenů, kancerogenů a cytostatik

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

RNDr. Jana Kašpárková, Ph.D.

Předpoklady: F6342

F8302 – Kolektivní a kooperativní jevy

k, 2/1/0, 3 kr., jaro

doc. Dominik Munzar, Dr.

1. Úvodní část (a) Kolektivní a kooperativní jevy v kondenzovaných látkách (b) Spontánní narušení symetrie jako východisko pro jednotný pohled na kol. a koop. jevy 2. Boseova-Einsteinova kondenzace a supratekutost (a) Teoretické základy (b) Boseova-Einsteinova kondenzace v atomových plynech (c) Supratekutost v kapalném He 3. Supravodivost (a) Přehled experimentálních poznatků (b) Na cestě k pochopení: termodynamický přístup, teorie bratří Londonů, základní

idea Ginsburgovy-Landauovy teorie (c) Základy teorie BCS (d) Josephsonovy jevy v supravodičích a v supratekutém He, kvantová interference v makroskopickém měřítku (e) Vysokoteplotní supravodiče (f) Vybrané aplikace supravodivosti 4. Magnetické interakce v pevných látkách (a) Hamiltonián pevné látky ve Wannierově reprezentaci, přibližné hamiltoniány: Hubbardův hamiltonián, výměnné členy související s 1. Hundovým pravidlem (b) odvození Heisenbergova hamiltoniánu pro izolátory (c) Magnetismus bez lokalizovaných spinů

Zdáleka ne všechny jevy, se kterými se při studiu kondenzovaných látek setkáváme, lze vysvětlit pomocí modelů obsahujících nezávislé fermiony (popřípadě bosony) vystavené působení nějakého středního pole. Takové jevy, při jejichž popisu interakce „nelze obejít“, při kterých se stav systému kvalitativně liší od stavu neinteragujícího souboru částic, nazýváme kolektivní a kooperativní jevy. V přednášce budou probrány některé kolektivní a kooperativní jevy, nejvíce pozornosti bude věnováno supravodivosti. Všimneme si také vysokoteplotních supravodičů a některých aplikací supravodivosti. V závěrečné části přednášky budou vysvětleny příčiny magnetických uspořádání v pevných látkách.

F8310 – Molekulové interakce a jejich úloha v biologii a chemii k, 2/0/0, 4 kr., jaro

doc. RNDr. Jiří Šponer, DrSc.

F8401 – Bioelektrochemie 2 k, 2/0/0, 2 kr., jaro

RNDr. František Jelen, CSc., prof. RNDr. Vladimír Vetterl, DrSc.

F8420 – Lékařská biofyzika kz, 2/0/0, 2+1 kr., jaro

doc. RNDr. Vojtěch Mornstein, CSc.

Předpoklady: F6342

F8450 – Fyzika nízkých teplot k, 2/0/0, 3 kr., jaro

doc. RNDr. Ladislav Sodomka, CSc.

F8541 – Fyzika z pohledu středoškolského učitele 1 k, 2/0/0, 2 kr., jaro

RNDr. Jaroslav Veverka

Předpoklady: F4050 ∨ F4060

Přednáška je určena budoucím učitelům fyziky i jiným zájemcům a je věnována různým aspektům fyziky jakožto vyučovacího předmětu. Předpokládá se znalost učiva fyziky základní a střední školy. Učitel fyziky - jeho vztah k předmětu a k žákům. Fyzikální poznatky a jejich interpretace na různém stupni vzdělávání. Fyzikální zákony - jejich poznání, formulace a kvantitativní vyjádření. Fyzikální úlohy a jejich význam pro pochopení učiva fyziky. Proč jsou fyzikální úlohy u žáků nejobávanějším prvkem při výuce fyziky?

F8542 – Experimentální metody a speciální praktikum A 2(6a)

kz, 2/4/0, 6+2 kr., jaro

Mgr. Vít Kudrle, Ph.D., RNDr. Antonín Brablec, CSc., doc. RNDr. Ladislav Sodomka, CSc.

F8570 – Elementarizované postupy ve fyzice

z, 2/0/0, 2 kr., jaro

RNDr. Zdeněk Bochníček, Dr., prof. RNDr. Jan Novotný, CSc.

Doporučení: Základní znalost obecné a teoretické fyziky.

1. Správnost, přesnost a úplnost fyzikálního popisu (důvody, pravidla a metody elementarizace fyzikálního popisu; kvalitativní, polokvantitativní a kvantitativní popis). 2. Popis pohybu v různých vztažných soustavách (pohybové rovnice a zákony zachování; podmínky statické rovnováhy ideální kapaliny ve vnějším silovém poli). 3. Pohyb nabitě částice ve vnějším silových polích (popis elektromagnetických jevů v různých vztažných soustavách). 4. Chování mikroobjektů (Rutherfordova analýza rozptylu; kvantování energie; odhad charakteristik základního stavu vázaného kvantověmechanického systému). 5. Makro- a mikro- (mikroskopický model jako východisko makroskopického popisu; model ideálního plynu a jeho adekvátnost, způsoby odvození jeho stavové rovnice, meze jeho použitelnosti). 6. Fyzikální paradoxy (příklady chybných interpretací v teorii relativity a kvantové mechanice: paradox dvojčat, částice v krabici).

Přednáška na vybraných jevech demonstuje postupné vytváření fyzikálního obrazu světa od nejhrubšího fenomenologického popisu, přes kvalitativní rozbor - postupným zjemňováním představ - až k rigoróznímu kvantitativnímu vysvětlení. Tyto závěry jsou zpětně konfrontovány s elementarizovanými výklady, k nimž lze dospět různým stupněm zjednodušení. Na několika konkrétních případech je podrobně vyložena souvislost mezi přesným (avšak pro začátečníka či laika příliš náročným) popisem jevu, zpravidla prezentovaným ve vysokoškolském kurzu fyziky, a jeho elementarizovanými verzemi, které se užívají ve středoškolské výuce, příp. popularizační literatuře.

F8572 – Experimentální metody a speciální praktikum (4b)

kz, 2/4/0, 6+2 kr., jaro

prof. RNDr. Josef Humlíček, CSc.

Příprava vzorku k měření. Driftová pohyblivost nositelů proudu. Elektrická vodivost, Hallův koeficient a magnetovodivost polovodiče. Rekombinace nadbytečných nositelů proudu v polovodičích, doba života nositelů. Teplotní závislost pohyblivosti. Termoelektrické napětí v polovodiči. Stanovení koncentrace intersticiálního kyslíku v křemíku. Voltampérové charakteristiky p-n přechodů. Stanovení indexu lomu a tloušťky tenké vrstvy elipsometrem. Stanovení indexu lomu a tloušťky tenké vrstvy z reflexního spektra.

F8582 – Praktická astrofyzika pokročilé metody kz, 2/4/0, 6+2 kr., jaro

Doporučení: Očekává se úspěšné absolvování předmětu Praktická astrofyzika 1 - F7581. Doporučuje se absolvování předmětů: Úvod do fyziky hvězdy - F3080, Úvod do fyziky hvězdných soustav - F4190, Obecná astronomie - F3170, Astronomické pozorování - F4200.

Předběžný soupis témat astrofyzikálního know how. Vyhledání literatury, dat, sepisování odborných prací, sepsání diplomové práce, disertace. Praktické užití metody nejmenších čtverců. Účast na konferencích, metodika vedení přednášek odborných, populárních. Užívání audiovizuálních prostředků prezentace. Power Point. Příprava na státní zkoušky. Praktická astrofyzika: spektroskopická, fotometrická diagnostika hvězd. Proměnné hvězdy, pozorování, způsoby zpracování dat. Pozorování. Mapy, katalogy, ročenky. Praxe na hvězdárně. Návštěva Astronomického ústavu MFF UK v Praze a Astronomického ústavu AV ČR v Praze a Ondřejově, Hvězdárny a planetária MK v Brně, Hvězdárny a planetária hlavního města Prahy. Who is who v současné astrofyzice, zejména pak české.

Povinně volitelný dvousemestrální předmět je určen pro studenty fyziky 1. ročníku magisterského studijního programu se zaměřením na astrofyziku. Předmět si klade za cíl poskytnout budoucím adeptům astronomie co největší sumu základních praktických znalostí a dovedností v oboru astrofyziky, zejména pak astrofyziky hvězd. Studenti, kteří si to astrofyzikální „know-how“ osvojí, budou moci postupovat efektivněji při vypracování své diplomové práce a dizertační práce, při státnicích z oboru i při další odborně-výzkumné činnosti a pedagogické praxi.

F8592 – Pokročilé úlohy z teoretické fyziky (6d) kz, 2/4/0, 6+2 kr., jaro

Studenti aktivně připravují semináře a řeší problémy z kvantové elektrodynamiky, kvantové teorie pole, teorie gravitace, statistické fyziky a matematických metod.

F8632 – Fyzikální principy přístrojů kolem nás 1 k, 1/0/0, 1 kr., jaro

RNDr. Zdeněk Bochníček, Dr.

Doporučení: Znalost matematiky a fyziky na středoškolské úrovni.

1. Analogový a digitální záznam zvuku. 2. Magnetický záznam zvuku, obrazu a informace. 3. CD přehrávač. 4. Ultrazvuková diagnostika v lékařství, ultrazvuk v průmyslu. 5. Barevná televize.

Přednáška si všímá fyzikálních principů některých běžných strojů a přístrojů. Přednáška je určena zejména studentům učitelství fyziky - výklad je veden způsobem do značné míry srozumitelným i pro středoškolského studenta a může být v praxi budoucích učitelů použit. Témata přednášky však mohou být zajímavá i pro studenty odborné fyziky i jiných přírodovědných oborů.

F8642 – Didaktika fyziky 2

k, 2/1/0, 3 kr., jaro

RNDr. Jaroslav Veverka

1. Kinematika a dynamika hmotného bodu (poloha; pohyb, rychlost, zrychlení; Newtonovy pohybové zákony, hybnost). 2. Mechanická práce a mechanická energie (zákon přeměny a zachování mechanické energie; mechanika tuhého tělesa; moment síly; moment setrvačnosti). 3. Mechanika kapalin a plynů (Archimédův zákon; rovnice kontinuity; Bernoulliho rovnice). 4. Základy molekulové fyziky (Brownův pohyb; mikroskopická interpretace tlaku plynu; stavová rovnice ideálního plynu; děje v plynech; molekulová stavba kapalin a pevných látek; skupenské přeměny). 5. Silová pole a pohyby v nich (gravitační pole, Newtonův gravitační zákon; elektrostatické pole, Coulombův zákon). 6. Mechanické kmitání a vlnění (harmonický pohyb; rovnice postupného vlnění v řadě bodů; interference vlnění; Huygensův princip). 7. Elektrický proud v látkách (pevné látky - kovy, Ohmův zákon, Kirchhoffovy zákony; polovodiče; kapaliny, Faradayovy zákony; plyny). 8. Stacionární magnetické pole (magnetická pole vodičů s proudem; Ampérův zákon; nabitá částice v magnetickém poli). 9. Nestacionární magnetické pole (elektromagnetická indukce, Faradayův zákon; střídavé napětí, obvody střídavého proudu). 10. Elektromagnetické kmitání a vlnění (oscilační obvod; elektromagnetická vlna; použití). 11. Optika (paprsková optika, optická zobrazení; vlnové vlastnosti světla, interference, ohyb, polarizace; kvantové vlastnosti záření, fotoelektrický jev). 12. Základy atomové fyziky (elektronový obal, vodíkové spektrum; jádro, jaderná energie a její využití). 13. Základy astrofyziky (charakteristiky hvězd; stavba nitra hvězd, vývojová stadia; struktura vesmíru, sluneční soustava).

Předmět je volným pokračováním předmětu Didaktika fyziky 1. Nabízí didakticko-metodický výklad jednotlivých kapitol středoškolské fyziky s podrobnějším rozбором vybraných partií. Zaměřuje se jak na základní, tak na rozšiřující učivo, „povinné“ experimenty a metodiku řešení úloh. Diskutuje varianty hodinových dotací pro jednotlivé oddíly fyziky a konkrétní náplň některých vyučovacích hodin se zařazením experimentů a příkladů.

F8652 – Fyzikálně - pedagogický seminář 2

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

1. Tématické plány učitele. 2. Bezpečnost práce při výuce fyziky ve třídě a v laboratoři. 3. Legislativa školy a učitel. 4. Náslechy v hodinách fyziky - rozbor hodin: - motivování a aktivita žáků - použité vyučovací metody - experiment ve výuce - řešení fyzikálních úloh - formy ověřování znalostí 5. Evidence a hodnocení vědomostí žáků - příprava žáků na maturitu a na přijímací zkoušky na VŠ.

Seminář navazuje na Fyzikálně-pedagogický seminář 1., rozvíjí, prohlubuje a doplňuje témata týkající se pracovní náplně středoškolského učitele fyziky. Pokračuje cyklus náslechnů na školách.

F8662 – Praktikum školních pokusů 2

kz, 0/3/0, 3+1 kr., jaro

Doporučení: Požadavky znalosti fyziky na úrovni základních kurzů.

1. Kinematika a dynamika (Newtonovy pohybové zákony, vzduchová dráha, tření, srážky, kinematika a dynamika rotujících těles, moment setrvačnosti, moment hybnosti, mechanická energie a práce.) 2. Statika (těžiště, rovnováha sil, rovnováha momentů, jednoduché stroje, pružnost, Hookův zákon). 3. Elektřina (Faradayův pokus, Lenzovo pravidlo, vířivé proudy, Waltenhofenovo kyvadlo, přechodové jevy, indukčnost spožďující náběh žárovky, střídavé proudy, pojem fázor, fázový posuv napětí a proudu, vlastní indukčnost, Rhumkorffův induktor, vzájemná indukčnost, rozkladný transformátor, rozkladný transformátor svářečka, rezonance, sériový a paralelní RLC rezonanční obvod, 3 fázový rozvod, synchronní a asynchronní AC motor, pojistky, jističe, polovodičové usměrňovače) 4. Elektromagnetické vlny (stojaté vlnění na Lecherových drátech, Teslův transformátor, decimetrové vlny, polarizace, centimetrové vlny - Youngův pokus na dvoušterbině, jednoduchý rádiový přijímač, rádiový vysílač, mikrovlnná trouba) 5. Vlnová optika (interference a difrakce, koherenční délka, koherenční doba, Youngův pokus na dvoušterbině, difrakce na mřížce, rozlišovací schopnost, Fresnelova a Fraunhoferova difrakce, interference, Newtonovy kroužky, difrakce monochromatického světla na proměnné šterbině, hologramy, polarizace odraženého světla, Brewstův úhel, polarizace rozptýleného světla, totální odraz, kritický úhel, dvojlom, optická aktivita, Nicolův hranol, fotoelasticimetrie, měření indexu lomu) 6. Molekulová a atomová fyzika (Brownův pohyb, difúze, osmotický tlak, termodynamická rovnováha, stavové změny, izolovaný systém, mechanický model plynu, Brownův pohyb, difúze, expanze, komprese, rozložení rychlostí molekul plynu, PVT přístroj, zákon Charlesův, Boyle Marriotův, Gay Lussacův, ideální plyn, mechanický ekvivalent tepla, parní stroj, chladnička, tepelné čerpadlo, Ottův spalovací motor, přístroj pro demonstraci ohřevu vzduchu při adiabatické kompresi)

Předmět je určen pro studenty učitelství fyziky. Hlavním cílem je výuka přípravy, provedení a interpretace demonstračního experimentu.

F8670 – Fyzika chladných hvězd

zk, 2/0/0, 1+2 kr., jaro, jednou za dva roky

doc. RNDr. Vladimír Štefl, CSc.

F8690 – Základní optické experimenty a jejich aplikace ve výuce fyziky

k, 1/0/0, 1 kr., jaro

prof. RNDr. Ivan Ohlídal, DrSc.

Doporučení: Nutné je absolvování předmětu Kmity, vlny, optika

1. Interakce světla s rovinnými rozhraními (demonstrace Brewsterova a pseudo-Brewsterova úhlu). 2. Dvoupaprsková interference světla (demonstrace Youngova experimentu, Fresnelova dvojhnanolu a Fresnelových zrcadel). 3. Vícenaprsková interference světla (demonstrace interference světla v tenkých vrstvách, monochromatickém interferčním filtru v prošlém světle a Fabry-Perotova interferometru).

4. Difrakce světla (demonstrace difrakce světla na jednoduchých otvorech a terčících a na lineárních a plošných mřížkách). 5. Praktické použití interakce světla s anizotropními matriály (demonstrace polarizačních hranolů a kompenzátorů). 6. Interference polarizovaného světla (demonstrace interference světla při průchodu jednoosými destičkami umístěnými mezi dvěma polarizátory).

Výuku optiky je možné na střední i vysoké škole doplnit názornými a velmi efektními experimenty, které usnadňují pochopení probírané problematiky. V této přednášce jsou demonstrovány základní experimenty týkající se hlavních oblastí optiky. U každého experimentu je podán jeho podrobný teoretický výklad. Pozornost je soustředěna na tyto oblasti: interakce světla s rovinnými rozhraními (odraz světla na rozhraní mezi dvěma dielektriky, polarizace světla odrazem, demonstrace Brewsterova úhlu, odraz světla na rozhraní mezi dielektrikem a kovem, demonstrace pseudo-Brewsterova úhlu), dvoupaprsková interference světla (Youngův pokus, Fresnelův dvojhranol, Fresnelova zrcadla), vícepaprsková interference světla (interference na tenké vrstvě, interferenční filtry na průchod, Fabry-Perotův interferometr), difrakce světla (difrakce na jednoduchých otvorech a terčících, difrakce na lineárních i plošných mřížkách), praktické využití interakce světla s opticky anizotropními látkami (polarizační hranoly a kompenzátory), interference v polarizovaném světle (demonstrace interference při průchodu destičkami z jednoosých anizotropních materiálů umístěných mezi dvěma polarizátory). Při demonstraci experimentů, které připadají v úvahu v rámci výuky fyziky na střední škole, je také uvedeno, jakým způsobem je vhodné podávat jejich výklad pro středoškolské studenty.

F8692 – Didaktický seminář z fyziky 2

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

1. Optika (světlo; zákony šíření světla; odraz a lom na rozhraní dvou prostředí; optické soustavy, zobrazování; zobrazení čočkou a zrcadlem; vady zobrazovacích soustav; jednoduché optické přístroje; oko, vidění). 2. Termika a molekulová fyzika (termodynamický a molekulárněkinetický popis soustavy mnoha částic; termodynamická rovnováha - nultý zákon termodynamiky; vnitřní energie, práce a teplo - první zákon termodynamiky; děje v ideálním plynu; kruhové děje v plynech; druhý zákon termodynamiky). 3. Struktura a vlastnosti látek (struktura a vlastnosti pevných látek; struktura a vlastnosti plynů a kapalin; povrchové napětí; tepelná kapacita látek; teplotní roztažnost pevných látek a kapalin). 4. Fyzika mikrosvěta (základní kvantové jevy; fotoelektrický jev, Comptonův jev; dualismus vlna-částice a jeho fyzikální interpretace; vlnová funkce; elektronový obal atomu; Bohrov model atomu; Pauliho vylučovací princip; periodická tabulka; chemická vazba; atomové jádro; jaderné reakce). 5. Astrofyzika (orientace na obloze; astronomické souřadnice; slu-

neční soustava - její minulost a budoucnost; základní hvězdné charakteristiky a jejich určování; vznik a vývoj hvězd; vývoj vesmíru a jeho současný stav).

Seminář je určen k organizovaným diskusím vybraných témat středoškolské fyziky. Jeho těžiště spočívá především v samostatné domácí přípravě studenta. Seminární vystoupení studentů obsahují výklad dané problematiky na středoškolské úrovni a má simulovat část gymnaziální hodiny fyziky věnované probírání nové látky. Po výstupu následuje diskuse, při níž vedoucí učitel i ostatní účastníci semináře hodnotí fyzikální a didaktickou úroveň referátu.

F8720 – Praktikum z fyziky plazmatu z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Verifikace Paschenova zákona, zmerení katodoveho spadu a VA charakteristiky. doutnaveho vyboje. \diamond Studium rozpadu plazmatu mikrovlnnou rezonatorovou metodou. \diamond Urceni srazkove frekvence elektronu pomoci elektronove cyklotronove rezonance. \diamond Prvni Townsenduv (ionizacni) koeficient. \diamond Urceni koncentrace a teploty elektronu Langmuirovou sondou. \diamond Rozdelovaci funkce elektronu v kladnem sloupci doutnaveho vyboje.

F8740 – Diplomová práce 2 z, 0/0/0, 6 kr., podzim

F8750 – Diplomová práce 2 z, 0/0/0, 5 kr., podzim

F8751 – Diplomový seminář 1 z, 0/1/0, 1 kr., jaro

Doporučení: Zadána diplomová práce v oboru učitelství fyziky.

1. Zásady přípravy odborného textu. 2. Práce s literaturou. 3. Elektronická příprava textu. 4. Pravidelné referáty studentů o diplomové práci, jedenkrát za semestr i v přítomnosti vedoucího diplomové práce.

První ze tří semestrálních seminářů, který navštěvují diplomanti z fyziky ve studiu učitelství. Hlavní náplní seminářů jsou pravidelné referáty studentů o diplomové práci. Jednou za semestr student vystoupí za přítomnosti vedoucího práce a jiných zájemců ze sekce fyzika. Doplnkem jsou pak informace vyučujícího o zásadách přípravy odborného textu, práce s literaturou, příprava na obhajobu apod.

F8760 – Diplomová práce 2 z, 0/0/0, 6 kr., podzim

F9001 – Pedagogická praxe z fyziky z, 0/0/0, 2 kr., podzim

Mgr. Lenka Czudková, Ph.D.

F9051 – Prvky fyzikálních teorií 1 k, 1/1/0, 3 kr., podzim

prof. RNDr. Martin Černožorský, CSc.

F9070 – Experimentální metody biofyziky(a) k, 2/0/0, 2 kr., podzim

doc. RNDr. Oldřich Vrána, CSc.

F9090 – Astrofyzika

zk, 2/1/0, 1+2 kr., jaro

doc. RNDr. Vladimír Štefl, CSc.

1.Určování vzdáleností v astronomii. 2.Základní hvězdné charakteristiky. III. Keplerův zákon. Spektrální klasifikace hvězd. 3.H - R diagram. 4.Fyzika nitra hvězd HP. 5.Vznik, vývoj a závěrečná stadia vývoje hvězd. 6.Vývoj hvězd v těsných dvojhvězdách. 7.Naše Galaxie. Hvězdné populace a jejich charakteristiky. 8.Vnější galaxie. Kvasary. 9.Stavba vesmíru, rudý posuv. Hubbleův zákon. 10.Kosmologický princip. Modely vesmíru. Určování Hubbleovy konstanty, deceleračního parametru a průměrné hustoty. Reliktní záření. 11.Slunce a sluneční soustava. Terestrické planety. Kosmogonie sluneční soustavy.

Předmět je určen studentům učitelství fyziky. Na vybraných příkladech je provedeno seznámení s astrofyzikou i s jejími výzkumnými metodami. Cílem je vytvoření u studentů uceleného soudobého astrofyzikálního obrazu vesmíru.

F9130 – Stavba a vývoj hvězd

zk, 2/0/0, 1+2 kr., podzim

doc. RNDr. Vladimír Štefl, CSc.

1.Základní hvězdné charakteristiky, jejich význam a metody určování. 2.Hydrostatická rovnováha. 3.Tepelná rovnováha. Zářivá rovnováha. 4.Opacita hvězdné látky. 5.Konvekce. 6.Zdroje energie hvězd. 7.Základní rovnice stavby hvězd. 8.Modely nitra hvězd. Homologické hvězdy v zářivé rovnováze. 9.Vývoj hvězd po odchodu z hlavní posloupnosti, červení obří. 10.Závěrečná stadia vývoje hvězd, bílí trpaslíci, neutronové hvězdy, černé díry. 11.Těsné dvojhvězdy. 12.Hvězdný vývoj.

Předmět je určen studentům odborné fyziky se zameřením na teoretickou fyziku a astrofyziku. Jeho cílem je hlubší seznámení s problematikou fyzikálních podmínek a procesů v nitru hvězd, s nevratnou změnou chemického složení hvězd. V přednášce jsou rozebírány jak vybrané klasické tak i moderní partie teorie stavby a vývoje hvězd.

F9180 – Moderní experimentální metody (8a)

k, 2/0/0, 2 kr., podzim

RNDr. Antonín Brablec, CSc.

F9210 – Moderní experimentální metody (8b)

k, 2/0/0, 2 kr., podzim

F9220 – Moderní experimentální metody (8c)

k, 2/0/0, 2 kr., podzim, jednou za dva roky

Mgr. Tomáš Tyc, Ph.D.

F9270 – Seminář o geometrické algebře

z, 0/2/0, 2 kr., podzim, jednorázově

F9331 – Repetitorium fyziky 1

z, 2/0/0, 2 kr., podzim

RNDr. Luděk Bočánek, CSc., doc. RNDr. Aleš Lacina, CSc., prof. RNDr. Jana Musilová, CSc., prof. RNDr. Jan Novotný, CSc.

Doporučení: Znalost obecné a teoretické fyziky na úrovni první skupiny okruhů k bakalářské zkoušce bakalářského studijního programu Fyzika.

1. Fyzikální model reality a jeho adekvátnost. 2. Vývoj fyziky a jejích základních pojmů, prostor a čas v klasické a relativistické fyzice, vzdálenosti a struktury, interakce. 3. Pohybové rovnice a zákony zachování v mechanice částic, v mechanice kontinua a v relativistické a kvantové fyzice. 4. Popis fyzikálních jevů v různých vztažných soustavách. 5. Termodynamická a statistická metoda. 6. Význam experimentu při konstrukci a ověřování fyzikálních teorií. 7. Fyzikální měření, přesnost a správnost měření, měřicí metody, zpracování výsledků měření, soustavy jednotek.

Přednáška je koncipována jako závěrečné shrnutí kurzu obecné a teoretické fyziky. Jejím cílem je poskytnout jak celkový přehled, tak dostatečný nadhled, založený na vědomí integrujících fyzikálních idejí, znalosti obecných přístupů a porozumění širším souvislostem. Výklad se opírá o znalost dílčích fyzikálních disciplin, aniž by znovu opakoval detaily. Jeho součástí je i rozbor problematiky zkušebních okruhů státní závěrečné zkoušky z fyziky.

F9350 – Kalibrační pole a struny

k, 3/0/0, 3 kr., podzim, jednou za dva roky

RNDr. Zdeněk Kopecký, Dr.

1. Kvantová teorie pole. 2. Kalibrační pole. 3. Standardní model. 4. Supersymetrie. 5. Topologické teorie. 6. Teorie strun.

F9360 – Historie fyziky 1

z, 2/0/0, 2 kr., podzim

doc. RNDr. Vladimír Štefl, CSc.

1. Vývoj fyzikálního a astronomického poznání do Galilea (fyzikální poznatky starověkého orientu, antického Řecka a Říma, fyzika Arabů, evropského středověku a renesance). 2. Vývoj fyziky v rámci mechaniky (vznik a rozvoj mechaniky v díle Galileově, Newtonově, Lagrangeově a.j.) 3. Vývoj a meze klasické fyziky (vznik a vývoj elektrodynamiky, optiky, termodynamiky a statistické fyziky, meze platnosti). 4. Vznik a rozvoj teorie relativity (vznik speciální a obecné teorie relativity, filozofické problémy). 5. Vznik a vývoj kvantové fyziky (vznik a rozvoj kvantové teorie, aplikace v pevných látkách, spektroskopii atomů, molekul, atomová fyzika).

Cílem předmětu určeného studentům učitelské fyziky je podání uceleného informativního pohledu na vývoj fyziky a astronomie jako přírodních věd. V přednášce jsou rozebírány jednotlivé etapy historického vývoje obou věd, osou je střídání jednotlivých fyzikálních obrazů světa. V širších souvislostech je popisován význam fyziky pro rozvoj techniky a lidské společnosti vůbec.

F9402 – Bioelektrochemie 1

k, 2/0/0, 2 kr., podzim

RNDr. František Jelen, CSc., prof. RNDr. Vladimír Vetterl, DrSc.

F9420 – Praktikum školních pokusů 3

z, 0/3/0, 3 kr., podzim

Doporučení: Požadavky znalostí fyziky na úrovni úvodních univerzitních kurzů obecné a teoretické fyziky.

1. Elektrostatika (triboelektrina, elektrostatická indukce, princip funkce Van De Graaffova generátoru a Wimshurstovy elektřiny, elektrický „vítr“, rozložení náboje na vodičích, deskový kondenzátor s dielektrikem, rozkladná Leydenská láhev, ionizace plynu, elektrický mlýnek, dielektrika, silové působení na dielektrikum v elektrickém poli). 2. Cívka s indukčností, kondenzátor, odpor (akumulace energie v kondenzátoru a v cívce s indukčností, dissipace energie, přechodové jevy v RLC obvodu) 3. Střídavé obvody s RLC prvky (pojem fázor, induktance, kapacitance, fázový posuv proudu vůči napětí na L a C prvcích, sériový a paralelní RLC obvod.) 4. Magnetické vlastnosti látek (feromagnetické látky, zobrazení hysterézní křivky, paramagnetické látky, paramagnetismus kyslíku, diamagnetické látky, měkké a tvrdé ferity, magnety FeBNd a CoSm, průmyslové využití magnetů, reverzace magnetizace, magnetická média) 5. Výboje v plynech (Ruhmkorffův generátor, výbojové trubice s různými plyny při různých tlacích, katodová trubice.) 6. Elektrické motory (elektrické motory komutátorové, sériové, derivační, elektrické motory komutátorové s permanentním magnetem, asynchroní a synchroní elektromotory, lineární motory, elektromagnetický kanón, Barlowův disk) 7. Transformátor 8. Vířivé proudy (levitace FeBNd magnetu nad rotujícím Cu diskem, skluz magnetu po Cu desce, pád FeBNd magnetu na Cu desku vychlazenou na dusíkovou teplotu) 9. Tranzistorový zesilovač (VA charakteristika diody a tranzistoru, jednoduchý zesilovač)

Předmět je určen studentům učitelství fyziky. Cílem předmětu je poskytnout další zkušenosti a dovednosti v oblasti demonstračních experimentů.

F9451 – Diplomový seminář

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

F9481 – Didaktický seminář z fyziky A

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Předpoklady: F4050 ∨ F4060

Organizované diskuse jednotlivých témat středoškolské fyziky. Jeho těžiště spočívá především v samostatné domácí přípravě studenta. Seminární referáty obsahují výklad dané problematiky na vysokoškolské i středoškolské úrovni. Po výstupu následuje diskuse při které přítomný učitel i studenti hodnotí úroveň referátu. Mechanika hmotných bodů a jejich soustav. Speciální teorie relativity. Kmity a vlnění. Elektřina a magnetismus.

F9511 – Školní mikropočítače 1

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

1. Využití modelovacích a simulačních programů ve fyzice a výuce fyziky, systém Famulus (numerická matematika, statistické funkce, interaktivní mechanika, připravené modely, ovládání experimentů ze systému Famulus). 2. Systémy počítačové algebry ve výuce fyziky, systém Maple (připravené pracovní listy, tvorba nových). 3. Další výukový software. Využití počítače pro testování znalostí stu-

dentů. 4. Technické vybavení počítače, von Neumannovo schéma, stavba počítače. Klasifikace osobních počítačů. Rozhraní osobních počítačů. 5. Operační systémy. Konfigurace operačního systému.

Předmět se věnuje využití výpočetní techniky při výuce fyziky. Uvádí do problematiky modelovacích systémů Famulus a Maple a seznamuje s technickým a programovým vybavením počítače. Předpokládají se znalosti výpočetní techniky na úrovni střední školy.

F9740 – Diplomová práce 3 z, 0/0/0, 10 kr., podzim

Předpoklady: F7740

F9750 – Diplomová práce 3 z, 0/0/0, 6 kr., podzim

Předpoklady: F7750

F9752 – Diplomový seminář 2 z, 0/1/0, 1 kr., podzim

Doporučení: Zadána diplomová práce v oboru učitelství fyziky.

1. Pravidelné referáty studentů o diplomové práci, jedenkrát za semestr i v přítomnosti vedoucího diplomové práce. 2. Příprava na obhajobu.

Poslední ze tří semestrálních seminářů, který navštěvují diplomanti z fyziky ve studiu učitelství. Hlavní náplní seminářů jsou pravidelné referáty studentů o diplomové práci. Jednou za semestr student vystoupí za přítomnosti vedoucího práce a jiných zájemců ze sekce fyzika. Doplněkem jsou pak informace vyučujícího o zásadách přípravy odborného textu, práce s literaturou, příprava na obhajobu apod.

F9760 – Diplomová práce 3 z, 0/0/0, 10 kr., podzim

Předpoklady: F7760

3 Předměty vypisované chemickou sekcí

CA000 – Oborový seminář IV z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Doporučení: Studenti magisterských a doktorských studijních programů

Zprávy o postupu a prezentace výsledků samostatných projektů, diplomových a disertačních prací. Informace z literatury o nejnovějších výsledcích a vývoji v oboru. Referátové zpracování přehledných článků.

CA001 – Diplomová práce IV kz, 0/0/25, 25 kr., podzim, každý semestr

Předpoklady: C9001 \wedge \neg NOW(C6000)

CA220 – Seminář k diplomové práci II z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Předpoklady: NOW(CA001)

Doporučení: Zadání diplomové práce

1.-14. Průběžné referáty 16 studentů

Referáty o výsledcích diplomové práce a diskuse

CA340 – Diplomová práce IV (BC) kz, 0/0/25, 25 kr., jaro

CA400 – Diplomová práce IV (UC) kz, 0/0/8, 8 kr., jaro

Předpoklady: C9270 \wedge \neg NOW(C6000)

CA700 – Diplomový seminář II (UC) z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Předpoklady: C8890

CB040 – Speciální toxikologie zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

prof. Ing. Jiří Matoušek, DrSc., prof. RNDr. Milan Potáček, CSc.

CB060 – Seminář NCBR z, 0/2/0, 2 kr., podzim

prof. RNDr. Jaroslav Koča, DrSc., prof. RNDr. Vladimír Sklenář, DrSc.

CB070 – Proteinová krystalografie zk, 1/0/0, 1+2 kr., podzim

doc. RNDr. Jaromír Marek, Ph.D.

CB080 – Proteinová krystalografie - seminář z, 0/1/0, 1 kr., podzim

doc. RNDr. Jaromír Marek, Ph.D.

Předpoklady: NOW(CB070)

CC040 – Vztahy mezi strukturou a biologickou aktivitou k, 2/0/0, 2 kr., jaro

doc. RNDr. Zdeněk Friedl, CSc.

- CC050 – FFF-metoda separace makromolekul** k, 2/0/0, 2 kr., jaro
RNDr. Jiří Pazourek, Dr.
Doporučení: Separáční metody
Historie FFF. Fyzikální principy FFF. Odvození retenčního poměru pro normální separáční mód ve FFF. Další separáční módy („sterický“, hyperlayer, fukusačn ). Techniky FFF: termální FFF, tokov FFF, sedimentační FFF, gravitační FFF, elektrick FFF. Možnosti aplikace FFF pro fyzikální měření, analytické použití - separace a charakterizace makromolekul.
Nov separáční metoda pro separaci makromolekul a částic
- CC060 – Seminář NCBR** z, 0/2/0, 2 kr., jaro, každý semestr
prof. RNDr. Jaroslav Koča, DrSc., prof. RNDr. Vladimír Sklenář, DrSc.
- CD101 – Oborov seminář I** z, 0/2/0, 2 kr., podzim
- CD102 – Pomoc při výuce I** z, 0/5/0, 5 kr., podzim
- CD103 – Disertační práce I** z, 0/0/0, 16 kr., podzim
- CD110 – Souhrn literatury** k, 0/0/2, 3 kr., podzim
- CD120 – Konzultační předmět** k, 0/0/2, 3 kr., podzim, každý semestr
- CD201 – Oborov seminář II** z, 0/2/0, 2 kr., jaro
Předpoklady: CD101
- CD202 – Pomoc při výuce II** z, 0/5/0, 5 kr., jaro
Předpoklady: CD102
- CD203 – Disertační práce II** z, 0/0/0, 16 kr., jaro
Předpoklady: CD103
- CD220 – Konzultační předmět** k, 0/0/2, 3 kr., jaro, každý semestr
- CD301 – Oborov seminář III** z, 0/2/0, 2 kr., podzim
Předpoklady: CD201
- CD302 – Pomoc při výuce III** z, 0/5/0, 5 kr., podzim
Předpoklady: CD202
- CD303 – Disertační práce III** z, 0/0/0, 16 kr., podzim
Předpoklady: CD203
- CD401 – Oborov seminář IV** z, 0/2/0, 2 kr., jaro
Předpoklady: CD301

CD402 – Pomoc při výuce IV	z, 0/5/0, 5 kr., jaro
Předpoklady: CD302	
CD403 – Disertační práce IV	z, 0/0/0, 16 kr., jaro
Předpoklady: CD303	
CD501 – Oborový seminář V	z, 0/2/0, 2 kr., podzim
Předpoklady: CD401	
CD502 – Pomoc při výuce V	z, 0/5/0, 5 kr., podzim
Předpoklady: CD402	
CD503 – Disertační práce V	z, 0/0/0, 22 kr., podzim
Předpoklady: CD403	
CD601 – Oborový seminář VI	z, 0/2/0, 2 kr., jaro
Předpoklady: CD501	
CD603 – Disertační práce VI	z, 0/0/0, 25 kr., jaro
Předpoklady: CD503	
C1020 – Obecná chemie	zk, 4/0/0, 4+2 kr., podzim
doc. RNDr. Jiří Pinkas, Ph.D.	

Doporučení: Znalost chemie na úrovni střední školy

1. Předmět obecné chemie, pojem hmoty, její vlastnosti a formy existence, základní chemické zákony, chemické vzorce, chemické látky, čistota látek, stupně čistoty, směsi, fyzikální a chemické charakteristiky čistých látek. 2. Atomová symbolika, základní elementární částice, pojem prvku, nuklidu, izotopu, izotonu a izobaru, hmotnost atomů a molekul, atomová hmotnostní jednotka m , vyjadřování hmotnosti v chemii, látkové množství, molární hmotnost. Atomové jádro, hmotnostní defekt, stabilita jader α -, β - a γ -radioaktivita, spontánní štěpení, základní pojmy o radioaktivitě látek, základní zákon radioaktivních přeměn, Fajans-Soddyho posunová pravidla, jaderné reakce a jejich symbolika. 3. Fyzikální rozdíly mikro- a makrosvěta, korpuskulárně-vlnový charakter mikročástic, dualismus hmoty, Heisenbergův princip neurčitosti, Bohrovův a Sommerfeldův model atomu, Bohrova teorie vodíkového atomu, emisní spektra atomu vodíku, rtg. záření, Moseleyův zákon. Schrödingerova vlnová rovnice, elektronová vlnová funkce a její význam, pravděpodobnost výskytu částice, hustota pravděpodobnosti, atomový orbital, kvantová čísla n , l , m a s , tvary atomových orbitalů, energetické stavy a degenerace, výstavbový princip víceelektronových systémů, Pauliho princip vylučnosti, Hundovo pravidlo. 4. Periodický zákon a periodický systém prvků, primární a sekundární periodičita vlastností prvků. Vlastnosti atomů (ionizační potenciál, elektronová afinita,

elektronegativita). Historický vývoj názorů na chemickou vazbu, tvorba iontů, ionty s 18 a 20 valenčními elektrony, iontové poloměry, iontové krystaly, metody studia iontových krystalů. 5. Kovalentní a donor-akceptorová vazba, vlnově-mechanický model vazby, překryv atomových orbitalů, integrál překryvu, typy překryvů (s, p, d), molekulové orbitály (MO) a metoda MO-LCAO, výstavbový princip MO, molekulové diagramy biatomických homo- a heteronukleárních molekul, ostatní molekuly, polarita, stupeň iontovosti, vazebný řád a vaznost atomu, délka kovalentní vazby, vazebná energie. 6. Tvar molekul, teorie hybridizace, typy hybridizace, metoda VSEPR. Delokalizované p-systémy, rezonance, sloučeniny s nedostatkem elektronů, slabé interakce (van der Waalsovy síly, vazba vodíkovým můstkem). 7. Koordinační částice (centrální atom, ligand), koordinační polyedry, cheláty, chelátový efekt, vícejaderné komplexy, klastry, strukturní izomerie (vazebná, koordinační a ionizační); prostorová izomerie (geometrická, optická). Názvosloví koordinačních sloučenin. Koordinační vazba, donor-akceptorové vlastnosti ligandů, základy teorie ligandového pole, oktaedrické, tetraedrické a tetragonální komplexy, vysoko- a nízkospinové komplexy, Jahn-Tellerův efekt, spektrální a magnetické vlastnosti komplexů. Komplexní rovnováha, stabilita komplexů, mechanismy komplexotvorných reakcí, trans-efekt. 8. Stavová rovnice a jednoduché zákony pro ideální plyn, transportní jevy v plynech, Grahamův zákon, stavová rovnice reálného plynu, kritický stav, zkapalňování plynů, redukovaná van der Waalsova rovnice. Stavová rovnice pro kapaliny, tenze páry, povrchové napětí, viskozita kapalin. 9. Obecné vlastnosti pevných látek, krystalová mřížka, Madelungova konstanta, Born-Haberův cyklus, mřížková energie, prvky a operace symetrie, symetrie molekul a iontů. Pásová teorie vazby v pevných látkách, vlastnosti kovů, kovová vazba, vodiče, polovodiče a izolanty. 10. Typy a mechanismy chemických reakcí, energetické změny při průběhu chemických reakcí, základní thermodynamické veličiny (U, H, G, S) a zákony, thermodynamické podmínky průběhu chemických reakcí. Vratné reakce, zákon rovnováhy, rovnovážná konstanta, vliv změny koncentrace, tlaku a teploty na rovnováhu, Le Chatelier-Brownův princip, reakční kinetika, rychlost reakce, rychlostní zákon, rychlostní konstanta, řád reakce, molekularita reakce, vliv teploty na reakční rychlost, Arrheniova rovnice, aktivační energie, reakční koordináta, homogenní a heterogenní katalýza. 11. Rovnováha ve vícefázovém systému, Gibbsovo pravidlo fází, definice fáze, složky a stupně volnosti, roztoky, rozpustnost, vyjadřování koncentrace, vodivost roztoků, elektrolytická disociace, solvatace a asociace iontů, iontová síla, aktivita a aktivitní koeficient. Srážení a součin rozpustnosti, vlastnosti zředěných roztoků, Raoultův zákon, ebullioskopie a kryoskopie, základní fázové diagramy jedno- a dvousložkových systémů, destilace, rektifikace a destilace s vodní parou, sublimace, tavení. 12. Arrheniova, Brønstedova-Lawryho a Lewisova teorie kyselin a zásad, solvotomie kyselin a zásad, superkyselá prostředí, acidita a bazicita vodných roztoků, síla kyselin, stupnice pH, hydrolyza solí, tlumivé roztoky, kapacita tlumivých roztoků. 13. Základní pojmy v oblasti elek-

trolýzy, Faradayovy zákony, coulometrie, elektrochemické potenciály, typy elektrod, standardní elektrodové potenciály, standardní vodíková elektroda, Nernstova a Nernst-Petersova rovnice, galvanické články. 14. Absorpce elektromagnetického záření, funkce spektrometru. Molekulární spektra, infračervená a Ramanova spektroskopie, elektronová spektroskopie, luminiscence (fosforescence a fluorescence). Magnetické vlastnosti látek, magnetický moment atomu a jádra, dia- a s, ferro- a antiferromagnetismus. Rentgenová strukturní analýza, hmotnostní spektroskopie.

Studium základních fyzikálně-chemických a pro celou chemii obecných zákonitostí. Zahnuje výklad chemických pojmů, základní poznatky o vazbě v chemii, chemických reakcích a jejich energetice, o skupenských stavech látek. Součástí přednášky jsou základní informace z elektrochemie a o fyzikálně-chemických metodách studia vlastností a struktury látek. Kurs zahrnuje přednášku a seminář, zaměřený na základní stechiometrické a chemické výpočty, názvosloví anorganických sloučenin a na řešení problémových úloh z oblasti obecné chemie.

C1040 – Obecná chemie - seminář

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Předpoklady: NOW(C1020)

Doporučení: Znalosti chemie na úrovni střední školy

1. Úvod, anorganické názvosloví 1. část. 2. Názvosloví 2. část, koncentrace 1. část (teoretický úvod, hmotnostní a objemový zlomek, křížové pravidlo, směšovací a zředovací rovnice). 3. Koncentrace 2. část (molarita, molární zlomek, molalita). 4. Základní chemické zákony, vyjadřování hmotnosti v chemii, stechiometrický vzorec. 5. Úprava chemických rovnic a stechiometrické výpočty podle nich. 6. Struktura atomu, atomové jádro, radioaktivita, elektronový obal atomu, periodický zákon. 7. Základní poznatky o vazbě, molekulové diagramy homo-, resp. heteronukleárních, molekul, metoda VSEPR. 8. Skupenské stavy látek, plyny, Gibbsovo pravidlo fází. 9. Elementární termodynamika, rovnováhy chemických reakcí. 10. Iontové rovnováhy v roztocích (pH, hydrolyza solí). 11. Pojem tlumivého roztoku, součin rozpustnosti a jeho význam. 12. Elektrolýza, pojem redoxního potenciálu, elektrodového potenciálu a jeho závislosti na koncentraci. 13. Názvosloví komplexních sloučenin. 14. Zápočet, první opravné písemné testy

Seminář; je součástí předmětu C1020 Obecná chemie. Cílem je získat rutinu v oblasti základních chemických výpočtů a anorganickém chemickém názvosloví. Kurs zahrnuje základní chemické zákony, stechiometrii, vyčíslování chemických rovnic, stavbu elektronového obalu, chemickou vazbu, skupenství látek, výpočty koncentrace roztoků, základní výpočty z termochemie, chemické rovnováhy, elektrochemie, výpočet pH v různých systémech.

C1061 – Anorganická chemie I

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

prof. RNDr. Zdirad Žák, CSc.

Doporučení: Zkouška znalost tématiky C 1061 na úrovni střední školy.

1. Úvod do systematické anorganické chemie, původ a distribuce prvků ve vesmíru a na Zemi, nástin historického vývoje chemie, chemická periodicitu 2. Obecná charakteristika přechodných a nepřechodných kovů, polokovů a nekovů, krystalová struktura kovů, daltonidy a berthollidy, intersticiální sloučeniny a směsné krystaly 3. Vodík, jeho izotopy, jaderné izomery divodíku, typy binárních sloučenin vodíku 4. Alkalické kovy, jejich hydridy, oxidy, peroxidy, hyperoxidy, ozonidy, halogenidy a hydroxidy, alkalické soli oxokyselin, komplexní a organokovové sloučeniny, alkalidy 5. Beryllium, hořčík a kovy alkalických zemin, jejich hydridy, karbidy, nitridy, oxidy, halo genid a, hydroxidy, soli oxokyselin, podstata krasových jevů, tvrdost vody, Grignardova činidla, komplexní a organokovové sloučeniny 6. Bor, boridy, borany a vazba v nich, karborany a metaloceny, oxidy, sulfidy, halogenidy, oxokyseliny, boritany a peroxoboritany, BN-sloučeniny 7. Hliník, jeho binární sloučeniny, smíšené oxidické fáze, Na- -alumina, hydroxidy a oxidhydroxidy, soli oxokyselin, komplexní a organokovové sloučeniny 8. Uhlík a jeho alotropy, sloučeniny grafitu, uhlovodíky, karbidy, oxidy, halogenoderiváty, freony, teflon, oxo-, pero- a thiokyseliny a jejich deriváty, CN-, OCN- a SCN-sloučeniny 9. Křemík, silany, silicidy, karbid, oxidy, halogenidy, oxokyseliny, křemičitany a hlinítkřemičitany a jejich struktura, skla, siloxany a silazany 10. Dusík, amoniak a soli amonné, chemie kapalného amoniaku, deriváty amoniaku, hydrazin, azoimid a azidy, oxidy, oxokyseliny, jejich soli a deriváty, nitro- a nitrosloučeniny 11. Fosfor, fosfany a fosforany, fosfidy, oxidy, sulfidy, halogenidy, oxokyseliny, jejich soli a deriváty, PN-sloučeniny 12. Kyslík, typy a struktura oxidů, voda, peroxid vodíku 13. Síra, sulfán, polysulfány, sulfidy a polysulfidy, oxidy, halogenidy, oxokyseliny a jejich deriváty, SN-sloučeniny, polykationty síry, komplexní sloučeniny 14. Halogeny, halogenovodíky a halogenidy, fluoridy kyslíku, oxidy ostatních halogenů, oxokyseliny, jejich soli a deriváty, interhalogenové sloučeniny a ionty.

Základní kurz anorganické chemie. Tato část pokrývá úvod do systematické chemie prvků včetně vzniku prvků ve vesmíru, chemické periodicity, všeobecné charakteristiky kovů a nekovů. Podrobněji se probírá vodík, kyslík a prvky prvních dvou period hlavních grup.

C1062 – Anorganické chemie I -seminář

z, 0/1/0, 1 kr., podzim

C1080 – Obecná chemie - laboratorní cvičení

kz, 0/2/0, 3 kr., podzim

Doporučení: Teoretické a praktické znalosti středoškolské chemie, znalost sestavování chemických rovnic, stechiometrických výpočtů, koncentračních a zředovacích výpočtů.

1. Úvod do cvičení, seznámení posluchačů s vybavením Organizace práce ve cvičení - laboratorní řád, pokyny pro vypracování protokolů. Bezpečnost práce

v chemické laboratoři. Požadavky pro udělení zápočtu. Chemikálie. Tlakové láhve. Laboratorní sklo a keramika Kovy, plasty, guma, papír. Zahřívání, chlazení, míchání. Prostá destilace, frakční destilace. 2. Měření tlaku, zdroje vakua. Rektifikace, destilace za sníženého tlaku, sublimace, sušení, extrakce, vytřepávání, tenkovrstvá chromatografie. Měření, přesnost, správnost, platné číslice. Měření objemu kapalin a plynů. Váhy a vážení. Stanovení hustoty, indexu lomu, bodu tání. 3. Sklofoukačské práce, ukázka práce kvalifikovaného skláře, vlastní práce na sklářském kahanu, práce se sklem na Bunsenově kahanu. 4. Úloha č. 1, první část. Filtrace, vakuová filtrace, prostá destilace, měření objemů kapalin pipetou a byretou, příprava odměrného roztoku, výpočet koncentrace roztoku. 5. Úloha č. 1, druhá část. Vakuová destilace, rektifikace, extrakce na Soxhletově přístroji, sublimace a vytřepávání. Teplota tání, index lomu, vakuová odparka, zahřívání pod zpětným chladičem. 6. Úloha č. 2. Dělení směsi $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O + CuSO_4 \cdot 5H_2O + Cr_2O_3$ 7. Úloha č. 3. Stanovení Mr Mg a Al 8. Úloha č. 4. Destilace HCl 9. Úloha č. 5. Hřebíčková silice, Úloha č. 11. Stanovení bodu tání 10. Úloha č. 6. Aceton + toluen jednoduchá destilace, Úloha č. 10. VSEPR 11. Úloha č. 7. Aceton + toluen rektifikace 12. Úloha č. 8. Elektroodové potenciály 13. Úloha č. 9. Destilace za sníženého tlaku 14. Zápočtová písemná práce, úklid laboratoře

V tomto kurzu jsou procvičeny základní laboratorní operace (filtrace, krystalizace, destilace, rektifikace, sublimace, titrační metody) a metody určování fyzikálně-chemických konstant látek.

C1101 – Výpočetní technika I

k, 1/0/0, 1 kr., podzim

RNDr. Marta Farková, CSc.

Předpoklady: NOW(C1120)

1. Základní informace o počítačích 2. Pojmy hardware a software 3. Operační systém 4. Operační systém MS Windows - úvod 5. Operační systém MS Windows - příslušenství 6. Windows Commander 7. MS Word - základy 8. MS Word - další informace 9. MS Excel - základy 10. MS Excel - další informace 11. MS PowerPoint 12. Počítačové sítě 13. Internet

Předmět seznamuje nové studenty s použitím osobních počítačů a rozvíjí základní dovednosti v oblastech zpracování textu a dat a práce s počítačovými sítěmi.

C1120 – Výpočetní technika - cvičení

z, 0/1/0, 1 kr., podzim

Předpoklady: NOW(C1101)

Operační systém MS Windows. Windows Commander. MS Word.

Cílem předmětu je naučit studenty ovládat operační systém MS Windows, program Windows Commander a textový editor MS Word.

C1200 – Biochemie industriální společnosti

k, 2/0/0, 2 kr., podzim, jednou za dva roky

doc. RNDr. Petr Zbořil, CSc.

Úvod. Předmět zkoumání, místo biochemie v systému věd. Historie a současnost. Metody. Teoretický výzkum a aplikace v praxi. Aplikace biochemie v lékařství a farmacii. Biochemická diagnostika. Zjišťování biochemických ukazatelů zdravotního stavu. Významné parametry a jejich analýza. Biochemické zkoumání příčin nemocí, dědičné predispozice, molekulové choroby. Biochemie v terapii. Osud léčiv v organismu, problémy, řešení, využití. Náhrada chybějících látek (enzymy), genetické možnosti. Produkce a testování terapeutik. Biochemické základy nových terapeutických postupů (suicidní substráty, inhibitory translokáz). Technologické využití biochemie. Hlavní a pomocný nástroj. Preparativní a analytická role. Produkce potravin. Produkce primárních surovin. Úloha biochemie v zemědělství. Ochrana proti škůdcům a chorobám. Zvyšování produkce - růstové regulátory, genové manipulace. Zpracování surovin - potravinářství. Produkce dalších potřeb. Fermentační biotechnologie. Zpracování rud. Biochemie a ekologické problémy industriální společnosti Země jako biochemický reaktor. Velké cykly prvků - C, N, S, P aj. Vliv lidské činnosti na životní prostředí. Ovlivnění globálních reakcí lidskou činností. Vyčerpávání zdrojů - produkce látek - odpadů. Druhy a typy odpadů: tuhé, kapalné a plynné. Vzájemná prostupnost, přeměna. Biochemie a nakládání s odpady (analýza, zpracování) Kapalné odpady. Centrální postavení kapalných odpadů - odpadní vody. Znečištění sloučeninami uhlíku (běžnými, netoxickými), dusíku, speciální znečištění (toxické a persistentní látky). Typy odpadních vod (ev. dalších odpadů). Charakteristiky OV - základní (C, N - ChSK, BSK5, TKN), další. Způsoby čištění OV - chemické, biologické. Aerobní a anaerobní procesy, technologické uspořádání. Tuhé odpady. Biochemické způsoby jejich likvidace. Bioremediace.

Úvodní přehledný kurs využití biochemických poznatků v praxi. Lékařství a farmacie. Zemědělství, potravinářský a kvasný průmysl, ostatní technologie. Ekologické aspekty biochemie.

C1300 – Repetitorium středoškolské chemie

k, 0/1/0, 1 kr., podzim

C1420 – Obecná chemie - seminář

z, 0/1/0, 1 kr., podzim

Doporučení: Znalosti chemie na úrovni střední školy.

Sylabus semináře sleduje přednášku z obecné chemie (viz kurs C1400).

V semináři se procvičují jednotlivá témata z přednášky z obecné chemie řešením problémů a početních příkladů. Dále se opakují a prohlubují znalosti názvosloví anorganických sloučenin, psaní chemických rovnic a základní stechiometrické výpočty.

C1441 – Anorganická chemie I

k, 2/0/0, 2 kr., podzim

doc. RNDr. Jiří Toužín, CSc.

Doporučení: Znalost chemie na úrovni střední školy

Úvod do systematické anorganické chemie, původ a distribuce prvků ve vesmíru a na Zemi, nástin historického vývoje chemie, chemická periodicitata Obecná charakteristika přechodných a nepřechodných kovů, polokovů a nekovů, krystalová struktura kovů, daltonidy a berthollidy, intersticiální sloučeniny a směsné krystaly Vodík, jeho izotopy, jaderné izomery divodíku, typy binárních sloučenin vodíku Alkalické kovy, jejich hydridy, oxidy, peroxidy, hyperoxidy, ozonidy, halogenidy a hydroxidy, alkalické soli oxokyselin, komplexní a organokovové sloučeniny, alkalidy Beryllium, hořčík a kovy alkalických zemin, jejich hydridy, karbidy, nitrity, oxidy, halo genid a, hydroxidy, soli oxokyselin, podstata krasových jevů, tvrdost vody, Grignardova činidla, komplexní a organokovové sloučeniny Bor, boridy, borany a vazba v nich, karborany a metaloceny, oxidy, sulfidy, halogenidy, oxokyseliny, boritany a peroxoboritany, BN-sloučeniny Hliník, jeho binární sloučeniny, smíšené oxidické fáze, Na- -alumina, hydroxidy a oxidhydroxidy, soli oxokyselin, komplexní a organokovové sloučeniny Uhlík a jeho alotropy, sloučeniny grafitu, uhlovodíky, karbidy, oxidy, halogenoderiváty, freony, teflon, oxo-, pero- a thio-kyseliny a jejich deriváty, CN-, OCN- a SCN-sloučeniny Křemík, silany, silicidy, karbid, oxidy, halogenidy, oxokyseliny, křemičitany a hlinitokřemičitany a jejich struktura, skla, siloxany a silazany Dusík, amoniak a soli amonné, chemie kapalného amoniaku, deriváty amoniaku, hydrazin, azoimid a azidy, oxidy, oxokyseliny, jejich soli a deriváty, nitro- a nitritosloučeniny Fosfor, fosfany a fosforany, fosfidy, oxidy, sulfidy, halogenidy, oxokyseliny, jejich soli a deriváty, PN-sloučeniny Kyslík, typy a struktura oxidů, voda, peroxid vodíku Síra, sulfán, polysulfány, sulfidy a polysulfidy, oxidy, halogenidy, oxokyseliny a jejich deriváty, SN-sloučeniny, polykationty síry, komplexní sloučeniny Halogeny, halogenovodíky a halogenidy, fluoridy kyslíku, oxidy ostatních halogenů, oxokyseliny, jejich soli a deriváty, interhalogenové sloučeniny a ionty Lithium, sodík, draslík, hořčík, vápník, železo, kobalt, chrom, molybden, měď a zinek v biologických systémech

Základní kurz anorganické chemie. Tato část pokrývá úvod do systematické chemie prvků včetně vzniku prvků ve vesmíru, chemické periodicity, všeobecné charakteristiky kovů a nekovů. Podrobněji se probírají prvky s-bloku, 2. a 3. periody 13. až 16. skupiny, halogeny a kovy významné pro biologické systémy.

C1442 – Anorganická chemie I - seminář

z, 0/1/0, 1 kr., podzim

C1460 – Úvod do matematiky

zk, 1/0/0, 1+2 kr., podzim

prof. RNDr. Jaroslav Koča, DrSc., Mgr. Zdeněk Kříž, Ph.D.

Předpoklady: NOW(C1480)

Doporučení: Předpokládá se znalost středoškolské matematiky na úrovni gymnázia.

1. Množiny, základní množinové operace, číselné množiny. 2. Matice, vektory, operace s vektory, lineární závislost, hodnota, determinanty, systémy lineárních rovnic. 3. Analytická geometrie lineárních útvarů v rovině a prostoru, kuželosečky. 4. Funkce jedné proměnné, základní vlastnosti (definiční obor, obor hodnot, monotónnost, parita, periodičita, graf). Funkce goniometrické, exponenciální, logaritmická, cyklometrické, obecná mocnina, polynomy, racionální lomená. 5. Vlastní a nevlastní limita funkce ve vlastním a nevlastním bodě, výpočet limity, spojitost funkce. 6. Derivace funkce, lokální a absolutní extrém, inflexe. 7. L'Hospitalovo pravidlo a jeho aplikace na výpočet limit, diferenciál funkce, Taylorova řada a věta. 8. Průběh funkce. 9. Integrální počet funkcí jedné proměnné, substituční metoda a metoda per partes, určitý integrál. 10. Diferenciální počet funkcí dvou proměnných, partiální derivace, lokální a absolutní extrém, totální diferenciál. 11. Integrální počet funkcí dvou proměnných. 12. Pojem dvojného, trojného a křivkového integrálu. 13. Obyčejné diferenciální rovnice prvního řádu.

Kurs je přehledem základů lineární algebry, diferenciálního a integrálního počtu funkce jedné a dvou proměnných a základů diferenciálních rovnic na nejnižší možné úrovni. Úkolem kursu je vytvořit představu o základních pojmech ve výše uvedených oblastech a v rámci cvičení získat dovednosti při řešení jednoduchých příkladů.

C1480 – Úvod do matematiky - seminář

z, 0/1/0, 1 kr., podzim

Předpoklady: NOW(C1460)

Doporučení: Viz předmět C1460

Viz předmět C1460

Viz předmět C1460

C1601 – Základy obecné a anorganické chemie

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

Mgr. Marek Nečas, Ph.D.

Předpoklady: NOW(C1620)

Doporučení: Znalost chemie na úrovni střední školy.

1. Chemie a její postavení mezi ostatními vědami. Hmota, látka, fyzikální a chemické vlastnosti látek, pojem čistá látka, specifikace čistoty látek a její význam. Základní typy sloučenin. Směsi homogenní a heterogenní. Základní chemické zákony. Atomová hmotnostní jednotka, hmotnost atomů a molekul. Avogadrova konstanta. Relativní atomová a molekulová hmotnost. Látkové množství, mol, molární hmotnost. 2. Atomy, molekuly, ionty, prvky, nuklidy, izotopy. Atomové jádro, hmotnostní defekt, stabilita jader, alfa-, beta-, gama-záření, přirozená a umělá radioaktivita, Fajans-Soddyho posunová pravidla, jaderné reakce a jejich symbolika. 3. Atomová struktura, elektromagnetické záření. Částice a vlny, dualismus hmoty.

Atomové orbitály, kvantová čísla, energetické hladiny, konfigurace elektronů v atomech, valenční elektrony. Periodický systém prvků. 4. Struktura molekul. Chemická vazba a její parametry, vazebné interakce včetně van der Waalsových sil a vodíkové vazby. Vazba v kovech. 5. Vlastnosti plynů, ideální plyn, reálné plyny, směsi plynů. Stavová rovnice a ostatní jednoduché zákony pro ideální plyn. 6. Obecné vlastnosti kapalin, tenze páry kapaliny, bod varu. Fázový diagram vody. Rozpouštědla polární a nepolární. Roztoky, rozpustnost, způsob vyjadřování koncentrace roztoků, výpočet koncentrace roztoků. Kyseliny a báze. Voda, disociace vody. Acidita a bazicita vodných roztoků. Síla kyselin a bází. Výpočet pH, hydrolyza solí, tlumivé roztoky. 7. Struktura a vlastnosti pevných látek, krystalová mřížka, druhy krystalových mřížek, základy krystalografie, RTG difrakce. 8. Chemické reakce, vybrané typy chemických reakcí. Katalyzátory a význam katalýzy pro průběh chemických reakcí. Chemické rovnice, stechiometrie. 9. Elektrochemie, elektrodový potenciál, elektrolýza, koroze materiálů. 10. Úvod do systematické anorganické chemie. Obecná charakteristika přechodných a nepřechodných kovů, polokovů a nekovů, daltonidy a berthollidy. Vodík. Alkalické kovy a kovy alkalických zemin. 11. Uhlík a jeho alotropy, karbidy, oxidy, soli a deriváty kyseliny uhličitě. Dusík, amoniak a soli amonné, azidy, oxidy, oxokyseliny, jejich soli. Fosfor, fosfany, fosfidy, oxidy, sulfidy, halogenidy, oxo-kyseliny a jejich soli. 12. Kyslík, typy oxidů, voda, peroxid vodíku. Síra, sulfan, sulfidy a polysulfidy, oxidy, oxo-kyseliny. Selen a jeho kyslíkaté sloučeniny. Halogeny, halogenovodíky a halogenidy, oxo-kyseliny a jejich soli. 13. Charakteristika d a f prvků, jejich nejdůležitější sloučeniny. 14. Koordinační sloučeniny, typy ligandů a jejich klasifikace, koordinační čísla, cheláty, isomerie koordinačních sloučenin. Železo, kobalt, chrom, molybden, měď, zinek, lithium, sodík, draslík, hořčík a vápník v biologických systémech

Přednáška Obecná a anorganická chemie je určena studentům studující odbornou biologii a je rozdělena na dvě části: na obecnou chemii a na anorganickou chemii. Obecná chemie zahrnuje základní principy a koncepce chemie. Pokrývá následující témata: výklad chemických pojmů, stavba atomu, elektronové konfigurace atomů a periodicitu v chemii, základní poznatky o vazbě v chemii, chemických reakcích a jejich energetice a o skupenských stavech látek. Druhá část kurzu (anorganická chemie) pokrývá úvod do systematické chemie prvků včetně vzniku prvků ve vesmíru, chemické periodicity, všeobecné charakteristiky kovů a nekovů. Podrobněji se probírají prvky s- a p-bloku a informativně prvky d-bloku a dále lanthanoidy a aktinoidy. Zdůrazněn je význam vybraných kovů v biologických systémech.

C1620 – Základy obecné a anorganické chemie - cvičení z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Předpoklady: NOW(C1601)

Doporučení: Znalosti základů obecné a anorganické chemie. Nutná znalost sestavování chemických rovnic, stechiometrických výpočtů, koncentračních a zředovacích výpočtů.

1. Úvod do cvičení, seznámení posluchačů s vybavením laboratoře. Organizace práce ve cvičení - laboratorní řád, pokyny pro vypracování protokolů. Bezpečnost práce v chemické laboratoři. Požadavky pro udělení zápočtu. 2. Sklofoukačské práce, ukázka práce kvalifikovaného skláře, vlastní práce na sklářském kahanu, práce se sklem na Bunsenově kahanu. Ukázky aparatur a jejich předvedení. 3. Chemikálie. Tlakové láhve. Laboratorní sklo a keramika. Zahřívání, chlazení, míchání. Filtrace, prostá destilace, zahřívání pod zpětným chladičem, sublimace, extrakce na Soxhletově přístroji. Měření objemu kapalin a plynů pipetou a byretou, příprava odměrného roztoku, výpočet koncentrace roztoků. Váhy a vážení. Stanovení bodu tání. 4. Příprava $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ a pěstování jeho krystalu. 5. Dělení směsi $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O + CuSO_4 \cdot 5H_2O + Cr_2O_3$ 6. Extrakce PbI_2 ze směsi PbI_2 a $PbCrO_4$. PbO 7. Sublimace 1-acetamidoadamantanu a stanovení jeho teploty tání. Příprava přibližně 0,5 M roztoku H_2SO_4 a stanovení jeho koncentrace. 8. Zápočtová písemná práce, úklid laboratoře.

V tomto kurzu jsou procvičeny základní laboratorní operace (filtrace, krystalizace, destilace, rektifikace, sublimace, titační metody), přípravy jednoduchých anorganických sloučenin a metody určování fyzikálně-chemických konstant látek.

C1635 – Analytická chemie - laboratorní cvičení

z, 0/4/0, 4 kr., podzim

Předpoklady: NOW(C1660)

KVALITATIVNÍ ANALÝZA 1. Bezpečnost práce v laboratoři. Analytické reakce alkalických kovů a zemin, NH_4^+ . 2. Analytické reakce iontů Pb, Cu, Fe, Co, Ni, Mn, Zn, Al. Důkazy ve směsi kationtů. 3. Analytické reakce aniontů Cl^- , SO_4^{2-} , PO_4^{3-} , NO_3^- , CO_3^{2-} , $B(OH)_4^-$. Důkaz aniontů. Kvantitativní rozbor vzorku. Kvantitativní ANALÝZA 4. Gravimetrické stanovení železa jako Fe_2O_3 . 5. Alkalimetrie. Standardizace odměrného roztoku 0,1 mol.l-1 NaOH na kyselinu šťavelovou. Stanovení kyseliny octové. 6. Acidimetrie. Standardizace odměrného roztoku 0,1 mol.l-1 HCl, stanovení uhličitanu a amoniaku. 7. Manganometrie. Standardizace odměrného roztoku 0,02 mol.l-1 $KMnO_4$ a 0,1 mol.l-1 Fe (II). Stanovení dusitanu. 8. Chelatometrie. Příprava 0,05 mol.l-1 EDTA, standardizace na $Pb(NO_3)_2$. Stanovení niklu a titrace Mg a Ca vedle sebe. 9. Spektrofotometrie. Spektrofotometrické stanovení železa kyselinou sulfosalicylovou. Absorpční křivka, kalibrační křivka, metoda standardních přídavek. 10. Potenciometrie. Měření pH. Příprava standardních ústojných roztoků a jejich srovnání s komerčními standardy. 11. Standardizace odměrného roztoku 0,1 mol.l-1 NaOH na hydrogenftalan draselný s potenciometrickou indikací ekvivalence. Titrační křivka titrace kyseliny octové, srovnání s vizuální indikací. 12. Potenciometrická titrace kyseliny fosforečné a aminokyselin 0,1 mol.l-1 NaOH, vyhodnocení Granovou transformací. 13. Potenciometrická redoxní

titrace. Manganometrické stanovení Fe (II) . Titrační křivky, vyhodnocení Granovou transformací. 14.Potenciometrické srážecí titrace. Argentometrické stanovení halogenidů. 15.Demonstrace přístrojů (spektrograf, AAS, HPLC, FIA).

Základní cvičení z analytické chemie seznamující studenty s prací v analytické laboratoři. Kvalitativní analýza, gravimetrie, odměrné metody acidobazické, redoxní a komplexometrické. Základy instrumentální analýzy, potenciometrie v acidimetrických, argentometrických a redoxních titracích. Spektrofotometrie. Vyhodnocení měření, prezentace výsledků.

C1660 – Základy analytické chemie

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

doc. RNDr. Josef Komárek, DrSc.

Doporučení: základní znalosti chemie

1. Definice analytické chemie, o čem pojednává, důkaz, stanovení, analytické metody a jejich rozdělení. Obecný postup chemické analýzy. Koncentrace a jejich jednotky. Odběr vzorků, vzorkovnice, suchý a mokřý rozklad. Hodnocení výsledků. Analytické reakce, chemická rovnováha, rovnovážná konstanta, aktivity, iontová síla. Reakce skupinové, selektivní, specifické. 2. Kvalitativní analýza anorganických látek. Postup při kvalitativní analýze, skupinové reakce kationtů a aniontů, emise v plameni, mikroskopické reakce Na⁺, K⁺, Ca²⁺, vybrané selektivní reakce iontů Ni²⁺, Mg²⁺, Al³⁺, Co²⁺, Fe³⁺, NH₄⁺, PO₄³⁻. 3. Gravimetrie. Gravimetrický stechiometrický faktor, srážení, koprecipitace, srážení z homogenního prostředí, stanovení Fe³⁺. 4. Odměrná analýza, bod ekvivalence. Acidobazické titrace. Acidobazické reakce, stupnice pH, výpočty pH. Alkalimetrie, acidimetrie, distribuční a logaritmické diagramy , titrační křivky, indikátory, indikátorový exponent, standardizace odměrných roztoků, stanovení kyseliny octové, H₃PO₄ , stanovení aminokyselin, vyšších mastných kyselin, stanovení dusíku v organických sloučeninách, stanovení uhličitanu vedle hydroxidu alkalického kovu. 5. Srážecí titrace. Součin rozpustnosti, titrační křivka, argentometrie, Mohrova metoda, Fajansovy indikátory, stanovení Ag⁺. 6. Komplexometrické titrace. Komplex, chelát, ligand, konstanta stability. Chelatometrie. Odměrná činidla, EDTA- vzorec, struktura chelátu EDTA např. s Ca²⁺, titrační křivky, metalochromní indikátory, stanovení Ca a Mg vedle sebe, titrace zpětná a vytěšňovací. Merkurimetrie. Podstatná metody, indikátory. 7. Oxidačně-redukční titrace. Pojmy oxidace a redukce, částečné redoxní reakce, oxidačně redukční potenciál, titrační křivka, Lutherův vztah, redoxní indikátory. Manganometrie, standardizace odměrného roztoku, stanovení železa, H₂O₂, Mn²⁺. Bichromatometrie, stanovení alkoholu. Jodometrie, indikátor, stanovení Cu²⁺, formaldehydu, SO₃²⁻. 8. Elektroanalytické metody. Potenciometrie. Elektrody referentní a měřící, nasycená kalomelová elektroda, schéma elektrody skleněné, měření pH, elektrody ISE. Potenciometrická titrace, derivační křivky. 9. Polarografie a voltametrie, elektrody, Ilkovičova rovnice, rozpouštěč voltametrie, využití. Coulometrie, uspořádání. Konduktometrie. Vodivostní titrace.

10. Optické metody. Rozdělení oblastí záření. Molekulová spektroskopie, absorpční spektrofotometrie v oblasti UV/VIS, absorpční spektrum, Lambert-Beerův zákon, spektrometr, využití. Infračervená spektroskopie, zdroje záření, detektory, optické materiály, spektrum. 11. Fluorimetrie, fluorescenční spektrum, fluorimetr, kalibrační závislost, fosforimetrie, fosforimetr, použití. 12. Atomová spektroskopie, spektrální term, termový diagram, rezonanční čára. Atomová emisní spektrometrie, spektrometr, metoda vnitřního standardu, použití. Emisní spektrální analýza, elektrody, využití. ICP, plazmová hlavice, kalibrační křivka, využití. Atomová absorpční spektrometrie, plamenová atomizace, elektrotermická atomizace, zdroj záření, spektrometr, kalibrační křivka, využití. 13. Chromatografie. Elektromigrační metody. Principy a rozdělení chromatografických metod. Plynová chromatografie, chromatograf, stacionární fáze, detektory, použití. 14. Kapalinová chromatografie, vysokoúčinná, chromatograf, dávkovače, detektory, využití.

Analytické reakce. Odběr vzorků a jejich rozklad. Kvalitativní analýza. Graviimetrie. Acidobazické, srážecí, komplexometrické a redoxní titrace. Potenciometrie, měření pH. Konduktometrie. Polarografie a voltametrie. Coulometrie. Absorpční spektrofotometrie v oblasti UV/VIS a IR. Fluorimetrie. Atomová absorpční spektrometrie. Atomová emisní spektrometrie a ICP. Rozdělení chromatografických metod. Plynová a kapalinová chromatografie.

C2021 – Organická chemie I

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

prof. RNDr. Milan Potáček, CSc.

Předpoklady: C1020 ∨ C1400 ∨ C1640 ∨ C1601

Doporučení: Znalost základů Obecné chemie

1. Předmět organické chemie. Vazby v organických sloučeninách, hybridní stav uhlíku, energie vazby, délka vazby, polarita vazby. Polarizovatelnost molekul. Jevy na vazbách; indukční a mesomerní efekt, konjugace. 2. Chemické názvosloví. Principy tvorby systematického názvosloví organických sloučenin. 3. Alkany a cykloalkany, chem. názvosloví. Isomerie řetězová, konformace alkanů a cykloalkanů se zvláštním zřetelem k cyklohexanovému kruhu. Spojování cyklohexanových kruhů. Newmannova projekce. Geometrická isomerie u cykloalkanů. Radikálové reakce jako typická reakce alkanů a jejich mechanismus. 4. Alkeny, geometrická isomerie u alkenů, nomenklatura isomerů (cis-, trans-, E-, Z-). Cahn, Ingold, Prelogova pravidla. Adiční reakce, mechanismus a stereochemie adičních reakcí. Polymerace. 5. Optická aktivita a symetrie molekul. Chiralita molekul, podmínky chiraloty, zobrazování trojrozměrných molekul v rovině (perspektivní vzorce, Fischerova projekce). Optická isomerie (enantiomery), specifická rotace a její určování, optická čistota, racemická směs. 6. Zobrazování molekul se dvěma asymetrickými uhlíky. Určování absolutní konfigurace molekul a jejich překreslení do perspektivních vzorců a naopak. Mesoforma. 7. Diény a polyeny (kumulované, izolované, konjugované). Reakce probíhající na konjugovaných dienech (podmínky pro 1,2- a 1,4- adice a

jejich průběh, vysvětlení). Isoprenoidy, monoterpeny, seskviterpeny, di-, tri- a tetra-terpeny (zvláštní zřetel na karotenoidy). 8. Pericyklické reakce-elektrocyclizační reakce, pravidla pro jejich průběh, cykloadiční reakce (Dielsovy-Alderovy), sigmatropní přesmyk. 9. Alkiny a jejich struktura. Vlastnosti trojné vazby, adiční reakce (elektrofilní i nukleofilní reakce), kyselost atomů vodíku vázaných na sp-hybridní uhlík. pKa hodnoty. 10. Aromatický stav a jeho demonstrace (rezonanční- delokalizační energie). Benzoidní a nebenzoidní aromáty. Vlastnosti aromatických sloučenin, mechanismus elektrofilní aromatické substituce. 11. Vliv substituce na jádře na vstup elektrofilu na subst. aromát. Empirická Hammettova rovnice, význam konstant ρ a σ . Možnosti nukleofilních substitucí na aromatickém skeletu (SN1, SN2, eliminačně-adiční průběh). 12. Jednotlivé typy SEAr, generace reagentu. Využití rozkladu diazoniových solí pro přípravu jiných derivátů. Adiční a oxidační reakce a jejich podmínky. 13. Reakce na kondensovaných aromatických sloučeninách.

Předmět Organická chemie I seznamuje s chemickým názvoslovím organických molekul, strukturou základních uhlovodíkových skeletů, jejich stereochemií a reaktivitou.

C2022 – Speciální seminář z organické chemie I z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Doporučení: Znalost obecné a anorganické chemie.

Odpovídá obsahu přednášky Organická chemie I.

Cílem speciálního semináře je procvičit na konkrétních příkladech látku probranou na přednáškách Organická chemie I.

C2062 – Anorganická chemie II zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

prof. RNDr. Zdirad Žák, CSc.

Předpoklady: C1061

Doporučení: Zkouška z C 1061, znalost tématiky C 1061 na úrovni střední školy.

1. Vzácné plyny, klathráty, fluoridy, oxidy a oxokyseliny xenonu 2. Gallium, indium a thallium, jejich hydridy, oxidy, halogenidy a hydroxidy v oxidačních stavech I a III, komplexní a organokovové sloučeniny 3. Germanium, cín a olovo, jejich hydridy, oxidy, halogenidy a hydroxidy v oxidačních stavech II a IV, komplexní a organokovové sloučeniny 4. Arsen, antimon a bismut, jejich hydridy, oxidy, sulfidy a halogenidy v oxidačních stavech III a V, oxo- a thiokyseliny arsenu a antimonu, jejich soli a deriváty, soli bismutité a bismutičnany, komplexní a organokovové sloučeniny 5. Selen, tellur a polonium, chalkogenovodíky, chalkogenidy, oxidy a halogenidy, oxo kyseliny, jejich soli a deriváty, komplexní sloučeniny 6. Skandium, yttrium, lanthan a lanthanoidy, jejich jednoduché, komplexní sloučeniny, aktinium a aktinoidy, jejich oxidy a halogenidy, aktinoylové kationty, komplexní a organokovové sloučeniny 7. Titan, zirkonium a hafnium, jejich oxidy a halogenidy v oxidačních stavech II až IV, komplexní a organokovové sloučeniny 8. Vanad, niob a tantal, jejich oxidy a halogenidy v oxidačních stavech II až V, poly vanadičnany,

niobičnany a tantaličnany, isopolyanionty, peroxosloučeniny vanadu, komplexní a organokovové sloučeniny 9. Chrom, molybden a wolfram, jejich oxidy a halogenidy v oxidačních stavech II až VI, chromany, molybdenany a wolframany, iso- a heteropolyanionty, peroxosloučeniny chromu, komplexní a organokovové sloučeniny 10. Mangan, technecium a rhenium, jejich oxidy, sulfidy a halogenidy v oxidačních stavech II až VII, soli manganaté a manganité, manganičnany, manganany a manganistany komplexní sloučeniny 11. Železo, kobalt a nikl, jejich oxidy, sulfidy, halogenidy a soli oxokyselin v oxidačních stavech II a III, železitany, železičitany a železany, karbonylové, kyanidové a sendvičové komplexy 12. Lehké a těžké platinové kovy, oxidy, sulfidy a halogenidy ruthenia a osmia v oxidačních stavech IV a VIII, rhodia a iridia v oxidačních stavech III a IV, platiny a palladia v oxidačních stavech II a IV, komplexní a organokovové sloučeniny 13. Koordinační sloučeniny, jejich strukturní, názvoslovné a vazebné problémy, izomerie, mechanismy substitučních reakcí komplexů, trans-efekt 14. Měď, stříbro a zlato, sloučeniny stříbra a mědi v oxidačních stavech I a II, sloučeniny zlata v oxidačních stavech I a III, komplexní a organokovové sloučeniny 15. Zinek, kadmium a rtuť, jejich sloučeniny v oxidačním stavu II, sloučeniny rtuťné, komplexní a organokovové sloučeniny 16. Role kovů v biologických systémech, železo, kobalt, chrom, molybden, měď, zinek, lithium, sodík, draslík, hořčík a vápník

Druhá část přednášky zahrnuje chemii 15.-18. grupy, přechodných kovů, lanthanoidů a aktinoidů a obecné informace o funkci kovů v biologických systémech. Názvosloví anorganických sloučenin včetně sloučenin komplexních, fyzikálně-chemické vlastnosti sloučenin.

C2070 – Anorganická chemie II - seminář

z, 0/1/0, 1 kr., jaro

C2100 – Anorganická chemie - laboratorní cvičení

kz, 0/0/6, 7 kr., jaro

Doporučení: Znalosti základů obecné a anorganické chemie. Nutná znalost sestavování chemických rovnic, stechiometrických výpočtů, koncentračních a zředovacích výpočtů.

1. Úvod, bezpečnost práce, laboratorní deník, vzorový výpočet úlohy. Hydrogensíran draselný, alkalimetrie. 2. Kritéria pro výběr reakcí. Rozpustnost. Monohydrát šťavelanu draselného, manganometrie. Síran železnatý. 3. Síran měďnatý, jodid měďný. Mohrova sůl. 4. Metody přípravy oxidů. Jodid cínčitý. Kyselina trihydrogenboritá. 5. Oxid chromitý. Chroman draselný. Kontrola čistoty Mohrovy soli. 6. Metody přípravy hydroxidů. Chlorid hexaaquakobaltnatý. Tris(oxaláto)chromitan draselný. 7. Chlorid hexaaminkobaltitý. Chlorid pentaammin-chlorokobaltitý. Tetraperoxo chromičnan draselný. 8. Metody přípravy kyselin. Acetylacetonátové komplexy kovů. Tenkovrstvá chromatografie. 9. Wolfram an vodnatý. Krystalové struktury základních anorganických sloučenin. 10. Metody přípravy solí. Chlorečnan draselný. Chlorid pentaammin-nitrokobaltitý a chlorid pentaammin-nitritokobaltitý. 11. Oxid boritý, trimethylester kyseliny borité. Tetrathiomolybdenan amonný. 12.

Metody přípravy halogenidů. Disíran draselný, methylsíran draselný. Vakuová sublimace SnI₄. 13. Oxid bismutitý. Bismut. Aluminotermická příprava železa. 14. Metody přípravy koordinačních sloučenin. Peroxodisíran draselný. Jodometrie.

Základní cvičení anorganické preparativní chemie. Probrány jsou syntézy, vlastnosti a struktury jednoduchých anorganických sloučenin jako jsou oxidy, halogenidy a další soli, kyseliny a jejich funkční deriváty a komplexní sloučeniny.

C2102 – Výpočetní technika II - praktické cvičení z, 0/0/2, 2 kr., jaro
MS Excel. MS PowerPoint. Počítačové sítě. Internet.

Cílem předmětu je naučit studenty ovládat programy MS Excel a MS PowerPoint a používat počítačové sítě (včetně internetu).

C2110 – Uživatelský úvod do systému UNIX a Internetu k, 0/2/0, 2 kr., jaro

Doporučení: Základy práce s počítačem (např. MS Windows XX, Word, Excel)

1. Historie operačního systému UNIX, srovnání s jinými OS, výhody a nevýhody. Zřízení účtů na serveru. Pravidla používání akademické počítačové sítě. 2. Základní příkazy UNIXu pro práci se soubory, používání nápovědy, další příkazy pro práci v systému. Přístupová práva a jejich nastavení. 3. Editor VI - spuštění, pracovní mody, pohyb po souboru, vkládání textu, regulární výrazy pro práci s textem. 4. Programování v shellu - proměnné, poziční parametry, některé programové konstrukce (if, for). Tvorba skriptu. 5. Elektronická komunikace - e-mail, telnet, ftp, ssh. 6. Jazyk HTML, princip, značky. Tvorba vlastní WWW stránky v editoru VI. Umístění stránky na fakultní server. 7. Grafické prostředí X-windows, Window managery. Nastavení terminálu, window manageru, konfigurace. 8. Grafické aplikace pro X-windows - tabulkový procesor, tvorba grafů, prohlížení dokumentů v různých formátech, prohlížeč chemických struktur. 9. Chemické zdroje na Internetu - databáze struktur, literární zdroje, cílené vyhledávání.

Předmět nabízí alternativu k široce rozšířenému prostředí MS Windows. Studenti jsou vedeni k hlubšímu pochopení funkcí programů, které používají, k tvorbě vlastních jednoduchých aplikací. Získané znalosti jsou nezbytným předpokladem pro počítačovou chemii a molekulové modelování. Internetová část předmětu ukazuje souvislosti celosvětové sítě a možnosti jejího využívání ke smysluplné práci (poskytování obsahu, cílené vyhledávání).

C2442 – Anorganická chemie II zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro
doc. RNDr. Jiří Toužín, CSc.

Doporučení: Zkouška z C 1441, znalost tematiky C 2442 na úrovni střední školy.

Vzácné plyny, klathráty, fluoridy, oxidy a oxokyseliny xenonu Gallium, indium a thallium, jejich hydridy, oxidy, halogenidy a hydroxidy v oxidačních stavech I a III, komplexní a organokovové sloučeniny Germanium, cín a olovo, jejich hydridy,

oxidy, halogenidy a hydroxidy v oxidačních stavech II a IV, komplexní a organokovové sloučeniny Arsen, antimon a bismut, jejich hydridy, oxidy, sulfidy a halogenidy v oxidačních stavech III a V, oxo- a thiokyseliny arsenu a antimonu, jejich soli a deriváty, soli bismutité a bismutičnany, komplexní a organokovové sloučeniny Selen, tellur a polonium, chalkogenovodíky, chalkogenidy, oxidy a halogenidy, oxo kyseliny, jejich soli a deriváty, komplexní sloučeniny Skandium, yttrium, lanthan a lanthanoidy, jejich jednoduché, komplexní sloučeniny, aktinium a aktinoidy, jejich oxidy a halogenidy, aktinoylové kationty, komplexní a organokovové sloučeniny Titan, zirkonium a hafnium, jejich oxidy a halogenidy v oxidačních stavech II až IV, komplexní a organokovové sloučeniny Vanad, niob a tantal, jejich oxidy a halogenidy v oxidačních stavech II až V, poly vanadičnany, niobičnany a tantaličnany, isopolyanionty, peroxosloučeniny vanadu, komplexní a organokovové sloučeniny Chrom, molybden a wolfram, jejich oxidy a halogenidy v oxidačních stavech II až VI, chromany, molybdenany a wolframany, iso- a heteropolyanionty, peroxosloučeniny chromu, komplexní a organokovové sloučeniny Mangan, technecium a rhenium, jejich oxidy, sulfidy a halogenidy v oxidačních stavech II až VII, soli manganaté a manganité, manganičnany, manganany a manganistany komplexní sloučeniny Železo, kobalt a nikl, jejich oxidy, sulfidy, halogenidy a soli oxokyseliny v oxidačních stavech II a III, železitany, železicitany a železany, karbonylové, kyanidové a sendvičové komplexy Lehké a těžké platinové kovy, oxidy, sulfidy a halogenidy ruthenia a osmia v oxidačních stavech IV a VIII, rhodia a iridia v oxidačních stavech III a IV, platiny a palladia v oxidačních stavech II a IV, komplexní a organokovové sloučeniny Koordinační sloučeniny, jejich strukturní, názvoslovné a vazebné problémy, izomerie, mechanismy substitučních reakcí komplexů, transefekt Měď, stříbro a zlato, sloučeniny stříbra a mědi v oxidačních stavech I a II, sloučeniny zlata v oxidačních stavech I a III, komplexní a organokovové sloučeniny Zinek, kadmium a rtuť, jejich sloučeniny v oxidačním stavu II, sloučeniny rtuťné, komplexní a organokovové sloučeniny

Druhá část přednášky se zabývá dosud neprobranými prvky p-bloku (skupina vzácných plynů, podskupiny gallia, germania, arsenu a selenu), d-bloku, lanthanoidy a aktinoidy. Zdůrazněn je význam kovů v biologických systémech a v souvislosti s chemií kovů d-bloku je probíráno názvosloví komplexů, obecné trendy v jejich struktuře, vazebné poměry a mechanismy substitučních reakcí.

C2460 – Anorganická chemie II - seminář

z, 0/1/0, 1 kr., jaro

Předpoklady: C1441 \wedge NOW(C2442)

Doporučení: Zkouška z C 1441, znalost tematiky C 2442 na úrovni střední školy.

Řešením praktických problémů a příkladů k nejdůležitějším partiím přednášek C 1441 a C 2442 se prohlubují a rozšiřují znalosti chemie prvků s důrazem na pochopení obecných trendů a principů. Procvičuje se také názvosloví anorganických sloučenin včetně komplexů.

doc. RNDr. Ctibor Mazal, CSc.

1. Základní pojmy obecné chemie. Prvek, sloučenina, směs. Kvantitativní vztahy v chemických reakcích. Atomová teorie a periodická soustava prvků. Atomové orbitály, elektronová konfigurace. Chemická vazba. ♦ 2. Reakční kinetika. Faktory ovlivňující rychlost reakce. Katalýza. Srážková teorie reakční rychlosti. Reakční koordináta, tepelné zabarvení reakce. Chemická rovnováha. Kyseliny, zásady a iontové sloučeniny. Elektrolyty, vznik iontů. Bronstedtova teorie kyselin a zásad. Acidobazické rovnováhy, pH, pK_a , pK_b . Pufry. Oxidačně redukční reakce. Mocenství. Redoxní potenciály, redoxní rovnováha, řada napětí kovů, galvanický článek. ♦ 3. Nasycené uhlovodíky. Základy názvosloví organické chemie. Alkany a cykloalkany. Názvosloví. Struktura a fyzikální vlastnosti. Konformace. Chemická reaktivita, substituce radikálové. Cykloalkany. Stabilita cykloalkanů, Bayerovo pnutí. Geometrická izomerie. ♦ 4. Alkeny a alkiny. Názvosloví. Struktura, pí-vazba. Chemická reaktivita, adice elektrofilní, Markovnikovo pravidlo, stabilita karbokationtů. ♦ 5. Aromatické uhlovodíky. Benzoidní aromáty, názvosloví. Aromaticita. Chemická reaktivita, substituce elektrofilní aromatická. Reakce v bočním řetězci. ♦ 6. Deriváty uhlovodíků. Halogenderiváty. Názvosloví, struktura, fyzikální vlastnosti, chemická reaktivita. Substituce nukleofilní, eliminice, Zajcevovo pravidlo. Dusíkaté deriváty. Nitrosloučeniny. Aminy, bazicita aminů, pK_b . ♦ 7. Alkoholy a ethery. Názvosloví, fyzikální vlastnosti. Chemická reaktivita. Oxidace. Cyklické ethery. Thioly a thioethery. Karbonylové sloučeniny. Aldehydy a ketony, názvosloví. Chemická reaktivita. Oxidace, redukce, reakce s nukleofily. Poloacetyaly, acetyaly. ♦ 8. Karboxylové kyseliny a estery. Názvosloví. Kyselost karboxylových kyselin. Chemická reaktivita. Estery karboxylových kyselin. Hydrolyza esterů. Mechanismus kyselě katalyzované esterifikace. Claisenova kondenzace. Keto-enol tautomerie. Estery a anhydridy kyseliny fosforečné. ♦ 9. Izomerie. Konstituční a geometrická izomerie. Chiralita, optická aktivita. Cukry. Struktura a chemické vlastnosti cukrů. Názvosloví. D- a L-cukry, Fischerovy vzorce. Cyklické struktury cukrů. Epimerace. Disacharidy, glykosidická vazba. Polysacharidy. ♦ 10. Lipidy. Rozdělení lipidů. Tuhy, hydrolyza, mastné kyseliny, mýdla. Fosfolipidy. Steroidy. Účast lipidů na tvorbě membrán. ♦ 11. Bílkoviny. α -aminokyseliny, peptidická vazba. Isoelektrický bod. Struktura bílkovin. Obecné vlastnosti bílkovin. Rozdělení bílkovin, biologická funkce bílkovin. ♦ 12. Enzymy, hormony, a neurotransmitery. Základy enzymové kinetiky. Chemická komunikace. ♦ 13. Nukleové kyseliny. Struktura. Ribonukleová kyselina. Syntéza polypeptidů. Viry. ♦ 14. Biochemická energetika. Citrátový (Krebsův) cyklus. Respirační řetězec. Metabolismus cukrů a lipidů.

Zopakování základních pojmů obecné chemie. Základní chemické zákony, struktura molekul, chemická vazba. Základy reakční kinetiky, acidobazických a redoxních rovnováh. Základní informace o hlavních skupinách organických slou-

čenin, jejich struktury a hlavních reakcích. Stručné základy biochemie, hlavní typy biologicky významných sloučenin a vybrané důležité biochemické procesy.

C2500 – Obecná chemie - laboratorní cvičení

kz, 0/2/0, 3 kr., jaro

Předpoklady: C1020

Doporučení: Základní znalosti z obecné chemie, sestavování chemických rovnic, stechiometrických výpočtů, koncentračních a zředovacích výpočtů.

1. Úvod do cvičení, seznámení posluchačů s vybavením laboratoře. Organizace práce ve cvičení - laboratorní řád, pokyny pro vypracování protokolů. Bezpečnost práce v chemické laboratoři. Požadavky pro udělení zápočtu. Chemikálie. Tlakové láhve. Laboratorní sklo a keramika Kovy, plasty, guma, papír. Zahřívání, chlazení, míchání. Prostá destilace, frakční destilace. 2. Měření tlaku, zdroje vakua. Rektifikace, destilace za sníženého tlaku, sublimace, sušení, extrakce, vytřepávání, tenkovrstvá chromatografie. Měření, přesnost, správnost, platné číslice. Měření objemu kapalin a plynů. Váhy a vážení. Stanovení hustoty, indexu lomu, bodu tání. 3. Sklofoukačské práce, ukázka práce kvalifikovaného skláře, vlastní práce na sklářském kahanu, práce se sklem na Bunsenově kahanu. 4. Filtrace, vakuová filtrace, prostá destilace, měření objemů kapalin pipetou a byretou, příprava odměrného roztoku, výpočet koncentrace roztoku. 5. Vakuová destilace, rektifikace, extrakce na Soxhletově přístroji, sublimace a vytřepávání. Teplota tání, index lomu, vakuová odparka, zahřívání pod zpětným chladičem. 6. Dělení směsi $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O + CuSO_4 \cdot 5H_2O + Cr_2O_3$. 7. Stanovení molární hmotnosti Mg a Al. 8. Destilace HCl. 9. Hřebíčková silice. Stanovení bodu tání 10. Aceton + toluen jednoduchá destilace. VSEPR 11. Aceton + toluen rektifikace. 12. Elektroodové potenciály. 13. Destilace za sníženého tlaku. 14. Zápočtová písemná práce, úklid laboratoře.

V tomto kurzu jsou procvičeny základní laboratorní operace (filtrace, krystalizace, destilace, rektifikace, sublimace, titační metody) a metody určování fyzikálně-chemických konstant látek.

C2700 – Základy organické chemie

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

doc. RNDr. Pavel Pazdera, CSc.

Předpoklady: C1601

Doporučení: Znalost obecné chemie.

1. Obsah předmětu a jeho vazby na ostatní chemické disciplíny. Principy organicko chemického názvosloví. Geometrie uhlíkatých sloučenin, typy vazeb, jejich polarita, polarizovatelnost, energie, délka. Distribuce elektronů na vazbách-indukční a mesomerní efekt. 2. Chemické reakce jako redistribuce vazeb, homo- a heterolýza vazeb. Typy organických reakcí. Reaktivní intermediáty (radikály, kationty, anionty, karbeny aj.), jejich vznik a stabilita. Měkkost a tvrdost reagentů, nábojově a orbitalově řízené reakce. Kinetika a termodynamika reakcí. Reakční cesta a

její energetický profil. Chemo- a regioselektivita, kinetická a termodynamická kontrola průběhu reakce. 3. Alkany a cykloalkany, chem. názvosloví. Isomerie řetězová, konformace alkanů a cykloalkanů se zvláštním zřetelem k cyklohexanovému kruhu. Spojování cyklohexanových kruhů. Newmannova projekce. Geometrická isomerie u cykloalkanů. Nomenklatura isomerů (cis-,trans-,E-,Z-), Cahn-Ingold-Prelogova pravidla. Radikálové reakce jako typická reakce alkanů a jejich mechanismus. 4. Alkeny, geometrická isomerie u alkenů. Adiční reakce, jejich přehled, mechanismus a stereochemie adičních reakcí. Polymerace. Dieny a polyeny (kumulované, izolované, konjugované). Reakce probíhající na konjugovaných dienech (podmínky pro 1,2- a 1,4-adice a jejich průběh, vysvětlení). Isoprenoidy, monoterpény, seskviterpenty, di-, tri- a tetraterpény (zvláštní zřetel na kartenoidy). Principy elektronových spekter a odraz struktury v elektronových spektrech. Dielsovy-Alderovy reakce. 5. Alkiny a jejich struktura. Vlastnosti trojně vazby, adiční reakce (elektrofilní i nukleofilní reakce), kyselost atomů vodíku vázaných na sp-hybridní uhlík. pKa hodnoty. Syntéza alkinů. Aromatický stav a jeho demonstrace (resonanční - delokalizační energie). Benzoidní a nebenzoidní aromáty. Vlastnosti aromatických sloučenin, mechanismus elektrofilní aromatické substituce. Vliv substituce na jádře na vstup elektrofilu na subst. aromát. Možnosti nukleofilních substitucí na aromatickém skeletu (SN1, SN2, eliminačně-adiční průběh). Jednotlivé typy SEAr, generace reagentu. Využití rozkladu diazoniových solí pro přípravu jiných derivátů. Adiční a oxidační reakce a jejich podmínky. Reakce na kondensovaných aromatických sloučeninách. 6. Halogenderiváty a jejich strukturální typy, rozdělení z hlediska reaktivity. Mechanismus nukleofilních substitucí SN1 a SN2 a stereochemický důsledek průběhu. Ambidentní nukleofily. Eliminační reakce jako konkurenční reakce SN, jejich průběh a stereochemie, podmínky preference substituce versus eliminace (vliv teploty, charakteru rozpouštědla, nukleofilního reagentu-báze). Halogenderiváty v životním prostředí-pozitiva a negativa. Hydroxysloučeniny, alkoholy a fenoly. Reaktivita hydroxylové skupiny, kyselost a vliv uhlíkatého zbytku na míru kyselosti. Způsob substituce a eliminace hydroxylové skupiny (vliv uhlíkatého zbytku, transformace hydroxyly). 7. Reakce na uhlíkatém zbytku hydroxysloučenin. Oxidace alkoholů. Polyhydroxyderiváty. Technicky důležité alkoholy a fenoly. Chinony, struktura a chemické vlastnosti. Syntéza chinonů. Etery - struktura a chemické názvosloví. Fyzikální vlastnosti ve srovnávání s alkoholy. Typické chemické vlastnosti, štěpení vazby C-O, tvorba peroxidických sloučenin. Epoxidy a cyklické ethery, jejich chemické vlastnosti. Crownethery a jejich použití, PTC. Epoxidové pryskyřice. 8. Thioly, disulfidy a sulfidy. Srovnání s kyslíkatými analogy. Produkty oxidace - sulfinové a sulfonové kyseliny, sulfoxidy a sulfony. Sulfonové kyseliny a jejich funkční deriváty (sulfochloridy, estery, sulfonamidy, sulfony, sultamy), jejich reaktivita a užití. Vytváření a transformace vazeb C-S, C=S, S-S, S-O, S-N, S-Cl. Technicky a fyziologicky významné sloučeniny. Estery minerálních kyselin (sulfáty, nitráty, nitrity, fosfáty). Příprava a využití (syntetická činidla, anionaktivní tenzidy, výbušiny, fy-

ziologicky aktivní látky). Organokovové a elementorganické (P, Si, B) sloučeniny, chem. názvosloví. Vliv prvku (alkalické kovy, Mg, d-kovy, jejich elektronegativita) na chemické vlastnosti sloučeniny. Základní představitelé organokovových sloučenin, jejich příprava, reaktivita a využití v organické syntéze. 9. Aminosloučeniny, typy, názvosloví. Základní chem. vlastnosti. Diazotace a využití diazonových solí. Aminoxidy a jejich využití. Enaminy. Kvarterní amoniové soli, Hoffmanova eliminace. Kvarterní amoniové soli jako kationaktivní tenzidy. Diazoalkany, diazoestery, diazoketony - jejich příprava a reaktivita. Arndtův-Eistertův-Wolfův přesmyk. Azidy (Curtiovo a Schmidtovo odbourání). Nitrosloučeniny, struktura a chem. názvosloví. Vliv nitroskupiny na uhlíkatý zbytek. Redukce nitrosloúčenin v závislosti na pH. Azosloučeniny, azoxysloučeniny a hydrazolátky. Nitrily a isokyanidy, struktura, příprava a reakce. Technicky významné nitrolátky, výbušiny. 10. Karbonylové sloučeniny. Charakterizace karbonylu, nukleofilní adice, adičně eliminační reakce s kyslíkatými, dusíkatými a uhlíkatými nukleofily. Vliv karbonylu na uhlíkatý zbytek a využití v organické syntéze. Základní jmenové reakce s využitím karbonylových sloučenin. Oxidace a redukce aldehydů a ketonů. Konjugovaná adice. Vytváření, aktivace a deaktivace C=O skupiny. Parolytické cis eliminace. Prakticky významné karbonylové sloučeniny. 11. Karboxylové kyseliny, jejich struktura a chemické vlastnosti. Vliv uhlíkatého zbytku a substituce na kyselost. Esterifikace. Funkční deriváty karboxylových kyselin (estery, halogenidy, anhydridy, amidy), jejich příprava a srovnání jejich vlastností a z toho vycházející využití v organické syntéze. Prakticky významné sloučeniny. Tuhy a jejich struktura, zmýdelnění. Substituční deriváty karboxylových kyselin (hydroxykyseliny - laktony, laktidy, aminokyseliny - laktamy, halogenkyseliny, ketokyseliny). Ketoestery. Princip a použití IR spektroskopie. 12. Deriváty kyseliny uhličitě, jejich klasifikace a základní typy, jejich syntéza, reaktivita a syntetické aplikace. Fyziologická aktivita, fytoefektorické účinky, materiály. Steroidy. Struktura steroidů, napojení kruhů, číslování, řady steroidů. Steroly (struktura cholesterolu), žlučové kyseliny, steroidní hormony (mužské, ženské - estrogeny a gestageny, zásadní rozdíly ve struktuře a v účincích), kardiotonické steroidy. 13. Heterocyklické sloučeniny. Struktura a systematické názvosloví heterocyklických sloučenin. Elektronová struktura a vliv na chemické vlastnosti. Pyrrol, thiofen a furan, srovnání jejich chemických vlastností. Struktura pyrrolových a žlučových barviv. Indol, indoxyl, indigo (struktura). Imidazol, pyrazol, thiazol, oxazol - jejich základní chemická charakteristika. Pyridin, struktura a chemické vlastnosti. Pyridiniové soli a pyridinium oxid. 14. Chinolin a isochinolin. Pyryliové soli, flavyliové soli, kumarin, chromon, flavony - struktura a výskyt. Pyrazin, pyrimin (báze nukleových kyselin), pyridazin - struktura. Puriny (základní

představitel, báze nukleových kyselin). Pteriny (struktura). Princip a použití NMR spektroskopie jader H, C.

Základní kurz organické chemie určený zejména pro nechemicky zaměřené bakalářské i magisterské studijní programy (biologie, ekotoxikologie, geologie, muzeologie a pod.).

C2720 – Organická chemie - laboratorní cvičení z, 0/3/0, 3 kr., jaro

Předpoklady: NOW(C2700)

Doporučení: C1080

1. Acetylace glukosy 1,2,3,4,6-Penta-O-acetyl-a-D-glukopyranosa (příprava esteru pomocí anhydridu kyseliny, rekrystalizace) 2. Esterifikace Ethylacetát (destilace) 3. Extrakce Extrakce rostlinných barviv na Soxhletově extraktoru (práce s rotační vakuovou odparkou) Izolace trimyristinu z muškátového oříšku (práce s rotační vakuovou odparkou) 4. Nukleofilní substituce na aromatickém systému Aminolýza 1-chlor-2,4-dinitrobenzenu (rekrystalizace, TLC) 5. Diazotace a kopulace 2-Hydroxy-5-methyl-2'-nitroazobenzen (rekrystalizace, TLC) 6. Ethylbromid (mechanismus SN₂, destilace)

Základní laboratorní metody organické chemie pro syntézu (zahřívání, míchání, chlazení, zavádění plynů, práce za sníženého tlaku, sušení) a izolaci organických látek (filtrování, krystalizace, destilace, extrakce). Metody jsou procvičovány na syntézách sloučenin významných typů organických reakcí. Produkty jsou charakterizovány teplotou tání, indexem lomu, chromatografií na tenké vrstvě.

C2740 – Základy chemie - laboratorní cvičení z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Předpoklady: C1640

Doporučení: Znalosti středoškolské chemie

1. Úvod, bezpečnost práce, seznámení s vybavením laboratoře 2. Sklářské praktikum, vysvětlení úloh, praktické ukázky složitějších aparatur 3. Praktické procvičování základních operací např. destilace, filtrace, titrace atp. 4. Pěstování monokrystalů směsných síranů 5. Dělení směsi Cr₂O₃, CuSO₄ a KAl(SO₄)₂ frakční krystalizací 6. Extrakce PbI₂ ze směsi jodidů, faktor NaOH 7. Vakuová sublimace acetamidoadamantanu, stanovení jeho bodu tání na Boetiově bodotávku, stanovení molární koncentrace H₂SO₄

Procvičovány jsou základní laboratorní operace jako jsou filtrace, krystalizace, srážení, destilace, sublimace, extrakce a titrace a dále určování fyzikálně-chemických konstant připravených látek.

C2760 – Analytická chemie - laboratorní cvičení z, 0/4/0, 4 kr., jaro

Předpoklady: C1660

C3022 – Organická chemie II

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

prof. RNDr. Milan Potáček, CSc.

Doporučení: Znalost Obecné chemie a Organické chemie I

Organická chemie II 1. Halogenderiváty a jejich strukturní typy, rozdělení z hlediska reaktivity, vysvětlit. Mechanismus nukleofilních substitucí SN1 a SN2 a stereochemický důsledek průběhu. 2. 2. Eliminační reakce jako konkurenční reakce, jejich průběh a stereochemie, podmínky preference substituce versus eliminace. 3. Hydroxysloučeniny-alkoholy a fenoly. Reaktivita hydroxylové skupiny, kyselost a vliv uhlíkatého zbytku na míru kyselosti. Způsob substituce a eliminace hydroxylové skupiny (vliv uhlíkatého zbytku). Reakce na uhlíkatém zbytku hydroxysloučenin. Oxidace alkoholů. Polyhydroxyderiváty. 4. Chinony, struktura a chemické vlastnosti. Etery - struktura a chemické názvosloví. Fyzikální vlastnosti ve srovnání s alkoholy. Typické chemické vlastnosti, štěpení vazby C-O, tvorba peroxidických sloučenin. Epoxidy a cyklické etery, jejich chemické vlastnosti. Crown etery a jejich použití. 5. Thioly a sulfidy. Srovnání s kyslíkatými analogy. Produkty oxidace - sulfinové a sulfonové kyseliny a sulfoxidy a sulfony. Sulfonové kyseliny a jejich funkční deriváty (sulfochloridy, estery sulfon. kyselin, sulfonamidy). 6. Estery minerálních látek (sulfáty, nitráty, nitrity, fosfáty). Aminosloučeniny, typy, názvosloví. Základní chem. vlastnosti. Diazotace a využití diazoniových solí. Aminoxidy a jejich využití. Enaminy. 7. Kvarterní amoniové soli, Hoffmanova eliminace. Diazolátky. Diazolkany, diazoestery, diazoketony - jejich příprava a reaktivita. 8. Nitrosloučeniny, struktura a chem. názvosloví. Vliv nitroskupiny na uhlíkatý zbytek. Příprava nitrolátek (ambidentní ionty). Redukce nitrosloučenin v závislosti na pH. Azosloučeniny, azoxysloučeniny a hydrazolátky. Nitrily a isonitrily, struktura a příprava. Hydrolýza nitrilů, isonitrilová zkouška. 9. Organokovové sloučeniny, chem. názvosloví. Vliv kovu na chemické vlastnosti sloučeniny. Základní představitelé organokovových sloučenin a jejich reaktivita a využití v organické syntéze. 10. Karbonylové sloučeniny. Charakterizace karbonylu, nukleofilní adice, reakce s kyslíkatými, dusíkatými a uhlíkatými nukleofily. Vliv karbonylu na uhlíkatý zbytek a využití v organické syntéze. Základní jmenové reakce s využitím karbonylových sloučenin. Oxidace a redukce aldehydů a ketonů. 11. Sacharidy (aldosy, ketosy, triosy, tetrosy, pentosy, hexosy) jejich názvosloví, cyklické formy, mutarotace. Reaktivita karbonylu a hydroxyskupin. Produkty oxidace a redukce sacharidů, amino a deoxysacharidy. Disacharidy a jejich struktura, redukující a neredukující disacharidy. Polysacharidy - homo a heteropolysacharidy, základní představitelé. 12. Karboxylové kyseliny, jejich struktura a chemické vlastnosti. Vliv uhlíkatého zbytku a substituce na kyselost. Esterifikace. Funkční deriváty karboxylových kyselin (estery, halogenidy, anhydridy, amidy), jejich příprava a srovnání jejich vlastností a z toho vycházející využití v organické syntéze. Tuky a jejich struktura, zmýdelnění. Substituční deriváty karboxylových kyselin

(hydroxykyseliny-laktony, laktidy, aminokyseliny-laktamy, halogenkyseliny, keto-kyseliny). 13. Deriváty kyseliny uhličitě, jejich klasifikace a základní typy, jejich reaktivita. Steroidy. Struktura steroidů, napojení kruhů, číslování, řady steroidů. Steroly (struktura cholesterolu), žlučové kyseliny, steroidní hormony (mužské, ženské-estrogeny a gestageny, zásadní rozdíly ve struktuře a v účincích), kardiotonické steroidy. 14. Heterocyklické sloučeniny. Struktura a systematické názvosloví heterocyklických sloučenin. Elektronová struktura a vliv na chemické vlastnosti. Pyrrol, thiofen a furan, srovnání jejich chemických vlastností. Struktura pyrrolových a žlučových barviv. Indol, indoxyl, indigo (struktura). Imidazol, pyrazol, thiazol, oxazol - jejich základní chemická charakteristika. Pyridin, struktura a chemické vlastnosti. Pyridinové soli a pyridinium oxid. Chinolin a isochinolin. Pyryliové soli, flavyliové soli, kumarin, chromon, flavony - struktura a výskyt. Pyrazin, pzrimidin (báze nukleových kyselin), pyridazin - struktura. Puriny (základní představitelé, báze nukleových kyselin). Pteriny (struktura). Literatura: J. McMurry: Organic Chemistry, 5th Edition, Brooks/ Cole, Thomson Learning 2000 J. Clayden, N. Greeves, S. Wothers: Organic Chemistry, Oxford University Press 2001 P. Hrnčiar: Organická chémia, SPN, Bratislava 1990 O. Červinka, V. Dědek, M. Ferles: Organická chemie, SNTL, Praha 1980 O. Červinka, V. Dědek, M. Ferles: Chemie organických sloučenin, SNTL, 1985 M. Potáček, S. Janků, E. Nováček: Organická chemie. Příručka řešených příkladů. Vydavatelství MU Brno, 1997.

Organická chemie derivátů uhlovodíků. Rozbor struktury a reaktivity jednotlivých funkčních skupin, jejich vlivu na jednotlivé uhlovodíkové systémy a naopak. Sacharidy, steroidy a heterocyklické sloučeniny v přehledu.

C3040 – Organická chemie II - seminář

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Předpoklady: NOW(C3022)

Doporučení: Základy Obecné chemie a znalost Organické chemie I

1. Halogenderiváty . 2. Hydroxysloučeniny-alkoholy a fenoly 3. Etery - struktura a chemické názvosloví.. 4. Thioly a sulfidy. Sulfínové a sulfonové kyseliny a sulfoxidy a sulfony. Sulfonové kyseliny a jejich funkční deriváty (sulfochloridy, estery sulfon. kyselin, sulfonamidy). 5. Estery minerálních látek (sulfáty, nitráty, nitrity, fosfáty). Aminosloučeniny. 6. Kvarterní amoniové soli. Diazolátky. Diazolkany, diazoestery, diazoketony. 7. Nitrosloučeniny. Azosloučeniny, azoxysloučeniny a hydrazolátky. Nitrily a isonitrily. 8. Organokovové sloučeniny. 9. Karbonylové sloučeniny. 10. Sacharidy. 11. Karboxylové kyseliny.Funkční deriváty karboxylových kyselin (estery, halogenidy, anhydridy, amidy). 12. Substituční deriváty karboxylových kyselin (hydroxykyseliny-laktony, laktidy, aminokyseliny-laktamy, halogenkyseliny, ketokyseliny). 13. Deriváty kyseliny uhličitě. Steroidy. 14. Heterocyklické sloučeniny.

V semináři jsou probírány a procvičovány chemické vlastnosti jednotlivých derivátů uhlovodíků a jejich chemické přeměny na konkrétních příkladech.

C3041 – Speciální seminář z organické chemie II z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Doporučení: Znalost obecné a anorganické chemie.

Odpovídá obsahu přednášky Organická chemie II.

Cílem speciálního semináře je procvičit na konkrétních příkladech látku probranou na přednáškách Organická chemie II a Seminářích Organická chemie II a připravit ke zkoušce.

C3055 – Organická chemie II - seminář z, 0/1/0, 1 kr., podzim

Předpoklady: NOW(C3022)

Doporučení: Základy Obecné chemie a znalost Organické chemie I

1. Halogenderiváty . 2. Hydroxysloučeniny-alkoholy a fenoly 3. Etery - struktura a chemické názvosloví.. 4. Thioly a sulfidy. Sulfinové a sulfonové kyseliny a sulfoxidy a sulfony. Sulfonové kyseliny a jejich funkční deriváty (sulfochloridy, estery sulfon. kyselin, sulfonamidy). 5. Estery minerálních látek (sulfáty, nitráty, nitrity, fosfáty). Aminosloučeniny. 6. Kvarterní amoniové soli. Diazolátky. Diazolkany, diazoestery, diazoketony. 7. Nitrosloučeniny. Azosloučeniny, azoxysloučeniny a hydrazolátky. Nitrily a isonitrily. 8. Organokovové sloučeniny. 9. Karbonylové sloučeniny. 10. Sacharidy. 11. Karboxylové kyseliny. Funkční deriváty karboxylových kyselin (estery, halogenidy, anhydridy, amidy). 12. Substituční deriváty karboxylových kyselin (hydroxykyseliny-laktony, laktidy, aminokyseliny-laktamy, halogenkyseliny, ketokyseliny). 13. Deriváty kyseliny uhličitě. Steroidy. 14. Heterocyklické sloučeniny.

V semináři jsou probírány a procvičovány chemické vlastnosti jednotlivých derivátů uhlovodíků a jejich chemické přeměny na konkrétních příkladech.

C3056 – Doplnkový seminář Organická chemie II z, 0/1/0, 1 kr., podzim**C3060 – Organická chemie - laboratorní cvičení** kz, 0/0/7, 7 kr., podzim

Předpoklady: C2021

Doporučení: C1080; Pro absolvování laboratorního cvičení je nezbytné úspěšné zvládnutí testů na počítači.

1. a) Ethylbromid (mechanismus SN₂, destilace) b) terc-Butylchlorid (mechanismus SN₁, destilace) 2. Kyselina b-fenylpropanová (katalytická hydrogenace, práce v vodíkem, rekrystalizace, práce s vakuovou rotační odparkou) 3. Nitrace fenolu (mechanismus SEAr, destilace s vodní parou, rekrystalizace) 4. Azobenzen (elektrochemická redukce, rekrystalizace, TLC) 5. Etylenacetal ethylesteru 3-oxobutanové kyseliny (mechanismus AN na karbonylovou skupinu, azeotropní a vakuová destilace, práce s rotační vakuovou odparkou) 6. a) Etylenacetal 4,4-difenyl-4-hydroxy-2-butanonu (mechanismus AN na karbonylovou skupinu, extrakce, práce s rotační vakuovou odparkou, rekrystalizace) b) 4,4-Difenyl-4-hydroxy-2-butanon (kysele katalyzovaná hydrolýza acetalů, extrakce,

práce s rotační vakuovou odparkou, rekrystalizace) 7. 3-Nitroacetofenon (mechanismus SEAr, rekrystalizace, IČ spektrum) 8. a) 1-(3-Nitrofenyl)ethanol (selektivní redukce, extrakce, rekrystalizace, IČ spektrum) b) 3-Aminoacetofenon (selektivní redukce, extrakce, rekrystalizace, IČ spektrum) 9. Pinakol (redukce kovem v bezvodém nepolárním prostředí, práce s rotační vakuovou odparkou) 10. Kyselina benzoová (AN na dvojnou vazbu, práce s bezvodým rozpouštědlem, extrakce, sublimace) 11. Kyselina anthranilová (Hofmannovo odbourávání amidů, rekrystalizace) 12. Ethyl-acetát (esterifikace, destilace) 13. 2-Hydroxy-5-methyl-2'-nitroazobenzen (diazotace a kopulace, rekrystalizace, TLC) 14. 2-(2-Hydroxy-5-methylfenyl)benzotriazol (biochemická reductivní cyklizace, extrakce, práce s rotační vakuovou odparkou, rekrystalizace) 15. Kyselina 2-chlorbenzoová (diazotace a Sandmayerova reakce, rekrystalizace) Každý student musí absolvovat alespoň 14 úloh. Úlohy 3, 5, 6, 7, 10 a 15 jsou povinné.

Základní laboratorní metody organické chemie pro syntézu (zahřívání, míchání, chlazení, zavádění plynů, práce za sníženého tlaku, sušení) a izolaci organických látek (filtrování, krystalizace, destilace, extrakce). Metody jsou procvičovány na syntézách sloučenin významných typů organických reakcí. Produkty jsou charakterizovány teplotou tání, indexem lomu, chromatografií na tenké vrstvě a infračervenou spektroskopií.

C3070 – Organická chemie - laboratorní cvičení z, 0/3/0, 3 kr., podzim
Předpoklady: NOW(C3022)

Doporučení: C2021 C1080 Pro praktickou realizaci je nezbytné úspěšné zvládnutí testu na počítači.

1. Nitrace fenolu (mechanismus SEAr, reakce za nízké teploty, destilace s vodní parou jako separační metoda, rekrystalizace) 2. Ethylenacetal ethylesteru 3-oxobutanové kyseliny (mechanismus AN na karbonylovou skupinu, azeotropní a vakuová destilace, práce s rotační vakuovou odparkou) 3. Kyselina benzoová (AN na dvojnou vazbu, příprava Grignardova reagentu, práce s bezvodým rozpouštědlem, práce se stlačenými plyny, extrakce, vliv pH na strukturu a fyz. vlastnosti produktu, sublimace) 4. Kyselina anthranilová (Hofmannovo odbourávání amidů, práce s nebezpečnými sloučeninami, vliv pH na vlastnosti produktu, rekrystalizace) 5. Ethyl-acetát (esterifikace, destilace) 6. 2-Hydroxy-5-methyl-2'-nitroazobenzen (diazotace a kopulace, rekrystalizace, TLC)

Základní laboratorní metody organické chemie pro syntézu (zahřívání, míchání, chlazení, zavádění plynů, práce za sníženého tlaku, sušení) a izolaci organických látek (filtrování, krystalizace, destilace, extrakce). Metody jsou procvičovány na syntézách sloučenin významných typů organických reakcí. Produkty jsou charakterizovány teplotou tání, indexem lomu, chromatografií na tenké vrstvě a infračervenou spektroskopií.

C3100 – Analytická chemie I

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

prof. RNDr. Josef Havel, DrSc., Mgr. Přemysl Lubal, Dr.

Doporučení: Předpokladem je absolvování základních přednášek z Obecné chemie (C1020), Anorganické chemie I (C1061), Anorganické chemie II (C2062), Organické chemie I (C2021), Organické chemie II (C3022) a příslušných laboratorních cvičení z těchto předmětů.

I. Úvod do předmětu analytická chemie. Definice základních pojmů. Definice analytické chemie a její postavení v chemii a společnosti. Pojmy: vzorek, analyt, matrice, citlivost metody. Standardy a referenční materiály. Vzorkování, analytické metody a postupy. Základy správné laboratorní praxe (SLP) a vyhodnocení analys. Směrodatná odchylka analysy a její stanovení. ♦ Teoretické základy ♦ 1. Protolytické reakce ve vodném prostředí : kyseliny, báze, voda jako rozpouštědlo, autoprotolýza rozpouštědla, konstanty, bilance koncentrace vodíkových iontů v roztoku kyselin, bazí a solí, základy grafického popisu acidobazických rovnováh. ♦ 2. Komplexotvorné rovnováhy : stupňovitá tvorba komplexů v roztocích, grafický a numerický popis komplexotvorných rovnováh, rovnovážné konstanty a konstanty stability, příklady komplexotvorných rovnováh (komplexy amoniaku, CN⁻, SCN⁻, I⁻), hydrolýza kationtů a aniontů, cheláty kovů a nekovů, organická analytická činidla. Vedlejší rovnováhy v roztocích, podmíněné konstanty stability a jejich analytický význam. ♦ 3. Analytické reakce za vzniku sraženin : rozpustnost a součinné rozpustnosti - idealizace a realita, podmíněný součinné rozpustnosti - vliv vedlejších reakcí v roztoku, substituční srážení, konverze sraženin, příklady málo rozpustných hydroxidů, sulfidů, síranů, halogenidů, chromanů, štavelanů, 8-hydroxychinolinátů, aj. ♦ 4. Analytické využití redoxních rovnováh : popis redoxních reakcí, jejich různé typy, standardní a podmíněný potenciál, vlivy vzniku sraženiny a komplexů v roztoku, vliv pH, redoxní disproportionace, příklady oxidovadel a redukovadel ve vodném prostředí. ♦ Principy kvalitativní chemické analýzy (anorganické). ♦ 5. Skupinové a selektivní reakce, důkazuschopnost. Příklady skupinových činidel srážecích, skupinové redukce a oxidace, skupinová charakteristika aniontů. Selektivní činidla, původ analytické selektivity. Význam maskování iontů prvků, maskovací činidla. ♦ Vážková analýza (Gravimetrie). ♦ 6. Pochody při vzniku sraženiny a jejich vliv na gravimetrickou analýzu; kontaminace sraženin, pochody na sraženinách; analytické váhy a vážení; některé základní operace v gravimetrii: filtrace a promývání sraženin, sušení, žhánání; termogravimetrie sraženin; příklady gravimetrických postupů : metody na bázi sraženin AgCl a BaSO₄, metody na bázi hydroxidů; stanovení SiO₂; organická činidla v gravimetrii; srážení z homogenních roztoků; gravimetrické výpočty; chyby gravimetrických výpočtů. ♦ Titrační metody (roztoková volumetrie). ♦ 11. Rozdělení titrací; výklad titračních křivek všech typů titrací, vztah mezi inflexním bodem (konec titrace) a ekvivalenčním bodem; strmost a tlumivé oblasti křivek titrační výpočty; primární standardy ve

volumetrii; vyhodnocení charakteristických bodů na křivkách. Základní operace a pomůcky ve volumetrii. ◇ 8. Srážecí titrace. Výklad titračních křivek; odhad hodnoty ekvivalenčního bodu, problémy s indikací ekvivalenčního bodu; titrační roztoky a primární standardy; původ titračních chyb. Argentometrické titrace: titrační křivky a jejich interpretace, interpretace logaritmických diagramů při srážení AgCl, AgBr, AgI, Ag₂CrO₄; titrační křivky směsí Cl⁻, Br⁻, I⁻; titrační chyby pro jednotlivé ekvivalenční body; stanovení Ag⁺ roztokem NaCl bez indikátoru; titrace v přítomnosti chromanu jako indikátoru; titrace v přítomnosti adsorpčních inikátorů; titrace Ag⁺ roztokem SCN⁻ a nepřímé stanovení Br⁻, I⁻, SCN⁻; argentometrická titrace v přítomnosti redoxního indikátoru; titrace jodidu roztokem Ag⁺ v přítomnosti I₂ + škrobu. Titrace síranu roztokem Ba(ClO₄)₂ na indikátor sulfonazo III. ◇ 9. Acidobazické titrace. Výklad titrační křivky, charakteristické oblasti, výpočet pH ekvivalenčního bodu. Titrační křivky silných a slabých kyselin a zásadů acidobazické tlumivé roztoky, kapacita (tlumivý index) a vymezení pH tlumivého systému; vhodné tlumivé roztoky pro různé pH oblasti; jednobarevné a dvoubarevné indikátory ekvivalenčního bodu; vliv různých faktorů na funkční oblast indikátoru; univerzální indikátor, směsné a fluorescenční indikátory. Příklady alkalimetrických titrací: stanovení silných, slabých, koncentrovaných kyselin, HF, B(OH)₃, NH₄⁺, *-aminokyselin; titrace vícesytných kyselin; tlumivá kapacita hydrogensoli; stanovení kyseliny šťavelové a fosforečné; odhady pH ekvivalenčního bodu titrací, výpočet chyby acidobazických titrací. ◇ 10. Komplexometrické titrace. Požadavky na komplexotvornou reakci pro titrační účely. Argentometrická titrace CN⁻ : výklad titrační křivky, problémy s vyhodnocením ekvivalenčního bodu (Liebig, Denigés) Merkurimetrické stanovení halogenidu, SCN⁻, CN⁻ : výklad titrační křivky, indikace ekvivalenčního bodu titrace nitroprussidem a difenylkarbohydrazonem. Stanovení Hg₂⁺ roztokem SCN⁻. Chelatometrická titrace: přehled běžných chelátotvorných činidel, EDTA - titrace; výklad titračních křivek a určování charakteristických oblastí křivek; vliv podmíněné stability chelátů na křivky; rozpětí titračního skoku a strmost titračních křivek; kriteria pro volbu vhodného pH při titraci; indikátory ekvivalenčního bodu, metalochromní indikátory a jejich funkční přechody; mechanismus indikace ekvivalenčního bodu u běžných indikátorů (eriochromčern T, murexid, fluorexon); příklady EDTA titrací: stanovení Mg(II) a Ca(II), stanovení tvrdosti vody; EDTA titrace s použitím indikátoru xylenolová oranž; možnosti simultánních titrací dvou kovových iontů; titrační roztoky; standardizace; chyby chelatometrické titrace. ◇ 11. Redoxní titrace. Výklad titrační křivky, charakteristické oblasti, výpočet potenciálu ekvivalenčního bodu, podmínky pro kvantitativní průběh titrace; výběr vhodných dílčích redoxních soustav z normálních redoxních potenciálů a rovnovážné konstanty spřažené redoxní soustavy; primární titrační standardy, vratné a nevratné redoxní inidkatory, výklad reakčního mechanismu redoxních indikátorů, primární standardy titrační, výpočet chyby redoxních titrací. Oxidimetrie roztokem KMnO₄ v kyselém prostředí : stupňová redukce manganistanu, kine-

tika redukce, autokatalýza Mn(II) a vliv prostředí; stanovení kyseliny šťavelové, šťavelanu, Ca(II), Fe(II), peroxidu vodíku. Oxidimetrie roztokem KMnO₄ ve slabě kyselém a alkalickém prostředí : stanovení Mn(II). Oxidimetrie roztokem jodu: mechanismus indikace ekvivalenčního bodu, stanovení siřičitanu, SO₂, H₂S, As(III), formaldehydu. Oxidace I⁻ na jod a jeho titrace thiosíranem : stanovení peroxidu vodíku, kyslíku ve vodě, Cu(II), Mn(II), chromanu, halogenu, aktivního chloru. Analytické využití soustavy jodičnanu + jodid. Amplifikační reakce. Oxidimetrie roztokem Ce(IV): indikace ekvivalenčního bodu; stanovení Fe(II), peroxidu vodíku, I⁻, kyseliny šťavelové, As(III). Oxidimetrie roztokem K₂Cr₂O₇ : indikace ekvivalenčního bodu, stanovení Fe(II), ethanolu v krvi. Oxidimetrie roztokem KBrO₃: indikace ekvivalenčního bodu; stanovení As(III), Sb(III), organických sloučenin; nepřímé stanovení hliníku v chelátech s 8-hydroxychinolinem;

Systematický výklad základních principů analytické chemie - kurs zahrnuje kvalitativní a kvantitativní analýzu (vážková a odměrná).

C3110 – Analytická chemie I - seminář

z, 0/1/0, 1 kr., podzim

Předpoklady: NOW(C3100)

Doporučení: Předpokladem je absolvování základních přednášek z Obecné chemie (C1020), Anorganické chemie I (C1061), Anorganické chemie II (C2062), Organické chemie I (C2021), Organické chemie II (C3022) a příslušných seminářů z těchto předmětů.

viz ANALYTICKÁ CHEMIE I (C3100)

Hlavním úkolem je procvičování znalostí z předmětu ANALYTICKÁ CHEMIE I (C3100). Znalosti jsou prohlubovány řešením příkladů, které jsou analogické pro písemnou část zkoušky ANALYTICKÁ CHEMIE I (C3100).

C3120 – Analytická chemie - laboratorní cvičení I

kz, 0/0/4, 4 kr., jaro

Doporučení: Předpokladem je absolvování základních přednášek z Obecné chemie (C1020), Anorganické chemie I (C1061), Anorganické chemie II (C2062), Organické chemie I (C2021), Organické chemie II (C3022) a příslušných laboratorních cvičení z těchto předmětů.

KVALITATIVNÍ ANALÝZA ◇ 1. Analytické reakce Li(I), Na(I), K(I), NH₄⁺, Mg(II), Ca(II), Sr(II), Ba(II). Oddělení těžkých kovů při důkazu kationtů alkalických kovů a kovů alkalických zemin. Plamenové reakce. Posloupnost rozpustnosti solí a hydroxidů Ca(II), Sr(II) a Ba(II). ◇ 2. Analytické reakce Hg₂(II), Ag(I), Pb(II), Hg(II), Cu(II), Cd(II), Bi(III), Sb(III), Sn(II), Sn(IV). Orientace ve vzorku vybranými skupinovými činidly: HCl, H₂SO₄, H₂S, NH₃, NaOH, CH₃COONa. ◇ 3. Analytické reakce Al(III), Cr(III), Fe(III), Fe(II), Mn(II), Zn(II), Co(II), Ni(II). Orientace ve vzorku vybranými skupinovými činidly: NH₃, NaOH, NH₄HS. ◇ 4. Analytické reakce síranů, siřičitanů, thiosíranů, fluoridů, křemičitanů. BaCl₂, SrCl₂ a CaCl₂ jako skupinová srážecí činidla. Redoxní skupinové reakce aniontů (KMnO₄,

I2). \diamond 5. Analytické reakce chromanů, fosforečnanů, arseničnanů, arsenitanů, boritanů, uhličitánů. BaCl_2 a AgNO_3 jako skupinová srážecí činidla. \diamond 6. Analytické reakce chloridů, bromidů, jodidů, thiokyanatanů, hydrogensulfidů, dusitanů, dusičnanů, chloristanů. AgNO_3 jako skupinové srážecí činidlo. Redoxní skupinové reakce aniontů (KMnO_4 , I2, HI). KVANTITATIVNÍ ANALÝZA \diamond 7. GRAVIMETRIE: Stanovení Fe jako Fe_2O_3 . \diamond 8. ACIDOBÁZICKÉ TITRACE: Standardizace odměrných roztoků. a) Standardizace 0,1 M NaOH na dihydrát kyseliny šťavelové (na fft i mo s CaCl_2). b) Standardizace 0,1 M HCl na uhličitán sodný. \diamond 9. ACIDOBÁZICKÉ TITRACE: Alkalimetrie. a) Stanovení kyseliny octové. b) Stanovení kyseliny fosforečné. \diamond 10. ACIDOBÁZICKÉ TITRACE: Acidimetrie. a) Stanovení amoniaku. b) Stanovení uhličitánu sodného v technickém louhu. c) Stanovení nerozpuštěného uhličitánu. \diamond 11. CHELATOMETRICKÉ TITRACE: a) Standardizace 0,05 M EDTA na dusičnan olovnatý. b) Stanovení Ni(II). c) Stanovení Ca(II) a Mg(II) ve směsi. \diamond 12. REDOXNÍ TITRACE: Jodometrie. a) Standardizace 0,05 M $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ na KIO_3 . b) Stanovení rozpuštěného kyslíku ve vodách podle Winklera. \diamond 13. REDOXNÍ TITRACE: Chromátometrie. a) Příprava odměrného roztoku $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. b) Stanovení Fe(II).

Cílem předmětu je seznámení studentů se základními procesy v analytické chemii. Náplní laboratorního cvičení je praktické výuka základních chemických operací v analytické laboratoři a klasických metod chemické analýzy (gravimetrie, volumetrie).

C3140 – Fyzikální chemie I

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

doc. RNDr. Pavel Kubáček, CSc.

Doporučení: Pravidla programů nestanovují žádná omezení zápisu předmětu. Předpokládá se znalost obecné chemie. Znalost matematiky a fyziky na úrovni úvodních kurzů je prospěšná, ale není nezbytná.

ve formátu **PDF**: http://cheminfo.chemi.muni.cz/ktfch/kubacek/FChI/sylabus_FCh1.pdf

ve formátu **MS Word**: http://cheminfo.chemi.muni.cz/ktfch/kubacek/FChI/sylabus_FCh1.doc

ve formátu **HTML (Unicode UTF-8)**: http://cheminfo.chemi.muni.cz/ktfch/kubacek/FChI/sylabus_FCh1.html

ve formátu **HTML (Central European - Win1250)**: http://cheminfo.chemi.muni.cz/ktfch/kubacek/FChI/sylabus_FCh1w1250.html

Úvod do základních konceptů teoretické chemie, kvantové chemie, chemické statistiky, chemické termodynamiky a kinetiky. Důraz je kladen na vztah mikroskopické struktury a makroskopických vlastností. Podrobně jsou probrány principy fyzikální chemie z hlediska rovnovážné termodynamiky. Cílem přednášky je vysvětlení konceptů a pojmů, které chemická teorie používá a vytvoření základu kvantitativního popisu chemických systémů v rámci klasické termodynamiky.

C3150 – Fyzikální chemie I - seminář

z, 0/1/0, 1 kr., podzim

Předpoklady: NOW(C3140)

Seminární cvičení, které doprovází předmět C3140 Fyzikální chemie I.

C3181 – Biochemie I

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

doc. RNDr. Vladimír Mikeš, CSc.

Předpoklady: C2021

Doporučení: Základní znalosti organické a obecné chemie, obecná biologie

1. Aminokyseliny, jejich vzorce, acidobazické rovnováhy, izoelektrický bod, optická aktivita, AK nebiłkovinné, esenciální, metody stanovení AK, chromatografie IEC, na reverzní fázi, důkaz aminokyselin 2. Peptidy, peptidová vazba, primární, sekundární, terciární, kvarterní struktura, supersekundární struktura, alfa-šroubovice, beta-struktura, skládaný list, 3. Nerepetitivní struktury, kolagen, metody stanovení primární a sekundární struktury, hydropatie, souvislost mezi primární a sekundární strukturou, vazby stabilizující sekundární strukturu. 4. Sacharidy. pentosy, hexosy, aldosity, ketosy, vzorce nejdůležitějších sacharidů, chemické reakce (oxidace, redukce, alkylace, acylace), anomery, konformace sacharidů, metody stanovení sacharidů. 5.-Glykosidy, glykosidová vazba a její vlastnosti, disacharidy, homopolysacharidy (škrob, celulóza, glykogen, chitin), heteropolysacharidy (proteoglykany, glykoproteiny, k. hyaluronová, chondroitinsulfát, peptidoglykany), 6. Lipidy, acylglyceroly, mastné kyseliny, glycerofosfolipidy, plasmalogeny, sfingolipidy, steroidy (cholesterol, jeho syntéza, konformace, žlučové kyseliny, vitamin D), karotenoidy, lipoproteiny. 7. Nukleové kyseliny, baze a jejich tautomerní formy, nukleosidy, nukleotidy, neobvyklé baze (xanthin, hypoxanthin, apod.), UV spektra bazí, primární struktura 8. DNA, RNA, typy šroubovice DNA, superhelikální struktura, vazby stabilizují sekundární strukturu DNA, denaturace a renaturace DNA, hybridní struktury, metody stanovení sekvence DNA (Maxam-Gilbertova metoda). 9. Termodynamika enzymových reakcí, spřažené reakce, makroergické vazby. reakční kinetika, enzymy jako biokatalyzátory. aktivní místo, katalytické místo, kofaktory, koenzymy a prostetické skupiny, mechanismus působení serinových proteináz, rozdělení enzymů a jejich třídy (umět zařadit do hlavních skupin). 10. Koenzymy a vitaminy: nikotinamid a NAD, flaviny, ATP, AMP, cAMP, biotin, thiamin, koenzym A, lipoát, kooperace koenzymů při oxidační dekarboxylaci oxokyselin, kys. listová, 11. Pyridoxalfosfát, vit B12, metaloporfyriny (cytochromy, hem), jejich syntéza a vlastnosti, železosírné proteiny, vitamin C, lipofilní vitaminy (A, D3, K, esenciální mastné kyseliny) a jejich role. 12. Rovnice Michaelise-Mentenové, metody stanovení K_m a V_L , číslo přeměny, aktivita enzymu, konstanta specifity, 13. Anabolismus, katabolismus, jejich regulace, Anaerobní glykolýza, její jednotlivé

kroky, energetická bilance. Substrátová fosforylace. 14. Glukoneogeneze, syntéza PEP. Odbourávání glykogenu a jeho syntéza. Coriho cyklus..

Základní vlastnosti živé hmoty, aminokyseliny, cukry, lipidy, bílkoviny, nukleové kyseliny. Enzymy a koenzymy, jejich vlastnosti, struktura, aktivní centrum. Termodynamika. Základy enzymové kinetiky, inhibice, allostérie. Regulace enzymové aktivity.

C3190 – Biochemie I - seminář

z, 0/1/0, 1 kr., podzim

Předpoklady: NOW(C3181)

Doporučení: Zápis do předmětu Biochemie I

1-2. Aminokyseliny 3. Bílkoviny 4. Sacharidy 5. Lipidy, fosfolipidy 6. Nukleové kyseliny, nukleotidy 7. Termodynamika 8. Spřažené reakce 9-10. Enzymová kinetika

Seminář k přednášce, procvičování znalostí o základních vlastnostech složek živé hmoty, výpočty

C3200 – Chemická literatura

zk, 1/0/0, 1+2 kr., podzim

doc. RNDr. Ctibor Mazal, CSc., Mgr. Marek Nečas, Ph.D., doc. RNDr. Petr

Skládal, CSc.

1. Zdroje chemických informací. Primární, sekundární a terciární literatura. Typy dokumentů. Obecná strategie rešerše. 2. Produkty ISI. Current Contents, Scientific Citation Index. Citační analýza. Seznámení s Web of Science. ♦ 3. Chemical Abstracts. Členění abstract, struktura abstraktu, indexy CA. Možnosti rešerše v CA, SciFinder a STN. ♦ 4. Beilsteins Handbuch der organischen Chemie. Struktura a vnitřní systém databáze. Beilstein commander, online přístup pomocí CrossFire. ♦ 5. Praktické provádění rešerše pomocí CrossFire. ♦ 6. Online přístup k primárním zdrojům. Elektronické časopisy, Science direct a podobné přístupy. Patentová literatura, DEPATIS - příklad elektronické databáze. ♦ 7. Katalogy knihoven - přístup přes Internet. ♦ 8. Získávání chemických informací na Internetu. ChemWeb a další chemické metastránky. ♦ 9. Praktické procvičení vyhledávání informací dostupnými prostředky. ♦ 10. Základní zdroje informací v anorganické chemii. Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie, struktura databáze, elektronický přístup pomocí Beilstein commanderu a CrossFire. ♦ 11. Přístup a možnosti databází CCDC (The Cambridge Crystallographic Data Center). ♦ 12. Základní zdroje informací v biochemii, seznámení se základními biochemickými časopisy, periodiky, příručkami a učebnicemi, jejich dostupnost v tuzemsku. ♦ 13. Provádění rešerší v dostupných databázích (Medline a d.), biochemické informace na Internetu, nejdůležitější místa, praktické ukázky: http://orion.chemi.muni.cz/pskl/vyuka/biochem_info.html ♦ 14. Základní zdroje informací v chemii životního prostředí.

Kurz uvádí do základních postupů; získávání informací v chemii. Seznamuje se hlavními primárními, sekundárními a terciárními zdroji chemických informací a s postupy a možnostmi praktického provádění rešerší. Podrobněji jsou probrány

hlavní on-line zdroje dostupné na fakultě: produkty ISI (Web of Science), CAS (SciFinder) Beilsteinovo a Gmelinovo kompendium (CrossFire - Beilstein Commander), a základní možnosti využití internetu při získávání chemických informací. Hlavní postupy jsou procvičovány prakticky.

C3401 – Fyzikální chemie I

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

prof. RNDr. Jan Vřešťál, DrSc.

Doporučení: Kurz obecné chemie, kurz vysokoškolské matematiky (C1400, C1460)

1. Objekt studia fyzikální chemie, charakteristiky skupenství hmoty, mikroskopické a makroskopické jevy. Ideální a reálné plyny, jejich stavová rovnice. Směsi plynů, parciální tlaky. Kritický stav, princip korespondujících stavů. 2. Termodynamika. Systém a okolí. Intenzivní a extenzivní vlastnosti, tepelná rovnováha, teplota, tlak, nultá věta. 3. První věta. Její formulace pro izolovaný a uzavřený systém, vnitřní energie, teplo, práce. Stavové funkce. Termodynamická reverzibilita. Enthalpie, tepelné kapacity za konstantního tlaku a objemu. Exo- a endothermické děje. Standardní stavy. Hessův zákon. Kirchhoffova rovnice. Jouleův-Thomsonův jev. Kalorimetrie. 4. Druhá věta. Samovolné a nevratné procesy. Entropie. Clausiova nerovnost. Účinnost tepelného stroje. Carnotův cyklus. Třetí věta. 5. Gibbsova a Helmholtzova funkce. Maximální neobjemová práce. Gibbsova-Helmholtzova rovnice. Slučovací Gibbsova funkce. Závislost Gibbsovy funkce na tlaku a teplotě. Chemický potenciál ideálního plynu. 6. Chemický potenciál a jeho závislost na složení. Fugacity a fugacitní koeficienty. Fázové rovnováhy v jednosložkových soustavách. Fázové přeměny čisté látky. Obecná podmínka fázové rovnováhy. 7. Závislost chemického potenciálu čisté látky na teplotě a tlaku. Stabilita fází. Fázový diagram. Clapeyronova a Clausiova-Clapeyronova rovnice. Klasifikace fázových přechodů. 8. Povrchy. Povrchová energie. Bubliny, dutiny, kapky, kapilární jevy. Směsi. Parciální molární veličiny. Gibbsova-Duhemova rovnice. Raoultův a Henryho zákon. Termodynamika mísení. Aktivity a aktivitní koeficienty, dodatkové funkce. Kapalné roztoky. 9. Koligativní vlastnosti, ebullioskopie, kryoskopie. Fázové rovnováhy ve vícesložkových soustavách. Gibbsovo fázové pravidlo. Izobarické fázové diagramy dvousložkových soustav kapalina-kapalina a kapalina-pevná látka. Soustavy s chemickou sloučeninou. Trojsložkové fázové diagramy. 10. Chemické rovnováhy. Závislost Gibbsovy funkce na rozsahu reakce. Rovnovážná konstanta a její závislost na tlaku a na teplotě. Le Chatelierův princip. Tabelované hodnoty stavových funkcí. 11. Základní pojmy statistické termodynamiky. Konfigurace a její váha, Mikrostav a makrostav. Schroedingerova rovnice a její řešení. Energetické stavy molekul. Boltzmannovo rozdělení, molekulární rozdělovací funkce a její vztah ke vnitřní energii a entropii. Kanonický soubor a jeho rozdělovací funkce. Sackurova-Tetrodova rovnice. Translační, rotační, vibrační a elektronický příspěvek k rozdělovací funkci. Výpočet rovnovážné konstanty. 12. Rovnovážná elektrochemie. Rovnováhy v roztocích iontů. Aktivity iontů v roztocích. Debyeova-Hückelova

teorie silných elektrolytů, iontová atmosféra, iontová síla. Součin rozpustnosti. 13. Elektrochemické články. Galvanické a elektrolytické články. Standardní potenciál elektrody, redoxní schopnost. Danielův článek. Druhy elektrod. Elektromotorické napětí a potenciály elektrod. Nernstova rovnice. 14. Oxidačně-redukční potenciály. Kapalínové spojení a membránový potenciál. Termodynamika elektrochemických článků. Závislost elektromotorického napětí článku na teplotě, výpočet termodynamických funkcí reakce v článku. pH a jeho měření.

Obsahem předmětu jsou základy fyzikální chemie soustav v rovnováze. Jednotlivé kapitoly pojednávají o těchto tématech: Ideální a reálný plyn. Termodynamika. První a druhá věta. Gibbsova energie. Povrchy. Směsi. Fázové rovnováhy. Chemické rovnováhy. Základní pojmy statistické termodynamiky. Rovnovážná elektrochemie. Důraz je kladen na molekulární interpretaci pozorovaných jevů. Cílem je získat základní znalosti, umožňující samostatné řešení praktických problémů v oblasti rovnováh fázových, chemických a elektrochemických.

C3410 – Fyzikální chemie I - seminář

z, 0/1/0, 1 kr., podzim

Předpoklady: NOW(C3401)

Seminář obsahově navazuje na přednášku Fyzikální chemie I (C3401). Sílem semináře je rozvíjet schopnost řešení praktických problémů tím, že umožňuje studentům aplikovat přednesené kvantitativní vztahy v konkrétních situacích.

C3480 – Anorganická chemie - laboratorní cvičení

kz, 0/0/4, 5 kr., podzim

Předpoklady: C1441

Doporučení: Znalosti základů obecné a anorganické chemie. Nutná znalost sestavování chemických rovnic, stechiometrických výpočtů, koncentračních a zředovacích výpočtů.

1. Úvod, bezpečnost práce, laboratorní deník, vzorový výpočet úlohy. Hydrogensíran draselný, alkalimetrie. 2. Kritéria pro výběr reakcí. Rozpustnost. Monohydrát šťavelanu draselného, manganometrie. Síran železnatý. 3. Síran měďnatý, jodid měďný. Mohrova sůl. 4. Metody přípravy oxidů. Kyselina trihydrogenboritá. 5. Oxid chromitý. Chroman draselný. Kontrola čistoty Mohrovy soli. 6. Metody přípravy hydroxidů. Chlorid hexaaquakobaltnatý. Tris(oxaláto)chromitan draselný. 7. Chlorid hexaaminkobaltitý. Chlorid pentaammin-chlorokobaltitý. Tetraperochromičnan draselný. 8. Metody přípravy kyselin. Acetylacetonátové komplexy kovů. Tenkovrstvá chromatografie. 9. Wolframian vápenatý. Krystalové struktury základních anorganických sloučenin. 10. Metody přípravy solí. Chlorečnan draselný. 11. Oxid boritý, trimethylester kyseliny borité. Tetrathiomolybdenan amonný. 12. Metody přípravy halogenidů. Disíran draselný, methylsíran draselný. 13. Oxid bismu-

titý. Bismut. Aluminotermická příprava železa. 14. Metody přípravy koordinačních sloučenin. Peroxodisíran draselný. Jodometrie.

Základní cvičení anorganické preparativní chemie. Probrány jsou syntézy, vlastnosti a struktury jednoduchých anorganických sloučenin jako jsou oxidy, halogenidy a další soli, kyseliny a jejich funkční deriváty a komplexní sloučeniny.

C3580 – Biochemie

zk, 3/0/0, 3+2 kr., podzim

doc. RNDr. Zdeněk Glatz, CSc.

Doporučení: Základní znalosti z oblasti obecné, fyzikální a organické chemie a obecné biologie, proto je vhodné absolvovat základní přednášky z uvedených oborů.

1. ÚVOD 2. BÍLKOVINY - Struktura, vlastnosti a funkce 3. NUKLEOVÉ KYSELINY - Struktura, vlastnosti a funkce 4. SACHARIDY - Struktura, vlastnosti a funkce 4. LIPIDY - Struktura, vlastnosti a funkce 6. ENZYMOLOGIE 7. METABOLISMUS A BIOENERGETIKA 8. METABOLISMUS SACHARIDŮ 9. FOTOSYNTÉZA 10. METABOLISMUS LIPIDŮ 11. METABOLISMUS BÍLKOVIN 12. REGULACE BIOCHEMICKÝCH PROCESŮ

Cílem této přednášky je, aby studenti biologických disciplín získali základní znalosti z obecné biochemie. Obsah první části je věnován statické biochemii - základním vlastnostem a funkci bílkovin, nukleových kyselin, sacharidů a lipidů. Druhá část je zaměřena na enzymologii. Poslední část je orientována na metabolismus a bioenergetiku.

C3600 – Biochemie - laboratorní cvičení

z, 0/5/0, 5 kr., podzim

Předpoklady: NOW(C3580)

Kvalitativní reakce sacharidů. Stanovení glukosy za použití biosensoru. Chromatografie sacharidů na tenké vrstvě. ♦ Preparace a identifikace lipidů z vaječného žloutku. ♦ Elektroforéza bílkovin krevního séra. Stanovení a chromatografické dělení listových barviv. Gelová permeační chromatografie v separaci biomolekul. ♦ Chemické reakce aminokyselin a bílkovin. Stanovení aminokyselin a peptidů. Papírová chromatografie aminokyselin. Izolace bílkovin. ♦ Izolace a vlastnosti nukleových kyselin. ♦ Teplotní závislost enzymové reakce. ♦ Stanovení bílkovin. ♦ pH profil enzymové reakce. Určení rychlosti enzymové reakce. ♦ Substrátová specifita enzymu. Stanovení aktivity enzymu. ♦ Kinetika enzymové reakce. Inhibice enzymů. ♦ Enzymové stanovení metabolitů. ♦ Respirační řetězec aerobních organismů. ♦ Závěrečný test.

Cílem laboratorního kursu jsou studie základních vlastností sloučenin vyskytujících se v biochemických procesech a metodické přístupy ve studiu a analytickém využití enzymů. Obsah první části zahrnuje kvalitativní a kvantitativní reakce sacharidů, lipidů, aminokyselin, bílkovin a nukleových kyselin. Druhá část se zabývá enzymovou kinetikou a dalším studiem vlastností volných enzymů a enzymů imobilizovaných v buňkách.

C3620 – Biochemie - laboratorní cvičení

z, 0/3/0, 3 kr., podzim

Předpoklady: NOW(C3580)

Kvalitativní reakce sacharidů. Chromatografie sacharidů na tenké vrstvě. ♦ Preparační a identifikace lipidů z vaječného žloutku. ♦ Dělení lipofilních barviv adsorpční chromatografií ♦ Chemické reakce aminokyselin a bílkovin. Papírová chromatografie aminokyselin. ♦ Izolace nukleoproteinů ze sliziny. ♦ Gelová permeační chromatografie v separaci biomolekul. ♦ Stanovení bílkovin. ♦ pH profil enzymové reakce. ♦ Určení rychlosti enzymové reakce. ♦ Kinetika enzymové reakce. ♦ Enzymové stanovení metabolitů. ♦ Použití hexakyanoferritanu jako umělého akceptoru při studiu respiračního řetězce aerobních organismů. ♦ Závěrečný test.

Cílem laboratorního kursu jsou studie základních vlastností sloučenin vyskytujících se v biochemických procesech a metodické přístupy ve studiu a analytickém využití enzymů. Obsah první části zahrnuje kvalitativní a kvantitativní reakce sacharidů, lipidů, aminokyselin, bílkovin a nukleových kyselin. Druhá část se zabývá enzymovou kinetikou a dalším studiem vlastností volných enzymů a enzymů imobilizovaných v buňkách.

C3640 – Analytická chemie - laboratorní cvičení

z, 0/3/0, 3 kr., podzim

doc. RNDr. Vítězslav Otruba, CSc.

Předpoklady: NOW(C1660)

KVALITATIVNÍ ANALÝZA 1. Bezpečnost práce v laboratoři. Analytické reakce alkalických kovů a zemin, NH_4^+ . 2. Analytické reakce iontů Pb, Cu, Fe, Co, Ni, Mn, Zn, Al. Důkazy ve směsi kationtů. 3. Analytické reakce aniontů Cl^- , SO_4^{2-} , PO_4^{3-} , NO_3^- , CO_3^{2-} , $\text{B}(\text{OH})_4^-$. Důkaz aniontů. Kvalitativní rozbor vzorku. Kvantitativní ANALÝZA 4. Gravimetrické stanovení železa jako Fe_2O_3 . 5. Alkalimetrie. Standardizace odměrného roztoku 0,1 mol.l-1 NaOH na kyselinu šťavelovou. Stanovení kyseliny octové. 6. Acidimetrie. Standardizace odměrného roztoku 0,1 mol.l-1 HCl, stanovení uhličitany a amoniaku. 7. Manganometrie. Standardizace odměrného roztoku 0,02 mol.l-1 KMnO_4 a 0,1 mol.l-1 Fe (II). Stanovení dusitanu. 8. Chelatometrie. Příprava 0,05 mol.l-1 EDTA, standardizace na $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$. Stanovení niklu a titrace Mg a Ca vedle sebe. 9. Spektrofotometrie. Spektrofotometrické stanovení železa kyselinou sulfosalicylovou. Absorpční křivka, kalibrační křivka, metoda standardních přídavek. 10. Potenciometrie. Měření pH. Příprava standardních ústojných roztoků a jejich srovnání s komerčními standardy. 11. Standardizace odměrného roztoku 0,1 mol.l-1 NaOH na hydrogenftalan draselný s potenciometrickou indikací ekvivalence. Titrační křivka titrace kyseliny octové, srovnání s vizuální indikací. 12. Potenciometrická titrace kyseliny fosforečné a aminokyselin 0,1 mol.l-1 NaOH, vyhodnocení Granovou transformací. 13. Potenciometrická redoxní titrace. Manganometrické stanovení Fe (II). Titrační křivky, vyhodnocení Grano-

vou transformací. 14. Potenciometrické srážecí titrace. Argentometrické stanovení halogenidů. 15. Demonstrace přístrojů (spektrograf, AAS, HPLC, FIA).

Základní cvičení z analytické chemie seznamující studenty s prací v analytické laboratoři. Kvalitativní analýza, gravimetrie, odměrné metody acidobazické, redoxní a komplexometrické. Základy instrumentální analýzy, potenciometrie v acidimetrických, argentometrických a redoxních titracích. Spektrofotometrie. Vyhodnocení měření, prezentace výsledků.

C4010 – Anorganická chemie III

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

RNDr. Miloš Černík, CSc., doc. RNDr. Jiří Příhoda, CSc.

Předpoklady: C2062

Doporučení: Obecná chemie Anorganická chemie I, II Analytická chemie I

1. Koncepce periodicity a fyzikální a chemické vlastnosti prvků. Allotropy a polymorfní formy prvků: bor, fosfor a síra. Chemická syntéza allotropů síry. 2. Struktura a vlastnosti allotropů uhlíku: diamant, grafit a fullereny. Vazba v molekulách fullerenu a jejich chemická reaktivita. Endohedrální sloučeniny fullerenu, nanotrubičky. Chemické vlastnosti grafitu. Interkaláty grafitu. 3. Klastry vytvářené p-prvky a jejich mateřské polyedry. Lokalizovaná a delokalizovaná vazba v polyedrických klecovitých molekulách. Donor-akceptorová vazba v klastrech. Vazba v klastrech s nedostatkem elektronů. 4. Klasifikace a názvosloví neutrálních boranů a hydridoborátových dianiontů. Karborany a jiné heteroborany. Halogenidy boru s uzavřeným deltaedrickým skeletem Bn. 5. Vazba v boranech. Třířadové dvouelektronové vazby B-H-B a BBB. Lipscombova pravidla styx. Teorie elektronových párů v polyedrických skeletech (PSEPT) a předpověď struktury boranového klastru. 6. Metody syntézy klastrů. Borany a closo-hydridoborátové anionty, heteroborany s p-prvky, nižší halogenidy boru s polyedrickou strukturou. Kubany a klastry typu adamantanu. Chalkogenidy fosforu a nitridy síry. 7. Homopolyatomické kationty a anionty nekovů. Syntéza polyatomických kationtů chalkogenů a halogenů v superacidních prostředích. Chemie Zintlových fází. PSEPT a struktura Zintlových iontů. 8. Ionty v roztocích: solvatační vlastnosti rozpouštědel, solvatační číslo, reakce spojené s přítomností iontu v roztoku, hydrolyza, polymerizace apod. 9. Základy koordinační chemie: pojem koordinační částice, centrální atom, ligandy, vlastnosti ligandů, koordinační číslo a koordinační polyedry, stabilita komplexu, mechanismy uplatňující se při tvorbě komplexních sloučenin, trans-efekt, izomerie komplexních sloučenin. 10. Typy komplexotvorných činidel: chelátotvorná činidla, činidla vhodná pro tvorbu iontových asociátů, organofosforová činidla. 11. Metody studia komplexních sloučenin: spektrofotometrické, extrakční, ionexové aj. 12. Tvorba chelátů a iontových asociátů, teorie extrakce chelátů a iontových asociátů, vlivy prostředí na extrakci komplexních sloučenin (směrníková analýza), substechi-

ometrická extrakce, izotopické zředování. 13. Komplexy nekovových prvků. 14. Komplexy přechodných a nepřechodných kovů.

Přednáška doplňuje oba základní kurzy C1061 a C2062 o některá zajímavá témata moderní anorganické chemie a je rozdělena na dvě hlavní části. Prvá se zabývá strukturou a vlastnostmi allotropů prvků hlavních podskupin, homopolyatomických kationtů a aniontů nekovů a chemií klecovitých molekul a klastrů vytvářených P-prvky, včetně hydridů boru a Zintlových iontů. Struktura a vazba v elektronově deficitních klastrech je pojednána z hlediska teorie PSEPT.

Druhá část je věnována koordinační chemii důležitých prvků periodického systému. Zabývá se zejména metodami komplexotvorných rovnováh, mechanismy tvorby komplexů ve vodné fázi a způsoby stanovení konstant stability. Zahrnuto rovněž využití komplexotvorných reakcí pro praktické účely.

C4015 – Anorganická chemie III - seminář z, 0/1/0, 1 kr., jaro

Předpoklady: C2062 \wedge NOW(C4010)

Doporučení: Absolvování obou základních přednášek z anorganické chemie a návštěva kurzu Anorganická chemie III.

V semináři jsou řešeny různé problémy týkající se chemie, struktury a vazby v homopolyatomických kationtech a aniontech nekovů a v molekulách klastrů.

C4020 – Fyzikální chemie II zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

doc. RNDr. Pavel Kubáček, CSc.

Doporučení: Základy termodynamiky. M1010 *Matematika I* a M2010 *Matematika II* nebo obdobný kurz matematiky je užitečný, není však nutnou podmínkou.

ve formátu **PDF**: http://cheminfo.chemi.muni.cz/ktfch/kubacek/FChII/sylabus_FCh2.pdf

ve formátu **MS Word**: http://cheminfo.chemi.muni.cz/ktfch/kubacek/FChII/sylabus_FCh2.doc

ve formátu **HTML (Central European - Win1250)**: http://cheminfo.chemi.muni.cz/ktfch/kubacek/FChII/sylabus_FCh2.html

Chemická termodynamika. Kinetická teorie ideálního plynu. Zákony difúze. Chemická kinetika a její teoretický základ. Rovnovážná a dynamická elektrochemie. Cílem předmětu, který navazuje na přednášku C3140 Fyzikální chemie I je dobudovat znalosti základních postupů fyzikální chemie na úroveň bakalářského studijního programu chemického zaměření.

C4040 – Fyzikální chemie II - seminář z, 0/1/0, 1 kr., jaro

Předpoklady: NOW(C4020)

Seminární cvičení, které doprovází předmět C4020 Fyzikální chemie II.

Seminární cvičení, které doprovází předmět C4020 Fyzikální chemie II.

C4050 – Analytická chemie II

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

prof. RNDr. Josef Havel, DrSc., Mgr. Přemysl Lubal, Dr.

Předpoklady: C3100

Doporučení: Předpokladem je absolvování základních přednášek především z Analytické chemie I (C3100), dále z Fyzikální chemie I (C3140) z Obecné chemie (C1020), Anorganické chemie I (C1061), Anorganické chemie II (C2062), Organické chemie I (C2021), Organické chemie II (C3022) a příslušných laboratorních cvičení z těchto předmětů (hlavně Analytická chemie - laboratorní cvičení (C3120)).

1. Úvod do předmětu instrumentální analytická chemie. Hodnocení výsledků analýz - statistika a základy SLP (GLP). Fyzikální vlastnosti a analytický signál, vztah analytického signálu ke koncentraci, kalibrační křivky a jejich vyhodnocování, standardizace u relativních fyzikálních metod. Parametry analytické metody (mez detekce a stanovitelnosti, citlivost, robustnost, přesnost, správnost, aj.). Chyby a jejich vztah k parametrům analytických metod. Statistické vyhodnocení analytických výsledků - Gaussův, Studentův a Dean-Dixonův přístup. Definice a parametry pro přesnost a správnost analytické metody. Vylučování odlehklých výsledků Referenční materiál, kruhový test. ♦ 2. Vybrané elektroanalytické metody. Potenciometrické metody (při nulové intenzitě proudu) - základní definice a pojmy. Indikační a referenční elektrody, iontově selektivní elektrody (ISE), skleněná elektroda. Měření pH. Potenciometrická indikace průběhu titrací a ekvivalenčního bodu. Acidobazické, redoxní, srážecí, komplexometrické titrace s potenciometrickou indikací. Reduktometrické titrace s potenciometrickou indikací (př. titanometrie). Potenciometrické vyhodnocení ekvivalenčního bodu (př. Granova linearizace titračních křivek). ♦ 3. Konduktometrické metody - základní definice a pojmy. Přímá konduktometrie, využití při konduktometrickém stanovení ekvivalenčního bodu (př. Acidobazické a srážecí titrace). ♦ 4. Elektrogravimetrie, coulometrie - základní definice a pojmy. Polarizační křivky, vylučovací proud, Faradayův proud. Elektrolýza při konstantním potenciálu a při konstantní intenzitě proudu. Elektrolytické dělení kovů, stanovení mědi a stříbra. Výpočty oblastí vylučovacích potenciálů a kvantitativnosti vyloučení kovu, příklady stanovení. Coulometrie při konstantním potenciálu, coulometrie při konstantním proudu. Coulometrické titrace (absolutní titrační metody). ♦ 5. Voltametrie, polarografie - základní definice a pojmy. Polarografická analýza (kvalitativní a kvantitativní analýza). Příklady využití a stanovení. Amperometrické, biamperometrické a bipotenciometrické titrace. Karl-Fischerovo stanovení vody. ♦ 6. Vybrané optické analytické metody. Úvod - popis elektromagnetického záření, základní definice a pojmy, vztahy (př. Bouguer - Lambert-Beerův zákon), příčiny absorpce a emise záření. Dělení optických analytických metod. Pro každou techniku nutno znát zdroje záření, disperzní prvky, detektory, metodiku. ♦ 7. Molekulová absorpční spektroskopie (UV, VIS, IR). ♦ 8. Atomová absorpční a emisní spektroskopie. Luminiscenční metody. ♦ 9. NMR a

EPR spektrometrie. Molekulová rozptylová spektroskopie (turbidimetrie a nefelometrie). ♦ 10. Vybrané separační metody. Kapalinová extrakce - základní pojmy a definice. Extrakční rovnováhy v dvoufázovém systému. Extrakce solvátů, ionizovaných a neionizovaných sloučenin. Analytické využití ionexů - základní pojmy a definice. Pevné a kapalné ionexy, charakteristika, vztahy a příklady analytického použití. ♦ 11. Chromatografie na tenké vrstvě sorbentu (tenkovrstvá, papírová) - princip a příklady, příklady použití. Analýza plynů - klasická (princip a příklady použití), plynová chromatografie (teorie, základy instrumentace, kvalitativní a kvantitativní charakteristiky, příklady analytického použití). ♦ 12. HPLC - vysokoučinná kapalinová chromatografie (teorie, základy instrumentace, kvalitativní a kvantitativní charakteristiky, příklady analytického použití). Elektromigrační metody (zonální elektroforéza, elektroforéza na nosičích a izotachoforéza) - základní definice a pojmy, dělení metodik, základy instrumentace, kvalitativní a kvantitativní charakteristiky, příklady analytického použití. ♦ 13. Základy analýzy organických sloučenin. Kvalitativní a kvantitativní charakteristika - obecné principy. Elementární analýza, analýza funkčních skupin - příklady, určování čistoty sloučenin, základy přístupu při určování struktury organických sloučenin. Stanovení látek ve složitějších směsích.

Systematický výklad základních principů instrumentální analytické chemie - kurs zahrnuje instrumentální analýzu (elektroanalytické, optické a separační metody).

C4060 – Kvantová chemie I

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

doc. RNDr. Pavel Janderka, CSc.

1. Experimentální zdroje kvantové teorie, atomová spektra, Roentgenova spektra, částicový charakter elektromagnetického záření, dualita „vlna - částice“, de Broglieho relace. 2. Slovník, východiska a základní pojmy kvantové teorie, Bohrovův model atomu, Schrodingerova rovnice. Pojem vlnové funkce, její vlastnosti, normalizace vlnové funkce, Bornova interpretace vlnové funkce. Energetická hladina, stacionární stav, degenerace. 3. Postuláty kvantové mechaniky, operátor, vlastní hodnota, vlastní funkce. Heisenbergův princip neurčitosti a důsledky jeho působení při pochopení kvantově mechanického popisu hmoty. 4. Jednoduché modely v kvantové teorii. Částice v jednorozměrné potenciálové jámě, částice v trojrozměrném potenciálovém boxu, degenerace a tunelování, vlastnosti řešení. Vibrační pohyb, harmonický oscilátor, vlastnosti řešení. Rotační pohyb, řešení pro 2D a 3D rotační pohyb, angulární moment a jeho kvantování. 5. Vektorový model. Spin elektronu, Pauliho princip. Atomová struktura a atomová spektra. Grotrianovy diagramy. 6. Atom vodíku, jeho atomová spektra. Kvantově mechanický popis atomu vodíku. Řešení vlnové rovnice pro atom vodíku, vlastnosti řešení, radiální funkce, atomové orbitály, jejich energie, symetrie a prostorové vlastnosti. Hybridizace atomových orbitalů. Kvantová čísla elektronu. Radiální distribuční funkce. Atomy

vodíkového typu. 7. Struktura víceelektronových atomů. Atom helia, penetrace a stínění. Výstavbový (Aufbau) princip, korelace spinu, spin - orbitální interakce, periodičita ionizačních energií. 8. Atomové orbitály a energie - variační metoda. Metoda konzistentního pole - SCF, Hartreeho-Fockova metoda, Slaterovy determinanty. Elektronová struktura víceelektronových atomů, singletové a tripletové stavy, termové symboly, výběrová pravidla, multiplicita. Vektorový model atomu, Russellova-Saundersova vazba. 9. Struktura molekul. Chemická vazba, křivka potenciální energie dvouatomové molekuly. Adiabatická, Bornova-Oppenheimerova aproximace. Valenční teorie, molekula vodíku, molekulový ion vodíku-variační postup. Překryvový integrál. 10. Metoda „Valenční vazby“ - VB. Metoda molekulových orbitalů - MO, lineární kombinace atomových orbitalů - MO LCAO. Coulombické a výměnné integrály. Rozvojové koeficienty, fyzikální význam koeficientů, náboje a řády vazeb. Vazebné - antivazebné orbitály. Homo- a heteronukleární dvouatomové molekuly. Parita, termové symboly. 11. Variační princip, sekulární rovnice, sekulární determinant, energetické hladiny, molekulové orbitály polyatomických systémů. Pásová teorie. 12. π - elektronové přiblížení, Hückelova metoda - HMO. Řešení a vlastnosti řešení molekuly butadienu metodou HMO. Heteroatomy. Molekulové diagramy a možnosti využití kvantové chemických výpočtů. 13. Semiempirické metody, ab initio metody, metoda hustotního potenciálu. 14. Co bude každý chemik potřebovat: Počítačové modelování molekul, molekulová mechanika.

Přednáška je jednou ze základních přednášek určených posluchačům chemie a biochemie. Pro navození principů, modelů a základních představ je použito aparátu vlnové mechaniky. Navozené principy a algoritmy jsou použity nejprve pro řešení vlnových rovnic jednoduchých modelů a ty jsou rozšířeny na popis elektronové struktury atomů a molekul. Některá klíčová slova přednášky jsou: struktura atomů, vztahy mezi experimenty a teorií, principy vlnové mechaniky, jednoduché modely, teorie chemické vazby (VB, MO), teorie molekulových orbitalů víceatomových molekul. Přednáška poskytuje úvodní informace o principech kvantové mechaniky pro posluchače chemie, a to zejména těm, kteří se hodlají orientovat na experimentální a teoretické studium struktury a elektronové struktury molekul. V tomto smyslu je vhodná i pro strukturně orientované studijní obory nechemické.

C4080 – Kvantová chemie I - seminář

z, 0/1/0, 1 kr., jaro

Předpoklady: NOW(C4060)

Seminární cvičení, které doprovází předmět C4060 Kvantová chemie I.

prof. RNDr. Ivan Holoubek, CSc.

Doporučení: Základní chemické přednášky z anorganické, organické a fyzikální chemie na úrovni studijního programu Chemie nebo Biologie

Globální problémy lidstva a životního prostředí. Chemie životního prostředí - definice, základní přístupy. Chemické látky v prostředí - základní pojmy a definice. Environmentálně nebezpečné chemické látky. Osud chemických látek v prostředí. Stav ŽP v ČR. Ekosystémy - definice, vztahy. Biogeochemické cykly - základní pojmy. BGC cyklus uhlíku, dusíku, síry, fosforu, mikrobiogenních prvků a toxických kovů. Chování chemických látek v prostředí. Environmentální rozhraní a chemická rovnováha. Persistence v prostředí. Osud chemických látek v prostředí - transport, transformace - základní pojmy a vztahy. Atmosféra - základní charakteristiky - složení, teplotní stratifikace atmosféry, tlak vzduchu, energetická bilance, teplota vzduchu, teplotní gradienty, atmosférické aerosoly, dělení dle skupenství, původu, vzniku, velikosti, účinku, složení. Znečištění atmosféry, atmosférické reakce. Síra, dusík, uhlík, kyslík v atmosféře. Další typy polutantů Acidifikace prostředí. Mechanismy oxyselování depozice. Vlivy acidifikace na vodu a vodní ekosystémy, půdu, vegetaci, lesy, stavby a jiná zařízení a na zdraví člověka. Smogy - fotochemický, redukční. Zákon o čistotě ovzduší, mezinárodní konvence o ochraně ovzduší. Hydrosféra, základní charakteristiky, voda a její vlastnosti, hydrologický cyklus. Dnové sedimenty, vznik, rovnováha voda-sediment, sedimentace, sorpce na povrchu sedimentů. Samočišticí schopnost vody, kyslíkové poměry v tocích a nádržích, chemická a biochemická spotřeba kyslíku. Znečištění vod - primární, sekundární. Typy vod - odpadní, atmosférické, podzemní, povrchové, pitné. Znečištění vod - příklady. Pedosféra - vznik půdy, složky půdního systému, humus, genetické horizonty, sorpční kapacita, zvětrávání, transport a reakce chemických látek v pedosféře, chemické složení půd. Znečištění půd - primární, sekundární, kovy, živiny, organické polutanty. Kontaminace složek životního prostředí - příklady polutantů.

Globální problémy lidstva a životního prostředí. Chemie životního prostředí - definice, základní přístupy. Chemické látky v prostředí - základní pojmy a definice. Environmentálně nebezpečné chemické látky. Osud chemických látek v prostředí. Stav ŽP v ČR. Chování chemických látek v prostředí. Environmentální rozhraní a chemická rovnováha. Persistence v prostředí. Osud chemických látek v prostředí - transport, transformace - základní pojmy a vztahy. Atmosféra - základní charakteristiky. Znečištění atmosféry, atmosférické reakce. Hydrosféra, základní charakteristiky, voda a její vlastnosti, hydrologický cyklus. Dnové sedimenty. Samočišticí schopnost vody, kyslíkové poměry v tocích a nádržích, chemická a biochemická spotřeba kyslíku. Znečištění vod - primární, sekundární. Pedosféra - vlastnosti, znečištění půd.

C4120 – Makromolekulární chemie

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

doc. RNDr. Jaroslav Petrůj, CSc.

1. Oblast zájmu makromolekulární chemie. Tradiční využití přírodních polymerů. Důkazy existence makromolekul. Hlavní úkoly rozvoje chemie a fyziky polymerů. Velkotonážní a speciální polymery. Vztahy mezi strukturou, fyzikálními a chemickými vlastnostmi polymerů. 2. Struktura makromolekul. Prvky tvořící makromolekulární řetězce. Lineární a rozvětvené polymery, polymerní sítě. Polymerační stupeň a polydispersita. Frakcionace polymerů. Metody měření molekulových vah (osmometrie, rozptyl světla, viskozimetrie). 3. Konfigurace polymerů. Typy stereoregulárních řetězců. Využití NMR pro hodnocení submolekulární struktury. 4. Mechanické vlastnosti polymerů. Definice T_g a T_m . Vlastnosti polymerů ve skelném stavu. Použití DSC a termomechanických křivek. Kaučuková elasticita, ideální kaučuk. Změkčovadla. Struktura polymerních krystalů, orientace řetězců. Metody hodnocení krystalizace a orientace. Viskoelasticita. Chování elastického tělesa a kapaliny. Maxwellov model relaxačních procesů. Relaxační čas a rychlost deformace. Creep, retardační čas. Experimentální metody měření relaxace a creepu. Torzní kyvadlo. Lomové chování polymerů (vliv rychlosti, možnosti dissipace energie, křehký a houževnatý lom). 5. Reologické vlastnosti polymerů. Význam reologických měření (charakterizace mezimolekulárních sil, podmínky zpracování). Vztahy mezi smykovým napětím a smykovou rychlostí, tvary tokových křivek. Kapilární viskozimetr, elasticita taveniny. Hodnocení polymerů pomocí indexu toku. Průmyslové procesy zpracování polymerů (lisování, vytlačování, vstřikování, tvarování). Orientace mono- a biaxiální. 6. Polykondenzace. Funkčnost monomerů, příklady koncových funkčních skupin. Vznik lineárních a cyklických produktů. Mechanismus polykondenzace, závislost molekulové váhy na konverzi. Rovnováhy, odstraňování nízkomolekulárních produktů. Příklady polykondenzací: fenol- a močovino- formaldehydové pryskyřice, silikony. Oxidační polykondenzace (polyfenylenoxid). 7. Radikálové polymerace. Princip řetězové reakce, stacionární stav. Definice volných radikálů. Kinetická délka řetězce a polymerační stupeň, přenos řetězců. Iniclace, typy iniciátorů. Základní kinetická rovnice pro radikálovou polymeraci. Terminace kombinací a disproporcionací. Kopolymerace. Vysoké konverze, gelové efekty. 8. Iontové a katalytické polymerace. Struktura a reaktivita monomerů. Kationtové polymerace. Lewisovy a Bronstedovy kyseliny. Solvatace iontových párů. Příklady kationtových polymerací; isobutylene, trioxan. Aniontové polymerace. Příprava živých polymerů, slabá a silná bázičká centra. Příprava blokových kopolymerů. Ziegler-Nattovy katalyzátory, koordinační stereospecifické polymerace. 9. Degradace a stabilizace polymerů. Degradace v inertním prostředí (depolymerace, statistické štěpení, chemické transformace). Oxidační degradace, jednotlivé elementární reakce. Iniclace degradačních reakcí (sloučeniny tranzitních kovů, fotolýza, mechanochemie). Následná a preventivní stabilizace. Reakce antioxidantů a synergických přísad. Absorbéry UV-záření, zhášeče excitovaných

stavů. 10. Přírodní polymery. Chemické zpracování dřeva. Struktura důležitých polysacharidů. Přírodní a regenerovaná celulóza. Příprava derivátů celulózy a jejich aplikace. Struktura proteinů. Vláknité proteiny (hedvábí, vlna). Polynukleotidy (chemické složení, biosyntéza). 11. Anorganické polymery. Silikáty. Silikony. Polyfosfáty. Polyfosfazeny. Polyelektrolyty a skla. 12. Polymery s uhlíkatým řetězcem. Pyrolýza ropy, izolace olefinů, syntézy základních monomerů. Polyetylen, polypropylen a polystyren (postupy výroby, vlastnosti a aplikace). Polydiény: kaučuky butadien-styrenový, kaučuk chloroprenový, butylkaučuk, polybutadien a polyisopren. Vinylové polymery; Polyvinylchlorid, polyvinylacetát a jeho deriváty, polytetrafluoretylen. Polyakrylové polymery: kyselina akrylová, akrylonitril, akryláty a methakryláty. 13. Polymery obsahující heteroatomy v řetězci. Polyamidy (syntézy, vlastnosti). Polyestery (lineární a pryskyřice). Polyuretany. Epoxidové pryskyřice. Polyetylenoxid a polyetylenimin. Speciální polymery. Polymery pro vysoké teploty: polyimidy, jiné polymery s tuhými řetězci. Elektrovodivé polymery: pohyblivost náboje, aplikace. Polymery pro medicínu: povrchové vlastnosti. Povrchové úpravy pomocí polymerů. 14. Kompozitní materiály s polymerní maticí. Porovnání polymerů s jinými materiály. Částicová a vláknitá plniva resp. výztuže. Problematika adheze. Fyzikální a chemické metody charakterizace povrchů. Spojovací prostředky. Perspektivy dalšího rozvoje.

Úvod do oboru makromolekulární chemie. Chemie a fyzika polymerů. Struktura a názvosloví polymerů. Přírodní a syntetické polymery. Molekulární hmotnost a distribuce makromolekul. Vztahy mezi strukturou polymerů a jejich vlastnostmi. Termodynamické podmínky vzniku makromolekul. Reakční kinetika a mechanismy přípravy. Polykondenzace, polyadice. Řetězové polymerace radikálové a iontové. Koordinační polymerace. Chemické reakce polymerů. Některé průmyslové polymery z hlediska jejich výroby, vlastností a aplikačních oblastí. Reologie a zpracování polymerů. Degradace a stabilizace polymerů. Kompozitní materiály s polymerní maticí.

C4182 – Biochemie II

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

doc. RNDr. Vladimír Mikeš, CSc.

Předpoklady: C3181

Doporučení: Absolvování předmětu Biochemie I

1. Metody dělení a izolace bílkovin, chování bílkovin v roztoku (IEC, afinitní chromatografie, GPC, elektroforéza, elektroforéza v SDS, izoelektrická fokusace). 2. Metody stanovení molekulové hmotnosti bílkovin. Metody stanovení koncentrace bílkovin. Syntéza peptidů. Centrifugace. Spektrální metody. syntéza oligonukleotidů, PCR (primer, templát, DNAPolymerasa). 3. Inhibice enzymové reakce (kompetitivní, akompetitivní, nekompetitivní, reverzibilní, ireverzibilní), dvousubstrátové reakce (uspořádané, neuspořádané, ping-pong), teplotní a pH optimum enzymové reakce, Regulace enzymové aktivity: pH, zymogeny, kovalentní mo-

difikace (fosforylace, adenylylace, disulfidy). 4. Regulace konečným produktem, energetický náboj. Allosterie, kooperativita, Hillova rovnice 5. Biochemie hemoglobinu, odbourávání hemu, myoglobin, allosterický efekt, Bohrův efekt, R,T forma, patologie hemoglobinu. 6. Replikace DNA, replikační vidlička, DNA polymerasa, transkripce DNA a její faktory, mRNA, kodon, souvislost mezi strukturou bílkoviny a kodony, reverzní transkripce, translace, struktura tRNA, antikodon, ribosomy, syntéza bílkovin u prokaryontů, mutace bodové, inzeční a deleční, fosfodiesterasy, palindrom, restriční endonukleasy. Regulace exprese genů a prokaryontů (inducibilní, represibilní systém, operon, represor, regulátorový gen,...) 7. Krebsův cyklus, oxidační dekarboxylace pyruvátu. Energetická bilance, Krebsova cyklu. Glyoxylátový cyklus. Pentosafosfátová dráha a její význam, transaldolasy a transketolasy. 8. Syntéza a degradace lipidů a jejich regulace. Oxidace mastných kyselin, syntéza mastných kyselin, acetogeneze. 9. Odbourávání aminokyselin, rozdělení a význam proteáz, specifita proteas, apoptosa. Odbourávání aminokyselin, transaminace, biogenní aminy. Odbourávání fenylalaninu, histidinu, tryptofanu. Dědičné poruchy metabolismu aminokyselin. 10. Vylučování dusíku, význam glutamátdehydrogenasy, glutaminsyntetasy, močovinový cyklus, jeho bilance. 11. Redoxní reakce v biochemii. Respirační řetězec, jeho komponenty (cytochromy, ubichinon), struktura komplexů 1-4. Oxidační fosforylace, chemiosmotická teorie, protonmotivní síla a transmembránový potenciál. Syntéza ATP, struktura ATPsyntasy. Inhibitory respirace a syntéza ATP, rozpojovače, ionofory. Bilance oxidační fosforylace. Napojení Krebsova cyklu na další metabolické pochody. 12. Membránový transport, usnadněná difuze, aktivní transport, permeasy a iontové kanály. Transport aminokyselin, cukrů a iontů. Symport, antiport. Struktura a funkce K-Na-ATPasy, laktosový přenašeč, struktura K-kanálu. 13. Fotosyntéza, světelná fáze, chlorofyly, struktura fotosyntetického centra, Komponenty přenosu elektronů (cytochromy, chinony, plastocyanin, ferredoxin), FS-2, FS-1, mechanismus syntézy ATP. Rovnice světelné fáze a její bilance. Temná fáze fotosyntézy (Calvinův cyklus), RUBISCO, mechanismus fixace CO₂. 14. Fyziologická biochemie.

Základní metabolické pochody, katabolismus, anabolismus. Glykolysa, Krebsův cyklus, repirační řetězec, syntéza a degradace MK, aminokyselin, sacharidů, lipidů, fotosyntéza. Regulace metabolických pochodů. Biochemická podstata základních fyziologických procesů.

C4200 – Biochemie II - seminář

z, 0/1/0, 1 kr., jaro

doc. RNDr. Vladimír Mikeš, CSc.

Předpoklady: C3181 \wedge NOW(C4182)

Doporučení: Absolvování semináře I, zápis do přednášky Biochemie II

1. Enzymová kinetika 2-3. Oxidoredukční reakce 4. Anaerobní glykolýza 5. Krebsův cyklus 6. Metabolismus lipidů 7-8. Metabolismus aminokyselin, proteinů 9. Respirační řetězec 10. Fotosyntéza

Procvičování znalostí enzymového metabolismu sacharidů, lipidů, bílkovin, aminokyselin, respirační řetězec, fotosyntéza

C4220 – Biochemie - laboratorní cvičení

kz, 0/0/7, 7 kr., jaro

Předpoklady: C3181

Doporučení: Absolvování předmětu Biochemie I

Kvalitativní reakce sacharidů. Stanovení glukosy za použití biosensoru. Chromatografie sacharidů na tenké vrstvě. ♦ Preparace a identifikace lipidů z vaječného žloutku. ♦ Elektroforéza bílkovin krevního séra. Stanovení a chromatografické dělení listových barviv. Gelová permeační chromatografie v separaci biomolekul. ♦ Chemické reakce aminokyselin a bílkovin. Stanovení aminokyselin a peptidů. Papírová chromatografie aminokyselin. Izolace bílkovin. ♦ Izolace a vlastnosti nukleových kyselin. ♦ Teplotní závislost enzymové reakce. ♦ Stanovení bílkovin. ♦ pH profil enzymové reakce. Určení rychlosti enzymové reakce. ♦ Substrátová specifita enzymu. Stanovení aktivity enzymu. ♦ Kinetika enzymové reakce. Inhibice enzymů. ♦ Enzymové stanovení metabolitů. ♦ Respirační řetězec aerobních organismů. ♦ Závěrečný test.

Cílem laboratorního kursu jsou studie základních vlastností sloučenin vyskytujících se v biochemických procesech a metodické přístupy ve studiu a analytickém využití enzymů. Obsah první části zahrnuje kvalitativní a kvantitativní reakce sacharidů, lipidů, aminokyselin, bílkovin a nukleových kyselin. Druhá část se zabývá enzymovou kinetikou a dalším studiem vlastností volných enzymů a enzymů imobilizovaných v buňkách.

C4402 – Fyzikální chemie II

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

prof. RNDr. Jan Vřešťál, DrSc.

Předpoklady: C3401

Doporučení: Fyzikální chemie I (C3401).

1. Kinetická teorie ideálního plynu Maxwellovo rozdělení rychlostí, rozdělení energií, mezimolekulární srážky, srážkový průměr, frekvence srážek, střední volná dráha. Tlak par. 2. Transportní vlastnosti Tok molekulární veličiny, efúze, difúze, viskozita, tepelná vodivost. 3. Základy lineární nerovnovážné termodynamiky Produkce entropie, fenomenologické rovnice, Onsagerův princip reciprocity, Sylvestrovy podmínky, Curieův princip symetrie, stacionární stavy a jejich stabilita. Příklady užití lineární nerovnovážné termodynamiky. 4. Transport iontů Vodivost iontů, specifická a molární vodivost. Kohlrauschův a Ostwaldův zákon. Iontové pohyblivosti, převodová čísla, Debye-Hückel-Onsagerova teorie, Wienův jev. 5.

Difúze 1. a 2. Fickův zákon. Difúzní koeficeinty. Einsteinův, Nernstův-Einsteinův a Stokesův-Einsteinův vztah. Statistická analýza difúze, Einsteinův-Smoluchowskiho vztah. 6. Praktické aspekty elektrochemie Koroze.Palivové články. Elektrochemické analytické metody: voltametrické metody: polarografie a pulzní polarografie, potenciometrie, coulometrie a konduktometrie. 7. Chemická dynamika Rychlost chemických reakcí. Zvratné, následné a bočné reakce.Teplotní závislost reakční rychlosti. Řetězová reakce. Fotochemické reakce, katalýza a autokatalýza. Nelineární nerovnovážná termodynamika: oscilující reakce. 8. Teorie reakčních rychlostí Srážková teorie. Teorie aktivovaného komplexu. reakční koordináta, přechodový stav, aktivační energie. Eyringova rovnice. 9. Kinetika přenosu elektronu Elektrochemický potenciál. Elektroodová dvojvrstva a její modely,proudová hustota a výměnná proudová hustota. Butlerova -Volmerova rovnice. Přepětí a polarizace. Tafelovy souřadnice. 10. Vlastnosti makromolekul a fázové rozhraní Osmóza. Elektroforéza. Sterická eliminační chromatografie. Polyelektrolyty a dialýza. Viskozita. 11. Adsorpce Fyzikální a chemická adsorbce. Freundlichova a Langmuirova izoterma. Izoterma BET 12. Struktura povrchů a její zjišťování. Interakce záření s hmotou: spektroskopie Moessbauerova, hmotnostní, fotoelektronová, elektronová (tranzitní moment a intenzity absorpčních pásů), molekulová (IČ, Rama-nova, rotační a vibrační), EPR a NMR. Vznik spekter a principy jejich měření. 13. Elektrické, magnetické a optické vlastnosti molekul. Dipólový moment, index lomu, refrakce. Diamagnetismus, paramagnetismus, feromag-netismus, antiferomagnetismus a ferimagnetismus.Optická aktivita molekul, Cottonův jev, optická rotační disperze, cirkulární dichroizmus. 14. Koloidy Struktura a stabilita povrchů. Typy disperzních soustav, elektrická dvojvrstva. Povrchové napětí a povrchový nadbytek. Příprava a vlastnosti koloidů, sedimentace. Koagulace koloidů.

Obsahem předmětu jsou základy fyzikální chemie soustav při změnách stavu soustav. Jednotlivé kapitoly pojednávají o těchto tématech: Kinetická teorie ideálního plynu. Základy lineární nerovnovážné termodynamiky. Transportní procesy v plynech a v tekutinách: difúze, vedení tepla, transport iontů. Chemická dynamika. Teorie reakčních rychlostí. Vlastnosti makromolekul a fázových rozhraní. Koloidy, adsorpce.Struktura molekul a její zjišťování. Důraz je kladen na molekulární interpretaci pozorovaných jevů. Cílem je získat základní znalosti, umožňující samostatné řešení praktických problémů v oblasti nerovnovážných procesů, chemické dynamiky a struktury molekul.

C4420 – Fyzikální chemie II - seminář

z, 0/1/0, 1 kr., jaro

Předpoklady: NOW(C4402)

Seminář obsahově navazuje na přednášku Fyzikální chemie II.(C4402). Jeho cílem je rozvíjet schopnost řešení praktických problémů tím, že umožňuje studentům aplikovat přednesené kvantitativní vztahy v konkrétních situacích.

C4450 – Organická chemie III - syntéza

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

RNDr. Petr Beňovský, Ph.D.

Předpoklady: C3022

Doporučení: Obecná, organická a fyzikální chemie

1. Obecné pojmy a principy. Opakování již nabytých znalostí. Hammondův, Curtinův-Hammettův princip, princip mikroskopické reverzibility, Baldwinova pravidla, kinetický a termodynamický průběh reakcí, faktory ovlivňující selektivitu reakcí. Souvislosti a aplikaci těchto pojmů s organickou syntézou. 2. Chemie enolátů. Tvorba enolátů a selektivita jejich přípravy. Různé metody přípravy enolátů. Využití enolátů v organické syntéze. Stereoselektivní reakce enolátů. 3. Chemie enolátů. Aldolová reakce, Claisenova reakce. Stereoselektivní reakce. Dvojitá stereodiferenciace. Wittigova a Petersenova reakce. Chemie ylidů síry. Coreyho-Čajkovského reakce. 4. Selektivní nukleofilní adice na karbonylovou skupinu. Cramův, Karabatsosův, Felkinův-Ahnův a Heathcockův model. 5. Vzájemné přeměny funkčních skupin. 6. Vzájemné přeměny funkčních skupin. Mitsunobuho, Eschenmoserova reakce, hydroborace. Jodolaktonizace. 7. Oxidace. Swernova, Dessova-Martinova Oppenaurova, Sharplessova a Jacobsenova oxidace. Syntetické aplikace. Epoxidace, dihydroxylace, příprava vicinálních aminoalkoholů. 8. Redukce. Shapirova, Birchova redukce. Katalytická hydrogenace, reakce diimidu, hydrosilylace. 9. Přesmyky, pericyklické reakce. Copeho, Claisenův přesmyk. Dielsovy-Alderovy, enové reakce a jejich hetero modifikace. 10. Reakce organokovových činidel. Grignardova činidla, Stilleho, Suzukiho a McMurryho reakce, konjugované adice organokuprátů, reakce organozinečnatých činidel. Reakce s účastí paladia. 11. Multikomponentní reakce. Mannichova, Streckerova, Ugiho reakce a jejich stereoselektivní příklady. 12. Příklady vícestupňových syntéz. Rozbor klasických schémat (Corey, Woodward, Nicolaie). Příprava syntetického projektu. 13. Chránicí skupiny a jejich aplikace. 14. Moderní organická syntéza. Kombinatoriální chemie.

Obsah předmětu navazuje na základní přednášky Organická chemie I (C2021) a Organická chemie II (C3050) a jeho cílem je poskytnout ucelený přehled moderních syntetických metod rutinně používaných v laboratoři i průmyslu.

C4455 – Organická chemie III - syntéza - seminář

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Předpoklady: C3022 \wedge NOW(C4450)

Doporučení: Obecná, organická a fyzikální chemie

1. Obecné pojmy a principy. Opakování již nabytých znalostí. Hammondův, Curtinův-Hammettův princip, princip mikroskopické reverzibility, Baldwinova pravidla, kinetický a termodynamický průběh reakcí, faktory ovlivňující selektivitu reakcí. Souvislosti a aplikaci těchto pojmů s organickou syntézou. 2. Chemie enolátů. Tvorba enolátů a selektivita jejich přípravy. Různé metody přípravy enolátů. Využití enolátů v organické syntéze. Stereoselektivní reakce enolátů. 3. Chemie enolátů. Aldolová reakce, Claisenova reakce. Stereoselektivní reakce. Dvojitá

stereodiferenciace. Wittigova a Petersenova reakce. Chemie ylidů síry. Coreyho-Čajkovského reakce. 4. Selektivní nukleofilní adice na karbonylovou skupinu. Cramův, Karabatsosův, Felkinův-Ahnův a Heathcockův model. 5. Vzájemné přeměny funkčních skupin. 6. Vzájemné přeměny funkčních skupin. Mitsunobuho, Eschenmoserova reakce, hydroborace. Jodolaktonizace. 7. Oxidace. Swernova, Dessova-Martinova Oppenaurova, Sharplessova a Jacobsenova oxidace. Syntetické aplikace. Epoxidace, dihydroxylace, příprava vicinálních aminoalkoholů. 8. Redukce. Shapirova, Birchova redukce. Katalytická hydrogenace, reakce diimidu, hydrosilylace. 9. Přesmyky, pericyklické reakce. Copeho, Claisenův přesmyk. Dielsovy-Alderovy, nové reakce a jejich hetero modifikace. 10. Reakce organokovových činidel. Grignardova činidla, Stilleho, Suzukiho a McMurryho reakce, konjugované adice organokuprátů, reakce organozinečnatých činidel. Reakce s účastí paladia. 11. Multikomponentní reakce. Mannichova, Streckerova, Ugiho reakce a jejich stereoselektivní příklady. 12. Příklady víceúrovňových syntéz. Rozbor klasických schémat (Corey, Woodward, Nicolaie). Příprava syntetického projektu. 13. Chránící skupiny a jejich aplikace. 14. Moderní organická syntéza. Kombinatoriální chemie.

Předmět logicky navazuje na základní předměty Organická chemie I (C2021), Organická chemie II (C3050) a Organická chemie III (C4450). Cílem předmětu je procvičit probíranou látku předmětu C4450 na vybraných příkladech.

C4460 – Organická chemie - laboratorní cvičení

kz, 0/0/5, 5 kr., jaro

Předpoklady: C2021

Doporučení: C1080. Pro praktickou realizaci je nezbytné úspěšné zvládnutí testu na počítači.

1. Nukleofilní substituce na alifatickém systému Ethylbromid (mechanismus SN₂, destilace) terc-Butylchlorid (mechanismus SN₁, destilace)
2. Nukleofilní substituce na aromatickém systému Aminolýza 1-chlor-2,4-dinitrobenzenu (rekrytalizace)
3. Esterifikace Ethylacetát (destilace)
4. Nukleofilní adice Ethylenacetal ethylesteru 3-oxobutanové kyseliny (mechanismus AN na karbonylovou skupinu, azeotropní a vakuová destilace, práce s rotační vakuovou odparkou)
5. Elektrofilní substituce na aromatickém systému 3-Nitroacetofenon (rekrytalizace, IČ spektrum)
6. Selektivní redukce 3-Aminoacetofenon (rekrytalizace, IČ spektrum)
7. Diazotace a kopulace 2-Hydroxy-5-methyl-2'-nitroazobenzen (rekrytalizace, TLC)
8. Elektrofilní substituce na aromatickém systému Nitrace fenolu (destilace s vodní parou, rekrytalizace)
9. Hofmannovo odbourávání amidů Kyselina anthranilová (rekrytalizace)
10. Extrakce Extrakce rostlinných barviv na Soxhletově extraktoru (TLC, práce s vakuovou rotační odparkou) Kyselina 2-chlorbenzoová (diazotace a Sandmayerova reakce, rekrytalizace)
11. Redukce karbonylové skupiny v bezvodém prostředí Pinakol (práce s rotační vakuovou odparkou)
12. Nukleofilní adice Grignardova činidla Kyselina benzoová (práce s bezvodým rozpouštědlem, extrakce, sublimace)

13. Kyselina acetylsalicylová (využití anhydridu karboxylové kyseliny k přípravě esterů, rekrystalizace) Azobenzen - elektrochemická redukce (rekrystalizace, TLC)

Základní metody laboratorní techniky organické chemie v syntéze (zahřívání, míchání, chlazení, zavádění plynů, práce za sníženého tlaku, sušení) a izolaci organických látek (filtrování, krystalizace, destilace, extrakce). Metody jsou procvičovány na syntézách sloučenin významných typů organických reakcí. Produkty jsou charakterizovány teplotou tání, indexem lomu, chromatografií na tenké vrstvě a infračervenou spektroskopií.

C4660 – Základy fyzikální chemie

k, 2/0/0, 2 kr., jaro

doc. RNDr. Pavel Kubáček, CSc.

Doporučení: žádný

(1) Kvantová chemie. Kvantová teorie, pozorovatelné veličiny a operátory, Schrödingerova rovnice, vlastní funkce a energie, orbitaly, elektronová struktura atomů a molekul, repulze elektronů, spin. **(2) Struktura molekul.** Jaderná a elektronová struktura molekul, PES, symetrie molekul, vibrace, rotace, translace, elektronová hustota, mezimolekulové síly. **(3) Statistická termodynamika.** Populace, konfigurace, váha, Boltzmannova statistika, partiční funkce. **(4) Interakce molekul s fotony.** Spektroskopie, výběrová pravidla, rotační, vibrační a elektronová spektra, fluorescence a fosforescence, magnetická resonance, difrakční techniky. **(5) Feno- menologická termodynamika.** Termodynamický systém a jeho popis, termodynamické děje, 0. a 1. věta, teplo a práce, stavové funkce, entalpie, tepelné kapacity, termochemie, reakční a slučovací entalpie, standardní stav. **(6) Termodynamické kritérium samovolnosti.** Entropie, 2. věta, Clausiova nerovnost, Gibbsova a Helmholtzova funkce, maximální práce, 3. věta, absolutní entropie. **(7) Ideální a reálné systémy.** Spojená formulace 1. a 2. věty, závislost Gibbsovy funkce na teplotě a na tlaku, chemický potenciál, fugacita, aktivita, roztoky, změna složení. **(8) Fázová rovnováha.** Podmínka fázové rovnováhy, Gibbsův zákon fází, fázové diagramy jedné a více složek. **(9) Chemická rovnováha.** Reakční a standardní reakční Gibbsova funkce, reakční kvocient, rovnovážná konstanta a její závislost na teplotě. **(10) Elektrochemie.** Ionty, meziiontové interakce, iontová síla, elektrody a jejich potenciály, elektrochemické články. **(11) Chemická dynamika.** Transport, difúze, reakční kinetika jednoduchých reakcí, mechanismus, teorie aktivovaného komplexu, reakční koordináta, aktivační energie. **(12) Disperzní systémy.** Fázové rozhraní, adsorpce, makromolekuly, polyelektrolyty, koloidy, micely.

Úvod do základních konceptů teoretické chemie, kvantové chemie, chemické statistiky, chemické termodynamiky, elektrochemie a kinetiky. Důraz je kladen na vztah mikroskopické struktury a makroskopických vlastností.

C4680 – Fyzikální chemie - laboratorní cvičení

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Předpoklady: (C3140 ∨ C3401) ∨ NOW(C4660)

Doporučení: Přednáška nebo cvičení z výpočetní techniky, protože dvě úlohy jsou už s počítačem (bude jich více).

Seznam úloh. 1. STANOVENÍ MOLÁRNÍ HMOTNOSTI NAFTALENU KRYOSKOPICKY. 2. SLOŽENÍ KAPALNÉ A PARNÍ FÁZE PŘI DESTILACI BINÁRNÍHO ROZTOKU. 3. FÁZOVÝ DIAGRAM BINÁRNÍ KAPALNÉ SMĚSI. 4. ROVNOVÁHA METHYLENOVÉ MODŘI V EXTRAKČNÍ SOUSTAVĚ AMYLALKOHOL - VODA. 5. VISKOSITA ROZTOKŮ POLYMERU. 6. POTENCIOMETRICKÉ STANOVENÍ DISOCIAČNÍ KONSTANTY KYSELINY. 7. ZÁVISLOST MOLÁRNÍ VODIVOSTI SILNÉHO A SLABÉHO ELEKTROLYTU NA KONCENTRACI ROZTOKU. 8. STANOVENÍ DISOCIAČNÍ KONSTANTY ACIDOBAZICKÉHO INDIKÁTORU MĚŘENÍM ELEKTRONOVÝCH ABSORPČNÍCH SPEKTER. 9. GALVANICKÝ ČLÁNEK. 10. MICELY V DISPERZÍCH TENZIDŮ. 11. STANOVENÍ PŘEVODOVÉHO ČÍSLA Z RYCHLOSTI POHYBU ROZHRAŇÍ. 12. FOTOMETRICKÉ STUDIUM REAKČNÍ KINETIKY. 13. INDEX LOMU A PERMITIVITA KAPALIN. 14. STANOVENÍ AKTIVITNÍCH KOEFICIENTŮ HCl.

Laboratorní kurs fyzikální chemie se skládá ze 12 - 13 úloh. Iontové rovnováhy, elektrochemické články, chemická kinetika a fázové rovnováhy jsou studovány pomocí UV-VIS spektroskopie, měření pH a vodivosti, kalorimetrie, refraktometrie a určování molárních hmotností.

C4700 – Vybrané biochemické metody - cvičení z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Teoretický úvod. Principy, instrumentace a biochemické aplikace nejvýznamnějších separačních a dalších metod. Zásady práce s biochemickým materiálem. Principy chromatografie a elektromigračních metod. Základní spektrální metody. Praktické úlohy měření spekter, fotometrické stanovení enzymových aktivit. Fluorescenční chování typických fluorochromů, vliv prostředí. Dělení bílkovin vysokoúčinnou kapalinovou chromatografií. Elektroforesa bílkovin na polyakrylamidu.

Výběr biochemických laboratorních metod užívaných v biochemické analytice a diagnostice. Spektrofotometrie, fluorometrie, chromatografie, elektroforesa.

C4800 – Speciální seminář I (ApBC) z, 0/2/0, 2 kr., jaro

doc. RNDr. Petr Zbořil, CSc.

Doporučení: Biochemie I.

Referáty posluchačů na vybraná témata.

Referáty posluchačů na vybraná témata.

C4830 – Instrumentální biochemické metody k, 2/0/0, 2 kr., jaro, jednou za dva roky

doc. RNDr. Zdeněk Glatz, CSc.

Předpoklady: C3181 ∨ C3580

Doporučení: Základní znalosti z obecné biochemie získané absolvováním přednášek Biochemie I (C3181) nebo Biochemie (3580).

1. Úvod. Zásady práce s biologickým materiálem. Strategie a plánování. 2. Desintegrace tkání a buněk. Centrifugace a sedimentační analýza. 3. Fázové separace. Srážení a extrakce. Membránové separace. 4. Zahušťování a sušení. Úprava vody. 5. Chromatografické metody. Obecné principy a charakteristiky. 6. Chromatografie adsorpční a rozdělovací. 7. Iontoměničová chromatografie, chromatofokusace. 8. Chromatografie reverzně fázová a iontově párová. Hydrofobní chromatografie. 9. Chromatografie gelová. 10. Chromatografie afinitní. 11. Plynová chromatografie. 12. Elektromigrační metody. Obecné charakteristiky a vlivy. Elektroforesa volná a zónová. 13. Izoelektrická fokusace. 14. Isotachoforesa.

Cílem této přednášky je, aby studenti získali základní znalosti o separačních metodách využívaných v biochemii a molekulární biologii. První část je věnována úvodním metodám práce se vzorky biologického materiálu jako jsou extrakce, centrifugace, srážení, ultrafiltrace a lyofilizace. Další část je věnována chromatografickým metodám. V poslední části jsou podány informace o elektromigračních metodách.

C5000 – Samostatný projekt

z, 0/0/5, 5 kr., podzim

Předpoklady: $\neg \text{NOWANY}(\text{C5044}, \text{C7001}, \text{C7590}, \text{C9001}, \text{C9270}) \wedge \text{souhlas}$

Doporučení: Teoretické a praktické znalosti chemie potřebné pro řešení konkrétního úkolu daného projektu.

Témata vypsána učiteli sekce Chemie.

C5020 – Chemická struktura

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

Prof. RNDr. Miroslav Holík, CSc.

Předpoklady: C4020

Doporučení: Absolvování předmětu Fyzikální chemie I a II.

1. Difrakce elektronů a rtg. záření. Elektrony jako částice i záření, kvantová čísla, difrakce na souboru rovin (Huygensova a Ewaldova konstrukce), přímá a reciproká mřížka, interference (Laueho a Braggova metoda), radiální distribuční funkce (Wierlova rovnice). 2. Absorpce elektronů a gama záření. Hmotnostní spektrometrie (metody ionizace, rozlišení a detekce, skupina molekulového píku, hlavní typy fragmentace). Moessbauerova spektroskopie (isotopový posun, kvadrupolové štěpení). 3. Fotoelektronová spektroskopie. Absorpce rtg. fotonu (XPS, ESCA), elektronu (Auger) a UV kvanta (UPS). Rtg. fluorescence. 4. Absorpce UV a vis. záření. Elektronová spektroskopie, (Franckův-Condonův princip, vibrační a rotační struktura energetických diagramů) termická relaxace, fluorescence, fosforescence (typy elektronových přechodů, částice v jednorozměrné potenciálové jámě, chromofory, auxochromy, posuny absorpcí vnějšími a vnitřními vlivy). Využití elektronové spektroskopie v strukturní a kvantitativní analýze (Lambertův-

Beerův zákon). 5. Molekuly v elektrickém poli (polarizovatelnost, indukovaný a permanentní dipolový moment, permitivita dielektrika). Polarizace indukovaná a orientační, Clausius-Mossottiho a Debyeova rovnice. Měření dipolových momentů (Halverstadt-Kumlerova metoda, Gugenheim-Smithova metoda). Index lomu a molární refrakce. 6. Molekuly v elektrickém poli světelné vlny. Rayleighův a Ramanův rozptyl, Ramanova spektroskopie (anisotropie polarizovatelnosti, depolarizace, Stokesovy a antistokesovy přechody, Ramanova spektra vibrační a rotační). 7. Absorpce IR a MW záření. IR spektra vibrační (harmonický a anharmonický oscilátor, energie vibračních hladin, typy normálních vibrací). Přechody mezi vibračními energetickými hladinami (NIR spektroskopie v kvalitativní a kvantitativní analýze). Spektra vibračně- rotační a rotační (tuhý a elastický rotor, rotační distorsní konstanta). 8. Průchod světla látkami. Lom světla (Snelliův zákon, měření indexu lomu, závislost na vlnové délce, hustotě). Vliv elektrického pole (Kerrův efekt, Kerrův faktor a konstanta a jejich využití ve strukturní analýze). 9. Optická aktivita (specifická otáčivost, závislost na vlnové délce, Drudeova rovnice, Cottonův efekt, optická rotační disperse, cirkulární dichroismus). Optická otáčivost a struktura (absolutní hodnota, oktantové pravidlo). 10. Molekuly v magnetickém poli. (Magnetická indukce, magnetizace, anisotropie magnetické susceptibility. Dielektrika, paramagnetika, ferromagnetika (Curieův zákon, Weissova korekce, Curieova teplota). 11. Elektronová paramagnetická rezonanční spektroskopie. Elektron v magnetickém poli, podmínka resonance, Landého g-faktor, Hyperjemné štěpení - multiplicita signálů. 12. Nukleární magnetická rezonanční spektroskopie. Chování jader v magnetickém poli, jaderný spin, kvantová čísla, podmínka resonance, stínící konstanta (substituční, sterická a solvatační složka). Spin-spinová interakční konstanta, postupná redukce multipletů, počet NMR signálů a symetrie molekuly, intenzita signálů a využití v kvantitativní analýze.

Chemická struktura - interakce záření s hmotou. Absorpce gama záření a elektronů (hmotnostní spektrometrie). Elektrony jako záření (elektronová difrakce), rtg. difrakce. Absorpce rtg. a UV záření - fotoelektronová spektroskopie. Absorpce UV a vid. záření - elektronová spektroskopie, luminiscence. Disperse UV záření - Ramanova spektroskopie, polarizace dielektrika. Absorpce IR a MW záření. Dipolový moment, molární refrakce. Lom světla, dvojlom, Kerrův efekt. Optická otáčivost, optická rotační disperse, Cottonův efekt. cirkulární dichroismus. Magnetické vlastnosti látek, chování částic v magnetickém poli. Elektronová paramagnetická rezonance. Nukleární magnetická rezonance - vznik stínění a spin-spinové interakce; kvantitativní a strukturní analýza.

C5030 – Chemická struktura - seminář

z, 0/1/0, 1 kr., podzim

Předpoklady: C4020 \wedge NOW(C5020)

Doporučení: Současná účast na přednášce Chemická struktura (C5020).

Stejná jako u přednášky Chemická struktura (C5020).

Praktické výpočty k jednotlivým temátům přednášky Chemická struktura (C5020).

C5040 – Jaderná chemie

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

prof. RNDr. Jiří Hála, CSc.

Doporučení: Znalost chemických disciplín a fyziky v rozsahu základních kursů.

1. Atomové jádro Subatomární částice: typy interakcí, mechanismus interakce, silové pole, virtuální částice jako kvanta pole. Klasifikace částic. Fundamentální částice. Vlastnosti leptonů a antileptonů, leptonové číslo, zákon zachování. Hadrony a antihadrony, kvarky, klasifikace hadronů. Soudržnost kvarků v hadronech. Baryonové číslo, zákon zachování. Soudržnost atomového jádra, výklad pomocí virtuálních gluonů a pionů, jaderné síly. Potenciálová jáma a bariéra, výška bariéry, tunelový efekt. Energetické stavy v potenciálové jámě: hladinový model jádra, kvantové číslo j , schéma energetických hladin, počet nukleonů na hladinách, slupky, nukleonové konfigurace jader. Magická čísla a jádra, výskyt stabilních nuklidů a izotopů. Spin jádra. Vazebná energie a střední vazebná energie jádra. Kapkový model jádra, výpočet vazebné energie a hmotnosti jádra, hladinová stabilizace kapkového modelu. Excitace a deexcitace jádra. Tvar jádra, rotační excitace. 2. Vlastnosti izotopů Prvky v přírodě, jaderné, chemické a fyzikálně-chemické vlastnosti izotopů, význam izotopových efektů, separační faktor. Izotopové efekty v hustotě, při pohybu iontů v magnetickém poli. Plynová centrifuga, izotopový efekt v difúzi plynů a ve skupenských přeměnách. Reakce izotopové výměny, výroba těžké vody, separace $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ procesem NITROX. Izotopové efekty v reakční rychlosti. 3. Radioaktivní přeměny Hmotnostní podmínka, přeměnová energie, zákony zachování, stav jádra po přeměně. Oblast existence stabilních a radioaktivních nuklidů. Přeměny beta: výklad pomocí hladinového modelu jádra, hmotnostní parabola, přeměna nukleonů a slabá interakce. Přeměna $b+$, $b-$, elektronový záchyt (a následné děje): změna kvarkového složení nukleonu, posunové zákony, hmotnostní podmínky, přeměnová energie, spektrum emitovaných částic, výběrová pravidla pro změnu spinu a parity. Přeměna α : výskyt, přeměnová energie, spektrum emitovaných částic, výklad pomocí tunelového efektu. Procesy spojené s deexcitací jádra: emise fotonů (přechody elektrické a magnetické, výběrové pravidlo, okamžitá a zpožděná emise, jaderné izomery), vnitřní konverze, emise nukleonů. Samovolné štěpení: tunelový efekt, souvislost s kapkovým modelem jádra, aktivační energie, parametr štěpení. Větvené přeměny. Odrazová energie (odvození) a chemické následky radioaktivních přeměn, vliv změny atomového čísla. 4. Kinetika radioaktivních přeměn Základní zákon radioaktivních přeměn, přeměnová konstanta, rychlost přeměny, aktivita, měrná aktivita, jednotky. Časová změna aktivity, poločas přeměny, jeho určování z časové změny aktivity, poločas u větvené přeměny. Statistický charakter

radioaktivní přeměny. Hmotnost radioaktivního nuklidu, určování velmi dlouhých poločasů. Chemické chování stopových koncentrací radioaktivních nuklidů. Určování krátkých dob života excitovaných hladin. Kinetika hromadění radioaktivního produktu radioaktivní přeměny (odvození). Trvalá radioaktivní rovnováha, přehled radioaktivních řad, riziko radonu. Přechodná radioaktivní rovnováha. Generátor krátkodobého radioaktivního nuklidu. Přirozená radioaktivita a radioaktivní prvky.

5. Ionizující záření Základní pojmy: ionizace, excitace, absorpce a dosah záření, sdělování energie, změny energie a toku záření při průchodu látkou. Dávka záření, dávkový příkon, expozice, expoziční příkon, lineární přenos energie. Mechanismus absorpce záření alfa (jaderné brždění, interakce s orbitálními elektrony, Braggova křivka), beta (interakce s orbitálními elektrony, brzdné a Čerenkovovo záření), gama (Comptonův rozptyl, fotoefekt, tvorba párů). Absorpční křivky pro jednotlivé druhy záření, dosah ve vzduchu a jiných materiálech, princip ochrany před zářením, polovrstva. Absorpce neutronového záření (zpomalování, jaderná reakce). Zdroje záření. Měření a detekce ionizujícího záření. Základní schéma aparatury., princip měření aktivity (četnosti) dávky a odvozených veličin, spektrometrie). Plynové ionizační detektory: typy, princip funkce, plynové zesílení, provedení detektorů, jejich použití, mrtvá doba detektoru. Scintilační detektory: princip funkce, fotonásobič, typy detektorů a jejich použití. Čerenkovův detektor. Polovodičové detektory: princip funkce, používané materiály, typy detektorů, jejich konstrukce a použití. Princip spektrometrie jaderného záření: funkce analyzátoru výšky impulzů, měřicí kanál, rozlišovací schopnost detektoru, srovnání teoretického a reálného spektra gama záření. Měření neutronů. Metodika měření: souvislost aktivity a četnosti, metody měření aktivity (koincidence, zhášení v kapalně scintilaci), metody snižování pozadí. Termoluminiscenční dozimetrie, fotografická detekce ionizujícího záření, stopové detektory. Využití absorpce ionizujícího záření: aplikace v chemickém průmyslu (měření tloušťky materiálu, radiografie, eliminace statické elektřiny), analýza pomocí absorpce záření α a neutronů, stanovení vlhkosti z rozptylu neutronů, stanovení specifické hmotnosti z rozptylu gama záření. Analýza metodou PIXE a radioizotopovou rtg analýzou. Chemické účinky ionizujícího záření: excitace, ionizace, osud excitovaných stavů, iontů a elektronů. Vznik a reakce radikálů. Zdroje záření pro radiolýzu. Základní reakce při radiolýze vody a uhlovodíků. Radiolýza vodných roztoků, chemická dozimetrie. Využití ionizujícího záření v technologii polymerů. Vliv ionizujícího záření na lidský organismus. Přímý a nepřímý biologický účinek záření, molekulární podstata poškození. Jakostní faktor, dávkový ekvivalent, radiační váhový faktor, ekvivalentní dávka, tkáňový váhový faktor, efektivní dávka. Deterministické účinky: obecná charakteristika, prahová dávka, faktory ovlivňující účinek ionizujícího záření na člověka, typy poškození organismu. Stochastické účinky: obecná charakteristika, formy poškození organismu, kdy lze poškození očekávat, odhad rizika, lineární bezprahová teorie a její kritika.

6. Jaderné reakce Složené jádro jako mechanismus jaderné reakce při nízkých a středních energiích

projektilu, excitační energie a deexcitace složeného jádra. Energetické zabarvení jaderné reakce. Kinetika jaderné reakce, účinný průřez, závislost vzniklé aktivity na době ozařování, nasycená aktivita. Závislost výtěžku jaderné reakce na energii projektilu pro endo- a exoergické reakce, prahová energie, rezonance. Realizace jaderných reakcí: požadavky na terčový materiál, zdroje neutronů, kladných projektilů (cyklotron, lineární urychlovač) a fotonů (betatron), zpracování ozářených terčů, význam volby jaderné reakce pro měrnou aktivitu, radioaktivní nečistoty. Prakticky důležité reakce neutronů: reakce (n,gama) - výroba radioaktivních izotopů a transuranů (kombinace reakce (n, g) a přeměny b-), procesy PUREX a TRAMEX. Reakce (n,2n), (n,p), (n,alfa) a jejich praktický význam. Důležité reakce kladných projektilů: (alfa,n), (d,n), (p,n), (p, xn). Reakce těžších iontů: příprava těžších transuranů, princip identifikace nestálých jader. Reakce fotonů. Aktivační analýza: kvalitativní a kvantitativní, destruktivní a nedestruktivní, využití okamžitých částic. Chemické důsledky jaderných reakcí, reakce horkých atomů. 7. Indikátorová metoda Princip metody, izotopicky modifikované sloučeniny, výroba základních značených sloučenin, princip syntetických a biosyntetických metod, Wilzbachova metoda tritiování, metody využívající izotopové výměny. Příklady použití indikátorové metody: samodifúze, izotopová výměna, metabolický obrat, reakční mechanismy (molekulární přesmyky, biosyntéza, metabolismus), metoda izotopového zředování, rozpustnost, velikost povrchu, rozdělovací rovnováhy, radioaktivní činidla. Metodika indikátorových pokusů, radionuklidová a radiochemická čistota preparátů. Využití stabilních izotopů 8. Jaderná štěpná reakce, základy jaderné energetiky Štěpná reakce: uvolňování energie a neutronů, vlastnosti štěpných produktů. Řetězová štěpná reakce, neutronová bilance, multiplikační faktor k a $k(\text{inf})$, možné kombinace paliva a moderátoru, rychlé a pomalé reaktory, množivý charakter rychlého reaktoru. Základní typy energetických reaktorů, popis reaktoru VVER-440, černobylský reaktor. Schéma jaderné elektrárny, bezpečnost provozu, řízení reaktoru.

Kurs seznamuje studenty se základy jaderné chemie a některých aplikačních oblastí. Obsahuje tyto kapitoly: atomové jádro, vlastnosti izotopů (izotopové efekty), typy radioaktivních přeměn, kinetika radioaktivních přeměn, ionizující záření (vlastnosti, měření, chemické a biologické účinky), jaderné reakce, metoda radioaktivních indikátorů, jaderná štěpná reakce a základy jaderné energetiky.

C5044 – Bakalářská práce

z, 0/0/10, 10 kr., podzim

Předpoklady: $\text{kredity_min}(90) \wedge \neg \text{NOW}(C5000)$

C5050 – Bakalářská práce I (ApBC)

kz, 0/6/0, 5 kr., podzim

C5060 – Metody chemického výzkumu I

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

Prof. RNDr. Miroslav Holík, CSc.

Doporučení: Absolvování Fyzikální chemie I a II. Souběžná návštěva přednášek z Chemické struktury.

Metody chemického výzkumu I 1. Elektronová mikroskopie Interakce elektronů s pevnou látkou, vlnové vlastnosti elektronu. Elektronový mikroskop (elektromagnetické čočky, elektronová tryska, vakuová soustava), tvorba obrazu a vznik kontrastu. Difrakce na monokrystalu a na polykrystalu. Příprava vzorků - leptání. 2. Difrakce rentgenova záření Elementární krystalografie: symetrie struktury, prostorové grupy symetrie, difrakce rtg. záření, strukturní faktor. Základy strukturní analýzy: sběr dat, jejich redukce, fázový problém a jeho řešení, zpřesnění strukturního modelu, interpretace struktury. 3. Krystalografie proteinů Makromolekulární krystalizační techniky, metoda sedící a visící kapky, očkování. Difrakční experiment: zdroje rtg. záření, detektory, kryokrystalografie. Metody řešení fázového problému u proteinů, metoda molekulárního přemístění, metody kovových derivátů (SIR, MIR, MIRAS), MAD a selenoproteiny. Mapy elektronové hustoty, Výstavba strukturního modelu a jeho zpřesňování. 4. Fluorescenční spektroskopie Fluorescence a další luminiscenční spektroskopie, doba života, kvantový výtěžek. Intenzita fluorescence, zhášení a samozhášení. Spektra excitační a emisní. Kvazičarová fluorescence a fluorescence v pevné fázi. Spektrometr a postup měření. 5. Techniky Ramanovy spektroskopie Pružný a nepružný rozptýl záření (stokesovy a antistokesovy čáry). Tranzitní integrál a indukovaná polarizace. Elektronická, rezonanční, povrchově zesílená a koherentní antistokesova Ramanova spektroskopie. Nelineární efekty: stimulovaný, inverzní a hyperefekt. 6. IR spektroskopické metody Vznik IR pásů: základní, vyšší harmonické a kombinační přechody. IR materiály a rozpouštědla, příprava vzorku. Aplikace v kvalitativní, strukturní a kvantitativní analýze. Studium vazebných poměrů (řády vazeb, pevnost vazeb) a spektroskopická termodynamika. 7. Blízkoinfračervená spektroskopie NIR spektroskopie jako metoda bez úpravy vzorku, nízká citlivost, nízké rozlišení. Matematické metody pro kvantitativní a kvalitativní analýzu. Provozní analytika - přenos signálu skleněnými vlákny, kontrola stejnosti produktu při automatické výrobě. 8. Cirkulární dichroismus Absorpce záření u monomerů a polymerů; absorpce u nukleových kyselin. Výhody a nevýhody metody. Vibrační cirkulární dichroismus a lineární dichroismus. 9. Cyklická voltametrie Voltametrie s lineárním pulsem a cyklická voltametrie. Mechanismus elektrodoých redukcí. Polarografie a její využití pro studium redox systémů a povrchově aktivních látek. 10. EPR - podstata metody Elektronová paramagnetická rezonance jako metoda studia soustav s nenulovým elektronovým spinem. Podstata jevu a metody a charakteristiky EPR signálů - hyperjemná struktura. 11. EPR ve strukturní analýze Aplikace elektronové paramagnetické rezonance ve strukturní a analytické chemii. 12. Symetrie molekul a krystalů Prvky a operace symetrie v mo-

lekule a v krystalu (operace symetrie uzavřené a otevřené). Matematické vyjádření operací symetrie v souřadném systému maticovým násobením.

Techniky elektronové mikroskopie. Symetrie molekul a krystalů. Rentgenova difrakce a strukturní analýza. Ramanova a IR spektroskopie. NIR spektroskopie. Cyklická voltametrie. Optická rotační disperse (ORD) a cirkulární dichroismus (CD). Elektronová paramagnetická rezonance.

C5120 – Počítače v chemii a chemometrie k, 1/0/0, 1 kr., podzim
RNDr. Marta Farková, CSc., prof. RNDr. Josef Havel, DrSc., prof. RNDr. Jaroslav Koča, DrSc.

1. Odhady základních metrologických charakteristik výsledků. 2. Testování metrologických vlastností výsledků. 3. Určování matematického modelu a jeho parametrů, regrese. 4. Lineární regrese. 5. Metody obecné regrese, minimalizace funkcí. 6. Absolutní a relativní chyba. Základní zdroje chyb. Vyjádření chyby v obecném tvaru. 7. Přibližné řešení algebraických a transcendentních rovnic. Numerické řešení systémů lineárních algebraických rovnic. Numerické integrování funkcí. 8. Interpolace funkcí. Numerické derivování. Přibližné řešení diferenciálních rovnic. Metoda Monte Carlo. 9. Plánování pokusů. 10. Faktorová analýza. 11. PLS. 12. Umělé neuronové sítě.

Cílem předmětu je seznámit studenty se způsoby zpracování experimentálních dat.

C5140 – Počítače v chemii a chemometrie - cvičení z, 0/2/0, 2 kr., podzim
RNDr. Marta Farková, CSc., Mgr. Přemysl Lubal, Dr.
Předpoklady: NOW(C5120)

1. Seznámení s programem ISIS Draw. 2. Seznámení s programem Winstat. 3. Odhady základních metrologických charakteristik výsledků s použitím programů MS Excel a Winstat. 4. Testování metrologických vlastností výsledků s použitím programů MS Excel a Winstat. 5. Lineární regrese s použitím programů MS Excel a Winstat. 6. Seznámení s programem Maple a možnostmi jeho využití v chemii. 7. Seznámení s programem STATISTICA a možnostmi jeho využití v chemii. 8. Použití internetu v chemii.

Cílem předmětu je seznámit studenty s možnostmi použití počítačů v chemii, zejména při zpracování experimentálních dat.

C5160 – Fyzikální chemie - laboratorní cvičení kz, 0/0/7, 7 kr., podzim
Předpoklady: C3140

Doporučení: Základní znalost obsluhy a práce s výpočetní technikou. Schopnost správně statisticky vyhodnotit výsledky (interval spolehlivosti, lineární/nelineární regrese,...)

Základní cvičení z fyzikální chemie pro posluchače odborné chemie 3. ročníku v podzimním semestru šk. r. 2000/2001 (seznam úloh) 1. Stanovení molární hmot-

nosti a dimerační konstanty kys. benzoové kryoskopicky (1b) Potenciometrické stanovení disociační konstanty slabé kyseliny (6b) 2. Viskozimetrické stanovení střední relativní molární hmotnosti polymeru (1c) Iontově selektivní elektroda (8b) 3. Stanovení neutralizačního a zředovacího tepla (3a) Stanovení termodynamických stavových veličin galvanického článku (3b) 4. Určení výparného tepla ze závislosti tlaku par kapaliny na teplotě (3c) 5. Měření permitivity polárních látek (2b) Konstrukce binárního diagramu soustavy voda-etanol 1 (20a) 6. Stanovení rozdělovací a dimerační konstanty kys. octové a monochlorooctové ve směsi benzen-voda (4a) 7. Fotometrické stanovení disociační konstanty bromkresolové zeleně (6a) Vodivostní stanovení disociační konstanty slabé kyseliny (6c) 8. Polarimetrické sledování rozkladu sacharózy v kyselém prostředí (7a) Automatizovaný sběr dat při měření převodového čísla iontů (12a) 9. Fotometrické studium reakční kinetiky (7b) Stanovení difúzního koeficientu amoniaku v membráně (9b) 10. Stanovení parametrů adsorpční izotermy v soustavě methylenová modř- aktivní uhlí (5a) Stanovení aktivních koeficientů HCl (8a) 11. Polarografie anorganických iontů (10a) Stanovení obsahu vitamínu C (10b) 12. Zmýdelnění ethylesteru kyseliny octové (7c) 13. Adsorpce na mezifázi kapalina-plyn (5b) 14. Kritická micelární koncentrace (11.c) Aktuální „Seznam laboratorních úloh 1 a 2“ je každoročně zveřejňován na webové stránce laboratoře (viz ULR).

Základní metody experimentální fyzikální chemie se zaměřením na rovnováhu, kalorimetri a kinetiku.

C5190 – Analytická chemie - laboratorní cvičení II kz, 0/0/4, 4 kr., podzim

Předpoklady: C3120 \wedge C4050

1) Analýza slitin 2) Ionexy v analytické chemii 3) Chelatometrie 4) Manganometrie 5) Fotometrická titrace s mikrobyretou 6) Emisní plamenová fotometrie 7) Konduktometrie 8) Alkalimetrie 9) Argentometrie 10) Spektrofotometrie 11) Vícesložková fotometrická analýza 12) Extrakční fotometrie

Studenti si prakticky vyzkoušejí základní instrumentální metody.

C5230 – Analytická chemie zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

doc. RNDr. Viktor Kanický, DrSc., Mgr. Karel Novotný, Ph.D.

1. Předmět a cíl analytické chemie, postavení analytické chemie mezi vědními disciplínami, analyt, klasifikace metod analytické chemie, metody stanovení, metody separační, chemické nezávislé metody, instrumentální metody, biochemické metody, rozdíly v principu analýzy anorganických a organických analytů; kvalitativní a kvantitativní analýza, důkaz, stanovení, mez detekce, mez stanovitelnosti, rozsahy použitelnosti vybraných metod; jednotky, vyjadřování složení roztoků, vyjadřování výsledků; obecný postup analýzy, zásady odběru vzorků, základy teorie chyb, základy statistického vyhodnocení výsledků analýz, přesnost, správnost, spolehlivost výsledků. 2. Teoretické základy analytické chemie, anorganická analýza,

chemické reakce v roztocích, rozpustnost látek; koncentrace, iontová síla, aktivity, termodynamické a koncentrační rovnovážné konstanty; definice kyseliny a zásady, protolytické rovnováhy, disociační konstanta kyseliny a zásady; komplexotvorné rovnováhy, konstanta stability komplexu, podmíněné konstanty stability, koeficienty vedlejších reakcí, tvorná funkce, distribuční koeficienty; rozpouštěcí rovnováhy, oxidačně-redukční rovnováhy, redukční potenciál, podmíněný potenciál, vlivy vedlejších reakcí; rozdělovací rovnováhy; rovnováhy na měničích iontů; grafické znázorňování rovnovážných systémů v roztocích, logaritmický diagram, distribuční diagramy. 3. Rozklady vzorků na mokré cestě, účinek kyselin a hydroxidů, rozklady vzorků na suché cestě, tavení vzorků, spalování; teorie roztoků a rozpouštění, vlastnosti rozpouštědla a rozpouštěné látky; kvalitativní analýza, předběžné zkoušky, reakce skupinové, selektivní, specifické; důkazy kationtů, důkazy aniontů. 4. Gravimetrie (vážková analýza), srážení, součin rozpustnosti, podmíněný součin rozpustnosti, rozpustnost, ovlivňování rozpustnosti, vliv přebytku srážedla, vliv komplexujících látek, vliv pH, vlastnosti a typy sraženin, stárnutí sraženin, znečištění sraženin, filtrace sraženin, promývání sraženin, sušení sraženin, žhání sraženin, vážení sraženin, typy a příklady vážkových stanovení, gravimetrický faktor. 5. Volumetrie (odměrná analýza, titrační stanovení), principy a klasifikace titračních stanovení; odměřování kapalin, příprava roztoků, stechiometrické vztahy poměry v budu ekvivalence, standardizace (faktorizace) roztoků; acidobazické titrace, tlumivé roztoky, výpočty pH slabých a silných kyselin a zásad, pH hydrolyzy solí, titrační exponent pT, pH tlumivých roztoků, výpočty pH titračních křivek, titrace vícesytné kyseliny, logaritmické diagramy acidobazických titrací, acidobazické indikátory, acidimetrie, alkalimetrie. 6. Příklady acidobazických titrací, standardizace odměrného roztoku hydroxidu na kyselinu šťavelovou, standardizace odměrného roztoku kyseliny na uhličitán sodný, stanovení nerozpustných uhličitánů, stanovení kyseliny octové, stanovení kyseliny borité, stanovení aminokyselin, přechodná tvrdost vody, zpětná titrace, stanovení amoniaku, stanovení dusíku metodou dle Kjeldahla, stanovení alkalického hydroxidu vedle uhličitánu, acidobazické titrace v nevodném prostředí pro stanovení velmi slabých zásad a kyselin, nivelizující a rozlišující rozpouštědla. 7. Srážecí titrace - argentometrie, reakce, stechiometrie, standardizace odměrných roztoků, indikace ekvivalenčního bodu, výpočet titrační křivky; komplexní rovnováhy v analytické chemii; centrální ion, ligand, koordinační vazba, koordinační číslo, náboj komplexu, stabilita komplexu, cheláty, aci-skupiny, cyklo-skupiny, komplexometrické (chelatometrické) titrace, EDTA, Chelaton III, standardizace odměrného roztoku, určení bodu ekvivalence, metalochromní indikátory, výpočet titrační křivky, stanovení Mg, Ca, Mg+Ca, . 8. Elektrodotové potenciály, Nernstova rovnice, Petersova rovnice, oxidačně-redukční titrace, ekvivalentové vztahy, titrační křivky, oxidačně redukční indikátory, manganometrie, standardizace odměrného roztoku, autokatalýza, stanovení Fe³⁺, CHSK-Mn, jodometrie, stanovení H₂O₂, BSK₅, postup při jodometrickém stanovení oxidovadel a redukovadel,

chromátometrie, bromátometrie, bromometrie; úvod do instrumentálních metod a jejich klasifikace, 9. Elektroanalytické metody, klasifikace metod podle elektrodo-
vého děje, velikosti elektrolytického proudu, charakteru elektrodové reakce, poten-
ciometrie, indikační a referentní elektrody, iontově-selektivní elektrody (ISE), skle-
něná elektroda, měření potenciálu, nasycená kalomelová elektroda (SCE), indikační
elektrody pro acidobazické, argentometrické, chelatometrické a oxidačně-redukční
titrace. 10. Polarografie, voltamperometrie, stripping metoda pro stopovou analýzu,
konduktometrie, dielektrometrie, elektrogravimetrie, rozkladné napětí, přepětí vo-
díku, coulometrie; optické analytické metody, přehled dle povahy interakce analytu
a záření, kmitočet, frekvence, vlnová délka, vznik spekter, metody emisní, ab-
sorpční, fluorescenční, atomová a molekulová spektrometrie, spektrofotometrie,
Lambert-Beerův zákon, absorbance, absorpční křivka, kalibrační funkce; fluorime-
trie. 11. Atomová absorpční spektrometrie (AAS), stopová analýza kovů ve vodách
a roztocích, emisní plamenová spektrometrie pro stanovení alkalických kovů a kovů
alkalických zemin, atomová emisní spektrometrie s obloukovým a jiskrovým bu-
zením, plazmová spektrometrie v analýze roztoků, rentgenová analýza sekundární
emisí; strukturní analytické metody, vibrační spektroskopie, nukleární magnetická
rezonance, elektronová paramagnetická rezonance; hmotnostní spektrometrie; me-
tody založené na změně směru, rychlosti a optické otáčivosti záření, refraktometrie,
polarimetrie. 12. Separací metody; extrakce, chromatografie, elektroforetické me-
tody; destilace, adsorpce, absorpce, výměna iontů, dialýza, elektrodialýza, ultrafil-
trace, reverzní osmóza; extrakce chelátů, extrakce iontových asociátů; klasifikace
chromatografických metod; kapalinová chromatografie, plynová chromatografie,
stacionární a mobilní fáze. 13. Adsorpční ch., rozdělovací ch., iontově výměnná
ch., gelová chromatografie, sloupcová ch., planární ch., papírová ch. a ch. na tenké
vrstvě; elektroforéza, zónová elektroforéza, izoelektrická fokuzace, izotachoforéza;
organická analýza, důkaz, detekce, identifikace, konstituční analýza, konfigurační
a konformační analýza; obecný postup analýzy, fyzikální konstanty, bod varu, bod
tání, hustota, refrakce; elementární analýza, strukturní analýza; úprava vzorku, před-
běžné zkoušky, třídy rozpustnosti; důkazy prvků. 14. Exkurze na pracoviště katedry
analytické chemie a laboratoře atomové spektrochemie, ukázky metod s výkladem:
spektrofotometrie UV, Vis, atomová absorpční spektrometrie, optická emisní spek-
trometrie, hmotnostní spektrometrie, kapalinová chromatografie, elektrochemické
metody.

Odběr vzorků a jejich rozklad. Kvalitativní analýza. Analytické reakce. Gravi-
metrie. Acidobazické, srážecí, komplexometrické a redoxní titrace. Potenciometrie,
měření pH. Konduktometrie. Polarografie a voltametrie. Coulometrie. Absorpční
spektrofotometrie v oblasti UV/VIS a IR. Fluorimetrie. Atomová absorpční spektro-
metrie. Atomová emisní spektrometrie a ICP. Rozdělení chromatografických metod.
Plynová a kapalinová chromatografie. Organická analýza

C5240 – Analytická chemie - seminář

z, 0/1/0, 1 kr., podzim

Předpoklady: NOW(C5230)

Doporučení: Znalost chemických výpočtů procvičovaných v obecné a anorganické chemii (1.a 2. semestr)

Příprava a ředění roztoků ◊ Výpočty z chemického vzorce ◊ Výpočty z chemické rovnice ◊ Gravimetrická stechiometrie ◊ Titrační stechiometrie ◊ Neutralizační titrace ◊ Komplexotvorné reakce ◊ Srážecí titrace ◊ Oxidačně-redukční titrace ◊ Výpočty pH ◊ Silné protolyty ◊ Slabé jednosytné protolyty ◊ Vícesytné kyseliny a zásady ◊ hydrolyzované soli ◊ Amfolyty ◊ Tlumivé roztoky ◊ Výpočty titračních křivek ◊ Complexometrické titrace ◊ Srážecí reakce
Výpočty v analytické chemii

C5241 – Analytická chemie organických látek I

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

RNDr. Jiří Pazourek, Dr.

Doporučení: C2021 - Organická chemie I C3100 + C4050 Analytická chemie (nebo alespoň C1660)

Charakteristiky analýzy organických látek. Metodika analýzy, vývoj a trendy. Stanovení fyzikálních konstant: bod tání a varu, refraktivita, optická aktivita, rozdělovací konstanty extrakce, molekulová hmotnost, spektrální konstanty. Elementární analýza. Rozklad vzorku, detekce a stanovení C, H, O, N, Cl, Br, I, S, P, F. Automatické metody elementární analýzy. Identifikace funkčních skupin: třídy rozpustnosti, klasifikační reakce na uhlovodíky, alkoholy, fenoly, aldehydy, ketony, karboxylové kyseliny, anhydridy kyselin, estery, amidy a imidy, ethery, epoxidy, peroxidy, aminy, nitrily, isonitrily, nitro-, nitroso-, azo-, azoxy-, hydrazo- a diazo sloučeniny, thioly, sulfonové a sulfinové kyseliny, halogenosloučeniny. Stanovení organických sloučenin na bázi reakcí jejich funkčních skupin. Stanovení aktivního vodíku, stanovení hydroxy-, karbonyl-, karboxyl-, amino-, nitro-, nitroso-, thio- a halogenosloučenin. Extrakce kapalina-kapalina, chromatografie tenkovrstvá (TLC). Instrumentální metody organické analýzy: principy (plynová chromatografie (GC), kapalinová chromatografie (LC), spektroskopie, optická rotační disperze (ORD), nukleární magnetická rezonance (NMR) a hmotnostní spektroskopie (MS)). Interpretace spekter v organické analýze UV-VIS: sigma a pí - orbitaly, chromofory, výběrová pravidla, zakázané přechody, Woodward-Fieserova pravidla, příklady Infračervená spektroskopie (IČ) - model fundamentálních a normálních vibrací, postup interpretace IČ-spekter s tabulkami charakteristických vibrací, příklady. NMR: chemický posun, spektra 1. řádu + jejich interpretace, konstanta spinové interakce J, posunová činidla, decoupling, příklady MS: specifika spekter MS, určení sumárního vzorce podle přirozeného zastoupení nuklidů, analýza fragmentů organických molekul,

ionradikál, molekulární ion, empirická pravidla, stabilita karbkationtu, dusíkové pravidlo, příklady.

Klasická organická analýza = charakteristické fyzikální vlastnosti organických látek, elementární analýza organických látek, analytická identifikace a stanovení důležitých funkčních skupin organických látek převážně barevnými reakcemi v roz-
toku. Interpretace spekter jednoduchých organických látek získaných instrumentál-
ními metodami: UV-VIS, IČ, NMR, MS

C5250 – Chemie životního prostředí II

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

prof. RNDr. Ivan Holoubek, CSc.

Doporučení: Absolvování základních chemických přednášek z anorganické, orga-
nické a fyzikální chemie a biochemie na úrovni studijního programu Chemie nebo
Biologie

Globální problémy lidstva a životního prostředí. Stav ŽP v ČR. Chemie život-
ního prostředí - definice, základní přístupy. Chemické látky v prostředí - základní
pojmy a definice. Environmentálně nebezpečné chemické látky. Osud chemických
látek v prostředí. Ekosystémy - definice, vztahy. Biogeochemické cykly - základní
pojmy. BGC cyklus uhlíku, dusíku, síry, fosforu, mikrobiogenních prvků a toxic-
kých kovů. Chování chemických látek v prostředí. Environmentální rozhraní a
chemická rovnováha. Persistence v prostředí. Osud chemických látek v prostředí
- transport, transformace - základní pojmy a vztahy. Termodynamické funkce po-
užívané pro popis molekulárních energií. Termodynamické funkce používané pro
kvantifikaci procesů molekulárních změn. Tenze par. Rozpustnost ve vodě. Rov-
nováha organická fáze - voda. Rozdělovací koeficient n-oktanol-voda. Organické
kyseliny a báze, konstanty acidity a rozdělovací chování. Difuze. Environmentální
rovnováhy. Rovnováha vzduch-voda, tékání, Henryho zákon. Rovnováha vzduch-
aerosol. Rovnováha vzduch-půda. Rovnováha vzduch-biota. Rozdělovací koeficient
n-oktanol-vzduch. Suchá a mokrá atmosférická depozice. Sorpce. Rovnováha voda-
tuhá fáze (sediment, suspendované sedimenty, půda). Vymývání půd, odnos půd.
Chemické transformační reakce. Nereduktivní chemické reakce zahrnující nukle-
ofilní skupinu. Oxidační a redukční reakce. Fotochemické transformační procesy.
Bioakumulace. Bioobohacování, příjem potravou, příjem ze sedimentů, kombino-
vaný příjem z vody, potravy a sedimentů. Akumulace v terestrických rostlinách,
příjem kořeny, foliární příjem. Akumulace v terestrických bezobratlých. Modely
distribuce chemických látek v prostředí.. Biodegradace, typy biodegradačních re-
akcí, aerobní biodegradace a metabolické mechanismy, anaerobní biodegradace,
kinetika biodegradace. Biotransformace, vlivy biotransformací na xenobiotika, fáze
biotransformačních procesů.

Globální problémy lidstva a životního prostředí. Stav ŽP v ČR. Chemie život-
ního prostředí, definice, základní přístupy. Chemické látky v prostředí, základní
pojmy a definice. Environmentálně nebezpečné chemické látky. Osud chemických

látek v prostředí. Chování chemických látek v prostředí. Environmentální rozhraní a chemická rovnováha. Persistence v prostředí. Osud chemických látek v prostředí, transport, transformace, základní pojmy a vztahy. Termodynamické funkce používané pro popis molekulárních energií. Environmentální rovnováhy. Chemické transformační reakce. Modely distribuce chemických látek v prostředí. Biodegradace, biotransformace.

C5300 – Statistická termodynamika

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

prof. RNDr. Jan Vřešťál, DrSc.

Doporučení: Základní znalosti z vysokoškolské matematiky a fyzikální chemie (rovnováha, kinetika, chemická struktura, kvantová chemie). M1010, M2010, C3140, C4020, C4060, C5020

1. Statistická termodynamika a molekulární stavba hmoty. Postuláty statistické termodynamiky. Konfigurace a váha stavu. Populace stavu. Nejpravděpodobnější konfigurace. Metoda Lagrangeových součinitelů, Boltzmannovo rozdělení populací. 2. Molekulární partiční funkce a její interpretace. Molekulární partiční funkce harmonického oscilátoru. Výpočet populace stavu. Translační partiční funkce. 3. Vnitřní energie a entropie ve statistické termodynamice. Vnitřní energie a partiční funkce. Výpočet měrného tepla při stálém objemu. Vnitřní energie ideálního plynu. Boltzmannův vztah pro entropii. Výpočet entropie souboru oscilátorů. 4. Kanonická partiční funkce. Mikrokanonický, kanonický a grand-kanonický soubor. Partiční funkce kanonických souborů. Výpočet vnitřní energie a entropie pomocí kanonické partiční funkce. Porovnání statistických a termodynamických veličin. Partiční funkce ideálního plynu. 5. Entropie jednoatomového plynu. Sackurova-Tetrodeova rovnice. Fyzikální statistiky. 6. Chemické aplikace statistické termodynamiky. Výpočet Gibbsovy energie z partiční funkce. Příspěvky k partiční funkci: translační, vibrační, rotační a elektronový. 7. Střední hodnota energie. Rotační a vibrační teplota. Ekvipartiční princip. Výpočet tepelné kapacity plynů. 8. Statistické vyjádření chemické rovnováhy. Výpočet rovnovážné konstanty reakce pomocí partičních funkcí reaktant a produktů. 9. Statistická termodynamika reálného plynu. Párové potenciály. Konfigurační integrál. Termodynamické funkce při párových interakcích. Tvorba klastrů. Viriální koeficienty. Reziiduální entropie. 10. Statistická termodynamika kapalin. Buňková teorie kapalin a stlačených plynů. Kritické veličiny. Teorém korespondujících stavů. Koncepce volného objemu kapalin. Výpočet tlaku nasycených par. Distribuční funkce v jednoatomových kapalinách. Radiální korelační funkce. 11. Statistická termodynamika krystalu. Einsteinův a Debyeův model. Charakteristické teploty. Fonony. 12. Vibrační a konfigurační entropie. Model regulárního roztoku. Mřížková teorie roztoků polymerů (Flory-Huggins). Adsorpce. 13. Fluktuace částic a termodynamických veličin. Statistika výskytu fluktuací. Fluktuace energie a termodynamických proměnných. Brownův

pohyb. Souvislost mezi chemickou rovnováhou a chemickou kinetikou. Spontánní organizace v systémech.

Obsah předmětu lze shrnout do těchto kapitol: Molekulární stavy a jejich distribuce. Boltzmannovo rozdělení a partiční funkce. Vztah termodynamických vlastností k partiční funkci. Vnitřní energie a entropie ideálního plynu. Kanonický soubor a kanonická partiční funkce pro různé módy pohybu a její výpočet ze spektroskopických dat. Rovnovážná konstanta. Statistická termodynamika reálných tekutin. Statistická termodynamika směsí: model regulárního roztoku. Statistická termodynamika ideálního krystalu: modely Einsteinův a Debyeův. Adsorpce. Fluktuace. Cílem je vysvětlit základní pojmy statistické termodynamiky a nastínit možnosti jejich uplatnění v chemii.

C5320 – Fyzikálně chemické základy NMR

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

prof. RNDr. Vladimír Sklenář, DrSc.

1. Úvod: Historie NMR spektroskopie a současné trendy - využití NMR to ke studiu molekulární struktury v kapalně a pevné fázi, NMR tomografie a NMR zobrazování, pohledy do budoucna, prohlídka NMR laboratoře PřF MU. 2. Základní principy: magnetický dipól, rezonanční podmínka, NMR spektrometr, Fourierova spektroskopie, klasický popis - Blochovy rovnice, relaxační procesy - spin-mřížková a spin-spinová relaxace, Fourierova transformace, citlivost měření. 3. Dynamika spinových systémů: základní vlastnosti nukleárního spinového systému, teorie matic hustoty, maticové reprezentace, operátory, spinový Hamiltonián v Hilbertově reprezentaci, teorie průměrného Hamiltoniánu. 4. Součinnový operátorový formalismus: základní principy, názvosloví, vývoj součinnových operátorů, Hamiltonián v součinnové bázi, složené rotace, pozorovatelné veličiny. 5. 1D Fourierova spektroskopie: excitační sekvence, principy spinového echa, měření relaxačních časů, přenos polarizace, metody INEPT a DEPT, složené pulzy, homo- a heteronukleární decoupling, pulzní gradienty. 6. 2D Fourierova spektroskopie: základní principy a formální teorie detekce NMR ve dvou frekvenčních dimenzích, koherenční stezky. 7. Základní metody 2D spektroskopie: korelace chemických posunů - COSY, J-rozlišená spektroskopie, měření spin-spinových skalárních interakcí, korelace dipól-dipólových interakcí - NOESY spektroskopie, fázové cykly, varianty pro měření homo- a heteronukleárních spinových systémů, editace spekter. 8. Aplikace NMR ve strukturní analýze biomolekul: proteiny a peptidy, nukleové kyseliny, získávání strukturních parametrů: měření vzdáleností vodíkových atomů, určování dihedrálních úhlů, matematická rekonstrukce prostorové struktury makromolekul.

Úvod do spektroskopie nukleární magnetické rezonance. Popis základních principů s využitím klasického vektorového modelu s navazující rigorózní analýzou využívající kvantové mechaniky. Teorie matic hustoty a součinnový operátorový formalismus jsou použity pro základní popis experimentů NMR ve více dimenzích. Získané vědomosti umožňují základní orientaci v moderních metodách NMR spek-

troskopie využívaných v organické a anorganické chemii, biochemii a metodách moderní strukturní biologie a biofyziky.

C5340 – Nerovnovážné systémy

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

RNDr. Jiří Čermák, CSc., prof. RNDr. Igor Kučera, DrSc.

Doporučení: Podmínkou je absolvování základních kurzů z matematiky a fyzikální chemie.

1. Termodynamické systémy, proměnné veličiny, teplota, nultá věta, práce, vnitřní energie. 2. Teplo, přirozené a vratné děje, entropie, termodynamické potenciály a vztahy mezi nimi, měřitelné termodynamické veličiny, parciální a molární veličiny, modely termodynamických systémů, fázové pravidlo. 3. Rovnice pro toky, přiblížení lineární nerovnovážné termodynamiky, Onsagerovy relace. 4. Produkce entropie, stacionární stavy, transportní jevy. 5. Procesy kontrolované difúzí, rovnice pro difúzní toky, difúze v koncentračním gradientu, souhrn koeficientů difúze. 6. Kinetická interpretace difúze. 7. Difúze po drahách o vysoké difuzivitě, vliv uspořádání na difúzi, metody měření difúzních charakteristik. 8. Nelineární nerovnovážná termodynamika. Termodynamická kritéria stability a evoluce systémů. 9. Matematické modelování dynamiky nelineárních dynamických systémů (fázový prostor, trajektorie, fázový portrét, klasifikace singulárních bodů, atraktory, podivné atraktory jako fraktály, deterministický chaos, bifurkační diagramy, katastrofy). 10. Disipativní struktury ve fyzice, chemii a biologii. 11. Příklady počítačového modelování, praktická demonstrace reakce Bělousovovy - Žabotinského. 12. Obecné principy metabolických regulací (stechiometrické efekty: kooperace, kompetice, stechiometrická autokatalýza; signály kinetické a adaptační; homeostáze, multistabilita, spoušť, hystereze, oscilátor). 13. Teorie řízení metabolismu (kontrolní koeficienty toku, koeficienty elasticity, koeficienty odpovědi, vzájemné vztahy, experimentální stanovení, příklady použití). 14. Prebiotická evoluce a původ života (vznik organických látek, selekce prebiotických polymerů, vznik kvazidruhů, hypercykly).

V přednášce jsou shrnuty nejdůležitější poznatky klasické rovnovážné termodynamiky a vyloženy principy termodynamiky nerovnovážné. Zavedeny matematický aparát je aplikován na jednoduché nerovnovážné děje, zejména na transportní procesy. V oblasti nelineárních jevů je kladen důraz na pochopení periodického a chaotického chování. Zjednodušené teoretické modely jsou rovněž používány k analýze mechanismů metabolických regulací a prebiotické evoluce.

C5350 – Analytická chemie III

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

prof. RNDr. Josef Havel, DrSc., Mgr. Přemysl Lubal, Dr.

Předpoklady: C4050

Doporučení: Předpokladem je úspěšné absolvování předmětů Analytická chemie I (C3100), Analytická chemie II (C4050) a příslušných laboratorních cvičení z analytické chemie (C3120 a C4190).

1. Kinetické metody chemické analýzy. Teoretické základy - opakování základních pojmů a jejich využití. Instrumentace a jejich využití pro stanovení. \diamond 2. Příklady stanovení anorganických a organických látek. Příklady stanovení biochemických látek. Využití chemometrických algoritmů, aplikace počítačů. \diamond 3. Chemická analýza v jiných než vodných prostředích. Titrace ve směsných a nevodných prostředích, dvoufázová titrace. Využití tenzidů v analytické chemii. \diamond 4. Příklady optimalizace analytických metod (využití chemického modelování a chemometrie). \diamond 5. Moderní trendy v chemické analýze (využití počítačů pro sběr „multi-array“ dat a jejich zpracování, spojení analytických technik - „hyphenated“ techniky, miniaturizace, automatizace). \diamond 6. Pokročilé optické metody a jejich využití v analytické chemii. Laserová analytická spektroskopie - Vlastnosti a druhy laserů. Analytická interakce laserového záření s hmotou. Lineární metody - příklady optoakustická, LIF spektroskopie, aj. Nelineární metody. Speciální metody - detekce stopových množství, časově rozlišená spektroskopie, LIDARová dálková detekce. \diamond 7. Přehled instrumentálních metod vhodné pro organickou analýzu (Ramanova, IR, NMR spektroskopie, MS spektrometrie, polarimetrie, spektropolarimetrie a CD spektrometrie, refraktometrie a interferometrie) a příklady použití. \diamond 8. Moderní separační metody. Prekoncentrace vzorku - Solid Phase Extraction (SPE). Membránové separace - ultrafiltrace, dialýza, elektrodialýza, reverzní osmóza. Metody využívající SF skupenství - extrakce, chromatografie. FFF metody. \diamond 9. Analytické metody s využitím radioizotopů. Základní pojmy. Dělení metod. Popis jednotlivých metod a jejich využití v praxi. \diamond 10. Analýza povrchů. Laserová ablace. Techniky s fotonovou sondou (PES, XPS, UPS, LAMMS, aj.). Techniky s elektronovou sondou (EPXMA, SEM, kombinovaná AEM, AES, aj.). \diamond 11. Techniky s iontovou sondou (RBS, ISS, SIMS, aj.). Techniky s pólovou sondou (FIM, aj.). Mikroskopie se snímací sondou (STM, AFM, aj.). \diamond 12. Analytická rentgenová spektrometrie a její využití v strukturní analýze.

Kurs složený z jednotlivých uzavřených přednášek seznamuje s moderními pokročilými analytickými technikami a je nadstavbou k základním přednáškám Analytická chemie I (C3100) a Analytická chemie II (C4050). V přednášce je také poukázáno na současné trendy v analytické chemii (vývoj instrumentace, metodologie). Je zdůrazněn interdisciplinární charakter současné analytické chemie. Přednáška je dokumentována četnými příklady převzaté z literatury nebo z praxe.

C5355 – Analytická chemie III - seminář

z, 0/1/0, 1 kr., podzim

Předpoklady: C4050 \wedge NOW(C5350)

Doporučení: Předpokladem je úspěšné absolvování předmětů Analytická chemie I (C3100), Analytická chemie II (C4050) a příslušných laboratorních cvičení z analytické chemie (C3120 a C4190).

viz Analytická chemie III (C5355)

Předmět je vyučován jako doplňkový k předmětu Analytická chemie III (C5355). Je vysoce žádoucí souběžné absolvování předmětu Počítače v chemii a chemometrie (C5120 a C5140).

C5360 – Crystal Structure of Compounds

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

prof. RNDr. Zdirad Žák, CSc.

Doporučení: Zkouška z C1020, F1240, F2090, M1010 a M2010

1. Mřížka, prostorová mřížka, základní buňka, mřížkové parametry, mřížkové přímky a roviny 2. Symetrie krystalů, operace symetrie, vlastní a nevlastní osy, bodové grupy symetrie, morfologie krystalů 3. Symetrie mřížky, typy plošných mřížek, interakce plošné mřížky s rotační osou, typy prostorových mřížek, Bravaisovy mřížky, osový systém a krystalografické soustavy, Laueho grupy symetrie, Friedelův zákon 5. Prostorové grupy symetrie, šroubové osy, skluzné roviny, odvození prostorových grup, grafická reprezentace, prostorové grupy a krystalová struktura 6. Rentgenovo záření, vznik rtg. záření, monochromatizace, zdroje, bezpečnost práce 7. Interakce rtg. záření s krystalovou mřížkou, Laueho rovnice, Braggova rovnice, reciproká mřížka, reciproká mřížka a Braggův zákon 8. Interakce rtg. záření s krystalovou strukturou, strukturní faktor, systematické vyhasínání, určení prostorové grupy ze systematického vyhasínání 9. Intensita difrakce, primární a sekundární atenuace, absorpce, teplotní kmity, multiplicita 10. Práškové difrakční metody, Debye-Scherrerova, Guinier-de Wolffova, vysoko a nízkoteplotní komory, vysokotlaké komory, práškový difraktometr 11. Interpretace práškových snímků, indexování, výpočet mřížkových parametrů 12. Praktické aspekty práškových metod, kvalitativní a kvantitativní fázová analýza, určení velikosti částic, měření elastickeho napětí, přednostní orientace, studium nekrytalických materiálů 13. Monokrystalové difrakční metody, Laueho, precesní, Weissenbergova a její modifikace, monokrystalový difraktometr 14. Principy rtg. strukturní analýzy, měření intenzit, redukce dat, fázový problém, elektronové hustoty, zpřesnění strukturního modelu 15. Interpretace struktur, rovnost vazebných délek a úhlů, vodíkové vazby

Přednáška pokrývá základy rtg. krystalografie, rtg. difrakčních metod a rtg. strukturní analýzy

C5380 – Speciální laboratorní technika

zk, 1/0/0, 1+2 kr., podzim

RNDr. Miloš Černík, CSc.

Doporučení: Absolvování základních přednášek z anorganické, organické a fyzikální chemie.

1. Manipulace sloučenin citlivých vůči vlhkosti a kyslíku. Inertní plyny a jejich čištění. Detekce vody a kyslíku v inertních plynech. 2. Rukavicový box s inertní atmosférou. Konstrukce jednoduchého suchého boxu. Dosažení a udržování inertní atmosféry v boxu. Práce v rukavicovém suchém boxu. Polyethylenový rukavicový pytel. 3. Základní komponenty laboratorního skla pro práci v inertní atmosféře. Skleněné zábrusy a broušené kohouty. Vakuové tuky a jejich fyzikální a chemické vlastnosti. Nemazané spoje a sklo-teflonové ventily. Elastoméry pro výrobu okroužků a jejich chemická odolnost. 4. Vakuum v chemické laboratoři. Rotační olejové vývěvy a diafragmové vývěvy. Difuzní vývěva a její zapojení do vakuového systému. Teorie čerpání a vytváření vakua. Vakuometry. Detekce a lokalizace netěsností vakuových aparatur. 5. Techniky práce v inertní atmosféře. Rozvod vakua a inertních plynů. Principy techniky Schlenkových nádobek. Laboratorní sklo Schlenkova typu. Technika injekční stříkačky a kanyly. 6. Aparatury konstruované z laboratorního skla Schlenkova typu. Základní operace v ochranné inertní atmosféře: odměřování látek, transfer-rozpouštědel, magnetické a mechanické míchání, filtrace, destilace, sublimace, Soxhletova extrakce. 7. Základní schema a funkce vakuové linky. Čerpací stanice a hlavní rozvod vakua. Pracovní stanice. Přístroje pro měření tlaku plynů. 8. Operace na vakuové lince. Manipulace kondenzovatelných plynů a těkavých kapalin. Transfer a kvantitativní měření množství nekondenzovatelných plynů. Separace těkavých sloučenin. Stanovení tenze par, teploty tání a molekulové hmotnosti. 9. Manipulace korozivních fluoridů a jiných vysoce reaktivních sloučenin. Chemická odolnost konstrukčních materiálů. Kovové a plastové ventily a fitinky. Vakuové systémy pro manipulaci těkavých fluoridů. Příprava vzorků korozivních sloučenin pro měření IR, Ramanových a NMR spekter. 10. Rozpouštědla a reagenty. Čištění a sušení rozpouštědel. Bezpečné zacházení s plyny v tlakových lahvích. Příprava a čištění reakčních plynů. Zkapalněné plyny jako rozpouštědla. 11. Spektroskopie matricově izolovaných látek - technika pro studium reaktivních sloučenin. Materiály matric a jejich vlastnosti. Příprava matric s nestabilními částicemi. Spektra specií izolovaných v matrici. 12. Základy preparativní kryochemie. Klasifikace plynných částic vhodných pro kryochemické experimenty. Konstrukce kryochemických reaktorů. Kryochemické syntézy s parami kovů. Kryochemie molekul generovaných při vysokých teplotách. 13. Speciální zařízení a operace v anorganické syntéze. Reakce za vysokých tlaků. Sonochemie. Syntézy

v elektrických výbojích. Fotochemické reakce s UV zářením. Selektivní stimulace chemických reakcí zářením infračerveného laseru.

Přednáška se zabývá speciálními pracovními technikami užívanými pro syntézu a charakterizaci sloučenin citlivých vůči vodě a kyslíku, jakož i pro studium látek termicky nestabilních a korozivních. Pozornost je věnována především technice vakuové linky, Schlenkových nádobek a rukavicového suchého boxu. Stručněji jsou pojednány metody preparativní kryochemie, sonochemie, syntézy za vysokých tlaků a teplot, základy preparativní fotochemie a reakce v elektrických výbojích.

C5420 – Analytická chemie organických látek

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim, jednou za dva roky

doc. RNDr. Pavel Pazdera, CSc.

Předpoklady: C2021 \wedge C3022 \wedge C3100 \wedge C4050 \wedge C4450

Doporučení: Znalost organické a analytické chemie

Úvod-analýza a identifikace org. sloučenin v organicochemickém výzkumu a v provozní praxi. Identifikace neznámé látky: Předběžné zkoušky a testy, důkazy organoelementů, elementární analýza, kritéria čistoty a fyzikálně chemické konstanty, testy rozpustnosti a acidobazické chování IR- a NMR spektrální charakteristiky funkčních skupin Klasifikační reakce a potvrzení přítomnosti funkční skupiny: a) aminy (reakce s tosylchloridem, kyselinou dusitou, acylchloridy), b) halogensloučeniny (reakce s ethanolickým roztokem dusičnanu stříbrného, acetonovým roztokem NaI) c) karbonylové sloučeniny (reakce s fenyl-, resp., 2,4-dinitrofenylhydrazinem, hydrogensířičitanem sodným, jodoformový test, reakce s hydroxylamonium chloridem; aldehydy-Tollensovo, Fehlingovo, Benedictovo činidlo, ap.) d) fenoly (reakce s bromovou vodou, FeCl₃, acylchloridy), e) Nenasycené vazby mezi uhlíkovými atomy (reakce s manganistanem draselným, bromem v CCl₄) f) karboxylové kyseliny a funkční deriváty (test kyselosti, hydroxamová reakce a hydrolytické reakce) g) nitro-, nitroso-, azo-, azoxy-, hydrazosloučeniny a hydraziny (redukce Zn v NH₄Cl, reakce s hydroxidem železnatým, NaOH, nitrolový a pseudonitrolový test) h) alkoholy (reakce s chloridem zinečnatým v HCl, acylchloridy, hexanitratoceričitanem amonným, jodistou kyselinou, oxidem chromovým, kyselinou boritou, sodíkový test), i) aromáty (reakce s dýmavou H₂SO₄, chloroformem nebo azoxybenzenem v přítomnosti AlCl₃), j) ethery (reakce s jodovodíkovou kyselinou, bromovou vodou, benzendiazonium tetrafluoroboratem), k) merkaptany, sulfidy, disulfidy, kyslíkaté sloučeniny síry (reakce s KMnO₄, hydroxidem železnatým, nitroprusidem sodným, Pb(OAc)₂, tavení s NaOH a s následným srážením BaSO₄), Deriváty kyseliny uhličitě (biuretová reakce, testy s alkoholickým roztokem AgNO₃, hydrolytické reakce, ap.) Sumarizace získaných informací, předpověď pravděpodobné struktury látky a její potvrzení (nová látka-analogie, reakce funkčních skupin, látka dříve popsaná -derivatizace) Derivatizace-výběr vhodných derivátů, metody jejich přípravy v mikroměřítku. Stanovení organických látek na základě reakcí funkčních

skupin, využití instrumentálních metod Acidobazické Rodoxní Stanovení vody vzniklé chemickou reakcí Plynoměrné metody Vážkové metody Spektrální metody Coulometrie, polarografie ap. Adsorpční děje (separační metody) Analýza skeletu-ozonolýza a příbuzné reakce s následnou hydrogenolýzou.

Cílem předmětu je poskytnout studentům základní představy o metodickém přístupu k analýze a identifikaci organických látek s využitím instrumentálních metod (především IR- a NMR spektroskopie), ale také klasických chemických metod založených na reakcích funkčních skupin.

C5440 – Separační metody

zk, 1/0/0, 1+2 kr., podzim

doc. RNDr. Ctibor Mazal, CSc.

1. Chromatografické metody. Úvod, základní teorie a pojmy. Klasifikace chromatografických systémů a postupů. Základní teoretické modely popisující chromatografii. Retenční rovnice, teoretické patro, faktory ovlivňující separační účinnost, eluční poměr a rozlisení. ♦ 2. Plynová chromatografie. Základní pojmy. Van Deemterova rovnice. Technika GC. Blokové schéma plynového chromatografu. Nosný plyn, techniky dávkování vzorku, náplňové a kapilární chromatografické kolony, stacionární fáze, enantioselektivní kolony. ♦ 3. Plynová chromatografie. Hlavní metody detekce používané v GC. Plamenově ionizační detektor (FID), tepelně vodivostní detekce (TCD), elektronový záchyt (ECD), spojení GC s hmotnostní spektrometrem (GC-MS). ♦ 4. Plynová chromatografie. Kvalitativní analýza, identifikace z elučních údajů, eluční závislosti (Kovatsovy indexy), selektivní detektory. Kvantitativní analýza, faktory ovlivňující přesnost kvantitativní analýzy, metody kalibrace. ♦ 5. Kapalinová chromatografie. Základní pojmy. Chromatografie na sloupci, flash chromatografie - základy techniky, příprava kolon, detekce, stacionární fáze. Planární chromatografie. Papírová chromatografie, tenkovrstvá chromatografie. ♦ 6. Vysokoúčinná kapalinová chromatografie (HPLC). Blokové schéma HPLC. Mobilní fáze, čerpadla, odplynění, gradient mobilní fáze. Dávkování vzorku. Kolony pro HPLC, stacionární fáze, výběr kolony, enantioselektivní fáze. Detektory pro HPLC, UV-VIS a fluorescenční detektor, refraktometr, ELSD, polarimetrická detekce. ♦ 7. Iontová, gelová a afinitní chromatografie. Klasifikace ionexů a jejich vlastností - selektivita ionexů. Rovnováhy při výměně iontů. Chelatační sorbenty. Vylučovací kapalinová chromatografie (GPC, SEC), retence v SEC, stacionární fáze - anorganické a organické gely. Biospecifická afinitní chromatografie - retence, bioafinitní sorbenty a podmínky chromatografie. ♦ 8. Příprava vzorku pro chromatografickou analýzu. Problém získání reprezentativního vzorku. Isolační a koncentrační techniky. Derivatizační metody v GC a HPLC. ♦ 9. Extrakční metody. Rovnováhy mezi dvěma kapalnými fázemi. Extrakce a roztrpávání. Superkritická extrakce. Voolba a vlastností superkritických mobilních fází. Příklady aplikací. ♦ 10. Destilace. Obecné principy. Prostá desilace. Rektifikace, pojem teoretického patra, faktory ovlivňující separační účinnost kolon, typy destilačních kolon. Destilace za

sníženého tlaku, molekulová destilace, destilace s vodní parou, azeotropní destilace, extrakční destilace. ◇ 11. Krystalizace. Vymezení pojmu. Krystalizace z roztoku, vznik krystalizačních center a růst krystalu. Krystalizace z taveniny, zónové tavení. Krystalizační metody dělení enantiomerů, racemická sloučenina, racemát. Přímá krystalizace a dělení přes diastereomerní sloučeniny. ◇ 12. Membránové separační procesy. Membránové procesy v gradientu chemického potenciálu, dialýza, osmóza. Procesy v gradientu elektrického potenciálu, elektrodialýza, elektroosmóza. Procesy v gradientu tlaku, reversní osmóza, ultrafiltrace. ◇ 13. Elektroforetické metody. Základní pojmy, pohyblivost iontů, transportní děje. Doprovodné děje při elektroforetické separaci. Volná elektroforéza, Kapilární zónová elektroforéza, izotachoforéza. ◇ 14. Další separační metody. Sublimace. Vymezení pojmu. Různé techniky sublimace, gradientová sublimace, mrazová sublimace - lyofilizace. Sedimentační metody. Základní pojmy, sedimentační analýza.

Základní informace o hlavních separačních metodách používaných v organické chemii (krystalizace, destilace, sublimace, extrakce a p.) s důrazem na chromatografické metody a aspekty jejich praktického použití. Jsou zmiňovány také procesy separace s využitím membrán a elektromigrační metody.

C5500 – Stereochemistry of Organic Compounds zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro
doc. RNDr. Ctibor Mazal, CSc.

C5510 – Stereochemistry of Organic Compounds - Seminar z, 0/1/0, 1 kr., jaro
doc. RNDr. Ctibor Mazal, CSc.

Předpoklady: NOW(C5500)

C5660 – Ochrana přírody a genofondu k, 2/0/0, 2 kr., podzim
doc. RNDr. Zdeněk Šeda, CSc.

C5720 – Biochemie zk, 4/0/0, 4+2 kr., podzim
doc. RNDr. Petr Zbořil, CSc.

Doporučení: Organická chemie I, II. Fyzikální chemie I, II.

1. Úvod. Historie, objekty a metody zkoumání. Složení živé hmoty, hierarchie struktur. Aminokyseliny, jejich vlastnosti. Proteinogenní aminokyseliny, volné aminokyseliny. Analytika aminokyselin. ◇ 2. Peptidy, vznik, názvosloví. Sekvence a její určení. Biochemicky významné peptidy. Struktura bílkovin, konformace a její změny, allosterie. Metody studia bílkovin. ◇ 3. Fibrilární bílkoviny. Struktura, vlastnosti, funkce. Rozdělení, zástupci. ◇ 4. Transportní bílkoviny. Hemoglobin, struktura, vlastnosti, funkce. Allosterie. Druhy hemoglobinu. ◇ 5. Signální a ochranné bílkoviny. Imunoglobuliny, struktura, rozdělení, vlastnosti a funkce. Praktické aspekty. ◇ 6. Nukleové kyseliny. Složení a struktura DNA a RNA,

vlastnosti, metody studia. ◇ 7. Sacharidy. Obecné vlastnosti, reaktivita a rozdělení monosacharidů. Deriváty. Volné monosacharidy. ◇ 8. Glykosidy, di-, oligo- a polysacharidy. Rozdělení, struktura a funkce v organismu. Technologický význam. Glykoproteiny a proteoglykany. ◇ 9. Lipidy. Složení, vlastnosti, rozdělení a funkce. Praktické aspekty - tuky. Struktura a význam biomembrán. ◇ 10. Obecné rysy přeměny látek v živých systémech. Katabolismus a anabolismus. Chemické reakce, rovnováha, energetika. Biokatalýza. ◇ 11. Enzymy, jejich struktura vlastnosti, rozdělení a názvosloví. Rychlost enzymových reakcí, aktivita, podmínky. ◇ 12. Enzymová kinetika. Organizace a regulace enzymů. Praktické aspekty. ◇ 13. Koenzymy, funkce, rozdělení. Přehled nejvýznamnějších koenzymů. ◇ 14. Spojitost biochemických reakcí. Sprážené reakce, makroergické sloučeniny, význam a typické příklady. ◇ 15. Katabolismus bílkovin. Trávení. Obecné přeměny aminokyselin. metabolismus dusíku. ◇ 16. Přeměny jednotlivých aminokyselin, vzájemné přeměny a katabolismus. ◇ 17. Degradace a syntese nukleových kyselin. Metabolismus nukleotidů, syntesa a degradace. ◇ 18. Genetická informace, její přenos a exprese. Proteosyntesa, regulační mechanismy. ◇ 19. Metabolismus sacharidů. Degradace a syntesa polysacharidů. ◇ 20. Glykolýza, rekční schema, energetika, regulace. Resyntesa glukosy. Další přeměny sacharidů. Hexosamonofošfátová cesta, pentosový cyklus. ◇ 21. Metabolismus lipidů. Degradace a biosyntesa tuků a fosfatidů. Degradace a biosyntesa mastných kyselin. Ketonické látky. ◇ 22. Cyklus trikarboxylových kyselin. Reakční schema, energetika. Biosyntetický význam, regulace. ◇ 23. Biologické oxidace. Typy a význam, příklady. Energetika. Oxidační fosforylace. Organizace dýchacího řetězce, protonmotivní síla, vznik ATP. ◇ 24. Fotosyntesa, pigmenty, přenos elektronů a vznik ATP. Fixace CO₂. ◇ 25. Mikrosomální elektronový transport. Nitrogenasa. Oxygenace. ◇ 26. Porfyriny. Biosyntesa a odbourání hemu. Isoprenoidy, steroidy, významné látky. ◇ 27. Regulace metabolismu, vzájemné vztahy. Kompartmentace. membránový transport. ◇ 28. Neurohumorální systém. mechanismus působení hormonů. Přenos nervového vzruchu.

Složení a stavba živé hmoty. Organizace buněk. Základní skupiny biomolekul: Aminokyseliny a bílkoviny, Sacharidy, Nukleové kyseliny, lipidy a membrány. Obecné rysy metabolismu. Energetika biochemických reakcí. Základy enzymologie. Základní přeměny biomolekul. Metabolismus aminokyselin a bílkovin. Metabolismus nukleových kyselin a proteosyntéza. Metabolismus sacharidů a lipidů. Základy bioenergetiky. Vzájemné vztahy v metabolismu, jeho regulace. Membránový transport. Vybrané biosyntetické dráhy.

C5730 – Biochemie - seminář

z, 0/1/0, 1 kr., podzim

Předpoklady: NOW(C5720)

Doporučení: Organická chemie I, II. Fysikální chemie I, II.

1. Úvod. Historie, objekty a metody zkoumání. Složení živé hmoty, hierarchie struktur. Aminokyseliny, jejich vlastnosti. Proteinogenní aminokyseliny, volné ami-

nokyseliny. Analytika aminokyselin. ◇ 2. Peptidy, vznik, názvosloví. Sekvence a její určení. Biochemicky významné peptidy. Struktura bílkovin, konformace a její změny, allosterie. Metody studia bílkovin. ◇ 3. Fibrilární bílkoviny. Struktura, vlastnosti, funkce. Rozdělení, zástupci. ◇ 4. Transportní bílkoviny. Hemoglobin, struktura, vlastnosti, funkce. Allosterie. Druhy hemoglobinu. ◇ 5. Signální a ochranné bílkoviny. Immunoglobuliny, struktura, rozdělení, vlastnosti a funkce. Praktické aspekty. ◇ 6. Nukleové kyseliny. Složení a struktura DNA a RNA, vlastnosti, metody studia. ◇ 7. Sacharidy. Obecné vlastnosti, reaktivita a rozdělení monosacharidů. Deriváty. Volné monosacharidy. ◇ 8. Glykosidy, di-, oligo- a polysacharidy. Rozdělení, struktura a funkce v organismu. Technologický význam. Glykoproteiny a proteoglykany. ◇ 9. Lipidy. Složení, vlastnosti, rozdělení a funkce. Praktické aspekty - tuky. Struktura a význam biomembrán. ◇ 10. Obecné rysy přeměny látek v živých systémech. Katabolismus a anabolismus. Chemické reakce, rovnováha, energetika. Biokatalýza. ◇ 11. Enzymy, jejich struktura vlastnosti, rozdělení a názvosloví. Rychlost enzymových reakcí, aktivita, podmínky. ◇ 12. Enzymová kinetika. Organisační a regulace enzymů. Praktické aspekty. ◇ 13. Koenzymy, funkce, rozdělení. Přehled nejvýznamnějších koenzymů. ◇ 14. Spojitost biochemických reakcí. Spřažené reakce, makroergické sloučeniny, význam a typické příklady. ◇ ◇ Literatura: ◇ Karlson P.: Základy biochemie, Academia, Praha 1981 ◇ Duchoň O.: Lékařská chemie a biochemie, Avicenum, Praha 1985 ◇ Šípal Z. a kol.: Biochemie, SPN, Praha 1992 ◇ Voet D., Voet J.: Biochemie, Victoria, Praha 1995 ◇ Vodrážka Z.: Biochemie, Academia, Praha 1966

Složení a stavba živé hmoty. Organisační buněk. Základní skupiny biomolekul: Aminokyseliny a bílkoviny, Sacharidy, Nukleové kyseliny, lipidy a membrány. Obecné rysy metabolismu. Energetika biochemických reakcí. Základy enzymologie.

C5760 – Fyzikální chemie - laboratorní cvičení

kz, 0/0/4, 5 kr., jaro

Předpoklady: C3140 ∨ C3401

Doporučení: Základní znalost obsluhy a práce s výpočetní technikou. Schopnost správně statisticky vyhodnotit výsledky (interval spolehlivosti, lineární/nelineární regrese,...)

Seznam úloh z fyzikální chemie pro posluchače učitelství chemie (Aktuální seznam laboratorních je každoročně zveřejňován na webových stránkách laboratoře, viz ULR) 1. Stanovení molární hmotnosti naftalenu kryoskopickou metodou (1a) Potenciometrické stanovení disociační konstanty slabé kyseliny (6b) 2. Viskozimetrické stanovení střední relativní molární hmotnosti polymeru (1c) 3. Stanovení neutralizačního a zředovacího tepla (3a) Stanovení termodynamických stavových veličin galvanického článku (3b) 4. Určení výparného tepla ze závislosti tlaku par kapaliny na teplotě (3c) 5. Měření permitivity polárních látek (2b) 6. Fotometrické stanovení disociační konstanty bromkresolové zeleně (6a) 7. Polarimetrické sledování roz-

kladu sacharózy v kyselém prostředí (7a) 8. Fotometrické studium reakční kinetiky (7b) 9. Stanovení parametrů adsorpční izotermy v soustavě methylenová modř - aktivní uhlí (5a) 10. Polarografie anorganických iontů (10a) 11. Zmýdelnění ethylesteru kyseliny octové (7c) 12. Vodivostní stanovení disociační konstanty slabé kyseliny (6c) Iontově selektivní elektroda (8b) 13. Automatizovaný sběr dat při měření převodového čísla iontů (12.a) 14. Stanovení aktivitních koeficientů HCl (8a) Rozdělovací konstanta v extrakční soustavě voda - o-nitroanilín (4c)

Základní metody experimentální fyzikální chemie se zaměřením na rovnováhu, kalorimetri a kinetiku.

C5860 – Aplikovaná NMR spektroskopie

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

Prof. RNDr. Miroslav Holík, CSc.

Doporučení: Absolvování přednášek Chemická struktura (C5020) a semináře (C5030).

1. Correlation of chemical shifts Components of screening constant, dependence of delta on electronegativity, on sigma's. Diamagnetic anisotropy, solvent shift, „edge-to face“ and „face-to-face“ interaction. Calculation of NMR spectra from increments and from electron densities. 2.Lanthanide shift reagents 1H NMR spectrum in the presence of a shift reagent. Bound chemical shift and shifting magnitude. Nonlinearity of induced chemical shifts with high concentration of LSR. Map of dipolar field (McConnell-Robertson equation). Increase of anisotropy by addition of LSR. Optical active shift reagents - diastereomeric complexes. Topomerisation and the rotation isomerie. Crystal structure of dipyritydyl-LSR. 1:1 and 1:2 complexes - equilibrium constants. Complexation of LSR and salts of Ag, mixed shift reagent. LSR and quaternal salts. 3.Coupling constants Energetic levels for AX systém ($J=0$, J_c0 and J_i0). Systems of the first and higher order. Technique INDOR and sign of coupling constants. Nonreducible components - total spin and multiplicity. A2B and A3B2 systems. Dependence of 2JHH and 4JHH on the bond angle. Karplusova dependence of 3JHH on dihedral angle. Coupling through space (JHH a JFF). 4.Dynamic NMR spectroscopie Temperature change of two singulets and AB system. Magnetization and Bloch equations. Steady state. Separation of real and imaginary components of Mxy. Slow exchange, coalescence, fast exchange. Difference of chemical schifts at coalescence. Rate constant at coalescence: different approximations. Gutowsky-Holm equation. Line shape analysis - exchange matrix for Bulvalene and migration of CHO in cyklopentadiene. Intermolecular exchange. 5.Relaxation Vector of magnetization and relaxation times T1 a T2. Energetic transitions at absorption and relaxation. Increase in intensity of 13C signals (NOE). Correlation time and spectral density of fluctual field. „Extreme narrowing limit - ENL“. Dipol-dipol relaxation and other relaxation mechanisms. 6.Nuklear Overhauser effect (NOE) Steady-state NOE in rigid molecule. Cross-corelation, basic equation for rigid molecules. NOE for two spins; Bell-Sanders aproximation. NOE

for three spins in „linear arrangement“. 7.Measurement of relaxation times Tilting of magnetization vector (90 and 180 deg.). Methods for T1 and T2 measurement. Inversion recovery, progressive saturation and saturation recovery. Hahn and Carr-Purcell echo. Meiboom-Gill's correction. 8.Puls experiments Selektive inversion of population (SPI). Population on energie levels for INDOR and SPI. Selektive population transfer (SPT) for ^{13}C and ^{15}N . Pascal and Jakobsen triangles. Puls sequence INEPT, refocused INEPT, DEPT. Spin echo SEFT at AX, AX2 and AX3 groups. Schroedinger equation for AX system, shift operators, coherence. Multiquantum coherence, ^{13}C - ^{13}C coupling (INADEQUATE). 9.2D NMR - 1st part Periods of puls experiment. Changes after the first and the second FT. Graphical presentation of 2D spectra (stacked and contour plots). Homo J-resolved 2D NMR (J,delta-spectrum), hetero (H,C)-J-resolved 2D spektrum (spin-flip and gated decoupler). 3D J,J,delta- ^{13}C spectrum of CHD group. 10.2D NMR - 2nd part HH-COSY spectrum, long range COSY, SECSY. Puls sequence for HC-COSY. HHC-Relay experiment on o-nitroanilin. Puls sequence 3D-COSY (1H, ^{13}C , 31P). Puls sequence NOESY. Heteronuklear 2D-NOE (HOESY), NOESY sequence with HS puls. CC-COSY (INADEQUATE) 2D sequence. EXSY spectra of N,N-dimethylacetamid. 11.Chemically induced dynamic nuclear polarization (CIDNP) Radikal pair; singlet and triplet state. Kaptein's rules - sign of polarization. Multiplet effectu AE and EA. 12.Spin-lattice relaxation in rotating frame Puls sequence for „spin-locking“ experiment. Spectrum at different lock times.Use of T1(rho)- fast exchange, number of coordinated solvent molekules, nondirect measurement of 1J(^{14}N - ^{13}C).

Chemical shift: use of shift and relaxation reagents. Coupling constant: determination of its sign. Intensity of NMR signal in kinetic measurements; line shape analysis in equilibrium kinetics. Relaxation mechanisms: measurements of relaxation times; the Nuclear Overhauser Effect. Pulse techniques: spin echo, magnetization transfer. 2D-NMR experiments.

C5865 – Chemie na střední škole

k, 2/0/0, 2 kr., podzim

RNDr. Aleš Mareček, CSc.

Doporučení: Předpokládá se, že student absolvoval všechny základní chemické disciplíny (zejména chemii obecnou, fyzikální, organickou, anorganickou a biochemii) v rozsahu obvyklém pro studenty studia učitelství.

1. verbální a neverbální komunikace a důležité návyky přednášejícího; 2. výběr vhodných učebních textů; 3. návaznosti mezi učivem základní a střední školy; 4.-6. obtížná témata středoškolské chemie a nejfrekventovanější chyby, kterých se studenti dopouštějí; 7. mezioborové vztahy a nutnost koordinace ve výuce jednotlivých témat v různých předmětech s ohledem na studijní plány školy; 8. důležité souvislosti mezi jednotlivými tématy vyučovanými na střední škole; 9. multimédia ve výuce chemie a možnosti tvorby vlastních prezentací; 10. chemie a Internet; 11. některá, ve středoškolské chemii opomíjená, témata; 12. Vede současné pojetí

výuky chemie na střední škole k samostatnému myšlení?; 13. projektové vyučování a střední škola; 14. ekologie a její propojení s chemií;

Cílem kurzu je poskytnout budoucím učitelům praktickou orientaci v některých problémech souvisejících s výukou chemie na střední škole.

C5870 – EPR spektroskopie

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim, jednou za dva roky

doc. RNDr. Pavel Kubáček, CSc.

Doporučení: Pravidla programů nestanovují žádná omezení zápisu předmětu.

1. Historie a oblast použití ESR spektroskopie. Radikály v chemii. 2. Energie magnetických dipólů v magnetickém poli. Kvantování momentu hybnosti. 3. Interakce magnetických dipólů s elektromagnetickým zářením. Význam g-faktoru. 4. Populace energetických hladin. Spinová relaxace. Saturace. Tvar spektrálních čar. 5. Kvantitativní měření v ESR spektroskopii. 6. Společné rysy NMR a ESR spektroskopie. 7. Základy přístrojové techniky ESR spektroskopie, rezonátory, zdroj mikrovln, magnet, modulace, detekční systém. 8. Volba experimentálních podmínek, mikrovlnný výkon, modulační amplituda, koncentrace radikálů, teplota. 9. Hyperjemné interakce, anizotropní a izotropní složka. 10. Rozdělení nepárového elektronu v molekule radikálu, spinová hustota a spinová populace. 11. Mechanismus pi-pi-spinové polarizace, McLachlanova teorie. 12. Mechanismus pi-sigma-spinové polarizace, Karplus-Fraenkelova rovnice, McConnellůva rovnice, hyperkonjugace. 13. Analýza EPR spekter v kapalně fázi. 14. Běžné typy radikálů.

Cílem předmětu je výklad základů vysokorozlišovací EPR spektroskopie a jejích chemických aplikací. Obsahem je: energie magnetického dipólu v magnetickém poli, kvantování momentu hybnosti, populace energetických hladin, spinová relaxace, nasycení, tvar linie; stanovení koncentrace radikálů, instrumentace EPR spektroskopie; hyperjemné štěpení v roztocích, distribuce nepárového elektronu; spinové hustoty a populace, McConnellůva rovnice, Karplusova-Fraenkelova rovnice.

C5880 – Základy stereochemie

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

RNDr. Miloš Černík, CSc., doc. RNDr. Jiří Toužín, CSc.

Doporučení: Absolvování základních přednášek z anorganické, organické a fyzikální chemie, znalost základů vektorové a maticové algebry

Symetrické vlastnosti molekul: geometrické transformace, prvky a operace symetrie, ekvivalentní prvky symetrie a ekvivalentní atomy, maticový popis operací symetrie, transformační matice a jejich charaktery. Základní pojmy teorie grup: definice grupy, řád grupy, hierarchie grup, odgrupy a nadgrupy, podobnostní transformace, konjugované prvky, třídy konjugovaných prvků, izomorfie grup. Bodové grupy symetrie: operace symetrie jako prvky bodových grup, součiny operací symetrie, systematika bodových grup symetrie. Maticové reprezentace bodových grup symetrie: redukovatelné, neredukovatelné a plně redukované reprezentace, tabulky

charakterů neredukovatelných reprezentací a jejich použití, sestavení a redukce redukovatelných reprezentací, direktní součiny neredukovatelných reprezentací, korelační vztahy. Elektronová struktura volných atomů a iontů: symetrické vlastnosti atomových orbitalů, parametry kovalentní chemické vazby, iontový charakter kovalentní vazby. Valenčně-vazebná (VV) teorie: valenční stavy, hybridizace, hybridizační schemata pro sigma- a pí-vazby, hybridní orbitaly jako lineární kombinace atomových orbitalů. Teorie ligandového pole (LP): štěpení degenerovaných energetických hladin chemickým okolím (Oh, Td, D4h), konstrukce diagramů energetických hladin, Jahn-Tellerův efekt, spektrální a magnetické vlastnosti komplexů, iontové poloměry přechodných kovů, termodynamické a kinetické důsledky štěpení d-orbitalů. Teorie molekulových orbitalů (MO): sekulární rovnice, Hückelova aproximace, homocyklické a řetězovité pí-systémy, třícenterní vazby, MO v metallocenech, aplikační možnosti a oblast použití VV, LP a MO teorií. Symetrie řetězovitých a vrstevnatých polymerů: šroubové osy a skluzné roviny, jednorozměrná mřížka, grupa translací, symetrie řetězců a přímkové grupy, faktorové grupy, symetrie dvojrozměrných útvarů, rovinné grupy. Symetrie krystalů: trojrozměrné mřížky a krystalografické soustavy, primitivní buňka, 14 Bravaisových mřížek, 32 krystalografických tříd, trojrozměrné prostorové grupy a jejich podgrupy, ekvivalentní pozice a polohová symetrie, orientačně neuspořádané struktury, hypersymetrie. Izomerie chemických sloučenin: definice izomerie a její význam v chemii, klasifikace jednotlivých typů izomerie, strukturální izomerie a stereoizomerie, izomerie koordinačních sloučenin, izomerizační reakce, stereospecifická substituce, trans-efekt. Optická izomerie: asymetrie a dissymetrie, chiralita, enantiomerie a optická aktivita, racemizace, molekuly s více než jedním centrem chiralitity, diastereoizomery, absolutní konfigurace, optická rotační disperze a cirkulární dichroismus. Konformace: rotační izomerie acyklických sloučenin, gauche-efekt, atropoizomerie, konformace cyklických sloučenin. Tvar a geometrie molekul: model VSEPR a konfigurace molekul prvků hlavních podskupin, přednostní obsazování poloh jednotlivými typy ligandů, geometrie molekul s násobnými vazbami, geometrické důsledky nevazebných interakcí, stereochemicky nerigidní a fluxní molekuly, struktura molekul ve volném a krystalickém stavu. Stereochemie složitých sloučenin: geometrie molekul koordinačních sloučenin, struktura anorganických polymerů, geometrie polyedrických molekul, struktura boranů, klastery.

Přednáška je věnována teorii symetrie (včetně krystalů a řetězových i vrstevnatých polymerů), teorii grup a jejich aplikacím při popisu chemické vazby a stereochemie anorganických a organokovových sloučenin včetně nerigidních, koordinačně nenasycených a elektronově deficitních.

C5885 – Základy stereochemie - seminář

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

doc. RNDr. Jiří Toužín, CSc.

Předpoklady: NOW(C5880)

Doporučení: Absolvování základních přednášek z anorganické, organické a fyzikální chemie, znalost základů vektorové a maticové algebry

Procvičují se praktické aplikace teorie symetrie a grup při popisu chemické vazby, určování symetrie a konfigurace molekul (včetně nerigidních, koordinačně nenasycených a elektronově deficitních molekul) s využitím modelu VSEPR

C5890 – Speciální seminář II (ApBC)

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

doc. RNDr. Petr Zbořil, CSc.

Doporučení: Biochemie I, II.

Referáty posluchačů na vybraná temata.

Referáty posluchačů na vybraná temata.

C5900 – Hmotnostní spektrometrie

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

Doporučení: Znalost analytické chemie na úrovni základní přednášky

I. Historie, principy hmotnostní spektrometrie, základní pojmy. II. Instrumentace. Zavedení vzorku, vakuový systém, ionizace vzorku, metody ionizace těžkých a netěžkých látek, měkké a tvrdé ionizační techniky. Analýza iontů, rozlišení, magnetický sektor, elektrostatický analyzátor, HRMS. Průletový analyzátor a přístroje MALDI-TOF. Iontová cyklotronová rezonance. Lineární kvadrupólový analyzátor, iontová past. Tandemová hmotnostní spektrometrie. Količní aktivace. Detekce iontů. Ladění spektrometru. III. Fragmentace. Metastabilní ionty. Nuklidové ionty. Základní mechanismy fragmentace. IV. Hmotnostní spektra a jejich využití. Kvantitativní hmotnostní analýza. V. Kombinované techniky. Spojení se separačními technikami GC/MS, HPLC/MS, CE/MS. Zpracování dat. Technika ICP/MS.

Úvodní část se podrobně zabývá soudobou instrumentací hmotnostní spektrometrie, principy ionizace, analýzy a detekce iontů. Následuje kapitola věnovaná fragmentaci iontů, identifikaci látek a kvantitativní analýze. Na závěr jsou prezentovány kombinované techniky GC/MS, HPLC/MS, CE/MS, ICP/MS.

C5910 – Chromatografické metody I.

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

doc. RNDr. Zdeněk Šimek, CSc.

Doporučení: Základní přednáška z Analytické chemie nebo jiný ekvivalent

I. Chromatografická separace, chromatogram a jeho vyhodnocení, míra separace, účinnost kolony. Rozmytí chromatografické zóny. Literatura. II. Kapalínová chromatografie II.1 HPLC, stacionární a mobilní fáze, podmínky separace. II.2 HPLC kolona, stacionární fáze, vlastnosti sorbentů. II.3 Mobilní fáze, klasifikace solventů, vícesložkové mobilní fáze a optimalizace jejich složení, eluční techniky. II.4 HPLC techniky, principy, retenční modely, separační strategie, aplikace. II.5 HPLC instrumentace, čerpadla, nástřiková zařízení, detektory a principy detekce. Derivatizační techniky v HPLC. II.6 Metody kvantitativní analýzy II.7 Příprava vzorku. Vícerozměrová chromatografie. Mikrokolony a kapilární kolony. Vysoce

rychlá HPLC. III. Tenkovrstvá chromatografie Srovnání TLC a HPTLC. Technika HPTLC. Kvantitativní vyhodnocení. Instrumentace. Aplikace.

Úvodní část se zabývá chromatografickými pojmy, vyhodnocením chromatogramu a teorií chromatografické separace. Následuje detailní diskuze principů, technik, instrumentace a soudobých trendů v oblasti vysoce účinné kapalinové chromatografie (HPLC) a vysoce účinné tenkovrstvé chromatografie (HPTLC). Dalšími technikami, tj. kapilární elektroforézou (HPCE) a elektrochromatografií (CEC) a plynovou chromatografií (HRGC) se zabývá navazující předmět Chromatografické metody II.

C5920 – Správná laboratorní praxe

zk, 1/0/0, 1+2 kr., podzim

prof. RNDr. Ivan Holoubek, CSc., RNDr. Jana Klánová, RNDr. Pavel Kořínek, Ph.D.

Doporučení: Základní znalosti z oblasti analytické chemie

I. Principy a cíle GLP. Vývoj, legislativa, zabezpečování a řízení jakosti. II. Základní opatření. Organizace laboratoře a podmínky činnosti. III. Akreditace zkušebních laboratoří. Norma ČSN EN ISO/IEC 17025, terminologie. IV. Zkoušení způsobilosti laboratoří. Metodika. V. Validace a testování. Validace zařízení, metody, analytického systému a dat. VI. Validace analytických metod. VII. Stanovení provozních charakteristik analytické metody. Dokumentace analytické metody. VIII. Hodnocení výsledků ve vztahu k limitním hodnotám. Regulační diagramy. IX. Zásady správného odběru vzorků. Homogenní a heterogenní objekty - randomizované a segregované. Chyby vzorkování a vzorkovací plán. X. Základní techniky odběru vzorků. Test homogenity. Odběr z nehomogenních objektů. Zajištění náhodnosti odběru vzorků. Systematické vzorkování nehomogenních materiálů. XI. Návrh a vyhodnocení vzorkovacího plánu. Vyhodnocení shodnosti a správnosti vzorkování. Dokumentace vzorkování. XII. Vzorkování pro analýzu složek životního prostředí.

Jsou uvedeny principy a cíle GLP, citovány základní pojmy a normy. Diskutována je organizace laboratoře a podmínky práce, akreditace zkušebních laboratoří a zkoušení jejich způsobilosti. Navazuje část zabývající se validací zařízení, analytického systému a analytických metod, stanovením provozních charakteristik metody a hodnocením výsledků analýz. Závěrečná část je věnována zásadám správného odběru vzorků včetně základních technik odběru z homogenních a nehomogenních objektů, návrhu a vyhodnocení vzorkovacího plánu s důrazem na vzorkování složek životního prostředí. Vedle obecných témat a pojmů je předmět orientován na oblast analytické chemie, příp. analytické chemie životního prostředí.

C5930 – Chemie životního prostředí IV

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

prof. RNDr. Ivan Holoubek, CSc.

Doporučení: Přednášky z Chemie životního prostředí I-III

Kontaminace složek životního prostředí - příklady polutantů - základní charakteristiky, zdroje, reakce a transport, toxikologické vlastnosti - toxické kovy,

volatilní organické látky, detergenty, ftaláty, pesticidy. Persistentní organické polutanty - základní vlastnosti, výskyt, zdroje, dálkový transport, toxikologické a ekotoxikologické vlastnosti. Mezinárodní konvence. Polycyklické aromatické uhlovodíky. Halogenované organické sloučeniny - polychlorované benzeny, fenoly a další monoaromatické sloučeniny. Chlorované pesticidy. Polychlorované bifenyly. Polychlorované dibenzo-p-dioxiny a dibenzofurany. Další typy halogenovaných aromatických sloučenin.

Kontaminace složek životního prostředí, příklady polutantů, základní charakteristiky, zdroje, reakce a transport, toxikologické vlastnosti. Toxické kovy, volatilní organické látky, detergenty, ftaláty, pesticidy. Persistentní organické polutanty, základní vlastnosti, výskyt, zdroje, dálkový transport, toxikologické a ekotoxikologické vlastnosti. Mezinárodní konvence. Polycyklické aromatické uhlovodíky. Halogenované organické sloučeniny, polychlorované benzeny, fenoly a další monoaromatické sloučeniny. Chlorované pesticidy. Polychlorované bifenyly. Polychlorované dibenzo-p-dioxiny a dibenzofurany. Další typy halogenovaných aromatických sloučenin.

C5935 – Chemie životního prostředí V zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim
prof. RNDr. Ivan Holoubek, CSc.

C5990 – Aplikovaná enzymologie zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim
doc. RNDr. Petr Skládal, CSc.

Doporučení: základní znalost biochemie

1. Úvodní informace o enzymech. Základní pojmy. Enzymová aktivita. 2. Metody měření aktivity enzymů - optické a elektrochemické, vhodné substráty. Příklady stanovení nejdůležitějších enzymů. 3. Isolace enzymů, purifikační postupy, chromatografie. Komerční zdroje enzymů. Studium struktury enzymů. 4. Mechanismy enzymové katalýzy. Základní principy, typické příklady. 5. Kinetika reakce enzymu se substrátem, parametry v_{max} (vlím) a K_m a metody jejich stanovení. Software pro enzymovou kinetiku, ukázky použití. 6. Vícesubstrátové reakce, klasifikace, rozlišení mechanismů. Inhibitory, typy, rozlišení, kinetické studium. 7. Vliv faktorů prostředí (pH, teplota, iontová síla a viskozita) na rychlost enzymové reakce. Kooperativní jevy při působení enzymů. 8. Bioanalytické použití enzymů. Enzymová stanovení v klinické oblasti. 9. Enzymové biosensory, měřicí systémy, příklady použití. 10. Imobilizace enzymů, enzymové reaktory. Zachycení uvnitř polymerů, kovalentní vazba na nosiče a povrch sensorů. 11. Enzymy v imunochemických technikách, ELISA. Enzymové značky a metody přípravy enzymových konjugátů. 12. Průmyslové použití enzymů. Informace o enzymech na internetu.

Pokročilá přednáška. Získávání a uchovávání enzymů. Enzymová nomenklatura. Struktura enzymů, enzymová kinetika. Enzymová analýza. Biotechnologické aplikace enzymů. Bioanalytické aplikace enzymů. Techniky imobilizace enzymů.

Enzymové biosensory a enzymové reaktory. Enzymy v imunochemických technickách.

C5991 – Aplikovaná enzymologie - cvičení z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Předpoklady: NOW(C5990)

Doporučení: základní znalost biochemie

1. Názvosloví enzymů a enzymová aktivita. 2. Metody měření enzymové aktivity I - fotometrie. 3. Metody měření enzymové aktivity II - spotřeba kyslíku, pH stat, vývoj plynu, aj. 4. Purifikace enzymů a její hodnocení. 5. Kinetika jednosubstrátové enzymové reakce, rovnice Michaelise-Mentenové. 6. Zjišťování kinetických parametrů z experimentálních dat, integrovaná rovnice Michaelise-Mentenové. 7. Vliv pH na kinetiku enzymové reakce. 8. Inhibice. 9. Vícesubstrátové reakce. 10. Kooperativní jevy při působení enzymů. 11. Imobilizované enzymy. 12. Bioanalytické aplikace enzymů. 13. Enzymy v imunochemických stanoveních.

Praktické procvičování poznatků z enzymologie. Tvorba systémových názvů enzymů. Měření enzymové aktivity. Výpočty z oblasti enzymové kinetiky. Příklady bioanalytických aplikací enzymů a související výpočty.

C5995 – Bioanalytické metody zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

doc. RNDr. Petr Zbořil, CSc.

1. Úvod. Objekt biochemického studia, jeho charakteristika, zvláštnosti. Zásady práce. Rozdělení metod. ♦ 2. Analytické využití separačních metod. Chromatografie. ♦ 3. Hmotnostní spektroskopie. Způsoby, instrumentace, využití. ♦ 4. Spektrální metody. Atomová spektroskopie. ♦ 5. UV-Vis fotometrie. Principy, podmínky, instrumentace. ♦ 6. Fluorimetrie, využití v biochemii. ♦ 7. Dispersní a chiroptické metody. ♦ 8. Elektromigrační metody, rozdělení. Elektroforesa, typy, nosiče, provedení. ♦ 9. Elektrochemické metody. Potenciometrie a amperometrie. ♦ 10. Ionově selektivní elektrody, typy, měření, využití v biochemii. ♦ 11. Amperometrie, polarografie a voltametrie. Biochemické aplikace. ♦ 12. Imunochemické metody, druhy, využití. ♦ 13. Speciální metody. Osmometrie. ♦ 14. Základy statistického vyhodnocování.

Přehled základních biochemických separačních a analytických metod. Principy, instrumentace a užití. Zaměřeno především na aplikace v rutinních provozech.

C6000 – Samostatný projekt z, 0/0/5, 5 kr., jaro

Předpoklady: ¬NOWANY(C8001, C8890, CA001, CA400) ∧ souhlas

C6010 – Toxikologie zk, 1/0/0, 1+2 kr., jaro

RNDr. Karel Picka

Doporučení: Základy chemie obecné, organické, anorganické a analytické.

1. Úvod; cíle a náplň předmětu. Základní pojmy (toxikologie, škodliviny, expozice, dávka, účinek, odpověď, nebezpečnost, riziko). Škodliviny s místními účinky

(projevy působení, látky dráždivé a žíraviny, testování a hodnocení místních účinků látek). 2. Škodliviny s celkovými účinky (akutní a chronické otravy, testování a hodnocení akutní, subakutní, subchronické a chronické toxicity látek). 3. Škodliviny s pozdními účinky (mutageny, karcinogeny, látky s reprodukční a vývojovou toxicitou, alergeny; testování a hodnocení pozdních účinků látek). 4. Faktory ovlivňující účinek látky (látko, organismus, dávka, další). 5. Vstup škodlivin do organismu, vstřebávání, distribuce, interakce s organismem (molekulární, buněčná a orgánová úroveň) a vylučování z organismu. 6. Biotransformace xenobiotik (základní reakce syntetické a konjugací fáze). Biologické expoziční testy, biologické limity. 7. Ekotoxikologie. Testování a hodnocení nebezpečnosti látek a odpadů pro životní prostředí. 8. Zákon č. 157/1998 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích v platném znění a jeho prováděcí předpisy. 9. Další právní předpisy týkající se zacházení s chemickými látkami, přípravky a nebezpečnými odpady. Testování a registrace pesticidů, principy toxikologického hodnocení reziduí pesticidů v poživatinách. 10. Nejvyšší přípustné koncentrace plynů, par a aerosolů v pracovním a volném ovzduší (PEL, NPK-P mezní, Kd, Kmax). Limity pro cizorodé látky ve vodě a poživatinách. 11. Práce s toxickými látkami a žíraviny v laboratoři, vybavení pracoviště, osobní ochranné pracovní prostředky, lékárnička. První pomoc při otravách a poleptání. Látky výbušné, oxidující a hořlavé. 12. Přehled toxikologie anorganických látek. 13. Přehled toxikologie organických látek (alifatické a aromatické uhlovodíky, halogenderiváty, alkoholy, fenoly, ethery, aldehydy, ketony, kyseliny a jejich deriváty, nitrosloučeniny, aminy, organokovové sloučeniny). 14. Toxikologická literatura a další zdroje informací o toxicitě látek (Registr toxických účinků chemických látek, publikace Mezinárodního programu chemické bezpečnosti, databáze na CD-ROM, databáze dostupné on line, toxikologická informační centra). Picka K., Matoušek J.: *Základy obecné a speciální toxikologie*. MŽP ČR, Praha 1996 Matrká M., Rusek V.: *Průmyslová toxikologie - Úvod do obecné a speciální toxikologie*, 2. vyd. Univerzita Pardubice, Pardubice 1994 Paleček J., Linhart I., Horák J.: *Toxikologie a bezpečnost práce v* Paleček J., Palatý J.: *Toxikologie, hygiena a bezpečnost práce v chemii*. VŠCHT, Praha 1991 Zákon č. 157/1998 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně některých dalších zákonů Zákon č. 352/1999 Sb., kterým se mění zákon č. 157/1998 Sb. Směrnice MZ ČSR č. 64/1984, o hygienických zásadách pro práci s chemickými karcinogeny Výnos MZSV ČSR č. 76/1990, kterým se mění a doplňují směrnice č. 64/1984

Místní, akutní, chronické a pozdní účinky látek a jejich testování. Interakce škodlivin s živým organismem, biotransformace xenobiotik. Přehled toxikologie anorganických a organických látek. Ekotoxikologické testování a hodnocení látek a odpadů. Právní předpisy týkající se chemických látek a nebezpečných odpadů. Klasifikace a registrace chemických látek a přípravků podle předpisů EU a ČR. Nejvyšší přípustné koncentrace plynů, par a aerosolů v ovzduší, přípustné limity pro škodliviny ve vodě a poživatinách. Látky výbušné, oxidující a hořlavé. Bezpečnost

a ochrana zdraví při práci, ochranné prostředky, postupy první pomoci. Zdroje toxikologických a ekotoxikologických informací.

C6013 – Bakalářská práce z, 0/0/10, 10 kr., jaro, každý semestr

Předpoklady: kredity_min(90) \wedge \neg NOW(C6000)

C6015 – Bakalářská práce II (ApBC) kz, 0/8/0, 6 kr., jaro

Doporučení: Bakalářská práce I

Samostatná práce kompilačního charakteru, ev. doplněná jednoduchou experimentální částí rutinní laboratorní metody.

C6020 – Jaderná chemie - laboratorní cvičení kz, 0/0/3, 3+1 kr., podzim

Předpoklady: C5040

C6040 – Biochemie II - seminář z, 0/1/0, 1 kr., jaro

Předpoklady: C5720 \wedge NOW(C6030)

C6060 – Metody chemického výzkumu II zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

Prof. RNDr. Miroslav Holík, CSc.

Doporučení: Absolvování předmětu Chemická struktura C5020 a semináře C5030.

1. Počet signálů Symetrie molekuly a počet signálů ve spektru. Chirální a prochirální centrum (myšlenková substituce v CH₂ skupině, rovina půlící úhel H-C-H). Prochirální CH₂ skupina v planárních a neplanárních systémech. Podmínky pro pozorování neekvivalence - náhodná isochronie. Intramolekulární pochody - rotace kolem vazby, pyramidální inverze, vazebné isomerace. 2. Poloha signálů - chemický posun Magnetické vlastnosti jader atomů - spin, magnetický moment, magnetogyrický poměr. Chování jádra v magnetickém poli - podmínka resonance, chemický posun. Složky stínící konstanty - substituční, sterická a solvatační. Diamagnetická anisotropie dvojná a trojná vazby a aromatického kruhu. Sterická složka stínění - ortho, gama (gauche) a syn-axiální efekt. Solvatační složka stínění, rozpouštědlový efekt, posuvová činidla 3. Štěpení signálů - interakční konstanta Vliv orientace spinu sousedního jádra na polohu signálu ve spektru. Velikost interakční konstanty u aromátů, olefinů a alkyl derivátů. Srovnání experimentálního a simulovaného spektra. Redukce multipletů. Označování spinových systémů. 4. Intenzita signálů - kvantitativní analýza. NMR v kvantitativní analýze - výpočetní rovnice a příklady využití. Vliv relaxace na amplitudu signálu. ¹³C NMR v přítomnosti relaxačního činidla. 5. NMR v pevné fázi a NQR Energetické hladiny v pevném stavu. Rotace vzorku pod magickým úhlem a pulsní metody - ¹³C CP-MAS-NMR spektrum. Dipol-dipolová interakce. Kvadrupólový moment halogenů. NQR bez vnějšího magnetického pole a s vnějším magnetickým polem. 6. Molekulový ion Postup při interpretaci hmotnostního spektra. Spektrální zápis, výpis m/z hodnot a relativních četností, píky hlavní a molekulový. Přirozené zastoupení některých isotopů - skupina molekulového píku.

Vzhled skupiny molekulového píku při více atomech Br a Cl v molekule. 7. Fragmentace Fragmentace na kationradikály a kationty. Typy fragmentace, určení místa větvení alkanů. alfa-štěpení za atomem sousedícím s heteroatomem. beta-štěpení: McLaffertyho přesmyk u ketosloučenin. Fragmentace metastabilních iontů. Více-nábojové ionty. 8. Způsoby ionizace molekul Ionizace elektrony (EI), závislost množství vytvořených iontů na energii ionizujících elektronů. Ionizace polem (FI), chemická ionizace (CI), ionizace při atmosférickém tlaku (API). 9. Desorpce jako zdroj iontů v hmotnostní spektrometrii Desorpce laserem (LD), bombardování rychlými atomy (FAB), desorpce plazmou (PD). 10. Analyzátoři v hmotnostní spektrometrii Magnetické sektorové přístroje. Přístroje s dvojitou fokusací. Dynamické hmotnostní spektrometry. Kvadrupólový a monopólový analyzátor. Iontová past, průletový hmotnostní analyzátor (TOF). Radiofrekvenční hmotnostní analyzátor 11. Detektory v hmotnostní spektrometrii Faradayova komůrka, elektronový násobič, elektro-optický detektor. 12. Kvantitativní hmotnostní spektrometrie SIM - selected ion monitoring. Multiparametrová kalibrace. Metoda singulárního rozkladu - cílové testování. Isotopové ředění.

Rozšíření znalostí z NMR spektroskopie (stínící konstanta, interakční konstanta, integrace spektra, relaxace, pulsní metody) a hmotnostní spektrometrie (metody ionizace, analýza molekulového píku, hlavní fragmentační mechanismy, kvantitativní analýza, kombinace s chromatografií) tak, aby bylo možno používat těchto metod spolu s elektronovou a infračervenou spektroskopií k určování struktury molekul.

C6070 – Metody chemického výzkumu II - seminář

z, 0/1/0, 1 kr., jaro

Předpoklady: NOW(C6060)

Doporučení: Současná účast na přednášce Metody chemického výzkumu II (C6060)

Stejná jako u přednášky Metody chemického výzkumu II (C6060)

Praktické výpočty k jednotlivým tematům přednášky C6060.

C6110 – Analytická chemie ŽP

zk, 3/0/0, 3+2 kr., jaro

RNDr. Jana Klánová, doc. RNDr. Josef Komárek, DrSc.

Doporučení: Znalosti z analytické chemie na úrovni základních přednášek

Část A: ANORGANICKÉ POLUTANTY (J. Komárek) A.I. Typy vzorků, standardy a referenční materiály. A.II. Voda, ovzduší, půda, biologické vzorky - polutanty, vzorkování, úprava vzorků, stanovení. Část B: ORGANICKÉ POLUTANTY (A. Hrdlička) B.I. Transport, degradace, rozptyl a kumulace. Strategie odběru, obecné schéma analytického postupu. Základy GLP. B.II. Odběr vzorku, správná vzorkovací praxe. Plynné vzorky, vody, analýza pevných částic. Sedimenty, půdy a tuhé odpady. Biota. B.III. Základní techniky přípravy environmentálního vzorku. B.IV. Analytika skupin významných organických polutantů.

Přednáška je úvodem do problematiky environmentální analytické chemie. Část zabývající se anorganickými polutanty (J. Komárek) je kromě úvodního tématu tý-

kajícího se GLP věnována stanovení anorganických polutantů v jednotlivých složkách životního prostředí. Diskutována je emise polutantů z různých zdrojů, techniky vzorkování, úprava vzorků a metody stanovení. Analytika organických polutantů (A. Hrdlička) je uvedena hodnocením vlivů transportu a metabolizace polutantů a diskusí kvality dat v environmentální analýze. Následuje část věnovaná odběru vzorků a základním technikám přípravy vzorku k analýze. Poté je podrobně diskutována analytika skupin obvyklých organických polutantů (PAHs, PCBs, OCPs, PCDDs/PCDFs, chlorfenoly, VOCs).

C6120 – Analytická chemie ŽP - laboratorní cvičení kz, 0/0/7, 7+2 kr., jaro

1. Analýza vod. Stanovení pH, CHSKMn, ZNK, KNK, rozpustěných látek. 2. Stanovení chloridů, síranů a fosforečnanů. 3. Stanovení dusitanů, fluoridů, vápníku a hořčíku. 4. Stanovení železa, mědi a amoniakálního dusíku. 5. Analýza půd. Tavení vzorků, stanovení křemíku. 6. Výluhy půd, stanovení fosforu. 7. Analýza biologického materiálu. Nízkoteplotní suchý rozklad, radiofrekvenční plazma - stanovení vápníku v obilkách. 8. Vysokoteplotní suchý rozklad v muflové peci - stanovení chromu v mouce. 9. Mokřý rozklad v otevřeném systému - stanovení zinku ve vlasech. 10. Mokřý rozklad v autoklávu - stanovení vápníku v mléce. 11. Stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků PAHs ve vzorku ovzduší. 12. Stanovení polychlorovaných bifenyly PCBs v půdě. 13. Stanovení fenolů a chlorfenolů v povrchové vodě. 14. Čištění extraktu gelovou permeační chromatografií. 15. Stanovení těkavých organických látek ve vodě metodou Head-Space. 16. Analýza chlorovaných benzenů metodou GC-MS/MS.

Analýza vod, půd a biologických materiálů. Praktické rozklady a stanovení různých analytů.

C6140 – Optimalizace a hodnocení analytických metod zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

RNDr. Marta Farková, CSc., prof. RNDr. Josef Havel, DrSc.

Předpoklady: C5120 \wedge C5140

1. Pojem a postavení chemické analýzy 2. Analytický systém 3. Analytický signál 4. Základní pojmy analytické metrologie signálu a výsledku 5. Analytická metoda 6. Praktické použití metrologických charakteristik při uvádění analytických výsledků 7. Metrologické vlastnosti analytické metody a analytického systému 8. Vývoj analytické metody 9. Referenční materiály v analytické chemii 10. Nejistoty 11. Řízení kvality a akreditace laboratoře 12. Validace

Cílem předmětu je seznámit studenty se způsoby hodnocení a optimalizace analytických metod.

C6160 – Analytické výpočty - seminář

kz, 0/2/0, 2+1 kr., jaro

Mgr. Přemysl Lubal, Dr.

Doporučení: Předpokladem je absolvování přednášky ANALYTICKÁ CHEMIE I (C3100) a příslušného semináře (C3110)

viz ANALYTICKÁ CHEMIE II (C4050)

Hlavním úkolem je procvičování znalostí z předmětu ANALYTICKÁ CHEMIE II (C4050). Znalosti jsou prohlubovány řešením příkladů, které jsou analogické pro písemnou část zkoušky ANALYTICKÁ CHEMIE II (C4050).

C6170 – Analýza materiálů - cvičení

kz, 0/0/5, 5+2 kr., jaro

Doporučení: Znalosti z analytické chemie na úrovni základních přednášek a dovednost ze základních laboratorních cvičení z analytické chemie.

1. Analýza vod. Stanovení pH, CHSKMn, ZNK, KNK. 2. Stanovení chloridů a síranů. 3. Stanovení a) vápníku a hořčíku, b) dusitanů nebo fluoridů 4. Stanovení a) železa nebo mědi nebo rozpuštěných látek, b) amoniakálního dusíku nebo fosforečnanů. 5. Analýza kovů a slitin. Analýza technického železa - stanovení chromu a manganu 6. Analýza hliníkové slitiny - stanovení mědi nebo železa. 7. Analýza silikátů. Rozklad vzorku, stanovení SiO₂, standardizace. 8. Stanovení hliníku, vápníku a hořčíku. 9. Stanovení železa a titanu. 10. Analýza půd - stanovení fosforu. 11. Analýza biologického materiálu. Nízkoteplotní suchý rozklad - stanovení vápníku v obilkách. 12. Vysokoteplotní suchý rozklad - stanovení chromu v mouce. 13. Mokrý rozklad v otevřeném systému - stanovení zinku ve vlasech. 14. Mokrý rozklad v autoklávu - stanovení vápníku v mléce.

Analýza vod, silikátů, kovů, slitin, půd a biologických materiálů. Praktické rozklady a stanovení různých analytů.

C6190 – Pokročilá anorganická chemie - cvičení

kz, 0/0/6, 6+2 kr., jaro

Předpoklady: C5380

Doporučení: Absolvování přednášek Anorganická chemie I-III a přednášky Speciální laboratorní technika.

1. Příprava oxidu dusičitého termickým rozkladem dusičnanu olovnatého. Stanovení stupně disociace plynného N₂O₄.

2. Odvození mechanismu reakce chloridu fosforečného se síranem amonným z časového vývoje ³¹P NMR spekter reakční směsi. 3. Syntéza cyklického aluminátu a jeho charakterizace ¹H NMR. 4. Příprava gem- diamidotetrachloro-cyklotrifosfazanu amonolýzou P₃N₃Cl₆. Kontrola čistoty produktu ¹H, ³¹P NMR a chromatografií na tenké vrstvě. 5. Syntéza dichloridu kyseliny cyklohexylfosfonové, volné kyseliny cyklohexylfosfonové a jejího dimylesteru. 6. Syntéza dvojjaderných komplexů Mo(II) se čtvernou vazbou Mo-Mo a jejich charakterizace infračervenými spektry a ¹H NMR. 7. Studium průběhu reakce chloridu boritého

s chloridem fosforitým v prostředí thionylchloridu pomocí ^{31}P NMR a Ramanovy spektroskopie.

Cvičení zahrnuje soubor pečlivě vybraných experimentů, umožňujících demonstrovat většinu důležitých laboratorních technik v rámci řešení zajímavých chemických problémů. Takovým způsobem mohou být procvičovány racionální přístupy k obvyklým operacím nacházející uplatnění při syntéze, separaci a charakterizaci rozličných sloučenin, jež jsou navíc většinou citlivé vůči vzdušné vlhkosti a kyslíku.

C6200 – Biochemické metody

zk, 4/0/0, 4+2 kr., jaro, každý semestr

doc. RNDr. Zdeněk Glatz, CSc., doc. RNDr. Vladimír Mikeš, CSc., doc. RNDr.

Petr Zbořil, CSc.

Doporučení: Absolvování předmětu Biochemie I, základní znalosti obecné a fyzikální chemie.

1. Úvod. Zásady práce s biologickým materiálem. Strategie a plánování. 2. Desintegrace tkání a buněk. Centrifugace a sedimentační analýza. 3. Fázové separace. Srážení a extrakce. Membránové separace. Zahřívání a sušení. Úprava vody. 4. Chromatografické metody. Obecné principy a charakteristiky. Chromatografie adsorpční a rozdělovací. Iontoměničová chromatografie, chromatofokusace. 5. Chromatografie reverzně fázová a iontově párová. Hydrofobní chromatografie Chromatografie gelová. Chromatografie afinitní. Plynová chromatografie. 6. Elektromigrační metody. Obecné charakteristiky a vlivy. Elektroforesa volná a zónová. 7. Izoelektrická fokusace. Isotachoforesa. Blotting 8. Metody určování velikosti a tvaru makromolekul. Hmotnostní spektroskopie. Koligativní metody, osmometrie. 9. Viskosimetrie. Translační a rotační difuze. Rozptyl světla a Roentgenova záření rentgenostrukturní analýza. Elektrochemické metody v biochemii. Princip, rozdělení. Potenciometrie, ISE. Bioselektivní elektrody. 10. Amperometrické metody. Polarografie a voltametrie, biosensory. Kalorimetrie, typy kalorimetrů, biochemické aplikace. Speciální aplikace biochemických metod rychlé reakce, iontová výměna. Analýza vazby ligandů na makromolekuly, metody stanovení vazebných parametrů. 11. Elektronová spektra molekul, přechody, základní a excitovaný stav, vliv prostředí, UV-VIS spektrofotometrie, použití ke stanovení látek, použití ke studiu struktury bílkovin 12. Luminiscenční metody, kvantový výtěžek, vliv prostředí, Spektrofluorimetrie, princip, užití ke stanovení látek, použití ke studiu konformace bílkovin, zhášení fluorescence transfer energie, polarizovaná, fluorescence, fosforimetrie 13. IR spektroskopie a její užití ke studiu struktury bílkovin, Ramanův rozptyl a jeho použití ke studiu struktury bílkovin. Chiroptické metody a jejich princip, ORD a CD a jejich použití ke studiu konformace bílkovin 14. NMR, EPR spektra a jejich použití ke studiu struktury bílkovin, Mossbauerova spektroskopie a její použití v biochemii,

Základní metody desintegrace tkání, metody izolace, purifikace enzymů a biopolymerů, Chromatografické metody, elektromigrační metody. Stanovení čistoty,

vlastností enzymů a biopolymerů. Spektroskopické, elektrochemické a fyzikální metody biochemické analýzy.

C6210 – Biotechnologie

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

doc. Ing. Martin Mandl, CSc.

Doporučení: Základní znalosti z biochemie a enzymové kinetiky.

Mikrobiální a enzymová biotechnologie, historický přehled. Biochemie, mikrobiologie a inženýrské přístupy. Biologický materiál v biotechnologii. ♦ Biochemické a chemické principy tradičních a moderních biotechnologií. Výroba piva. ♦ Výroba vína. ♦ Organické kyseliny, bioplyn, produkce mikrobiální biomasy jako zdroje proteinů, biohydrometalurgie, biotransformace. ♦ Biotechnologie v ochraně životního prostředí. Bioremediace (těžké kovy, uhlovodíky). ♦ Kultivační a produkční zařízení, laboratorní a provozní měřítka. Míchání ve fermentoru, dopad na metabolickou aktivitu organismů. ♦ Sterilizace, chemické a fyzikální postupy, kritéria účinnosti sterilizace. ♦ Aerace v bioprocesech. Teorie přestupu kyslíku. ♦ Metody určení objemového koeficientu přestupu kyslíku. Parametry aerace ve fermentoru ve vztahu k spotřebě kyslíku produkčními kulturami a enzymy. ♦ Jednorázová kultivace. Kinetika růstu a produkce. Modely spotřeby substrátů a tvorby produktů. ♦ Kinetika odumírání a autolýzy buněk. Kinetické modely v biotechnologii a mikrobiální (buněčné) fyziologii, výběr modelu. ♦ Kontinuální kultivace. Určení kinetických a fyziologických parametrů kultury v chemostatu, vztah k jednorázové kultivaci. ♦ Imobilizované buňky a enzymy, principy a aplikace. ♦ Bioreaktory s imobilizovanými buňkami a enzymy, kinetické přístupy.

Cílem přednášky jsou biochemické a chemické principy vybraných klasických a moderních biotechnologií a základy procesů uplatňujících se ve fermentorech a dalších zařízeních sloužících k biotechnologickému využití metabolické aktivity organismů nebo enzymů. Obsah kurzu je věnován biochemii a fyziologii organismů ve vztahu k jejich využití v biotechnologii a principům vybraných biotechnologických procesů (od kvasných produktů k ochraně životního prostředí). Dále je důraz kladen zejména na kinetiku bioproduktu v jednorázovém a kontinuálním systému, interpretaci kinetických modelů v biotechnologii a mikrobiální (buněčné) fyziologii a aplikaci imobilizovaných buněk a enzymů.

C6220 – Klinická biochemie

zk, 4/0/0, 4+2 kr., jaro

RNDr. Michaela Wimmerová, Ph.D., RNDr. Petr Breinek

Předpoklady: C4182 ∨ C3580 ∨ C5720

Doporučení: předpokládá se absolvování základní přednášky z biochemie a znalost základních metabolických drah na úrovni buňky.

patobiochemická část ♦ 1. Regulace vnitřního prostředí Fyziologie a patofyziologie tělních tekutin a elektrolytů. Rozdělení tělních tekutin, osmotický tlak. Hospodaření s vodou a elektrolyty (Na⁺, K⁺, Cl⁻) ♦ 2. Funkce ledvin Anatomie a

fyzologie ledvin, vylučování odpadních látek. Ledvinový funkční test, clearance. Akutní a chronické onemocnění ledvin. ◇ 3. Acidobazická rovnováha a její regulace, transport plynů Pufrační systémy krve. Hemoglobin, jeho role při regulaci pH, transport O₂; a CO₂. Respirační a metabolické poruchy, jejich kompenzace. ◇ 4. Biochemie jater Anatomie a normální funkce jater. Metabolismus žlučových barviv. Zvýšená koncentrace bilirubinu - ikterus. Jaterní funkční test, klinicky důležité jaterní enzymy. Alkohol. ◇ 5. Metabolismus cukrů. Diabetes mellitus Hormonální regulace metabolismu glukosy. Funkce insulinu a glukagonu. Klasifikace diabetu - diabetes I. a II. typu. Diagnostika DM. Komplikace při DM, diabetická ketoacidosa. ◇ 6. Metabolismus lipidů a lipoproteinů Rozdělení lipoproteinů, základní chemická, fyzikální a fyziologická charakteristika. Syntéza a metabolismus. Cholesterol. Dyslipoproteinemie. ◇ 7. Biochemie trávení. Slinivka břišní Anatomie gastrointestinálního traktu. Endokrinní a exokrinní funkce pankreatu, funkční test. Pankreatitidy. Trávení a resorpce sacharidů, proteinů a lipidů. Enterohepatální oběh žlučových kyselin. ◇ 8. Onemocnění srdce a hypertenze Enzymy a důležité bílkoviny srdečního svalu. Akutní infarkt myokardu. Regulace krevního tlaku. ◇ 9. Biochemie kostní tkáně Metabolismus fosforu, hořčíku, vápníku. Kalcitonin, parathyroidní hormon. Poškození kostí, osteoporosa. ◇ 10. Biochemie svalu Anatomie svalu. Kontrakční a regulační proteiny, nejzastoupenější enzymy. Energetika kontrakce svalu. ◇ 11. Vrozené metabolické poruchy Vybrané dědičné choroby. Prenatální diagnostika. Novorozenecký screening. ◇ 12. Endokrinologie - regulace na úrovni organismu Řízení hormonální hladiny. Mechanismus účinku hormonů. Thyreoidní diagnostika, reprodukční endokrinologie. ◇ 13. Tumor, tumorové markery Základní charakteristika nádorové buňky. Strategie laboratorních vyšetření. Požadavky na ideální nádorový marker. Používané tumorové markery. ◇ **analytická část** ◇ 1. Předmět a organizace klinické biochemie Vztah k biochemii, medicíně, patobiochemii. Vývoj klinické biochemie a klinicko-biochemické analytiky ◇ 2. Úvod do klinicko-biochemické analytiky Specifické rysy klinicko-biochemické analytiky. Terminologie klinické biochemie. ◇ 3. Analyzovaný materiál Odběr materiálu. Mimoanalytické vlivy na výsledek vyšetření. ◇ 4. Analýza moče Kvalitativní analýza. Semikvantitativní metody, diagnostické proužky. Morfologická analýza močového sedimentu ◇ 5. Analýza anorganických látek Analýza kationtů. Plamenová fotometrie, AAS, ISE. Celková koncentrace, aktivita. Sodík, draslík, vápník, hořčík, železo. Absorpční fotometrie. Analýza aniontů. Chloridy, fosforečnany. ◇ 6. Osmolalita, pH, pCO₂, pO₂ ◇ 7. Analýza nízkomolekulárních organických látek Analytické principy a zvláštnosti. Využití enzymů jako analytických činidel. Chinoniminová reakce. Glukosa, močovina, kyselina močová, bilirubin, kreatinin, lipidy ◇ 8. Analýza bílkovin Celkové bílkoviny, albumin. Elektroforéza bílkovin. Hemoglobin a glykované proteiny. ◇ 9. Imunochemické metody stanovení bílkovin Základní principy. Imunoanalýza: RIA, EIA a další. Imunochromatografie, imunochromatografické proužky ◇ 10. Stanovení katalytické koncentrace

enzymů Metoda konstantního času a metoda tangent. Spřažené reakce. AST, ALT, ALP, GMT, AM, CK. Isoenzymy ◇ 11. Mechanizace a automatizace v klinické biochemii Analyzátoři, jejich rozdělení z různých hledisek. Diagnostické soupravy. Organizace práce v klinicko-biochemické laboratoři, laboratorní a nemocniční informační systémy. ◇ 12. Statistika a chemometrie v klinické biochemii Základní pojmy ze statistické analýzy, používané v klinické biochemii. Analytické a klinické požadavky na klinicko-biochemickou analýzu . Kontrola kvality. Přesnost, správnost, kontrolní a kalibrační materiál. Srovnávání metod, zavádění metod. Referenční hodnoty. Referenční materiály, referenční metody. ◇ 13. Standardizace V klinické biochemii Význam a cíle standardizace. Standardizace v národním a mezinárodním měřítku. Mezinárodní federace klinické chemie a další organizace. ◇ 14. Kazualistika. Praktické příklady vyhodnocení získaných dat k diagnostice onemocnění.

Cílem kursu je získání základních znalostí biochemických a molekulárních aspektů patologických procesů a použití biochemických testů v diagnostice. Předmět se skládá ze dvou částí, patobiochemie a metod klinické biochemie. První část je zaměřena na získání přehledu o (pato)biochemických/(pato)fyzilogických dějích probíhajících ve zdravém (nemocném) organismu se zřetelem na vyšetření prováděná v laboratořích klinické biochemie. Používané metody , jakož i reálný pohled na chod klinické laboratoře v praxi, jsou dále diskutovány v druhé, analytické části.

C6230 – Klinická biochemie - cvičení

z, 0/4/0, 4 kr., jaro

Předpoklady: NOW(C6220)

základní část ◇ Chemická analýza moči ◇ Glukosa, hemoglobin ◇ Alkalická fosfatasa, lipidy, cholesterol ◇ Stanovení dusíkatých metabolitů v séru ◇ Určení jaterních parametrů ◇ Izoenzymy kreatinkinasy a laktátdehydrogenasy ◇ **Pokročilá část** ◇ Stanovení kyseliny askorbové vysokoúčinnou kapalínovou chromatografií ◇ Využití enzymových biosenzorů v klinické diagnostice ◇ Stanovení kyseliny močové v krevním séru metodou kapilární zónové elektroforézy ◇ Imunochemická analýza - ELISA ◇ Exkurze na oddělení klinické biochemie a do soukromé laboratoře

Cvičení z klinické biochemie slouží jako doplněk k přednášce z klinické biochemie. V základní části si student osvojí základní manipulaci s analyzovaným materiálem v klinické praxi i základní principy a záludnosti metod používaných pro stanovení základních parametrů v séru. Druhá část cvičení je zaměřena na speciální metodiky používané na specializovaných pracovištích.

C6242 – Analytická chemie organických látek II

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

RNDr. Jiří Pazourek, Dr., doc. Ing. Vratislav Chromý, CSc.

Předpoklady: C5241

Doporučení: C5241 - Analytická chemie organických látek I

1.-2. Barevnost molekul a jejich analytické využití. Základní poznatky a teorie barevnosti (konjugované řetězce dvojných vazeb, aromatické a heterocyklické sloučeniny, substituenty a vliv na polarizaci a ionizaci molekuly, lineární struktura. Oxidoredukční reakce barevných molekul. Příklady využití. 3.-4. Základní indikátorové reakce (kopulace, reakce s peroxidem vodíku-oxidační kopulace a oxidace leukobází, reakce s koenzymy NAD, tetrazoliové soli a formazany). Příklady využití. 5.-6. Imunochemie a imunoanalytika. Třídění metod (metody serologické, precipitační, imunodifuzní a se značenými reaktanty s radionuklidy, enzymy, luminofory apod.). Kompetitivní a nekompetitivní uspořádání, metody homogenní a heterogenní. Využití avidinu a biotinu. 7.-8. Analytický význam nukleových kyselin (NA), jejich struktura a vlastnosti, cílové sekvence NA. Polymerasová řetězová reakce (PCR) a její využití pro diagnostiku patogení, pro forenzní, prenatální a další účely. 9.-10. Vývoj a perspektivy oboru klinická chemie. Konsolidované laboratoře a diagnostická centra. Miniaturizace metod, čipy, biosondy. Automatizace v laboratoři.

Barevnost molekul a jejich analytické využití. Základní indikátorové reakce. Imunochemie a imunoanalytika. Analytický význam nukleových kyselin (NA). Vývoj a perspektivy oboru klinická chemie.

C6250 – Analytická chemie organických látek - laboratorní cvičení kz, 0/0/5, 5+2 kr., jaro

Předpoklady: C5241

Doporučení: C2021 - Organická chemie

1. Orientační zkoušky, kvalitativní elementární analýza, klasifikační a skupinové reakce, stanovení fyzikálních konstant organických látek 2. Semimikrostanovení uhlíku a vodíku 3. Volumetrické stanovení dusíku dle Dumase a Dubského 4. Mikrostanovení síry dle Schönigera 5. Derivatizace alkoholů a jejich identifikace TLC 6.-9. doc. Pazdera Interpretace spekter organických molekul 10. Plynová chromatografie. Stanovení alkoholů v konzumním destilátu. 11. Kapilární elektroforéza. Stanovení kofeinu a ASA v Acylcoffinu 12. Kapalinová chromatografie na reverzní fázi s UV-VIS detekcí.

Praktické seznámení se s klasickými postupy analýzy organických sloučenin, které jsou základem instrumentálních postupů (úlohy 1-4), a dále s instrumentálními separačními metodami vhodnými pro analýzu organických sloučenin (úlohy 6-12).

C6260 – Metody separace proteinů zk, 1/0/0, 1+2 kr., jaro

doc. RNDr. Zdeněk Glatz, CSc.

Předpoklady: $\neg C6200 \wedge (C3580 \wedge (C3600 \vee C3620))$

Doporučení: Základní znalosti z obecné biochemie získané absolvováním přednášek Biochemie I (C3181) nebo Biochemie (3580).

1. Úvod. Zásady práce s biologickým materiálem. Strategie a plánování .
 2. Desintegrace tkání a buněk. Centrifugace a sedimentační analýza. 3. Fázové separace. Srážení a extrakce. Membránové separace. 4. Zahušťování a sušení. Úprava vody. 5. Chromatografické metody. Obecné principy a charakteristiky. 6. Chromatografie adsorpční a rozdělovací. 7. Iontoměničová chromatografie, chromatofokusace. 8. Chromatografie reverzně fázová a iontově párová. Hydrofobní c chromatografie 9. Chromatografie gelová. 10. Chromatografie afinitní. 11. Elektromigrační metody. Obecné charakteristiky a vlivy. 12. Elektroforesa volná a zónová 13. Izo-elektrická fokusace. 14. Isotachoforesa.

Cílem této přednášky je, aby studenti získali základní znalosti o separačních metodách využívaných v biochemii a molekulární biologii pro purifikaci bílkovin. První část je věnována úvodním metodám práce se vzorky biologického materiálu jako jsou extrakce, centrifugace, srážení, ultrafiltrace a lyofilizace. Další část je věnována chromatografickým metodám. V poslední části jsou podány informace o elektromigračních metodách.

C6270 – Metody separace proteinů - cvičení

z, 0/0/3, 3 kr., jaro

Předpoklady: (C3580 \wedge (C3600 \vee C3620))

Doporučení: Základní znalosti z obecné biochemie získané absolvováním přednášek Biochemie I (C3181) nebo Biochemie (3580) a přednášky Metody separace proteinů (C6260).

1. Úvod. Zásady práce s biologickým materiálem. Strategie a plánování .
 2. Desintegrace tkání a buněk. Centrifugace a sedimentační analýza. 3. Fázové separace. Srážení a extrakce. Membránové separace. 4. Zahušťování a sušení. Úprava vody. 5. Chromatografické metody. Obecné principy a charakteristiky. 6. Chromatografie adsorpční a rozdělovací. 7. Iontoměničová chromatografie, chromatofokusace. 8. Chromatografie reverzně fázová a iontově párová. Hydrofobní c chromatografie 9. Chromatografie gelová. 10. Chromatografie afinitní. 11. Elektromigrační metody. Obecné charakteristiky a vlivy. 12. Elektroforesa volná a zónová 13. Izo-elektrická fokusace. 14. Isotachoforesa.

Cílem toho cvičení je, aby studenti získali základní znalosti o separačních metodách využívaných v biochemii a molekulární biologii pro purifikaci bílkovin. První část je věnována úvodním metodám práce se vzorky biologického materiálu jako jsou extrakce, centrifugace, srážení, ultrafiltrace a lyofilizace. Další část je věnována chromatografickým metodám. V poslední části jsou podány informace o elektromigračních metodách.

prof. RNDr. Ivan Holoubek, CSc.

Doporučení: Absolvování základních přednášek z anorganické, organické a fyzikální chemie a biochemie a přednášky Chemie životního prostředí II na úrovni studijního programu Chemie a Biologie

Atmosféra - základní charakteristiky - složení, teplotní stratifikace atmosféry, tlak vzduchu, energetická bilance, teplota vzduchu, teplotní gradienty. Atmosférické aerosoly, dělení dle skupenství, původu, vzniku, velikosti, účinku, složení. Mechanismy atmosférického propadu. Znečištění atmosféry, atmosférické reakce, příklady, reakce s OH radikály. Síra v atmosféře, formy výskytu, biogenní a antropogenní sloučeniny. Oxid siřičitý. Dusík v atmosféře, formy výskytu, mechanismus tvorby NOx. Uhlík v atmosféře, oxid uhelnatý, oxid uhličitý, skleníkový efekt, uhlodíky v atmosféře. Ozon v atmosféře, význam, vznik a rozklad, vznik ozonu v přízemních vrstvách atmosféry, ozónová vrstva a působení UV záření. Fluorovodík, olovo, tuhé částice v atmosféře. Další příklady látek znečišťujících atmosféru. Acidifikace prostředí. Mechanismy oxyselování depozice. Vlivy acidifikace na vodu a vodní ekosystémy, půdu, vegetaci, lesy, stavby a jiná zařízení a na zdraví člověka. Smogy - fotochemický, redukční. Zákon o čistotě ovzduší, mezinárodní konvence o ochraně ovzduší. Hydrosféra, základní charakteristiky, voda a její vlastnosti, hydrologický cyklus. Senzorické vlastnosti vod, pH vody, vodivost, redox potenciál, rozpustnost ve vodě. Chemické reakce ve vodách, hydrolytické reakce, rovnováhy ve vodách (protolytické, komplexotvorné, srážecí, rozpouštěcí, redox) Chemické složení vod, anorganické ionty, tlumivá a neutralizační kapacita, radionuklidy ve vodách, organické látky - fenoly, huminové látky. Dnové sedimenty, vznik, rovnováha voda-sediment, sedimentace, sorpce na povrchu sedimentů. Samočistící schopnost vody, kyslíkové poměry v tocích a nádržích, chemická a biochemická spotřeba kyslíku. Znečištění vod - primární, sekundární. Typy vod - odpadní, atmosférické, podzemní, povrchové, pitné. Znečištění vod - kovy ve vodách, radioaktivní znečištění, eutrofizace vod, organické polutanty ve vodách - fenoly, ropné znečištění, pesticidy, detergenty, halogenderiváty. Pedosféra - vznik půdy, složky půdního systému, humus, genetické horizonty, sorpční kapacita, zvětrávání, transport a reakce chemických látek v pedosféře, chemické složení půd. Znečištění půd - primární, sekundární, kovy, živiny, organické polutanty.

Atmosféra - základní charakteristiky - složení, teplotní stratifikace atmosféry, atmosférické aerosoly, dělení dle skupenství, původu, vzniku, velikosti, účinku, složení. Mechanismy atmosférického propadu. Znečištění atmosféry, atmosférické reakce, příklady - síra, dusík, uhlík, kyslík v atmosféře, formy výskytu, biogenní a antropogenní sloučeniny. Acidifikace prostředí. Smogy. Hydrosféra, základní charakteristiky, voda a její vlastnosti, hydrologický cyklus. Chemické reakce ve vodách, chemické složení vod. Dnové sedimenty, vznik, rovnováha voda-sediment,

sedimentace, sorpce na povrchu sedimentů. Samočišticí schopnost vody. Znečištění vod - primární, sekundární. Pedosféra - vznik půdy, složky půdního systému, humus, genetické horizonty, sorpční kapacita, zvětrávání, transport a reakce chemických látek v pedosféře, chemické složení půd. Znečištění půd - primární, sekundární, kovy, živiny, organické polutanty.

C6290 – Atomová absorpční spektrometrie zk, 1/0/0, 1+2 kr., jaro
doc. RNDr. Josef Komárek, DrSc.

Doporučení: Znalosti z analytické chemie na úrovni základních přednášek.

1. Základní principy, atomová spektra, šířka čáry, rezonanční čára. 2. Přístroje, zdroje záření, lampy s dutou katodou, bezelektrodové výbojky. 3. Spektrální interference. 4. Korekce pozadí pomocí kontinuálního zdroje záření. 5. Korekce pozadí s využitím Zeemanova jevu a metoda Smith-Hieftje. 6. Plameny, hořáky, zmlžovače, vzorkovací lodička, Delvesův kelímek, STAT, FIA. 7. Atomizace v plameni, zmlžování, vypařování, chemické reakce. 8. Interference transportu, vypařování a v plynné fázi. Eliminace vlivů. 9. Elektrotermické atomizátory, elektrografit, pyrolytický grafit, wolfram. 10. Konstrukce elektrotermických atomizátorů, WETA, platformová a sondová technika. 11. Elektrotermická atomizace, mechanismy, interference. 12. Modifikátory matrice, vliv organických rozpouštědel. 13. Generování těkavých hydridů, atomizace, interference. 14. Generování studených par rtuti.

Základní principy, šířka čar, přístrojové uspořádání a zdroje záření. Plamenová technika, atomizace v plameni, spektrální a nespektrální rušivé vlivy, jejich eliminace a kontrola. Elektrotermické atomizátory, grafit, trubice, platforma, sonda, atomizace, rušivé vlivy, modifikátory matrice. Korekce pozadí v AAS. Generování těkavých hydridů a metoda studených par.

C6300 – Atomová emisní spektrometrie s indukčně vázaným plazmatem zk, 1/0/0, 1+2 kr., jaro
doc. RNDr. Viktor Kanický, DrSc.

Doporučení: Předchozí absolvování předmětu Atomová spektrometrie C7031 je výhodou, ale nikoliv podmínkou

1. Úloha a význam plazmové spektrometrie v analytické chemii; princip a fyzikální vlastnosti indukčně vázaného plazmatu (ICP); ICP jako zdroj pro atomovou emisní spektrometrii (AES), atomizační prostředí pro fluorescenční spektrometrii (AFS) a zdroj iontů pro hmotnostní spektrometrii (MS); plazmové hlavice, generátory ICP; přehled zavádění vzorku do ICP. 2. Teploty a termodynamická rovnováha v ICP, excitační a ionizační mechanismy; ICP-AES, atomová a molekulová spektra v ICP, intenzita spektrální čáry, normová teplota, „hard“ a „soft“ spektrální čáry; analytický signál a pozadí, koncentrace ekvivalentní pozadí, standardní odchylka signálu, standardní odchylka pozadí, mez detekce, mez stanovení; analytické vlastnosti ICP-AES. 3. Axiální, radiální a laterální rozdělení intenzity emise ve výboji ICP, emisivita, oblasti ICP výboje; multiplikativní (nespektrální) interference

snadno ionizovatelných prvků, multiplikativní (nespektrální) interference kyselin; vliv frekvence generátoru, příkonu do plazmatu, průtoku plynů a výšky pozorování a rychlosti čerpání vzorku na prostorové rozdělení emise, nespektrálních interferencí a mezi detekce; eliminace nespektrálních interferencí volbou robustních podmínek ICP, kompenzace nespektrálních interferencí pomocí porovnávacího prvku; laterální a axiální pozorování výboje - možnosti a omezení. 4. Původ a klasifikace spektrálních interferencí, selektivita; spektrometr, jeho disperze, rozlišení a rozlišovací schopnost, vliv rozlišovací schopnosti spektrálního přístroje na poměr signálu k pozadí a na velikost spektrálních interferencí; vliv spektrálních interferencí a jejich korekce na přesnost a správnost měření, mez detekce a stanovitelnosti v reálných vzorcích; vliv pracovních podmínek zdroje na velikost spektrálních interferencí; algoritmy korekcí spektrálních interferencí; spektrální atlasy. 5. Šum a jeho zdroje v ICP-AES, výstřelový šum, blikavý šum; šum pozadí, šum signálu, přesnost měření, vliv integrační doby na přesnost měření, vliv velikosti signálu na přesnost měření; přesnost, opakovatelnost (krátkodobá, dlouhodobá), mezilehlá opakovatelnost; reprodukovatelnost; drift přístroje, zdroje driftu a jejich eliminace, kompenzace driftu pomocí různých metod s využitím porovnávacích prvků. 6. Kalibrace ICP-AES, linearita kalibračních závislostí, volba modelu, vliv počtu a rozdělení kalibračních vzorků, pásy spolehlivosti; kalibrace při analýze roztoků, příprava kalibračních roztoků; metoda standardního přídatku. 7. Zavádění roztoků do ICP; pneumatické zmlžovače (koncentrický, úhlový, Babingtonův, žlábkový, sítkový, fritový); ultrazvukový zmlžovač, zmlžovač s přímým vstříkáváním, termosprej, vysokotlaký hydraulický zmlžovač; tvorba, modifikace a transport aerosolu, vlastnosti zmlžovačů, vlhký a suchý aerosol; elektrotermické vypařování do ICP. 8. Zavádění pevných vzorků do ICP; práškové a kompaktní vzorky, vodivé a nevodivé vzorky; zmlžování suspenzí, elektrotermická vaporizace; přímé zavádění pevného vzorku (DSID - direct sample insertion device, SET - sample elevator technique); elektroabrazie (ablace) elektrickou jiskrou, obloukem; laserová ablace. 9. Zavádění plyných vzorků do ICP; generování těkavých hydridů, ostatní těkavé sloučeniny; „on-line“ spojení ICP se separačními technikami; speciální analýza s ICP s hmotnostní spektrometrií a separačními technikami. 10. Metodika měření s ICP-AES, příprava roztoků, určení optimálních podmínek měření, měření při malých a velkých poměrech signál/pozadí, korekce pozadí, korekce spektrálních interferencí, kontrola korekčních faktorů, nejvyšší stanovitelný obsah, normalizace výsledků na celkový obsah při stanovení úplného složení. 11. Diagnostika ICP-AES, poměr intenzit atomové a iontové čáry Mg jako kritérium „robustnosti“ ICP, kontrola zmlžování, kontrola přenosu energie do plazmatu, kontrola stavu optického systému, metodika měření, regulační diagram, analýza kontrolního vzorku; obvyklé problémy při měření s ICP. 12. Příprava vzorků a rozklady vzorků pro ICP spektrometrii s analýzou roztoků, příklady metod tavení vzorků a rozpouštění v kyselinách, příčiny systematických chyb při rozkladech; příprava vzorků pro přímou

analýzu pevných vzorků s ICP; omezení v přípravě vzorků při použití ICP s hmotnostní spektrometrií. 13. Přehled aplikací ICP-AES a ICP-MS v analýze technických materiálů, surovin, v geologických vědách, v analýze environmentálních vzorků, potravin, biologických a klinických materiálů. 14. Zdroje a vyjádření nejistot při stanovení ICP spektrometrií; hodnocení analytických výsledků. 15. Současný stav a perspektivy plazmové spektrometrie; rozvoj instrumentace, nové excitační zdroje, miniaturizace.

Vysokofrekvenční generátory, plazmové hlavice, ionizační a excitační mechanismy, prostorové rozdělení intenzity emise, koncentrace ekvivalentní pozadí, laterální a axiální pozorování ICP. Zavádění vzorku do výboje, zmlžování roztoků, technika generování hydridů, vnášení pevných vzorků, elektrotermická vaporizace, jiskrová a laserová ablace, odpařování v el. oblouku. Emisní spektrometry, monochromátory, polychromátory, echelle spektrometry s CTD detektory, aplikace v analýze materiálů, trendy vývoje plazmové spektrometrie.

C6310 – Symetrie molekul

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

doc. RNDr. Pavel Kubáček, CSc.

Doporučení: Pravidla programů nestanovují žádná omezení zápisu předmětu.

1. Symetrie a přírodní vědy, historický přehled. 2. Grupa, vlastnosti grupy, multiplikační tabulka, podgrupa, třída. 3. Prvky a operace symetrie. 4. Bodové grupy symetrie, klasifikace molekul podle symetrie. 5. Maticové reprezentace operací symetrie, charaktery. 6. Neredukovatelné reprezentace, jejich charaktery, degenerace. 7. Tabulky charakterů neredukovatelných reprezentací. 8. Transformační vlastnosti funkcí x , y , z , xy , xz , yz , x^2 , y^2 , z^2 a rotací. 9. Nulové a nenulové hodnoty integrálů. 10. Výběrová pravidla pro spektrální přechody. 11. Symetrie molekulových vibrací. 12. Symetrie a chemická vazba.

Základní vlastnosti grupy, multiplikační tabulka a třída. Prvky a operace symetrie. Grupy bodové symetrie, klasifikace molekul. Reprezentace grupy, charaktery. Výběrová pravidla ve spektroskopii a aplikace v teorii chemické vazby. Cílem předmětu je seznámit s východisky rozboru chemického problému z pohledu symetrie a tento rozbor procvičit.

C6320 – Chemická kinetika

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

Prof. RNDr. Miroslav Holík, CSc.

Doporučení: Absolvování přednášek Fyzikální chemie II a III.

1. Základní pojmy chemické kinetiky: rychlost reakce, rozsah reakce, rychlostní rovnice, řád reakce, elementární reakce, molekularita. Metody k určení řádu reakce 1: počátečních rychlostí, zlomkových časů, poločas reakce, střední doba života. 2. Metody k určení řádu reakce 2: derivační a integrační rychlostní rovnice pro reakce 1. a 2. řádu, nelineární rovnice, metoda izolační. 3. Reakce vratné: dynamická rovnováha, rovnovážná konstanta, reakce unimolekulární a bimolekulární, rych-

lostní rovnice lineární a exponenciální. 4. Reakce souběžné (paralelní): rozvětvené, konkurenční, nezávislé. Reakce následné, ustálený stav, předrovnováha. 5. Reakce katalyzované 1: homogenní katalýza, acidobazická katalýza, autokatalýza, enzymová katalýza, rovnice Michalisova-Mentenové, nestacionární kinetika. 6. Reakce katalyzované 2: integrovaná rovnice Michaelisova-Mentenové, složité enzymové reakce (Clelandova symbolika, Kingova-Altmanova metoda), inhibice. 7. Reakce katalyzované 3: heterogenní katalýza, chemisorpce a pokrytí povrchu, adsorpční izotermie (Langmuirova, BET, Freundlichova, Temkinova), uni a bimolekulární reakce na povrchu, inhibice produktem. 8. Reakce řetězové: iniciace, propagace, terminace, reakce radikálové, reakce větvené, polymerace, hoření, exploze. 9. Reakce oscilující: oscilátory (Lotka-Volterra, Brusselátor, Oregonátor), limitní cyklus, rekurentní rovnice Metody relaxační: teplotní, tlakový skok, ultrazvuk, mikrovlny. 10. Dynamická NMR spektroskopie (pravděpodobnostní matice výměny). 11. Závislost rychlostní konstanty na teplotě 1: Arrheniova rovnice, srážková teorie, pravděpodobnostní faktor, Lindemannova teorie unimolekulárních reakcí. 12. Závislost rychlostní konstanty na teplotě 2: plochy potenciální energie aktivovaný komplex, Eyringova rovnice, reakční termodynamika. 13. Lineární vztahy Gibbsovy energie: korelační analýza, rovnice Hammettova a Taftova. Kvantitativní vztahy mezi strukturou a biologickou aktivitou (QSAR).

Formální kinetika (rychlost reakce, rychlostní konstanta, řád reakce). Určení řádu reakce (metoda počátečních rychlostí, integrační, frakčních časů, izolační). Reakční mechanismus a rychlostní zákony (molekularita, elementární reakce). Následné, souběžné a zpětné reakce (ustálený stav, rychlost určující krok). Katalyzované reakce (homogenní, enzymatické, heterogenní). Řetězové reakce (polymerace, rozvětvený řetězec). Relaxace a dynamická NMR spektroskopie. Reakční termodynamika (Arrheniova rovnice, kolizní teorie a teorie přechodového stavu).

C6330 – Chemická kinetika - seminář

z, 0/1/0, 1 kr., jaro

Předpoklady: NOW(C6320)

Doporučení: Současná účast na přednášce Chemická kinetika (C6320)

Stejná jako u přednášky Chemická kinetika (C6320).

Praktické výpočty k jednotlivým tematům přednášky Chemická kinetika (C6320).

C6380 – Matematické modely v organické chemii

k, 1/0/0, 1 kr., jaro

prof. RNDr. Jaroslav Koča, DrSc.

Doporučení: Předpokládá se, že student absolvoval základy organické chemie.

1. Základní pojmy teorie grafů využitelné pro tvorbu modelů organické chemie. 2. Graf jako matematická struktura, orientované a neorientované grafy. 3. Matice sousednosti, spektrum grafu, cesty v grafu. 4. Izomorfismus grafů a kanonické indexování grafu. 5. Základní úlohy teorie grafů. 6. Chemické grafy a matice

(molekulový graf, reakční graf). 7. Chemické matice (Bond and Electron matrix, reakční matice). 8. Elementární elektronové procesy. Chemická a reakční vzdálenost. Princip minimální chemické vzdálenosti. 9. Synthonový model organické chemie. Valenční stav atomu a jeho interkonverze. 10. Atomové páry, jejich konverze a reakční mechanismy. 11. Matematický model synthonu. S- a SR-matice. Elementární elektronové procesy na synthonech. 12. Rodina izomerních synthonů (FIS). Synthonový prekurzor/následník. 13. FIS a organická syntéza.

Teorie grafů aplikovaná v organické chemii. Chemické grafy a matrice. Elementární elektronové procesy. Chemická a reakční vzdálenost. Princip minimální chemické vzdálenosti (PMCD). Kanonické číslování chemických grafů. Synthonový přístup k organické chemii. Valenční stavy atomů a jejich transformace. Matematický model synthonu. Elementární elektronové procesy na synthonech. Rodiny izomerních synthonů (FIS). FIS a organická syntéza.

C6390 – Fyzikální metody organické chemie - laboratorní cvičení kz, 0/0/3, 3+1 kr., jaro

Doporučení: Fyzikální, analytická a organická chemie; fyzika.

1. NMR spektroskopie. 2. Infračervená spektroskopie. 3. Ultrafialová spektroskopie. 4. Plynová chromatografie. 5. Vysokotlaká kapalinová chromatografie. 6. Mikrovlnná chemie.

C6410 – Analýza organických látek - cvičení z, 0/0/3, 3 kr., jaro

Předpoklady: C5420

Doporučení: Znalost základních principů analýzy organických látek.

Důkaz a stanovení organoelementů po mineralizaci vzorku. Důkaz a identifikace organické látky (směsi). Ověření metodiky na známém individu, analýza neznámé struktury. Aplikace reakcí funkčních skupin, derivatizace i spektrálních metodik (FTIR, NMR metodiky, MS).

Praktické cvičení z analýzy a identifikace organických látek.

C6490 – Terénní cvičení kz, 0/0/0, 5 kr., jaro

Doporučení: Absolvování 3 let studia Obecné biologie, zaměření Ekotoxikologie. Absolvování přednášek Systém a evoluce rostlin, Systém a evoluce živočichů a Obecná ekotoxikologie.

1. den: příjezd, ubytování, seznámení s obsahem cvičení 2. - x. den: tématicky zaměřené bloky, během nichž se studenti seznámí s následujícími tématy: a) pedologický průzkum b) určování rostlin c) určování vodních živočichů d) určování půdních živočichů e) chodem observatoře a metodami monitoringu kvality životního prostředí Studenti samostatně vypracují protokoly ze cvičení.

Studenti se během několika dnů v krásné přírodě v okolí observatoře Košetice seznámí s řadou terénních metod, které se využívají v environmentálních studiích a monitoringu.

C6560 – Biochemie - laboratorní cvičení

kz, 0/0/4, 5 kr., jaro

Předpoklady: C5720

Kvalitativní reakce sacharidů. Chromatografie sacharidů na tenké vrstvě. ♦ Preparační a identifikace lipidů z vaječného žloutku. ♦ Dělení lipofilních barviv adsorpční chromatografií ♦ Chemické reakce aminokyselin a bílkovin. Papírová chromatografie aminokyselin. ♦ Izolace nukleoproteinů ze sliziny. ♦ Gelová permeační chromatografie v separaci biomolekul. ♦ Stanovení bílkovin. ♦ pH profil enzymové reakce. ♦ Určení rychlosti enzymové reakce. ♦ Kinetika enzymové reakce. ♦ Enzymové stanovení metabolitů. ♦ Použití hexakyanoferrátu jako umělého akceptoru při studiu respiračního řetězce aerobních organismů. ♦ Závěrečný test.

Cílem laboratorního kursu jsou studie základních vlastností sloučenin vyskytujících se v biochemických procesech a metodické přístupy ve studiu a analytickém využití enzymů. Obsah první části zahrnuje kvalitativní a kvantitativní reakce sacharidů, lipidů, aminokyselin, bílkovin a nukleových kyselin. Druhá část se zabývá enzymovou kinetikou a dalším studiem vlastností volných enzymů a enzymů imobilizovaných v buňkách.

C6710 – Iniciační polyreakce

zk, 1/0/0, 1+2 kr., jaro

doc. RNDr. Pavel Janderka, CSc.

Doporučení: Předpokládá se absolvování základní přednášky z organické chemie.

1. Klasifikace polyreakcí - řetězové reakce na dvojně vazbě, - polyadice, - polykondenzace. 2.Kinetika řetězových polymerací, iniciace prvního a nultého řádu. 3.Řetězové polymerace,typické struktury monomerů, strukturní a termodynamické hledisko. 4.Iniciace radikálových polymerací, štěpení labilních vazeb, termický rozpad peroxy-,azo- a diazosloučenin. 5.Oxidoredukční soustavy, netypické iniciátory. 6.Kationtové polymerace-iniciační systémy. 7.Aniontové polymerace-iniciační systémy, komplexní katalyzátory. 8.Fotochemické iniciace. 9.Radiační iniciace. 10.Iniciace v plasmě. 11.Elektrochemická iniciace (ECP), klasifikace, přímá a nepřímá iniciace. 12.ECP-vliv experimentálních podmínek. 13.Elektrochemicky iniciované syntézy vodivých polymerů.

Tato přednáška je pokročilou přednáškou pro posluchače zájemající se o chemii polymerů. Navazuje a rozvíjí základy podané v základní přednášce z makromolekulární chemie a chemické kinetiky procesů vzniku a iniciace částic schopných zahajovat řetězové a adiční polymerizace na násobných vazbách(radikálové, aniontové, kationtové a komplexní polymerizace), fotochemické iniciace, iniciace zářením, plasmové a elektrochemické iniciace.

C6720 – Kvantová organická chemie

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

doc. RNDr. Pavel Janderka, CSc.

Doporučení: Pro úspěšné absolvování předmětu jsou předpokládány znalosti v rozsahu základní přednášky C4060 Kvantová chemie II.

1. Empirické metody mol. orbitalů, HMO metoda, molekuly s heteroatomy, využití výsledků HMO metody, rozvojové koeficienty, molekulové diagramy a indexy reaktivity. 2. Perturbační počet, perturbace v rámci HMO metody, lokalizační energie. 3. Rozšířená Hueckelova metoda - EHT, Mullikenova populační analýza. 4. Víceelektronová vlnová funkce - Slaterovy determinanty. Přehled pokročilých metod molekulových orbitalů. 5. SCF orbitály a rovnice. Hartreeho rovnice. Hartree-Fockovy rovnice, Roothanovy rovnice. 6. Repulsní integrály, zanedbání diferenciálního překryvu. Poplova metoda MO. 7. Konfigurační interakce, metody LCI a SCFLCI (Pariserr, Parr, Pople). 8. CNDO metoda. Aproximace jednotlivých integrálů. 9. Metody INDO, MINDO, MNDO, AM1, PM3 a jejich parametrizace. 10. Využití kv. chem. výpočtů ke studiu vlastností molekul a mezimolekulárních interakcí. 11. Neempirické metody (ab initio). Korelační energie. 12. Metoda hustotního funkcionálu. 13. Počítačem podporované modelování molekul. Molekulová mechanika.

Tato přednáška je pokročilým kurzem kvantové chemie pro studenty organické chemie. Navazuje a rozšiřuje informace podané v základní přednášce (C4060), zejména teorii molekulových orbitalů a její aplikace v organické chemii. Klíčové kapitoly přednášky jsou: teorie molekulových orbitalů polyatomických molekul, HMO, Hartree-Fockovo přiblížení, metoda konfigurační interakce, pokročilé metody MO na semiempirické úrovni, ab initio výpočty, molekulové modelování a molekulová mechanika. Kurz je doplněn praktickými cvičeními na PC.

C6740 – Elektrické vlastnosti molekul

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

doc. RNDr. Libuše Trnková, CSc.

Doporučení: obsahově navazuje na základní přednášky z obecné a fyzikální chemie

Molekula jako systém elektrických nábojů. Vlastnosti molekul podmíněné stálou a proměnnou elektronovou hustotou. Dielektrikum v elektrickém poli. Dipólový moment a struktura molekul. Měření a výpočty dipólových momentů. Dielektrické vlastnosti kapalin, krystalů a koloidních soustav. Mezimolekulární interakce. Dielektrická ztráta, doba relaxace. Kinetická teorie dielektrické relaxace a viskozity. Optické jevy vyvolané interakcí molekul s elektromagnetickým zářením. Adsorpce molekul na fázovém rozhraní, vliv elektrického pole. Komplexy s přenosem protonu nebo iontu. Komplexy s přenosem náboje.

1. Molekula jako systém elektrických nábojů. Vlastnosti molekul podmíněné stálou a proměnnou elektronovou hustotou. 2. Dielektrikum v elektrickém poli. 3. Dipólový moment a struktura molekul. Měření a výpočty dipólových momentů. 4. Dielektrické vlastnosti kapalin, krystalů a koloidních soustav. 5. Mezimolekulární

interakce. 6. Dielektrická ztráta, doba relaxace. Kinetická teorie dielektrické relaxace a viskozity. 7. Optické jevy vyvolané interakcí molekul s elektromagnetickým zářením. 8. Adsorpce molekul na fázovém rozhraní, vliv elektrického pole. 9. Komplexy s přenosem protonu nebo iontu. 10. Komplexy s přenosem náboje. Literatura: 1) P. W. Atkins: Physical Chemistry, 5th edition, p. 751, Oxford University Press, 1994 2) M.V.Volkenštejn : Struktura a fyzikální vlastnosti molekul, ČSAV,Praha 1962 3) V.Holba: Fyzikálno-chemické vlastnosti atomů a molekul,SPN,Bratislava 1980 4) O.Exner: Struktura a fyzikální vlastnosti organických sloučenin,SNTL, Praha 1985 5) H.Ratajczak, W.J.Orville-Thomas: Molecular Interactions, ruský překlad, Mir, Moskva 1984

C6750 – Materiálová chemie kovů

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

RNDr. Pavel Brož, Ph.D., prof. RNDr. Jan Vřešťál, DrSc.

Doporučení: Fyzikální chemie I. a II., Chemická struktura (C3140, C4020, C5020)

1. Úvod - materiálové vědy, materiálové inženýrství, hutnictví, materiálová chemie. Vztah struktury a vlastností kovů, jejich charakterizace. 2. Základní typy struktury kovů (sc, bcc, fcc, hcp), poruchy ve struktuře kovů 3. Intermetalické sloučeniny - základní typy struktury, termodynamický popis, vlastnosti, příklady 4. Struktura a vlastnosti kovů I. -vlastnosti elektrické (polovodiče, supravodiče) - vlastnosti magnetické (feromagnetika, diamagnetika) - vlastnosti mechanické (pevnost, tažnost) 5. Struktura a vlastnosti kovů II. - vlastnosti optické (odrazivost, barva) - vlastnosti tepelné (tepelná kapacita) - vlastnosti korozní (korozní odolnost) - vlastnosti chemické (katalýza reakcí) 6. Metody zkoušení kovů - chemické, fyzikální, fyzikálně chemické, strukturní, mechanické, technologické 7. Základy výroby kovů, rafinace kovů, označování čistoty, vliv nečistot na vlastnosti kovů - sorpční rafinační procesy - extrakční rafinační procesy, rozdělovací rovnováha 8. Krystalizace kovů - rovnováha tuhá látka-kapalina, způsoby přípravy a vlastnosti mono-krystalů, whiskery a jejich pevnost, růst nové fáze, difúze, směrová krystalizace, výpočty fázových rovnováh, základní typy fázových diagramů 9. Elektrochemická příprava kovů a jejich slitin 10. Tenké kovové filmy, jejich příprava a vlastnosti, transportní procesy v přípravě kovů metody CVD, PVD, MBE, plazmatické nástříky 11. Speciální materiály příprava a vlastnosti - Kovové kompozity, porézní kovy - Nanokrystalické kovové materiály - Nekrystalické kovové materiály (kovová skla) 12. Základní typy železných slitin: litina, ocel, třídy materiálů, legované oceli, Fe-C fázový diagram, ovlivňování struktury ocele tepelné zpracování 13. Základní typy neželezných slitin - pájky, slitiny lehkých kovů (Al, Mg) - slitiny se střední teplotou tání (Cu, Zn) - slitiny s vysokou teplotou tání (Ti) 14. Svařování kovů, slinuté kovy a kovové soustavy: prášková metalurgie

Obsahem předmětu je výklad následujících kapitol: Struktura kovů a intermetalických sloučenin. Vlastnosti kovů. Metody zkoušení kovů. Základy výroby kovů: krystalizace, Elektrochemická příprava kovových vrstev, Tenké kovové filmy a je-

jich příprava. Speciální materiály - příprava a vlastnosti. Základní typy železných slitin. Superslitiny. Základní typy neželezných slitin. Prášková metalurgie. Cílem kurzu je poskytnout základní informace týkající se chemie kovových materiálů.

C6760 – Molekulová dynamika

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

Mgr. Jaromír Toušek, Dr.

Doporučení: Fyzikální chemie I a II.

1. Obecný úvod - co je to molekulová dynamika, metody počítačové simulace, srovnání molekulové dynamiky s ostatními metodami počítačové simulace. 2. Newtonovská a Hamiltonovská dynamika - Newtonovy zákony, použití pohybových rovnic, Hamiltonovy rovnice pohybu. 3. Fázová trajektorie - fázová trajektorie jednoduchých systémů, klasifikace dynamických systémů, stabilita a nestabilita systémů. 4. Využití fázových trajektorií - výpočet makroskopických vlastností, problém rovnováhy, vyhodnocování výsledků. 5. Fundamentální distribuce - rozdělení rychlostí, Maxwell-Boltzmannova distribuce, rozdělení měřitelných veličin. 6. Periodické okrajové podmínky - primární a sekundární buňka, translační vektor, transformace souřadnic. 7. Aproximace tuhých koulí - kinematika kolizí tuhých těles, pružné, nepružné srážky, výpočet postkolizních rychlostí a kolizních časů. 8. Aproximace tuhých koulí - simulační algoritmus, vyjádření jednotlivých veličin, počáteční polohy a rychlosti, výpočet makroskopických vlastností, spolehlivost výsledků. 9. Monitorování rovnováhy - parametr uspořádanosti částic, sledování rozdělení rychlostí pomocí Boltzmannovy H-funkce. 10. Přibližné metody rozdělení diferenciálních rovnic - Eulerova metoda, Taylorův rozvoj, chyby při řešení diferenciálních rovnic, stabilita a nestabilita algoritmu. 11. Algoritmy používané v molekulové dynamice - Runge-Kuttova metoda, Verletův algoritmus, predictor-corrector algoritmus, srovnání stability metod. 12. Lennard-Jonesův model - metody používané v molekulové dynamice - úprava potenciálu, tabulka sousedních atomů. 13. Výpočet statických veličin - termodynamické veličiny, jednoduché funkce Hamiltoniánu, odvozené funkce, radiální distribuční funkce. 14. Výpočet dynamických veličin - korelační funkce, transportní koeficienty.

Přednáška by měla studenty seznámit se základními pojmy a přístupy molekulové dynamiky. Obsahem přednášky jsou následující témata: Newtonovská a Hamiltonovská dynamika, fázová trajektorie, výpočet makroskopických vlastností z fázových trajektorií, problém monitorování rovnováhy, periodické okrajové podmínky, aproximace tuhých koulí, Lennard-Jonesův model, metody přibližného řešení diferenciálních rovnic.

C6770 – NMR Spectroscopy of Biomolecules

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

RNDr. Radovan Fiala, CSc., Mgr. Jaromír Toušek, Dr., Mgr. Lukáš Žídek, Ph.D.

Doporučení: Familiarity with principles of quantum mechanics will be helpful since quantum-mechanical description of NMR experiments (at the level of product

operator formalism) will be used throughout the course. Brief introduction to the theory of NMR is provided in first two lessons, however, course C5320 is strongly recommended. Students should have basic knowledge of protein and nucleic acid structure (at the level of introductory biochemistry courses).

1. Principles of Multidimensional NMR Spectroscopy I 2. Principles of Multidimensional NMR Spectroscopy II 3. Protein Structure Determination I (basic strategy, sequential assignment, side-chain assignment) 4. Protein Structure Determination II (nuclear Overhauser effect and internuclear distances, three-bond scalar couplings and torsion angles, other spatial restraints) 5. Protein Structure Determination III (secondary structure determination, intermolecular complexes, large proteins and membrane proteins) 6. Review Session I 7. Nucleic Structure Determination I 8. Nucleic Structure Determination II 9. Nucleic Structure Determination III 10. Dynamics of Biomolecules I (dynamics of molecules and NMR relaxation, theory of relaxation) 11. Dynamics of Biomolecules II 12. Molecular Dynamics I 13. Molecular Dynamics II 14. Review Session II

The course will provide introduction to modern NMR techniques which can be applied to extract structural information for small and mid-size biological macromolecules - peptides, proteins, DNA and RNA oligonucleotides. Experimental procedures and computational protocols for determination of three-dimensional structures and dynamics based on NMR data will be discussed.

C6780 – Fyzikálně organická chemometrie

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

Prof. RNDr. Miroslav Holík, CSc.

1. Random sampling, point and interval estimate, tests. Sample and population quantities (mean-average, variance, standard deviation), large and small sets of data, probability distribution and density function (the normal and Student's distributions), degrees of freedom, tests for outliers, null hypothesis, errors of the 1st and 2nd kind. 2. Two random variables and the tests of their similarity. Testing the difference of the means (independent variables and paired, with equal and unequal variances, Euclidean distance, agreement factor, angle between vectors, coefficient of determination, correlation coefficient and its transformations. 3. Linear regression like a proportionality relation Standard deviation of variables and standard error of estimate, standard deviations of regressions parameters, tests for confidence intervals, standard error of prediction, 'hat' matrix and influential points, tests of linearity, analysis of residuals. 4. Analysis of variance - additivity and nonadditivity Single-way, two-ways, and two-ways with interaction variance, experiment planning. 5. Multivariable regression, multicollinearity Bias of estimate due to improper model, partial F test, stepwise regression, suppression of multicollinearity (ridge regression). 6. Nonlinear and weighted regression, confluent analysis. Linearization of nonlinear regression, use of weighted regression, orthogonal regression with errors in both variables, nonlinear regressions and conditionality tests. 7. Principal

component analysis Pretreatment of data (normalization, standardization). SVD - singular value decomposition; principal component scores and loadings, number of significant principal components, reproduction of data from reduced components and loadings. Factor analysis and other variant methods. 8. SVD in regression and correlation analysis Principal component regression (PCR), suppression of the multicollinearity, transformation matrices, target testing, missing data calculation, methods NIPALS and PLS. 9. Planning and optimization of experiments Multiparameter analysis of variance, methods with repetition and separation into groups, latin and graecolatin squares, factorial designs, Box-Hunter scheme, Plackett-Burman method. 10. Optimization with simplex, relaxation and derivation methods. Modified and supermodified simplex, weighted and two-site simplex, testing criteria for end of optimization. Single dimension optimization, relaxation methods, derivation methods for optimizing of parameters of nonlinear equations.

Introduction to probability and statistics, random sampling, point and interval estimates, outlier detection, statistical hypotheses. Matrix calculations in chemistry, matrix decomposition by SVD, PCA, PLS methods. Correlation and regression, correlation coefficients (single, multiple, partial), multivariable regression, multicollinearity, non-linear regression (relaxation, derivative and simplex methods), weighted least squares, confluent analysis. Design and optimization of experiments, analysis of variance, Plackett-Burman plan. Cluster and discrimination analysis.

C6790 – Hmotnostní spektroskopie

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

RNDr. Pavel Brož, Ph.D., prof. RNDr. Jan Vřešťál, DrSc.

Doporučení: Základní kurz fyzikální chemie, Chemická struktura, Kvantová chemie I. (C3140, C4020, C5020, C4060)

1. Postavení hmotnostní spektrometrie mezi spektrometrickými metodami. Fyzikálně-chemické a analytické informace. Základní a molekulární pík. 2. Ionizace nárazem elektronů. Podmínky ionizace nárazem elektronů. Kritické potenciály, fragmentace. Statistická teorie fragmentace. Ionizace polem. 3. Hlavní typy reakcí monomolekulárního rozpadu iontů organických sloučenin. Štěpení vazeb. Přesmyky. 4. Metody chemické ionisace (CI a NCI). Ionisace při atmosferickém tlaku (API a APCI). Fragmentace quasimolekulárních iontů. Kondenzační reakce. 5. Metody desorpce: elektrickým polem, laserem, plazmou 252Cf, rychlými atomy a ionty. 6. Hmotnostní analyzátoři I. Základní pojmy vakuové techniky. Sektorové hmotnostní spektrometry. Přístroje s dvojitou fokusací. Detekce metastabilních iontů. 7. Hmotnostní analyzátoři II. Dynamické analyzátoři. Kvadrupólové hmotnostní spektrometry. Monopólový analyzátor. Iontová past. Iontová cyklotronová rezonance. Průletové hmotnostní spektrometry. Detektory iontů. 8. Kombinace chromatografických metod s hmotnostní spektrometrií I. Plynová chromatografie - GC/MS, SFC/MS, TLC/MS. 9. Kombinace chromatografických metod s hmotnostní

spektrometrií II. Kapalínová chromatografie - LC/MS. Termospřej, elektrosřej, particle beam. 10. Tandemová hmotnostní spektrometrie. Srážková aktivace. Uspořádání sektorových tandemových spektrometrů. Iontová past jako tandem. Interpretace hmotnostních spekter. 11. Kvantitativní hmotnostní spektrometrie organických sloučenin. Typová spektra. Isotopické píky. Zředovací analýza. 12. Hmotnostní spektrometrie v anorganické chemii. Analýza povrchů pevných látek - SIMS. Stopová analýza - SSMS, ICP-MS. 13. Vysokoteplotní hmotnostní spektrometrie. Analýza rovnovážných tenzí par. Získávání termodynamických údajů. Hmotnostní spektrometrie pro pevné látky (DIP). 14. Netradiční hmot. spektrometrie: membránový vstup (MIMS), elektrochemický vstup (DEMS). Správná laboratorní praxe. Knihovny spekter. Současné komerční hmotnostní spektrometry.

Obsahem kursu jsou následující témata: Principy a vývoj hmotnostní spektrometrie. Metody ionisace a desorpce: Ionisace elektrony, metody chemické ionisace, ionisace polem a desorpce polem. Ionisace laserem, MALDI. Ionisace bombardováním rychlými atomy a ionty. Principy separace iontů; v hmotnostní spektrometrii: Sektorové hmotnostní spektrometry, detekce metastabilních iontů, dynamické hmotnostní spektrometry. Spojení chromatografických metod s hmotnostní spektrometrií: GC-MS, LC-MS, termospřej, elektrosřej. Analýza povrchů; pevných látek: SI-MS, Stopová analýza: SS-MS, ICP-MS. Sonda pro přímý vstup, membránový vstup, vysokoteplotní hmotnostní spektrometrie, hledání v knihovnách spekter. Cílem kurzu je poskytnout posluchačům základní informace o hmotnostní spektrometrii, které jim umožní orientaci při použití metody v praxi.

C6800 – Multinukleární NMR spektroskopie

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

doc. RNDr. Jiří Pinkas, Ph.D.

Doporučení: Základní znalosti protonové a ^{13}C NMR spektroskopie.

1. Historický úvod. Základní pojmy: jaderný spin, magnetický moment, magnetogyrický poměr, isotopické zastoupení, magnetizace, populace, Larmorova frekvence. 2. Stínící konstanta, diamagnetické a paramagnetické stínění, Ramseyův vzorec. Lokální a nelokální vlivy. Chemický posun, referenční standardy. Rozsah chemických posunů. 3. Parametry ovlivňující stínící konstantu: oxidační číslo, koordinační číslo, náboj, symetrie, HOMO-LUMO rozštěpení, elektronegativita, normální a inverzní halogenová závislost, nefelauxetická a spektrochemická řada. 4. Korelace chemických posunů s vazebnými délkami, úhly, UV maximy, IR silovými konstantami, Hammettovými sigma konstantami. 5. Vlivy na chemický posun: isotopové efekty, SIIS, magnetická anisotropie chemických skupin, teplota, rozpouštědlo, ASIS. 6. Satelitní signály, isotopomery, výpočet isotopického zastoupení. 7. Chemická ekvivalence a symetrie molekul. Prochirální a C2 skupiny. Homotopická, enantiotopická, diastereotopická a heterotopická jádra. Chirální rozpouštědla, posuvová činidla. 8. Dipolární interakce. NMR spektroskopie v pevné fázi. 9. Skalární interakce. Interakční konstanta, Diracův model, Pople-Santryho vzorec, redukováná

interakční konstanta. Vlivy na interakční konstantu: s-charakter, hybridizace, elektronegativita, koordinační číslo, vazebné úhly, dihedralní úhly, Karplusova rovnice. 10. Konstrukce multipletů. Notace spinových systémů. Jednoduché spinové systémy: AB, ABX, AA'X, AA'XX'. Simulace spekter. 11. Relaxace. Relaxační časy T1 a T2. Korelační čas. Extreme narrowing limit. Inversion Recovery a Spin Echo metody. 12. Relaxační mechanismy: dipolární, anisotropie chemického posunu, spinová rotace, skalární relaxace, kvadrupolová, paramagnetická. NOE. 13. Dynamická NMR spektroskopie. Chemická výměna. Ekvivalentní a neekvivalentní systémy. Simulace dynamických NMR spekter.

V přednášce jsou diskutovány základní měřitelné veličiny NMR spekter, jako stínící konstanty a chemické posuny, skalární interakční konstanty a relaxační časy. Dále jsou zdůrazněny vlivy chemických a fyzikálních faktorů, strukturních parametrů a vliv chemické výměny na hodnoty těchto veličin. Praktické příklady a problémy jsou uvedeny z oblasti multinukleární NMR spektroskopie anorganických látek.

C6810 – Makromolekulární chemie I - cvičení

z, 0/0/4, 4 kr., jaro

Doporučení: Znalost makromolekulární chemie a struktury a vlastností polymerů

1. Polymerace PP 2. Synthesa PE 3. Stanovení aditiv v plastech HPLC 4. Stanovení stabilisátorů v plastech GC 5. Měření indexu toku plastů 6. Stanovení dvojných vazeb v plastech IČ spektrometrií 7. Identifikace neznámého plastu IČ spektrometrií 8. Hodnocení stability plastů 9. Stanovení tepel tání a krystalinity plastů DSC 10. Tahová zkouška plastů 11. Zkouška vrubové houževnatosti plastů 12. Stanovení větvení v plastech pomocí NMR

Praktikum z experimentálních metod stanovení fyzikálních vlastností polymerů.

C6815 – Struktura a vlastnosti polymerů

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

Ing. Antonín Sikora, CSc.

Doporučení: Základy organické, fyzikální a makromolekulární chemie.

1. Úvod do studia předmětu; Struktura a vlastnosti polymerů. Vznik polymerů, zvláštnosti jejich struktury, strukturní proměnné. Molekulární a mezimolekulární vazby. Vlastnosti polymerů. Formy vztahů mezi vlastnostmi a strukturou. Nomenklatura polymerů. 2. Molekulová hmotnost. Metody stanovení molekulové hmotnosti: viskozimetrie, sedimentační rovnováha, gelová permeační chromatografie, rozptyl světla, osmometrie, chemické metody. Vliv molekulových hmotností na vlastnosti polymerů. 3. Polydisperzita makromolekulárních soustav. Diferenciální a integrální distribuční křivky. Teoretický tvar distribučních křivek. Metody stanovení distribučních křivek. Průměry molekulové hmotnosti a metody stanovení. Distribuce a vlastnosti polymerů. 4. Konstituce polymerů. Konstituční a stavební jednotka. Spojování stavebních jednotek Polymery lineární, rozvětvené, zesítěné. Kopolymery alternující, statistické, blokové, roubované. Konfigurace polymerů.

Konfigurační symetrie - ataktické a stereoregulární struktury. Metody stanovení konstituce a konfigurace polymerů. 5. Konfigurace a konformace polymerního řetězce. Primární vazby, valenční úhly. Trans a gauche konformace rotačních izomerů. Statistické klubko. Distribuce vzdálenosti konců volně skloubeného řetězce. Způsoby stanovení rozměrů klubka. Vliv struktury na rozměry statistického klubka. 6. Roztoky polymerů. Ideální roztok. Odchylky polymerních roztoků od ideálního chování. Floryho-Hugginsova rovnice. Aplikace Flory Hugginsovy rovnice při chování roztoků polymerů. Meze platnosti a novější přístupy. 7. Fyzikální stavy polymerů. Plastický, kaučukový, krystalický, sklovitý stav. Fázové přechody; teplota tání, skelného přechodu a tečení. Vliv strukturálních faktorů na teplotu T_g a T_m . Účinek změkčovadel. Metody stanovení T_g a T_m . Viskoelastický stav polymerů. Vlastnosti a chování polymerů ve viskoelastickém a ve sklovitém stavu. 8. Polymery v krystalické fázi. Krystalická fáze, krystalové mřížky a uspořádanost. Podmínky vzniku krystalické fáze, Vlivy struktury. Krystalisace z taveniny, z roztoku. Popis kinetiky krystalisace. Metody studia krystalické fáze. Nadmolekulární struktura a morfologie polymerů. Krystalinita. Vztah mezi stupněm krystalinity, strukturou, a vlastnostmi polymeru. Metody studia nadmolekulární struktury. 9. Polymerní sítě. Způsoby výstavby sítí. Nahodilé síťování lineárních polymerů. Bod gelace, změny molekulové hmotnosti před bodem gelace. Závislost obsahu solu na stupni zesílení. Gely. Popis struktury sítí. Metody analýsy sítí. Elasticita sítí. 10. Přehled nejčastěji užívaných syntetických polymerních materiálů. Rozdělení, struktura, vlastnosti. Oblasti aplikace syntetických polymerních materiálů. Zajištění potřeb aplikace výběrem či úpravou struktury. 11. Struktura a vlastnosti přírodních polymerů. Přehled struktury a vlastností základních představitelů biopolymerů: polypreny, polysacharidy, proteiny, polynukleotidy. Zvláštnosti struktury přírodních polymerů. 12. Změny struktury při stárnutí a zpracování polymerů. Termická, termooxidační, fotooxidační, jiné destrukce makromolekul. Změny chemické struktury: depolymerace, degradace, síťování. Vliv na fyzikálně mechanické vlastnosti. Praktické důsledky. Problémy likvidace plastů. 13. Kombinační přístup při hodnocení struktury a vlastností plastů. Příklady z praktické činnosti výzkumných pracovišť. 14. Souhrn předmětu a doplňky o to co se nevešlo do schematu. Závěrečná diskuse.

Přednáška seznamuje s možnými strukturami polymerů a metodami jejich určení a odrazem struktury ve fyzikálních a užitných vlastnostech a jejich stanovení.

C6820 – Mechanismy anorganických reakcí

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

RNDr. Dalibor Dastyh, Dr.

Doporučení: Běžná chemická průprava, absolvování všech základních chemických disciplin

1. Reakce v roztoku, vliv kinetických a aktivačních parametrů, klasifikace reakčních typů. 2. Reakce spojené s růstem nebo poklesem koordinačního čísla, změny v geometrii, intramolekulární přesmyky, reakce spojené se změnou oxi-

dačního stavu, řetězové, oscilační reakce. 3. Substituční reakce (úvod), vytváření a zánik vazeb, molekularita substitučních procesů, koordinační číslo a substituční mechanismus, reakce spojené s přenosem jednoho elektronu. 4. Substituce na dvou-, tří-, čtyř- a pěti koordinovaném středovém atomu. Aplikace na jednotlivé prvky, stereochemické efekty při substituci, trans-efekt. 5. Substituce v oktaedrických komplexech, příklady. 6. Stereochemická výměna ligandů, rotace, pseudorotace, izomerace, přesmyky. 7. Substituční reakce karbonylů a podobných sloučenin. 8. Vliv rozpouštědla a tvorba komplexů, kinetické parametry výměny rozpouštědla, mechanismy tvorby komplexů. 9. Solvatace, vysolovací efekt, vliv iontů, tvorba micel a mikroemulzí, gely. 10. Oxidačně redukční reakce, popis stavů, jednotlivé mechanismy (1. část). 11. Oxidačně redukční reakce, popis stavů, jednotlivé mechanismy (2. část). 12. Aktivace, adice, inserce a migrace pro koordinační sloučeniny. 13. Oxidativní adice a redukční eliminace, eliminace, homogenní katalýza. 14. Závěr opakování.

Přednáška je zaměřena na podání základních informací v oblasti detailního rozboru průběhu anorganických reakcí, zvláštní pozornost je věnována komplexo-
tvorným dějům a oxidačně-redukčním reakcím.

C6830 – Radioekologie

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

prof. RNDr. Jiří Hála, CSc.

Předpoklady: C4430 ∨ C5040

Doporučení: Znalost jaderné chemie v rozsahu základního kursu.

1. Základní pojmy. Veličiny používané v hodnocení biologického rizika ionizujícího záření: lineární přenos energie, radiační a tkáňový váhový faktor, dávka záření a odvozené veličiny. Limity ozáření. Ekologické cesty radionuklidů, přechodové faktory. Cesty vstupu radionuklidů do organismu, distribuce radionuklidů v organismu a vylučování radionuklidů. Radiotoxicita. Faktory, na nichž závisí poškození organismu. Rozdíl v působení velkých a malých dávek záření. Vyjadřování rizika: absolutní riziko, současná problematika rizika malých dávek záření. 2. Přírodní radionuklidy s dlouhým poločasem v životním prostředí. Ekologicky významné nuklidy této skupiny, význam radioaktivních řad pro vnější ozáření, radiační mapy, směrné hodnoty a limity podle české legislativy. Radioaktivita popela, uhlí a stavebních materiálů. Přírozená radioaktivita vody, směrné hodnoty. Stanovení radia. Přírozená radioaktivita atmosféry, směrné hodnoty a limity, průměrná hodnota efektivní dávky (UNSCEAR). Měření radioaktivních aerosolů. 3. Radon a produkty jeho přeměny. Zdroje radonu ve vzduchu budov: podloží staveb, stavební materiály, směrné a limitní hodnoty. Radonový program České republiky. Expozice plicní tkáň: celková potenciální energie alfa záření, ekvivalentní objemová aktivita radonu, veličina „working level“ a WLM. Problémy odhadu rizika radonu u horníků uranových dolů a u obyvatelstva. Směrné hodnoty ČR, průměrná efektivní dávka (UNSCEAR). Ochranná opatření. Úprava vody pro odstranění radonu. Me-

tody stanovení radonu a dceřiných produktů ve vzduchu a ve vodách. 4.Vliv těžby a úpravy uranové rudy na životní prostředí. Palivový cyklus jaderných elektráren. Chemická úprava rudy, výroba koncentráту. Zdroje možné kontaminace životního prostředí. Důlní vody, odkaliště. Hlubinné chemické loužení. Kontaminace vzduchu. Situace v ČR a sanační opatření. 5.Kosmické záření. Složky kosmického záření a jejich složení. Závislost ekvivalentní dávky způsobené kosmickým zářením na nadmořské výšce a zeměpisné šířce. Průměrná hodnota ozáření (UNSCEAR). Ozáření posádek dopravních letadel a kosmonautů. Kosmogenní radionuklidy. 6.Jaderné elektrárny a životní prostředí. Struktura jaderné elektrárny. Jaderná elektrárna jako zdroj záření a radionuklidů. Příčiny úniku radioaktivních látek za normálního provozu. Plynné a kapalně vypustě, významné radionuklidy, jejich odstraňování. Charakteristika a vlastnosti ekologicky významných radionuklidů produkovaných jadernou elektrárnou, limity aktivity a dávkových příkonů z provozu jaderné elektrárny. Situace v jaderné elektrárně Dukovany. Vliv radioaktivity ve vypustích na člověka. Postavení jaderné energie ve světové energetice. Hodnocení jaderné energetiky z hlediska životního prostředí: skleníkový efekt, společensko-ekonomické faktory. Riziko z ozáření (UNSCEAR). 7.Monitorování záření a radionuklidů z jaderných elektráren v životním prostředí. Evropské monitorovací sítě, sledované veličiny, principy jejich měření. Metody stanovení obsahu některých radionuklidů (^3H , ^{85}Kr , ^{90}Sr , $^{134+137}\text{Cs}$, transurany) ve složkách životního prostředí. 8.Havárie jaderných zařízení. Technické příčiny a zdravotní následky pro obyvatelstvo havárií reaktorů v Černobylské elektrárně a v elektrárně Three Mile Island v USA.. Dopad na životní prostředí, zdravotní následky na Ukrajině a v Evropě. Havárie neenergetických jaderných zařízení. 9.Radioaktivní odpady. Vznik, klasifikace a pohyb radioaktivních odpadů. Zpracování a ukládání nízko- a středně aktivních odpadů z jaderného průmyslu a neenergetického sektoru, typy úložišť. Vysoce aktivní odpad: vyhořelé jaderné palivo, typy meziskladů, trvalá úložiště, ekonomické a politické problémy; ostatní vysoce aktivní odpad, vitrifikace. Význam radioaktivních odpadů pro životní prostředí.

V přednášce jsou studenti seznámeni s problematikou výskytu a chování radionuklidů v životním prostředí, s přírodními a umělými zdroji radionuklidů a jejich vlivem na člověka, s metodami monitorování radionuklidů v životním prostředí.

C6850 – Chromatografické metody II

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

doc. RNDr. Zdeněk Šimek, CSc.

Doporučení: Znalost základních chromatografických principů a parametrů na úrovni odpovídající úvodní části kurzu C5910, Chromatografické metody I.

I. Kapilární elektroforéza a kapilární elektrochromatografie. II.1 Pohyb iontu v elektrickém poli, základní rovnice, pojmy a parametry. II.2 Principy CE technik a principy CEC, aplikace. II.3 Instrumentace. Kvantifikace. II. Plynová chromatografie. II.1 Retenční charakteristiky. Tok plynu v porézním prostředí, van Deemterova

rovnice a Golayova rovnice. Retenční indexy. II.2 Chromatografie plyn-kapalina. Kolony, kapalné fáze a jejich charakterizace, nosiče. II.3 Adsorpční plynová chromatografie. Charakteristické rysy, srovnání s GLC. Adsorbenty, aplikace. II.4 Kapilární kolony, plnění, WCOT, PLOT, SCOT. Hodnocení kvality. II.5 Mobilní fáze, srovnání vlastností plynů. II.6 GC Instrumentace, nástřik vzorku, detekce. Spojení GC/MS, GC/AED, GC/FTIR. Vícerozměrová GC. Programování parametrů.

Předmět navazuje na přednášku C5910 Chromatografické metody I. Detailně jsou diskutovány principy, technika, instrumentace a soudobé trendy v oblasti kapilární elektroforézy (HPCE), elektrochromatografie (CEC) a plynové chromatografie (HRGC).

C6860 – Moderní metody analýzy polutantů

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

RNDr. Jana Klánová, doc. RNDr. Josef Komárek, DrSc.

Doporučení: Absolvování předmětu C6110, Analytická chemie životního prostředí nebo ekvivalentu.

Část A: ORGANICKÉ POLUTANTY (A. Hrdlička) A.I. Specifické problémy analýzy organických kontaminantů. A.II. Moderní techniky přípravy vzorku. Automatizovaná Soxhletova extrakce, MAE, ASE, SFE, SPE, SPME, molekulární imprinty. Techniky cloud-point extraction a polymer mediated extraction. Headspace a purge&trap techniky. Membránové separace. Stanovení výtěžnosti. A.III. Úprava vzorků vody, sedimentů, půd a bioty. Automatizace, on-line techniky. Multiresiduální schémata. Přímé metody stanovení. A.IV. Kombinované techniky: GC/FTIR, LC/FTIR, GC/OES, GC/AED, HPLC/NMR. Část B: ANORGANICKÉ POLUTANTY (J. Komárek) B.I. Stopová anorganická analýza, praktické aspekty. B.II. Průtoková analýza, instrumentace, prekoncentrace. B.III. Elektrochemické techniky pro speciaci prvků, ASV, elektrodepozice, elektrody. B.IV. Speciace prvků GC. Derivatizace, termická desorpce, způsoby detekce. Příprava vzorku. B.V. Aplikace HPLC, iontová chromatografie, GPC. Způsoby detekce. B.VI. Další techniky, LIDAR.

Cílem přednášky je rozšíření poznatků získaných v předmětu Analytická chemie životního prostředí. Část zabývající se organickými polutanty (A. Hrdlička) je věnována především soudobým technikám přípravy vzorku a technikám spojujícím vysoce účinnou separaci se specifickou detekcí. Diskutována je rovněž problematika zpracování jednotlivých typů environmentálních vzorků. Část týkající se anorganických polutantů (J. Komárek) uvádí požadavky na stopovou anorganickou analýzu a dále se věnuje průtokové injekční analýze, speciaci prvků pomocí elektrochemických technik a plynové chromatografie, aplikacím chromatografie kapalinové a dalším technikám.

C6890 – Environ. aspekty průmyslových činností zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro
prof. RNDr. Ivan Holoubek, CSc.

Antropogenní činnosti v prostředí - definice pojmů, rizika. Hlavní druhy technologií ovlivňují životní prostředí. Energetika - hlavní technologie, současný stav, alternativní zdroje. Chemický průmysl. Petrochemický průmysl. Železná a neželezná metalurgie, výroba koksu. Dřevozpracující průmysl, výroba buničiny a papíru. Potravinářský průmysl. Doprava. Zemědělství. Hlavní technologie sloužící pro zajištění čistoty ovzduší - čištění spalin - odsiřování, denitrifikace, odlučování tuhých částic, úprava paliv, současný stav a perspektivy. Úprava a čištění vod - mechanický, chemický, biologický způsob, technologické linky velkých a malých čistíren odpadních vod, kalové hospodářství. Sanace kontaminovaných půd. Odpady - dělení, legislativa, hodnocení, způsoby likvidace - třídění, spalování, skládkování, solidifikace, další způsoby, bezodpadové technologie.

Antropogenní činnosti v prostředí - definice pojmů, rizika. Hlavní druhy technologií ovlivňují životní prostředí. Hlavní technologie sloužící pro zajištění čistoty ovzduší - čištění spalin - odsiřování, denitrifikace, odlučování tuhých částic, úprava paliv, současný stav a perspektivy. Úprava a čištění vod - mechanický, chemický, biologický způsob, technologické linky velkých a malých čistíren odpadních vod, kalové hospodářství. Sanace kontaminovaných půd. Odpady - dělení, legislativa, hodnocení, způsoby likvidace - třídění, spalování, skládkování, solidifikace, další způsoby, bezodpadové technologie.

C6900 – Biofyzikální faktory ŽP k, 2/0/0, 2 kr., jaro
prof. RNDr. Vratislav Kapička, DrSc., RNDr. Bohumír Madejewski, CSc.

C6940 – Speciální seminář III (ApBC) kz, 0/2/0, 2+1 kr., jaro
doc. RNDr. Petr Zbořil, CSc.

Doporučení: Biochemie I, II.

Referáty posluchačů na vybraná temata.

Referáty posluchačů na vybraná temata.

C6950 – Exkurze z, 0/0/0, 0 kr., jaro
Návštěva celkem 10 podniků se zaměřením na organickou, anorganickou a biochemickou výrobu.

Exkurze do podniků s chemickou výrobou v České republice.

C6960 – Odborná praxe z, 0/0/0, 0 kr., jaro

C6961 – Odborná praxe z, 0/0/0, 5 kr., jaro

C7000 – Oborový seminář I

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Doporučení: Studenti magisterských a doktorských studijních programů

Zprávy o postupu a prezentace výsledků samostatných projektů, diplomových a disertačních prací. Informace z literatury o nejnovějších výsledcích a vývoji v oboru. Referátové zpracování přehledných článků.

C7001 – Diplomová práce I

kz, 0/0/10, 10 kr., podzim

Předpoklady: C2062 \wedge C3022 \wedge C4020 \wedge C4050 \wedge C4182 \wedge CJA04 \wedge souhlas

Doporučení: Po dohodě s učitelem se vybrané téma stane zadáním diplomové práce.

Práce na vybraném tématu výzkumu pod vedením vedoucího diplomové práce.

C7021 – Separační metody

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

Mgr. Jan Havliš, Dr., RNDr. Jiří Pazourek, Dr.

Doporučení: C3100 + C4050 Analytická chemie (nebo alespoň C1660)

Princip plynové chromatografie, difúze v plynné fázi, popis distribuce látek mezi fázemi a charakter interakcí látek ve stacionární a v mobilní fázi. Vliv teploty a tlaku plynu na retenční charakteristiky v plynové chromatografii. van Deemterova teorie. Základní prvky plynového chromatografu, způsoby zavádění vzorku. Tepelně-vodivostní detekce v plynové chromatografii (katharometr). Plamenový ionizační (FID). Detektor elektronového záhytu (ECD). Fotoionizační detektor, vodivostní detektor. Typy kolon v plynové chromatografii, nosiče stacionární fáze. Kapilární kolony v plynové chromatografii, vliv vnitřního průměru kapiláry a tloušťky filmu stacionární fáze na separaci. Adsorpční plynová chromatografie - používané adsorbenty. Zakotvené a chemicky vázané stacionární fáze v plynové chromatografii - jejich vlastnosti, příprava a volba. Požadavky na kvalitu kolon pro plynovou chromatografii. Plynová chromatografie s programovanou teplotou - účel, vliv teploty na separaci a charakterizace retence. Spojení plynové chromatografie s hmotnostní spektrometrií - výhody a možnosti využití. Hlavní oblasti využití a příklady aplikací plynové chromatografie. Head space analýza. Separace iontových sloučenin - principy. Ionově výměnná chromatografie (IEC). Ionexy. Separace iontových sloučenin - aplikace. Systém Dionex. Analýza head-space. Superkritická fluidní chromatografie (SFC). Hodnocení účinnosti separačních metod. Příprava vzorku. Tenkovrstvá chromatografie (TLC). Extrakce kapalina-kapalina. Zrychlená extrakce rozpouštědlem (ASE). Extrakce pevnou fází (SPE), Mikroextrakce pevnou fází (SPME). Superkritická fluidní extrakce (SFE).

Základy analytických separačních metod, přechod od extrakcí kapalina-kapalina k chromatografii. Teorie a praxe plynové chromatografie (GC). Ionově výměnná chromatografie. Příprava vzorku pro analytickou separaci. Hodnocení účinnosti separačních metod.

doc. RNDr. Vítězslav Otruba, CSc.

1. Elektromagnetické záření, elektromagnetická vlna, rychlost ve vakuu, Poyntingův vektor, Planckův vyzařovací zákon, foton. Interakce záření s hmotou. Einsteiny zákony pro absorpci a emisi záření. Metrologie elektromagnetického záření. Energetické veličiny zářivý tok, hustota zářivého toku, zářivá energie, hustota zářivé energie, intenzita vyzařování, zář. Integrální a monochromatické (spektrální) veličiny. Fotometrické veličiny světelný tok, svítivost, jas, osvětlení. 2. Měřící zdroje elektromagnetického záření. Zdroje IR-VIS-UV se spojitým spektrem (tepelné zářiče popsané Planckovým vyzařovacím zákonem), UV-RTG (brzdné záření). Plazmatické zdroje spojitého spektra IR-VIS-UV (výbojky D2, Xe). Zdroje čárového spektra VUV-UV-VIS (nízkotlaké výbojky) a RTG (rentgenky, (-zářiče, synchrotron). Polovodičové zdroje záření (LED). Zdroje koherentního záření (plynové, barvivové a polovodičové lasery). 3. Disperzní prvky pro kmitočtovou analýzu záření v oblasti IR-VIS-UV (hranoly, mřížky, interferometry). Monochromátory a polychromátory UV - VIS, optické uspořádání, vlastnosti. 4. Detektory záření UV-VIS založené na tepelných účincích (termočlánky), na vnějším a vnitřním fotoefektu (fotonky, fotonásobiče, fotorezistory, fotovoltaiické články). Plošné integrované detektory (CCD, CID..) 5. Atomová absorpční spektrometrie (AAS). Princip AAS, absorpční a emisní profily čar atomů, Bouguer-Lamber-Beerův zákon v AAS. Atomizátory v AAS (plameny, elektrotermické atomizátory. Spektrální rušení, neselektivní absorpce záření, příčiny a metody korekce. Nespektrální interference. 6. Optická emisní spektrometrie UV-VIS (OES). Přehled metodik OES. Tepelná, elektronová a zářivá excitace molekul, atomů a iontů. Boltzmannův zákon. Ionizace a Sahova rovnice. Excitační zdroje v OES. Teoretické základy emise a absorpce záření, Kirchhoffův zákon. Průběh závislosti emise záření na koncentraci analytu. 7. Plamenová emisní spektrometrie molekul a atomů (FES). Molekulová a atomová spektra. Instrumentace v FES: plameny, transport vzorku, separace a detekce záření. Spektrální a nespektrální interference. Analytické vlastnosti FES. 8. Oblouková a jiskrová OES, klasická varianta emisní spektrografie. Jiskrové a obloukové generátory, charakter obloukového a jiskrového spektra. Spektrografie s fotografickou detekcí, spektrometry s fotoelektrickou detekcí, kvantometry. Využití vakuové oblasti UV spektra. Analytické vlastnosti a oblast použití. 9. Indukčně vázané plazma (ICP) v OES. Princip funkce, excitační mechanismy v argonovém plazmatu ICP. Spektrální vlastnosti ICP z analytického hlediska, kalibrační závislosti, rozsah, linearita, Meze detekce. Spektrální interference a další rušivé vlivy v ICP OES. Hmotnostní ICP spektrometry. 10. Výboje za sníženého tlaku v OES. Izotermní a neizotermní plazma. Geisslerovy trubice a analýza plynů. Výboj v duté katodě, aplikace ve stopové a izotopové analýze. Grimmův výboj, spektrální vlastnosti a konstrukční uspořádání. Analýza povrchových vrstev a aplikace v technické praxi. Hmotnostní spektrometry s neizotermním plazmatem. 11. Atomová fluo-

rescencií spektrometrie. Princip metody, analytické parametry (citlivost, meze detekce, koncentrační rozsah). 12. Elementární analýza látek rentgenovými paprsky. Vznik primárního a fluorescenčního RTG záření. Serie čar a jejich symbolika, nežářivé pochody v atomech (sekundární a Augerovy elektrony). RTG fluorescenční vlnově disperzní spektrometry simultánní a sekvenční, jejich analytické vlastnosti. Energodisperzní RTG spektrometry a aplikace. 13. Zářivé interference v RTG spektrometrii a jejich korekce. Absorpční RTG spektrometrie a její analytické aplikace. Nezářivé interference a jejich eliminace přípravou vzorku a matematickou korekcí. Praktické aplikace. 14. RTG spektrometrie s buzením záření nabitými částicemi. Elektronová mikrosonda a rastrovací elektronový mikroskop jako zdroje primárního RTG záření a jejich aplikace pro lokální mikroanalýzu. Princip a analytické využití buzení RTG záření protony a ionty.

Základní pojmy o záření, Planckův zákon, Einsteinovy zákony, metrologie. Disoerzní optické moduly, základy instrumentace. Emisní a absorpční spektrometrie atomů, iontů a molekul - emise plamene, oblouku, jiskry, duté katody, doutnavých vábojů, laserů, plazmat inertních plynů.

C7041 – Molekulová spektrometrie

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

doc. RNDr. Viktor Kanický, DrSc.

1. Klasifikace optických analytických metod, rozdělení metod molekulové spektroskopie, analytické a strukturní aspekty optických metod, interakce hmota-záření. Fotometrie, jednotky. 2. Molekulová absorpční spektroskopie v ultrafialové a viditelné oblasti: podstata a charakter spekter UV a Vis, molekulové orbitály, symbolika a členění molekulových termů, multiplicita termů, elektronické stavy molekul. 3. Typy elektronických přechodů v molekulách a jejich projevy ve spektrech, chemická teorie barevnosti (chromofory a auxochromy), tvar a vibrační struktura absorpčních pásů, Franckův-Condonův princip a vibronické přechody. 4. Elektronická spektra důležitých tříd látek: alifatické nenasycené uhlovodíky, deriváty alifatických uhlovodíků, aromatické uhlovodíky, jejich heteroanaloga a substituční deriváty, organická barviva, anorganické ionty a komplexy kovů, spektra přenosu náboje. 5. Vnitřní a vnější efekty ovlivňující elektronická spektra: sterické efekty, tautomerní rovnováhy, pH, rozpouštědla. Empirické výpočty elektronických spekter. Instrumentace UV a Vis spektroskopie. 6. Použití UV-Vis spektroskopie: určování struktury organických látek, kvalitativní analýza. Bouguer-Lambert-Beerův zákon, kvantitativní analýza. Analytické využití rozptylu: turbidimetrie, nefelometrie, difusní reflektance, titrační varianty optických metod. 7. Luminiscenční spektroskopie: podstata, klasifikace. Fluorimetrie, fosforimetrie, vztah struktura-spektrum, Instrumentace. Elektro-, bio-, termo-, chemiluminiscence, luminiscence v pevném stavu (kandoluminiscence), laserová fluorimetrie. Analytické aplikace. 8. Infračervená spektroskopie. podstata a charakter infračerveného spektra, molekulové vibrace a vznik vibračních spekter, rotační hladiny molekul a rotační spektra,

rotačně-vibrační spektra, výběrová pravidla a intenzita absorpčních pásů, vibrační frekvence a vlastnosti molekul. 9. Faktory ovlivňující charakteristické vibrace: vliv skupenství a rozpouštědla, vliv vodíkové vazby, vliv hmotnosti atomů, elektrické vlivy, sterické vlivy, pnutí kruhu, konformace, vibrační interakce. Infračervená spektra organických látek. Instrumentace a pracovní technika. 10. Ramanova spektroskopie: podstata a charakter spekter, instrumentace, pracovní technika a použití. Mikrovlnná spektroskopie. 11. Analytické aplikace infračervené a Ramanovy spektroskopie. 12. Magnetická rezonanční spektroskopie: spektroskopie nukleární magnetické rezonance, podstata NMR spekter a instrumentace, chemický posun, intenzita rezonančních signálů, štěpení signálů, spektra 1. řádu, spinové systémy, spektra vyšších řádů. Vliv chemické výměny na spektrum NMR. 13. NMR spektra jader těžších atomů. Použití NMR spektroskopie. Spektroskopie elektronové paramagnetické rezonance. 14. Analytická refraktometrie. Optická rotační disperze, cirkulární dichroismus. Mössbauerova spektroskopie. Fotoakustická spektrometrie.

Klasifikace spektroskopických metod, analytické a strukturní aspekty, spektrální rozsahy a procesy. Instrumentace, monochromatizace, zpracování signálu. Molekulová absorpční spektrofotometrie (UV/Vis), Bouguer-Lambert-Beerův zákon. Infračervená spektroskopie, Ramanova spektroskopie. Luminiscence. Mikrovlnná spektroskopie. Analytické aspekty magnetických rezonančních metod. Analytická refraktometrie.

C7050 – Elektroanalytické metody

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

Mgr. Martin Muzikář, Ph.D., doc. RNDr. Libuše Trnková, CSc.

ELEKTROANALYTICKÉ METODY 1. Úvod. Zadání literatury, definice elektroanalytických metod, použité elektrické veličiny, základní pojmy (elektrochemický poločlánek, elektroda, elektrodotový děj, elektroaktivní částice, vodiče 1. a 2. třídy, migrace, difuze, konvekce, stacionární děj, Nernstova difuzní vrstva, gradient elektrického a chemického potenciálu), klasifikace elektroanalytických metod. 2. Potenciometrie (klasická, $i_F = 0$). Definice potenciometrie, potenciál, napětí, elektromotorické napětí, Nernstova rovnice, význam standardního potenciálu, způsoby měření potenciálu (Poggendorfova kompenzační metoda, přímé měření), analogové a digitální přístroje (elektronické milivoltmetry, pH- a pX-metry), indikační elektrody (elektrody 1. druhu: kovové, amalgamové a plynové, elektrody 2. druhu, elektrody redoxní, iontově selektivní elektrody), referentní elektrody. 3. Potenciometrické titrace. Princip potenciometrické titrace, titrační křivky pro různé typy reakcí, metody určení bodu ekvivalence (grafické, počítaně-grafické, Granova lineární transformace, experimentální metody). 4. Ionově selektivní elektrody. Definice ISE, pojmy elektrochemická membrána, transfer iontů, Donnanův kontra Nernstův potenciál, odvození vztahu pro Donnanův potenciál, klasifikace ISE, materiály membrán a konstrukce ISE, pevné a kapalné membrány, plynové a enzymové ISE, kalibrace ISE, kalibrace a mez detekce. 5. Selektivita ISE a selektivitní koeficient,

Nikolského rovnice a metody stanovení koeficientu selektivity, praktické využití ISE, měření v průtokových systémech. 6. Měření pH. Definice pH, konvenční stupnice pH, měrné elektrody (vodíková antimonová, bizmutová, chinhydronová, skleněná), seřízení (kalibrace) pH-metru, měření tzv. pH v nevodném prostředí. 7. Elektrolýza. Základní pojmy (galvanický článek kontra elektrolyzér, anoda, katoda, polarizace elektrod, typy přepětí, ideálně polarizovatelná a ideálně nepolarizovatelná elektroda, depolarizátor), polarizační křivky a jejich záznam, materiály indikačních elektrod a jejich potenciálová tzv. okna. 8. Elektrogravimetrie. Princip metody, pracovní a pomocné elektrody, vlastnosti vyloučeného povlaku, elektrogravimetrie za konst. napětí (rozkladné napětí, vylučovací potenciál a vylučovací zóna, podmínky pro kvantitativní vyloučení), elektrogravimetrie za konst. potenciálu (i-t závislost, tříelektrodové zapojení s potenciostatem, princip potenciostatu), elektrolytické oddělování, vnitřní elektrolýza. 9. Coulometrie. Princip metody, srovnání coulometrie a elektrogravimetrie, Faradayovy zákony, elektrochemický ekvivalent, rozdělení coulometrických metod podle pracovního režimu. Potenciostatická coulometrie. Základní princip, i-t křivky, měření prošlého náboje, princip integrátoru, Langanova nádobka, coulometrické stanovení počtu elektronů). Amperostatická coulometrie. Princip na základě polarizačních křivek, metoda určení tloušťky galvanických povlaků. Coulometrická titrace. Princip metody na základě polarizačních křivek, indikace ekvivalence, přístroje a zařízení, typy reakcí pro coulometrické titrace. 10. Polarografie. Vymezení pojmů polarografie a voltamperometrie. Klasická DC polarografie. Princip, rtuťová kapající elektroda, nádoby, polarografy, anodicko-katodické zapojení, vyhodnocení polarografických křivek, polarografické proudy (difuzní, kapacitní, kinetický, katalytický, adsorpční, maxima), rovnice reverzibilní katodické vlny a logaritmická analýza, derivační polarografie, tast-polarografie, využití DC polarografie v praxi. 11. AC polarografie. Princip metody, zapojení, praktické použití, srovnání výhod a nevýhod AC a DC polarografie. SW polarografie. Princip metody, průběh faradaického a nabíjecího proudu v závislosti na obdélníkovém napětí, srovnání SW a AC polarografie. Pulzní metody. Princip normální (NPP) a diferenčně pulzní (DPP) polarografie, srovnání DPP a SW polarografie. 12. Voltamperometrie. Definice a vymezení, indikační elektrody (materiály, použitelný rozsah potenciálů, konstrukce), hystereze, přehled jednotlivých metod. Rozpouštěcí voltamperometrie. Princip metody, elektrody a přístroje, anodická, katodická a adsorptivní rozpouštěcí voltamperometrie. Cyklická voltamperometrie. Princip metody, použití. Chronopotenciometrie. Princip metody, použití. 13. Voltamperometrické titrace. Princip amperometrické, biamperometrické, potenciometrické (s jednou polarizovanou elektrodou) a bipotenciometrické indikace na základě polarizačních křivek, typy titračních křivek, elektrody a jednoduché elektrické zapojení. 14. Konduktometrie, dielektrimetrie. Základní charakteristika těchto metod. Přímá konduktometrie. Základní pojmy (absolutní rychlost pohybu iontu, elektrolytická pohyblivost, individuální iontová vodivost, molární vodivost

elektrolytu, Kohlrauschův zákon nezávislého putování iontů), vodivostní nádoby, měřicí přístroje, použití. Konduktometrická titrace. Princip, průběh titračních křivek pro acidobazické a srážecí reakce. Vysokofrekvenční konduktometrie. Popis metody, kapacitivní a induktivní uspořádání elektrod, výhody vysokofrekvenční konduktometrie, její uplatnění. Dielektrimetrie. Princip metody a její použití.

Cílem výuky je seznámit studenty se základními elektroanalytickými metodami: Klasifikace elektroanalytických metod. Potenciometrie. Polarografie a voltametrie. Stripping voltametrie. Cyklická voltametrie. Chronopotenciometrie. Elektrogravimetrie a coulometrie. Voltammetrické titrace. Konduktometrická analýza.

C7060 – Stopová analýza

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

doc. RNDr. Josef Komárek, DrSc.

Doporučení: Znalosti z analytické chemie na úrovni základních přednášek.

1. Specifické problémy práce s malým množstvím vzorku. Mikroanalýza, ultra-mikroanalýza, převod z makroměřítka do mikroměřítka, homogenita vzorku, mikro-sonda. Mikrogravimetrie, srážení, filtrace, sušení, žhánání, mikroelektrogravimetrie. Mikrotitrace, odměrné baňky, mikropipety, mikrobyrety, titrační nádoby. 2. Potenciometrická, konduktometrická a amperometrická mikrotitrace. Mikro-fotometrie, průtoková mikrokveta. Mikrometrie, sedimentace, Mikroanalytické váhy, mikro-váhy. Elektromagnetické váhy, mikrováhy s křemenným rezonátorem. 3. Význam stopové analýzy pro praxi. Stopový obsah, částice v atmosféře a laboratoři, čištění prostoru. Laboratoř pro stopovou analýzu, požadavky na ni, její vybavení a provoz. Jiné možnosti snížení kontaminace ovzduším. 4. Chemické nádoby, materiál, kontaminace a ztráty, čištění, materiál pro úpravu vzorků. Činidla, způsoby čištění a přípravy či-nidel potřebné čistoty, jejich uchovávání, příprava čisté vody, označení kvality činidel. 5. Problémy stopové analýzy a jejich vliv na výsledek. Odběr reprezentativního vzorku, homogenita materiálu. Stabilita vzorku a jeho uchovávání. Kontaminace a ztráty analytu během ana-lytického postupu. 6. Rozklady anorganických vzorků. Autoklávy s teflonovou a křemenou nádobkou. Rozklad v plynné fázi, v kapalně fázi s destilací kyseliny uvnitř autoklávu, hetero-genní rozklad. 7. Rozklady biologických materiálů. Rozklad na mokré cestě minerálními kyselinami, vztah k obsahu uhlíku, rozklady za normálního a vysokého tlaku. Autoklá-vy. Ohřev konvenční a mikrovlnou energií. Mikrovlnné rozkladné systémy za normálního a vysokého tlaku. UV-fotolýza. Nízkoteplotní rozklad mokrou cestou (Fentonovo činidlo). 8. Vysokoteplotní suché spalování, klasická a mikrovlnná muflová pec, rozklad v přítomnosti kyslíku za normálního tlaku a v uzavřeném systému. Miner-alizátor Apion. Nízkote-p-lotní spalování, radiofrekvenční plazma. Sušení vzorku, tradiční, IR zářením a mikrovlnou energií. 9. Obohacovací techniky ve stopové ana-lýze. Separace mikrokomponenty od makrokomponenty a naopak. Metody desti-lační, destilace stopových prvků z roztoků, pevných a kapalných vzorků, vypařování matrice z rozto-ků, pevných a kapalných vzorků. 10. Selektivní rozpouštění sto-

pových prvků a matrice. Extrakce kapalina-kapalina, dávková, kontinuální, zpětná, extrakce chelátů a iontových asociátů, extrakce stopových prvků a matrice. Třífázová a homogenní extrakce. Sorpce, iontová výměna. Iontoměniče, chelatační sorbenty, polyuretanová pěna, aktivní uhlí. 11. Průtoková analýza, segmentovaný tok, FIA. Disperze, dávkovací jednotky, konstrukce FIA systémů. Měření pH, ISE, ředění vzorků. Prekoncentrace na sorbentech a FIA systémy. Kapalinová extrakce ve FIA, segmentor, separátor fází. 12. Vymrazování a zonální tavení. Srážení prvků matrice, srážení stopových prvků, nosné srážení a flotace. Iontová flotace. 13. Elektrochemická depozice na pevných elektrodách, statické a průtokové uspořádání, kombinace s emisní spektrální analýzou, ET-AAS. Vylučování stopových prvků na rtuťové elektrodě, samovolná elektrochemická depozice. Slepý pokus a jeho význam, logaritmicko-normální rozdělení, mez detekce. 14. Metody analýzy povrchů a tenkých vrstev. Spektrometrie s doutnavým výbojem v Grimmově výbojce, laserová ablace, LA-ICP-OES. 15. Stopová analýza organických látek. Derivatizační postupy, reaktory, použití, technika uhlíkového skeletu. Analýza „head space“. Plynová chromatografie-hmotová spektrometrie, použití. Infračervená reflexní spektroskopie s mikrozrcátkem, ATR infračervená spektroskopie. Analýza na velké vzdálenosti.

Význam stopové analýzy pro praxi. Mikroanalýza a ultramikroanalýza. Laboratoř pro stopovou analýzu, chemické nádoby, činidla. Vzorek, jeho homogenita a uchovávání. Rozklady vzorků. Obohacovací techniky ve stopové analýze. Separace stopových prvků a matrice. Slepý pokus a jeho význam. Metody analýzy povrchů. Stopová analýza organických látek.

C7070 – Analytická chemie v klinické labor. diagnostice

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

doc. Ing. Vratislav Chromý, CSc.

C7080 – Lasery v analytické chemii

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

doc. RNDr. Vítězslav Otruba, CSc.

1. Principy laserové techniky: Einsteinovy zákony pro emisi a absorpci záření, pojem koherence záření, inverzní populace, metastabilní stavy atomů a molekul, aktivní prostředí. 2. Zesilovač a generátor záření. Optická zpětná vazba, rezonátory, módy, kvalita Q, pojem Q-modulace. Modulace aktivní a pasivní, synchronizace módů, femtosekundové oscilátory. 3. Aktivní prostředí laserů: Plynové lasery (He-Ne,), energetické diagramy; molekulové CO₂, N₂, HCN lasery; lasery v pevné fázi (rubínový a Nd-YAG), optické čerpání, pulsní a kontinuální provoz; iontové lasery (Ar); excimerové lasery (KrF); polovodičové lasery (GaAs, CdHgSeTe); chemické lasery (HF). 4. Plynule laditelné lasery barvivové (Rhodamin), pevnolátkové (Safir:Ti), frekvenční a spektrální vlastnosti, konstrukce jednomódových laditelných laserů. Pulsní lasery, koherence a frekvenční spektrum záření krátkých impulsů. 5. Výkonové parametry laserů: Kontinuální, šum a stabilita; Pulsní výkon, délka

pulsů, stabilita. 6. Laserové záření a optické vlastnosti materiálů, průchod elmag. záření hmotným prostředím, nelineární optika; absorpce záření v povrchových vrstvách pevných materiálů. 7. Analytické aplikace s využitím vysoké koncentrace energie v paprsku: Laserová ablace pro povrchovou a lokální analýzu materiálů v kombinaci s dalšími spektrálními metodikami (AAS, ICP, OES); laserová jiskra v emisní spektrometrii, MALDI. 8. Laserová spektrometrie nenasycených stavů: atomová fluorescence fotoionizace (jedno- a dvoufotonová) a její analytické aplikace (LEI), Ramanova spektrometrie, absorpční spektrometrie UV-VIS-IR s vysokým rozlišením, optoakustická spektrometrie, absorpční spektrometrie nízkých absorbancí. 9. Laserová spektrometrie nasycených stavů (saturační spektrometrie) bezdopplerovská absorpční spektrometrie jedno- a dvoufotonová, frekvenční standardy, absorpční spektrometrie vysokých absorbancí, heterodynní spektrometrie. 10. Detekce jednotlivých atomů a molekul, prostorová orientace molekul v pevné fázi, prostorová strukturní analýza v nanotechnologiích a biologii. 11. Analýza vzdálených objektů pomocí LIDARu: analýza plynných emisí, smogu, bojových plynů. Analýza nebezpečných vzorků na dálku: spektrální analýza radioaktivního odpadu, vzorků za vysokých teplot (pece, reaktory), nedostupných (stožáry, vrty). 12. Dálkový průzkum Země a zemské atmosféry (heterodynní nelineární spektrometrie, analýza gravitačního pole).

Principy laserů a jejich aplikace v chemické analýze materiálů, životního prostředí a řízení a kontrole technologických procesů, základním a kosmickém výzkumu.

C7090 – Phosphorus chemistry and heterogenous catalysis zk, 0/0/0, kr., podzim

C7110 – Výpočetní technika - aplikace z, 0/1/0, 1 kr., podzim
RNDr. Marta Farková, CSc.

1. Seznámení s programem ISIS Draw. 2. Využití programu MS Word ve výuce chemie. 3. Využití programu MS Excel ve výuce chemie. 4. Využití programu MS PowerPoint ve výuce chemie. 5. Seznámení s výukovými programy (zejména s programy k výuce chemie). 6. Použití internetu v chemii a ve výuce chemie.

Cílem předmětu je seznámit studenty s možnostmi využití výpočetní techniky ve výuce chemie.

C7150 – Regulace metabolických drah zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim
RNDr. Stanislav Pavelka, CSc.

Doporučení: Lze zapsat v 5., 7., 9. semestru po absolvování Biochemie II.

I. Biochemické regulace na molekulové úrovni. 1. *Přehled základních typů biochemických regulačních mechanismů.* 2. *Allosterické regulace - obecně.* (Modely allosterických interakcí - symetrický a sekvenční. Kooperativní vazba, homotropní a heterotropní interakce). 3. *Hemoglobin (Hb) jako prototyp allosterického*

proteinu. (Biologická funkce Hb, rozdíly mezi Hb a myoglobinem. Změny kvaterní struktury Hb při vazbě kyslíku. Bohrův efekt - vliv koncentrace H^+ a CO_2 na afinitu Hb ke kyslíku. Vliv 2,3-bisfosfoglycerátu na vazbu kyslíku na Hb). 4. **Allosterická regulace enzymové aktivity aspartát transkarbamoylasy (ATCase).** (Funkce ATCase, biologický význam allosterické regulace. Disociace katalytických a regulačních podjednotek ATCase. Strukturní základ allosterismu u ATCase). 5. **Regulace bakteriální biosyntézy aminokyselin.** (Typy zpětnovazebných inhibicí u rozvětvených metabolických drah). 6. **Reverzibilní kovalentní modifikace enzymů.** (Úloha fosforylačních a defosforylačních reakcí v regulačních procesech. Modulace aktivity glutamin syntetasy reverzibilní kovalentní modifikací). 7. **Modulace enzymové aktivity regulačními proteiny.** (Řízení kovalentní modifikace glutamin syntetasy enzymovou kaskádou). 8. **Aktivace zymogenů specifickým proteolytickým štěpením.** (Aktivace trypsinogenu a chymotrypsinogenu. Kaskáda proteolytických aktivací zymogenů při koagulaci krve. Funkce vitamínu K při syntéze prothrombinu. Komplexní regulace krevního srážení). **II. Regulace metabolismu na úrovni organismu.** 9. **Přehled metabolických drah.** (Od makromolekul potravy k ATP). 10. **Glykolýza.** (Allosterické regulace klíčových enzymů glykolýzy). 11. **Regulace metabolismu glykogenu.** (Přehled reakcí biosyntézy a odbourávání glykogenu. Strukturní základ regulace enzymů metabolismu glykogenu. Integrace regulačních mechanismů - udržování konstantní hladiny glukosy v krvi). 12. **Citrátový cyklus. Dýchací řetězec a oxidativní fosforylace.** 13. **Regulace syntézy ATP.** (ATP syntasa. Adenin nukleotidový přenašeč. Na^+, K^+ -ATPasa jako příklad iontové pumpy).

Pokročilá přednáška určená pro studenty **magisterského a doktorského** studia **biochemie a molekulární biologie** nebo chemie či obecné biologie. Přehled základních typů biochemických regulačních mechanismů na molekulové úrovni. Allosterické interakce, reverzibilní kovalentní modifikace proteinů, modulace enzymových aktivit regulačními proteiny, proteolytická aktivace zymogenů. Regulace metabolismu na úrovni organismu. Koordinace katabolických a biosyntetických reakcí.

C7160 – Regulace metabolických drah - seminář z, 0/2/0, 2 kr., podzim
RNDr. Stanislav Pavelka, CSc.

Předpoklady: NOW(C7150)

Doporučení: Souběžné absolvování přednášky C7150

C7280 – Elektroková kinetika zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim
doc. RNDr. Libuše Trnková, CSc.

Doporučení: Fyzikální chemie I a II

1. Rovnovážná elektrochemie. Potenciál a napětí, referentní elektroda, typy elektrod, elektrolýza a Faradayovy zákony. Nernstova rovnice. Rychlost přenosu elek-

tronu. Vliv potenciálu na aktivaci reakcí elektroredukce a elektrooxidace. Přepětí, Butlerova a Volmerova rovnice. Vliv potenciálu na Fermiho hladinu elektronů v kovu. Hraniční orbitály v redoxních reakcích. 2. Marcusova teorie reakcí přenosu elektronu. Reakce inner sphere a outer sphere. Fyzikální model přenosu elektronu. Kvadratická závislost aktivační energie na standardní energii kroku přenosu elektronu. Rychlostní konstanta a transmisní koeficient. Adiabatické a neadiabatické reakce ET. 3. Roztoky elektrolytů při průchodu proudem. Tok složky = tok migrace + tok difuze + tok konvekce. Elektrický proud jako tok nabitých složek. Platnost Ohmova zákona. 4. Transport látek k elektrodě. Rychlost elektrochemického procesu. Řídící krok, transport látky jako nejvýhodnější řídící krok. Limitní proud konvektivní difuze. Analyticky řešitelné teorie proudění: podélně obtékaná plotna, válcový kanál, kapková elektroda. Teorie podobnosti, pí-theorém. Čísla: Sherwoodovo, Reynoldsovo, Schmidtovo. Rotující disková elektroda. Difuzní vrstva a hydrodynamická vrstva. 5. Voltametrie a cyklická voltametrie, inverzní voltametrie, pulzní polarografie. Vkládané napětí v čase, proudonapěťová křivka. Randlesova - Ševčíkova rovnice. Kriteria reverzibility děje. Dvoustupňové děje v inverzní voltametii. Mikrofáze a makrofáze. DPP a NPP, Cottrellova rovnice pro limitní proud v NPP. Proudová funkce a šířka píku v DPP, ovlivněná amplitudou pulzu. 6. Rychlost a vratnost elektrodových dějů. Rychlost produkce entropie. Nulové přepětí nebo proud limitující k nule jako podmínky vratnosti elektrodových dějů. Relace mezi rychlostí ET a rychlostí transportu látky ovlivňující vratnost. Nernstova rovnice jako kritérium vratnosti. Kinetický parametr v DC polarografii, cyklické voltametii a pro rotující diskovou elektrodu. Stupňovitost elektrodových dějů. 7. Základy nových polarografických metod. Sinusoidální AC, polarografie čtvercové vlny (square wave), pulzní diferenční polarografie. Nabíjecí proud. Maximální proud. Kinetický parametr, šířka píku. 8. AC impedanční spektroskopie. Impedance, složky in phase a out of phase, závislost na frekvenci. Sériový a paralelní obvod RC. Randlesův obvod. Warburgova impedance. Transmisní linie. 9. Struktura mezifází elektroda - roztok. Elektrická dvojvrstva Helmholtzův model. Difuzní vrstvy Gouy-Chapmanova. Sternova kombinace obou modelů. Grahamova specifická adsorpce. Elektrokapilární maximum. Měření diferenciální kapacity. 10. Heterogenní reakce provázející elektrodový děj. Elektrosyntéza. Voltametrie adsorbovaných látek. Polymerní pokrytí na modifikovaných elektrodách. Monovrstva kovu, underpotential deposition. 11. Spektroelektrochemie a charakterizace povrchů. Fotoelektrochemie, fotoproud. Charakterizace povrchu ve vakuu (ex situ): LEED (low energy electron diffraction), APS (Augerova fotoelektronová spektroskopie), XPS (X-ray photoelectron spectroscopy). Skenovací tunelová mikroskopie jako zobrazení v atomové škále. Skenovací elektrochemická spektroskopie - podstata. Spektroskopická detekce elektrogenovaných látek v roztoku - UV-VIS, IR. 12. Reaktivní částice v organické elúktrosyntéze. Elektroforý katodických reakcí. Uhlovodíky, organické halogenidy, nitrolátky, karbonylové sloučeniny, oniové sloučeniny. Elektro-

fory anodických oxidací. Uhlovodíky, karbonové kyseliny, aminy, kyslíkaté sloučeniny, sírné sloučeniny. Elektrodové reakce klasifikované podle typů: reduktivní tvorba vazeb (coupling), dimerace, adice. Oxidativní coupling, štěpení, anodická substituce.

Elektrodová kinetika (dynamika) pro studenty fyzikální chemie popisuje rovnováhy na elektrodách a v galvanických člancích, transport látky k elektrodě, systémy s konvektivní difuzí, hydrodynamické elektrody a charakteristická čísla, nestacionární metody (voltametrie, metody pulzní polarografie), impedanční spektroskopii, uspořádané iontové vrstvy, příklady víceustupňových dějů, aplikace.

C7291 – Aplikovaná termodynamika I

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

doc. RNDr. Michal Roth, CSc., prof. RNDr. Jan Vřešťál, DrSc.

Aplikovaná termodynamika I 1. Podstata problému fázové rovnováhy. Možnosti a způsoby aplikace termodynamiky k jeho řešení. 2. Klasická termodynamika fázové rovnováhy. Rovnováha v heterogenním uzavřeném systému. Gibbsova-Duhemova rovnice. Fázové pravidlo. Chemický potenciál. Fugacita a aktivita. 3. Termodynamické vlastnosti z volumetrických dat. Termodynamické vlastnosti s nezávisle proměnnými T a P. Termodynamické vlastnosti s nezávisle proměnnými T a V. Fugacita čisté kapaliny či tuhé látky. Fázové rovnováhy z volumetrických dat. 4. Mezimolekulové síly a teorém korespondujících stavů. Potenciálové funkce. Elektrostatické síly. Síly mezi nepolárními molekulami. Specifické interakce. Molekulární základ teorému korespondujících stavů. Korespondující stavy u složitějších molekul. 5. Fugacita v plynných směsích. Viriální stavová rovnice a její rozšíření na směsi. Viriální koeficienty z potenciálových funkcí. Viriální koeficienty z teorému korespondujících stavů. Fugacita za vysokých hustot. Rozpustnost tuhých látek a kapalin ve stlačených plynech. 6. Fugacita v kapalných směsích: dodatkové termodynamické funkce. Ideální roztok. Základní vztahy pro dodatkové funkce. Aktivita a aktivitní koeficient. Normalizace aktivitních koeficientů. Aktivitní koeficienty z dodatkových funkcí. Aplikace Gibbsovy-Duhemovy rovnice. Wohlův rozvoj dodatkové Gibbsovy energie.

Obsahem kurzu jsou následující témata: Klasická termodynamika fázových rovnováh. Termodynamické vlastnosti z dat měření objemu. Mezimolekulární síly a teorém korespondujících stavů. Fugacity ve směsích plynů. Viriální stavová rovnice. Rozpustnost pevných látek a kapalin ve stlačených plynech. Fugacity v kapalných směsích, dodatkové funkce. Základní vztahy pro dodatkové funkce. Aktivita a aktivitní koeficienty. Normalizace aktivitních koeficientů. Aktivitní koeficienty a dodatkové funkce. Cílem kurzu je získat orientaci v základech klasické termodynamiky aplikované na soustavy stlačených plynů a kapalin.

**C7300 – Metody chemického výzkumu -
laboratorní cvičení**

z, 0/0/6, 6 kr., podzim

Doporučení: Zvládnutí základů chemické laboratorní techniky a instrumentace.

1. Atomová absorpční spektrometrie
2. Kapalinová chromatografie
3. Přenos kyslíku v biochemii a v biotechnologii
4. Izotachoforetické stanovení dikarboxylových kyselin
5. Elektroforéza na polyakrylamidových gelech
6. Plynová chromatografie
7. EPR spektroskopie
8. Polarografické a voltametrické metody
9. Atomová emisní spektrometrie s indukčně vázaným plazmatem a emisní spektrografie s obloukovým výbojem
10. Rentgenová difrakce
11. Infračervená spektroskopie v MIR a NIR oblastech
12. Hmotnostní spektrometrie
13. NMR spektroskopie 14. Organická syntéza

Obsahem cvičení jsou následující úlohy: atomová absorpční spektrometrie, kapalinová chromatografie, přenos kyslíku v biochemii a v biotechnologii, izotachoforetické stanovení dikarboxylových kyselin, elektroforéza na polyakrylamidových gelech, plynová chromatografie, EPR spektroskopie, polarografické a voltametrické metody, atomová emisní spektrometrie s indukčně vázaným plazmatem a emisní spektrografie s obloukovým výbojem, rentgenová difrakce, infračervená spektroskopie v MIR a NIR oblastech, hmotnostní spektrometrie, NMR spektroskopie, organická syntéza.

C7410 – Struktura a reaktivita

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

doc. RNDr. Petr Klán, Ph.D.

Doporučení: organická chemie, fyzikální chemie, fyzika

1. Vztah struktury a její reaktivity. Energie, čas, rychlost a rozměr v chemii. Vnitřní parametry struktury a jejich deformace. Fyzikální vlastnosti sloučenin podmíněné (a) polohou a dislokacemi atomových jader a (b) podmíněné elektronovou hustotou a jejími změnami. Prostředky k určování struktury. Aktivace a hnací síla chemických reakcí. 2. Termodynamika vs. kinetika. Termochemické aditivní výpočty. Teorie tranzitního stavu. Hammondův a Curtinův-Hammettův princip. Orbitalová symetrie a reakční mechanismus. 3. Efekty substituentů. Vztah pro Gibbsovu energii (LFER). Hammettova rovnice. Taftova rovnice. QSAR. Interakce mezi sigma a pi systémy - hyperkonjugace. Izotopové efekty. 4. Dynamické efekty. Konformace acyklických a cyklických uhlovodíků. Vliv heteroatomu na konformační chování. Vliv konformačního chování na reaktivitu. Vztah mezi velikostí kruhu a rychlostními konstantami cyklizačních reakcí. Torzní a stereoelektronové efekty.

5. Aromaticita a antiaromaticita. Aromatické ionty a dipóly. Aromaticita tranzitního stavu v pericyklických reakcích. 6. Solvatace. Chemie v plynné a kapalné fázi. Iontové páry. Hughesův-Ingoldův model. 7. Přenos protonu. Acidobazické rovnováhy ve vodném i nevodném prostředí a v plynné fázi. Vliv substituentů na sílu Bronstedových kyselin a zásad. 8. Nukleofily a elektrofilny: ionty a radikály. 9. Přenos elektronu. Ionizační potenciál, elektronová afinita a charge-transfer komplexy. Marcusova teorie. Reakce ve vnitřní a vnější sféře. Přenos elektronu v SN2 a SRN1 reakcích. 10. Katalýza. Katalýza přechodovými kovy; katalýza heterogenní a s přenosem mezi fázemi. 11. Fotochemie. Excitace elektromagnetickým zářením. Přechody mezi elektronovými stavy. Zářivé a nezářivé procesy. Fotochemie v pevné fázi a na tuhých nosičích. 12. Spinová chemie. Efekt magnetického pole (MFE). Magnetický izotopový efekt (MIE). Chemicky indukovaná dynamická jaderná polarizace (CIDNP). 13. Neklasické aktivace chemických reakcí. Mikrovlnná chemie. Sonochemie. Mechano-chemie. Plazmová chemie. Interakce gamma-zářením s organickými látkami. Vliv skupenství. 14. Sledování reaktivních a krátce žijících meziproduktů. Izolace, detekce a záchyt. Laserová spektroskopie. Fotochemie jednotlivých molekul.

Kurs struktury a reaktivity se věnuje souvislosti mezi strukturou organických sloučenin a jejich reaktivitou. Diskutují se způsoby chemické aktivace, průběh chemické reakce a metody studia reakčních mechanismů.

C7431 – Heterocykly I

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

prof. RNDr. Milan Potáček, CSc.

Doporučení: Znalost Organické chemie

1. Názvosloví heterocvklických slúčenin, triviální názvosloví. systematické názvosloví (Hantzsch - Widman) názvosloví kondensovaných heterocyklů. 2. Obecná metodika syntézy heteracvkclů: cyklizace (homo a heterocvklizace), 3. cykloadice, úprava heterocvklického skeletu. 4. Nearomatické heterocvklické slúčeniny (se zvláštním zřetelem na malé kruhy) reaktivita , porovnání reaktivity s necyklickými slúčeninami a analoogickým heteroatomem. 5. Aromatické heterocvkcky: Pěticelečné heterocvkcky s jedním heteroatomem, struktura a vliv heteroatomu na chemické chování (srovnání). Pyrrol. Základní metody přípravy, chemické vlastnosti a chování vůči elektrofilním, nukleofilním a radikálovým činidlům. 6. Thiofen. Základní metody přípravy, chemické vlastnosti a chování vůči elektrofilním, nukleofilním a radikálovým činidlům. 7. Furan, základní metody přípravy, chemické vlastnosti a chování vůči elektrofilním, nukleofilním a radikálovým činidlům. Nejdůležitější deriváty uvedených heterocvkclů a jejich výskyt v přírodě . 8. Pyrroloavá barviva . 9. Indol, chem. struktura a reaktivita, deriváty (zejména amino a hydroxy-, indigo) . Isoindol a indolisin. 10. 1.3-Azoly, jejich představitel a struktura. Základní metody jejich přípravy. Chemické vlastnosti základních typů a srovnání s odpovídajícími heterocvkcky s jedním heteroatomem. 11. 1.2-Azoly, jejich struk-

tura a představitelě. Základní metody jejich přípravy. Chemické vlastnosti. 12., 13., 14. Inovace.

Názvosloví heterocyklických sloučenin. Základní metody syntézy heterocyklických sloučenin, cyklizace (homo a heterocyklizace), cykloadice a transformace heterocyklických systémů. Nearomatické heterocyklické sloučeniny s důrazem na malé kruhy, jejich reaktivita a srovnání reaktivity s necyklickými sloučeninami s heteroatomy. Aromatické heterocyklické sloučeniny. Pětičlenné heterocykly s jedním heteroatomem a jejich benzoderiváty. 1,3-Azoly a 1,2-azoly.

C7440 – Koordinace a katalýza

zk, 1/0/0, 2+2 kr., podzim

doc. RNDr. Pavel Pazdera, CSc.

Předpoklady: c2021 \wedge c3022 \wedge c4450

Doporučení: Znalost obecné a organické chemie, organické syntézy.

Molekulové orbitály komplexů přechodových kovů (schopnost tvorby vazeb, typy ligandů, pí-donorní, pí-akceptorní, d-pí- akceptorní ligandy). Aktivní částice a katalytický cyklus (variabilita oxidačního stupně a koordinačního čísla, pravidlo 18 elektronů; vznik aktivních částic-aktivace cestou adice, koordinace; elementární děje-migrace ligandů, insertní reakce, alfa-,beta-eliminace a příbuzné reakce). Vznik jednoduchých a násobných vazeb mezi uhlíkovými atomy (dimerizace alkenů, zkřížená kopulace, syntéza alkinů, allylová alkylace s využitím paladiových komplexů, dimerizace, oligomerizace a telomerizace dienů, syntéza s využitím sigma- a pí-arenových a pí-cyklohexandienylových komplexů, methatesis allenů). Syntéza karbocyklů (tříčlenných s využitím karbenových intermediátů, čtyřčlenných [2+2]-cykloadice alkenů, pětičlenných cyklooligomerizace butadienů, modifikovaná Diels-Alderova reakce, [3+2]-cykloadice, šesti a více členných cykloadičními, cyklooligomerizačními reakcemi s využitím alkenů, alkadienů a polyenů, acetylenů). Syntéza heterocyklů. Izomerizace alkenů (Alfa-,Beta-nenasycené sloučeniny, konjugované dieny, migrace dvojných vazeb, aromáty). Přímé zavedení karbonylu (syntéza karboxylových kyselin, esterů aj. funkčních derivátů, aldehydů, ketonů, izokyanátů). Redoxní reakce (hydrogenace a redukce násobných vazeb C-C, C-N, N-O, C-O, asymetrická hydrogenace, hydrogenolýza ap.), oxidace alkanů, alkenů (acetoxidace, epoxidace, dehydrogenace ap.).

Pokročilý kurz organické syntézy. Cílem předmětu je seznámit studenty s možnostmi aplikace přechodových kovů a jejich komplexů v syntéze organických látek.

C7460 – Identifikace organických látek - cvičení

z, 0/1/0, 1 kr., podzim

Předpoklady: c6060 \wedge c5060

Doporučení: Absolvování předmětu Metody chemického výzkumu, znalost principů protonové a uhlíkové NMR, UV-VIS, infračervené a hmotnostní spektroskopie

Jáké informace můžeme vyčíst z UV-VIS, IR, NMR a MS spektra. Struktura a její odraz ve spektru. Analýza spekter, zhodnocení získaných informací, předpověď

pravděpodobné struktury neznámé látky, zpětné porovnání předpovězené struktury a spektrálních dat. Simulace protonových a uhlíkových spekter na PC, seznámení se software, jeho možnostmi a omezením.

Pokročilý kurs pro studenty chemie. Identifikace organických látek na základě komplexu UV-VIS, H-NMR, C-NMR, MS, FTIR spektrálních dat.

C7590 – Diplomová práce I (UC) kz, 0/0/5, 5 kr., podzim

Předpoklady: $\neg \text{NOW}(\text{C5000}) \wedge \text{souhlas}$

C7640 – Analytická chemie - laboratorní cvičení kz, 0/0/4, 5 kr., jaro

Předpoklady: C5230

1) KVALITATIVNÍ ANALÝZA I 2) KVALITATIVNÍ ANALÝZA II 3) GRAVIMETRIE 4) ANALÝZA SLITIN 5) CHROMATOGRÁFIE NA IONEXU 6) CHELATOMETRIE, IONTOVĚ SELEKTIVNÍ ELEKTRODY 7) MANGANOMETRIE 8) KONDUKTOMETRIE 9) ALKALIMETRIE 10) ARGENTOMETRIE 11) SPEKTROFOTOMETRIE 12) VÍCESLOŽKOVÁ ANALÝZA

Studenti si prakticky vyzkoušejí základní analytické metody.

C7650 – Školní pokusy kz, 0/0/4, 4+1 kr., podzim

Anorganická část

Obecná chemie: 1. Reakční rychlost, katalýza, autokatalýza; 2. Elektrochemie; 3. Některé další pokusy využitelné při výuce obecné chemie;

Anorganická chemie: 4. alkal. kovy, kovy II. skupiny; 5. III. skupina, motivační pokusy; 6. IV. skupina; 7. V. skupina; 8. V. skupina; 9. VI. skupina; 10. VI. skupina; 11. VII. skupina; 12. přechodné kovy; 13. přechodné kovy; 14. motivační pokusy

Část vyučovaná na anorganické chemii je zaměřena na demonstrační pokusy využitelné při výuce obecné a anorganické chemie na střední škole.

Organická část kurzu procvičuje jednoduché pokusy z organické a bioorganické chemie využitelné pro vyučování chemii na středních školách. Při provádění pokusů je prohlubována vhodná metodika, respektive didaktická metoda a správná laboratorní praxe.

C7660 – Multimedia ve výuce chemie I z, 0/0/4, 4 kr., podzim

Doporučení: Výuka je zaměřena na základy tvorby multilediálních prezentací určených pro výuku chemie. V rámci výuky budou studenti seznámeni s využitím videokamery, digitálního fotoaparátu, videodataprojektoru a pod. V průběhu výuky zvládnou základy úpravy fotografií a stříhu videa na počítači. Naučí se rovněž pracovat s aplikacemi pro tvorbu chemických vzorců a jednoduchých modelů molekul.

1. Uplatnění multimedií ve výuce chemie 2. Základy kompozice fotografie a videozáznamů. 3. Stříh videozáznamů 4. Práce s digitálním fotoaparátem 5. Práce s videokamerou 6. Práce s videostřížnou na PC 7. Editory chemických vzorců a tvorba jednoduchých modelů molekul 8. Programy na tvorbu multimedialních prezentací 9. Tvorba vlastní multimedialní prezentace

C7665 – Multimedia ve výuce chemie II z, 0/0/4, 4 kr., podzim

C7666 – Hranice chemických konceptů z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Doporučení: žádný

Seminář probíhá jako diskuse s úvodním slovem. Témata si zvolí studenti na základě vlastního rozhodnutí. Úvodní slovo i diskuse by měla vést ke kritickému zhodnocení konceptu, jeho současné (a historické) užitečnosti v chemii (a výuce chemie). Na přání studentů mohou být konkrétní témata projednána v angličtině.

Kritické hodnocení chemických konceptů. Témata si volí studenti.

C7670 – Izotopové metody zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

Mgr. Jiří Křivohlávek

Doporučení: Znalost základů chemie a fyziky.

1. Atomové jádro. 2. Radioaktivní přeměny a jejich rychlost. 3. Vlastnosti ionizujícího záření. 4. Metody detekce ionizujícího záření. 5. Biologické účinky ionizujícího záření. 6. Použití radionuklidů a ionizujícího záření v biologii a lékařství.

Přednáška pro biologie a mikrobiologie poskytuje základní informace o atomovém jádře, radioaktivním rozpadu, absorpci a detekci ionizujícího záření, izotopových efektech, principech použití radionuklidů a radioaktivity v biologii a medicíně.

C7680 – Izotopové metody - laboratorní cvičení kz, 0/2/0, 2+1 kr., podzim

Předpoklady: NOW(C7670)

Doporučení: Znalost základů chemie a fyziky.

1. Bezpečnost práce a principy radiační ochrany. 2. Chyby při měření radioaktivních vzorků. 3. Geiger-Müllerův počítač. 4. Krystalový scintilační detektor. 5. Absorpce záření beta a gama. 6. Kapalná scintilace. 7. Určení poločasů krátkodobého radionuklidu. 8. Aktivace. 9. Spektroskopie gama záření s polovodičovým detektorem. 10. Radioaktivní indikátory v biologii - formou zpracování referátu z odborného článku.

Ve cvičení se studenti mají možnost seznámit se základními metodami detekce a měření ionizujícího záření, vyzkoušet si práci se zdroji ionizujícího záření, separaci a studium vlastností vybraných radionuklidů.

C7700 – Chemie nekovů zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

RNDr. Miloš Černík, CSc.

1. Obecná charakteristika prvků hlavních podskupin a jejich vazebné možnosti. Periodické trendy v chemických vlastnostech p-prvků. 2. Mono- a polynuklidické prvky. Stabilní izotopy a fyzikální metody pro stanovení molekulové struktury. 3. Nekovové prvky a jejich krystalová a molekulová struktura. Vazba v homonukleárních dvouatomových molekulách. Spinové izomery; ortho- a para-vodík. Singletové a tripletové stavy molekuly kyslíku. 4. Allotropie prvků a její význam v chemii. Chemie ozonové vrstvy Země. Allotropie chalcogenů, prvků 15. skupiny

a boru. 5. Kyseliny a baze - vývoj konceptu. Čisté kyseliny a jejich relativní acidita; superkyseliny. Tvrdé a měkké kyseliny a baze. 6. Homopolyatomické kationty a anionty nepřechodných prvků. Polyhalogenové kationty v superacidních prostředích. Polyjodidy a jiné polyhalogenidové anionty. 7. Dioxyiniové soli; iontové peroxidy, superoxidy a ozonidy. Kovalentní peroxosloučeniny. Kationty a anionty chalkogenů a prvků 15. skupiny. Anionty prvků 14. skupiny a boridy. Struktura a chemie Zintlových fází. 8. Hydridy - vazba v binárních hydridech, jejich struktura a fyzikální vlastnosti, metody přípravy. Chemie kovalentních hydridů nekovů. 9. Halogenidy - příprava, struktura a chemické vlastnosti binárních a smíšených halogenidů nekovů. Interhalogenové sloučeniny; polyhaloniové kationty. 10. Oxidy - obecné metody přípravy, struktura a chemické vlastnosti oxidů nekovových prvků. Kationty odvozené od oxidů dusíku a halogenů. 11. Chemie vybraných oxokyselin nepřechodných prvků a jejich solí. Chemie halogenooxokyselin a halogenid-oxidů nekovů. Fluoridy-oxidy halogenů a příbuzné sloučeniny. 12. Sulfidy, selenidy a telluridy prvků hlavních podskupin. Struktura a chemie sulfidů a selenidů fosforu a podobných sloučenin. Sulfidy arsenu, antimonu a bismutu. Chemie thiokyselin, jejich solí a dalších derivátů. 13. Přehled binárních nitridů. Acyklické sloučeniny s vazbou fosfor-dusík. Kationty a anionty sirodusíkových sloučenin. Cyklofosfazen a cyklothiazeny.

Systematická anorganická chemie prvků hlavních podskupin je zaměřena zejména na sloučeniny vodíku, dusíku, kyslíku a halogenů. Systematicky jsou sledovány jak periodicitu fyzikálních a chemických vlastností prvků a jejich sloučenin, tak i vztahy mezi jejich strukturou a chemickou reaktivitou. Zvýšená pozornost je věnována fullerenům a dalším klastrům nekovových prvků, chemii Zintlových fází, superkyselinám, homopolyatomickým kationtům a aniontům a některým důležitým anorganickým heterocyklům.

C7720 – Anorganické polymery

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

RNDr. Milan Alberti, CSc.

Doporučení: Základní znalosti z anorganické, organické chemie a chemie polymerů

Definice, klasifikace a vlastnosti anorganických a organokovových polymerů
 Reakce vedoucí k tvorbě anorganických a organokovových polymerů
 Silikony, siloxany, polysiloxany
 Silany, polysilany, polysilazany, karbid křemíku a nitrid křemíku
 Krystalické křemičitany
 Polymery organoborových sloučenin
 Alumoxany, Alukony a jejich pyrolytické produkty na bázi oxidu hlinitého
 Organohlinité polymerní prekurzory pro keramiku na bázi Al-N
 Fosfazenové prekurzory pro přípravu polyfosfazenů
 Polyorganofosfazen, syntéza, vlastnosti, použití
 Polymery na bázi S-N, polythiazeny atp.
 Polymerní koordinační komplexy
 Sol-gel anorganicko-

organické kompozitní materiály a jejich přípravy Syntéza nanokompozitních materiálů pomocí anorganických polymerních gelů

Přednáška pojednává o anorganických polymerech, jejich vlastnostech, metodách jejich přípravy a jejich aplikacích.

C7740 – Organokovové sloučeniny

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

doc. RNDr. Josef Novosad, CSc.

Doporučení: Obecná chemie, Anorganická chemie I a II, Organická chemie

1. Historický úvod, obecná charakteristika organokovových sloučenin, typy vazeb. Obecné metody přípravy organosloučenin nepřechodných kovů a jejich reaktivita. 2. Organokovy prvků 1. a 2. skupiny (Grignardova činidla). 3. Organické deriváty prvků 13. skupiny (organoborany, halogeno- a hydridoorganoborany, karborany, borinové a boronové kyseliny, organoderiváty hliníku) a podskupiny zinku. 4. Organosloučeniny prvků 14. skupiny (organosilany, sloučeniny s vazbou Sn-C a Pb-C), organosloučeniny prvků 15. skupiny (sloučeniny s vazbou As-C, Sb-C a Bi-C). 5. Organosloučeniny přechodných kovů, charakteristika, metody přípravy, reaktivita. Organické sloučeniny s jednoelektronovými ligandy (sigma-alkyl, aryl, acyl; sigma-alkenyl, sigma-alkynylsloučeniny). 6. Organosloučeniny s dvoelektronovými ligandy (karbonyly, hydrido-, halogeno-karbonyly, thio- a isokyanidové komplexy, karbenové a olefinové komplexy). 7. Organosloučeniny se třeelektronovými ligandy (allylové, cyklopropenylové a karbinové komplexy). Sloučeniny se čtyřelektronovými ligandy (butadienové a cyklobutadienové komplexy). 8. Organosloučeniny s pětielektronovými ligandy (metalloceny). 9. Organosloučeniny se šestielektronovými ligandy (arenové komplexy), sedmi a osmielektronovými ligandy. Acetylenové komplexy. 10. Základní reakce v chemii organokovových sloučenin přechodných prvků (koordinace olefinů, substituční reakce, oxidativní adice a redukční eliminace, reakce inserční a deinsertní a reakce koordinovaných ligandů). 11. Použití komplexů přechodných kovů v katalýze (polymerizace a oligomerizace alkenů a alkinů, syntézy s oxidem uhelnatým). 12. Hydroformylace olefinů, karboxylace olefinů a methanolu, reakce vodního plynu, hydrogenační reakce. 13. Výhledy homogenní katalýzy (výroba acetanhydridu, kyseliny adipové, vinylacetát, aromatické polykarbonáty). 14. Organokovové sloučeniny v biochemii, mikrobiologii a lékařství.

Přednáška seznamuje posluchače s poznatky chemie organokovových sloučenin, které se dnes významně uplatňují v mnoha průmyslových odvětvích. Těžiště přednášky spočívá v objasnění syntézy a reaktivity organokovových sloučenin přechodných i nepřechodných kovů a diskusi strukturních a vazebných poměrů a jejich důsledků. Absolventi kurzu by navíc měli získat přehled o systému organokovových sloučenin a metodách jejich charakterizace.

C7777 – Zacházení s chemickými látkami

z, 0/0/0, 0 kr., podzim

doc. RNDr. Jiří Příhoda, CSc.

Doporučení: Pro všechny studenty, kteří jakýmkoliv způsobem během svého působení v daném ročníku studia manipulují s chemickými látkami.

Informace o působnosti: zákona 157/1998 Sb. a zákona 352/1999 Sb., nařízení vlády č. 25/1999 a 258/2001, vyhlášky 27/1999 Sb., které se týkají bezpečnosti při zacházení s chemickými látkami. Probíraná témata: základní pojmy charakteristika nebezpečných látek výstražné symboly, R-věty, S-věty bezpečnostní list funkce autorizované osoby balení a označování nebezpečných látek skladování nebezpečných látek zabezpečení nebezpečných látek odpovědnost pracovníků všeobecné zásady práce v chemické laboratoři likvidace odpadů vzniklých při práci s nebezpečnými látkami likvidace zbytků nebezpečných chemických látek ukládání chemických látek

Povinná úvodní přednáška o zacházení s chemickými látkami podle zákona 157/1998 Sb. a zákona 352/1999 Sb. a předpisů souvisejících.

C7780 – Inorganic Materials Chemistry

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

doc. RNDr. Jiří Pinkas, Ph.D.

Doporučení: Thorough knowledge of principles and facts covered by the courses of General, Inorganic, Organic, and Physical Chemistry is required.

1. Introduction, Materials Science, Materials Chemistry, Chemical Synthesis of Materials.

2. Physicochemical Methods of Materials Characterization.

3. Basic Inorganic Structure Types. Metals, Ionic, and Covalent Compounds. Defects.

4. Electronic Structure of Solids, Chemical Bonding, Band Theory.

5. Electrical, Mechanical, Thermal, Optical, Magnetic Properties of Materials.

6. Direct Reaction of Solids, Synthesis of Spinel, Kirkendall Ratio.

7. Carbothermal Reduction, Self-Sustaining Reactions, Combustion Reactions, Polymer Pyrolysis, Mechanochemical Synthesis, Microwave-Assisted Synthesis.

8. Dry High-Pressure Methods, Detonation Reactions, Diamond Synthesis, Hard Materials.

9. Vapor Phase Transport, Aerosol Routes, Flame Hydrolysis.

10. Precursor Methods, Flux or Molten Salt Method, Ionic Liquids, Sonochemical Synthesis.

11. Sol-Gel Methods, Hydrothermal Synthesis.

12. Zeolites, Mesoporous Materials, Layered Materials, Intercalation.

13. Growth of Single Crystals.

14. Synthesis of Thin Films, Chemical Vapor Deposition, Self-Assembled Monolayers.

15. Nanostructured Materials.

This course covers the basic principles of Materials Chemistry with the emphasis on inorganic materials. The lecture focuses on the relation between structure and properties of materials. Synthetic methods are grouped according to the physical state of reactants: solid, liquid, and gaseous. Fabrication methods of different shapes are also covered.

C7790 – Počítačová chemie a molekulové modelování I zk, 1/0/0, 1+2 kr., podzim

prof. RNDr. Jaroslav Koča, DrSc., Mgr. Zdeněk Kříž, Ph.D.

Doporučení: Předpokládají se základní znalosti obecné a fyzikální chemie. Znalost základů kvantové chemie je výhodou.

1. Popis geometrie pomocí kartézských a interních souřadnic. 2. Molekulová mechanika, základní typy interakcí a jejich funkční vyjádření. 3. Přehled metod kvantové chemie. 4. Molekulová dynamika, základní vztahy. 5. Pojem hyperplocha potenciální energie (PES). Stacionární body na PES. 6. Minimalizace energie, relaxace, fixace, driving. 7. Programy SPARTAN, HYPERCHEM. Základní funkce. Metodika studia konformačního chování. Výpočty struktury a energie.

Kurs je zaměřen na získání základních znalostí v oblasti výpočetní chemie. Jeho orientace je výrazně aplikační. Student získá přehled o reprezentaci molekul v počítači a o tom, jaké údaje zadat počítačovým programům, aby výsledky modelování byly realistické. V závěru se studenti seznámí s některým uživatelsky příjemným programovým balíkem pro počítačové modelování molekul a molekulárních systémů.

C7800 – Počítačová chemie a molekulové modelování I - cvičení z, 0/1/0, 1 kr., podzim

prof. RNDr. Jaroslav Koča, DrSc., Mgr. Zdeněk Kříž, Ph.D.

Předpoklady: NOW(C7790)

Doporučení: Viz C7790

Viz C7790

Viz C7790

C7830 – Kapilární elektroforéza zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

prof. RNDr. Josef Havel, DrSc.

C7870 – Biometrika zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

doc. Ing. Martin Mandl, CSc.

Úvod do aplikace vybraných statistických metod na řešení a vyhodnocování experimentálních výsledků v (bio)chemii, biotechnologii a mikrobiologii. ♦ Statistické charakteristiky souboru a výběru, typy rozdělení. ♦ Intervaly spolehlivosti, testování hypotéz o statistické významnosti výsledků. ♦ Vylučování odlehlých

výsledků. Testování výsledků pro Poissonovo rozdělení (aplikace na mikrobiologické metody). \diamond Závislost kvalitativních znaků, testování účinnosti biopreparátů. \diamond Lineární regrese, zjednodušený test linearity, testování koeficientů a odlehlosti bodů. \diamond Korelační analýza. \diamond Lineární regrese v kalibraci metod a určení chyb analýz. \diamond Dopad variability výsledků na určení meze stanovitelnosti. \diamond Nelineární regresní závislost, význam a typy funkcí jako modelů popisujících daný (bio)proces. \diamond Testování volby lineárních a nelineárních modelů. \diamond Dopad variability výsledků kinetických měření na vyhodnocení parametrů vybraných procesů v biochemii, fyziologii a biotechnologii. \diamond Variabilita v hodnocení růstu mikroorganismů a produkce metabolitů.

Cílem přednášky je aplikace vybraných statistických metod pro vyhodnocování údajů získaných z (bio)chemických a biologických procesů. Obsah kurzu je zaměřen na hodnocení experimentálních výsledků a metod, vyjadřování chyb, testování významnosti kvantitativních a kvalitativních údajů a regresní a korelační analýzu s důrazem na využití v (bio)chemii, mikrobiologii a biotechnologii.

C7880 – Separační metody II

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim, jednou za dva roky

doc. RNDr. Zdeněk Glatz, CSc., RNDr. Oldřich Janiczek, CSc.

Předpoklady: (C4182 \vee C3580) \wedge (C6200 \vee C6260 \vee C4830)

Doporučení: Základní znalosti z přednášky z obecné biochemie a metod chemického abiochemického výzkumu.

A. Elektromigrační metody 1. Úvod do elektromigračních metod \diamond 2. Kapi-lární zónová elektroforéza \diamond 3. Izotachoforéza \diamond 4. Afinitní elektroforéza \diamond 5. Detekce bílkovin po elektroforéze \diamond 6. Blotting \diamond 8. Elektroforéza nukleových kyselin \diamond B. Field Flow Fractionation \diamond C. Chromatografické metody \diamond 1. Mikro-kolonová kapalinová chromatografie \diamond 2. Plynová chromatografie a GC MS \diamond 3. Superkritická fluidní chromatografie a extrakce \diamond D. Hmotová spektrometrie \diamond E. Aplikace afinitních interakcí při purifikaci bílkovin

Cílem této přednášky je, aby studenti získali znalosti o separačních metodách využívaných v biochemii a molekulární biologii při separaci makromolekul (proteinů, nukleových kyselin). První část je věnována elektromigračním metodám. Druhá část je věnována chromatografickým metodám a třetí část Field Flow Fractionaci, superkritické fluidní chromatografii a hmotové spektroskopii.

C7895 – Hmotnostní spektrometrie biomolekul

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

Mgr. Jan Preisler, Ph.D.

Doporučení: Znalost analytické chemie na úrovni základní přednášky. Znalost fyziky na úrovni střední školy.

1. Stručná historie hmotnostní spektrometrie: Přehled metod a instrumentace. Základní koncepty MS (rozlišení, citlivost). 2. Ionizační metody a metody zavádění vzorku: Ionizace elektronovým nárazem (EI). Chemická ionizace (CI). Dout-

navý výboj. Indukčně vázané plazma (ICP). Ionizace rychlými atomy (FAB). Ionizace (SIMS). Thermospray (TSI). Elektrospray (ESI). Laserová Desorpce (LD). Plazmová Desorpce (PD). Laserová desorpce za účasti matrice (MALDI). Spojení separace a hmotnostní spektrometrie (on-line, off-line, čipy). 3. Hmotnostní spektrometry: Základy iontové optiky. Simulace pohybu iontů (Simion). Energetické analyzátoary. Magnetický sektor. Quadrupólový analyzátoar. Iontový cyklotron (FT-ICR-MS). Iontová past (IT). Time-of-Flight hmotnostní spektrometr (TOFMS). Kolizně indukovaná disociace (CID). Tandemová MS (MS/MS). Principy vakuové techniky. Budoucnost MS? Orbitrap. Detektory a detekční elektronika. 4. Aplikace MS: Proteiny a peptidy. Mapování peptidů, proteinové databáze. DNA. Sacharidy. Syntetické polymery.

Kurs poskytne základy hmotnostní spektrometrie: ionizační metody, hmotnostní analyzátoary, iontové detektory. Důraz bude kladen na hmotnostní spektrometrii biologických látek (ionizační metody MALDI, ESI) a moderní instrumentaci v hmotnostní spektrometrii (TOFMS, iontová past, FTMS).

**C7910 – Metody chemického
výzkumu**

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim, jednou za dva roky

doc. RNDr. Petr Zbořil, CSc.

Předpoklady: C6200

Doporučení: Biochemie I, II. Fysikální chemie I, II.

1. Úvod. Zásady práce s biologickým materiálem. Strategie a plánování pokusů. Desintegrace tkání a buněk. ♦ 2. Centrifugace preparativní a analytická. ♦ 3. Fázové separace. Srážení a extrakce. ♦ 4. Membránové separace. Zahušťování a sušení. Čištění vody. ♦ 5. Chromatografické metody. Obecné principy a charakteristiky. Adsorpční a rozdělovací chromatografie. ♦ 6. Iontoměničová chromatografie a chromatofokusace. Gelová a afinitní chromatografie. Plynová chromatografie. ♦ 7. Hmotnostní spektrometrie. ♦ 8. Elektromigrační metody. Obecné charakteristiky, vedlejší efekty. Elektroforesa a její modifikace. Isotachoforesa. ♦ 9. Imunochemické metody. ♦ 10. Spektrální metody. Obecná charakterisace, rozdělení. ♦ 11. Elektronová spektra atomů a molekul. AES a AAS, užití v biochemii. ♦ 12. UV-VIS spektroskopie, princip, užití. ♦ 13. Typy přístrojů, diferenční a perturbační spektra. Turbidimetrie a nefelometrie. ♦ 14. Luminiscenční metody. Spektrofluorometrie, využití, omezení, instrumentace. ♦ 15. Biochemické aplikace, fluorescenční sondy, polarisační fluorescence. ♦ 16. IR a Ramanova spektroskopie. ♦ 17. Mossbauerova spektroskopie. ♦ 18. NMR a EPR, užití v biochemii. ♦ 19. Chiroptické metody. ORD a CD. Principy, význam, užití v biochemii. ♦ 20. Kalorimetrie, způsoby měření, druhy přístrojů, užití v biochemii. ♦ 21. Metody studia velikosti a tvaru biomakromolekul. isotopová výměna. ♦ 22. Koligativní metody, osmometrie a viskosimetrie. ♦ 23. Difuze translační a rotační. ♦ 24. Rozptyl světla a Roentgenova záření. Rentgenostrukturní analyza. ♦ 25. Elektrochemické metody

v biochemii. Principy, rozdělení. ♦ Potenciometrie, ISE. Bioselektivní elektrody. 26. Amperometrické metody. Polarografie a voltametrie, biosensory. ♦ 27. Sledování rychlých pochodů, metody sledování, užití v biochemii. ♦ 28. Vazba ligandů na makromolekuly, typy, metody určování, vyhodnocení.

Principy a instrumentace chemických a fyzikálních metod pro biochemický výzkum. Jejich aplikace při rutinních stanoveních látek a studium biochemických pochodů. Metodické přístupy při studiu chování biomolekul a jejich přeměn.

C7920 – Struktura a funkce proteinů zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

RNDr. Břetislav Brzobohatý, CSc., Mgr. Jiří Damborský, Dr., RNDr. Alena Kuderová, CSc., doc. RNDr. Jaromír Marek, Ph.D.

Doporučení: Předpokladem pro porozumění předmětu je absolvování základů biochemie nebo molekulární biologie.

1. Základní strukturální principy architektury proteinů. Stavební prvky proteinů. Motivy struktur proteinů. Doménová struktura proteinů. 2. Role jednotlivých strukturálních motivů v biologické funkci proteinů. Proteiny interagující s DNA, transkripční faktory, receptory. Rozpoznávání cizorodých molekul imunitním systémem. Membránové proteiny, membránové receptory. Enzymová katalýza. Předpovídání, modelování a navrhování cíleného obměňování struktury proteinů. Metody stanovení trojrozměrné struktury proteinů. 3. Použití technik genového inženýrství pro studium vztahu struktury a funkce proteinů. Metody přípravy rekombinantních molekul DNA. Izolace a klonování genů. Genetické elementy řídící expresi genů. Stanovení sekvence DNA. Mutageneze in vitro. Produkce rekombinantních proteinů v heterologních expresních systémech.

Přednáška shrnuje základní poznatky o struktuře a funkci proteinů. V její první části jsou probírány strukturální motivy objevující se ve strukturách proteinů a je ukázáno jak mohou tyto motivy vytvářet proteiny se zcela odlišnými funkcemi. Ve druhé části jsou probírány vybrané biologické funkce proteinů a diskutována odlišná řešení struktur proteinů, která se vyvinula k naplnění dané funkce. Ve třetí části jsou uvedeny základní techniky strukturální biologie proteinů a jsou ukázány příklady cíleného inženýrování struktury a funkce proteinů.

C7925 – Struktura a dynamika nukleových kyselin zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

Mgr. Eva Fadrná, Ph.D.

Předpoklady: C9530

C7930 – Syntézy polymerů zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

doc. RNDr. Jaroslav Petrůj, CSc.

Doporučení: Znalosti organické a fyzikální chemie, základní přehled v makromolekulární chemii.

1. Úvod (historie, specifikace vlastností makromolekulárních látek). Přírodní polymery (typy a zdroje, modifikace). Syntetické polymery (charakterizace podmí-

nek syntézy). Monomery (třídění a vztah mezi strukturou a způsobem polymerace). Mechanismy polymerací a elementární děje při syntéze polymerů při radikálových, iontových a koordinačních polymeracích. Zdroje a způsoby syntézy monomerů. Laboratorní postupy při studiu syntézy polymerů. Průmyslové způsoby syntézy polymerů a trendy jejich rozvoje. 2. Základní poznatky o polymeracích. Obecné schema a jeho varianty. Dílčí děje. Druhy polymerací a způsoby jejich vedení. Polymerce homogenní, heterogenní, srážecí. Polymerace radikálové, iontové, koordinační. Polymerace v bloku (kapalné či pevné fázi), roztokové v suspensi v emulsi. Zvláštní druhy polymerací. Monomery. Význam C, Si, H a v menší míře O, N (P), S pro vznik polymeru. Monomery s násobnými vazbami, cyklické monomery. Struktura monomerů a způsob jejich polymerace. Donor-akceptorové vlastnosti monomerů, komplexy monomerů, reaktivita monomerů. 3. Iniclace a katalýza růstu makromolekul. Iniclace polymerů radikálových: vznik primárních radikálů, chování primárních radikálů, účinnost iniciace. Iniclace polymerací iontových. Vznik iniciujících aniontů, kationtů. Katalýza růstu řetězců při polymeracích koordinačních. Katalyzátory Zieglerovy - Nattovy; Philipsovy nosičové katalyzátory. Vzikající donor - akceptorové komplexy. 4. Aktivní centra polymerací radikálových, iontových, koordinačních. Reaktivita radikálu, horké radikály. Karboniové ionty, karboniová centra, oxoniová centra. Karbanionty. Zwitterionty. Radikalionty. Koordinční centra. Pevné, rozpustné Zieglerovy - Nattovy katalyzátory. Transformace center. 5. Propagace. Podmínky propagace termodynamické, chemické, kinetické a vnější vlivy: mezní polymerační teplota, změna entropie, vliv tlaku, viskozita polymeračního systému, důsledky vzniku polymeru, matriční efekt. Řízená propagace, stereospecifický růst. Polymerace stereoselektivní, stereoataktivní. Polymerace v emulzi. Mechanismus v propagaci. Adice, inserce, koordinační inserce. Polymerace otevíráním cyklu. Polymerace na aktivujících ligandech, cyklopolymerace, polymerace s aktivovaným monomerem, izomerační polymerace. Group-transfer polymerace. Větvení a síťování. Depropagace. Propagace v živých systémech. 6. Kopropagace (kopolymerce). Druhy kopolymerací: statistická, periodická (alternující) bloková, roubovací. Kopolymerace statistické: kopolymerační rovnice, diagramy, parametry. Teorie a stanovení kopolymeračních parametrů. Distribuce monomerních jednotek v kopolymeru. Multisložková kopolymerace. Termodynamika, kinetika kopolymerace. Kopolymerace, při nichž vznikají alternující, blokové a roubované kopolymery. 7. Terminace. Zánik radikálů kombinací, disportiovací. Systémy s brzděnou terminací - gel efekt, zakotvené radikály. Inhilice, inhibitory, substitute. Nestacionární stavy radikálových polymerů, zastupující sektory. Končení iontových polymerací. Terminace za účasti protiiontů. Agregace center, neaktivní komplexy center. Končení koordinačních polymerů. Terminace dory, zánikem vazby kov - polymer v aktivním centru, deaktivace katalyzátoru. Kinetika terminace. 8. Transfer. Obecná charakteristika přenosových testů. Retardace. Degradativní přenos. Větvení nebo síťování přenosem. Multifunkční přenašeče, přenos polymerace. Mechanismus nejčastějších

přenosů při radikálových polymeracích. Přenosy při aniontových polymeracích, přenosy H-, H+. Přenosy u kationtových a koordinačních polymerací. Kopolymerující přenašeče. Využití přenosů, regulace délky řetězců. Roubování přenosem. Vznik makromonomeru přenosem. 9. Kinetika. Polymerační rychlost. Kinetika ideálních radikálových polymerací. Reaktivita různě dlouhých radikálů. Kritika nestabilních radikálových polymerací. Rychlost živých iontových polymerací s rychlou nebo pomalou iniciací. Určení rychlosti propagace na volných iontech a iontových párech. Nestacionární polymerace. Kinetika koordinačních polymerací. 10. Distribuce molekulových hmotností produktů adičních polymerací. Střední polymerační stupeň číselný a hmotnostní. Distribuce délek řetězců vzniklých radikálovou polymerací. Molekulové hmotnosti produktů polymerací probíhajících s účastí přenosů. Mayova rovnice. Stanovení molekulových hmotností a jejich rozdělení. Rychlost živých polymerací a distribuční křivky molekulových hmotností jejich produktů. Makroionty. V důsledku vzniku a chování živých center. 11. Synthesa blokových kopolymerů a makromonomerů. Transformace center. Kompatibilizátory v blendech a kompozitech. Fyzikálně vulkanizující kaučuky. Vazebné molekuly. Synthesa roubovaných polymerů. Živé rovnovážné kopolymerace. 12.- 14. Inovace

Úvod do oboru. Monomery. Iniciační reakce. Propagace. Radikálové polymerace. Aniontové polymerace. Kationtové polymerace. Koordinační polymerace. Kopropropagace a kopolymerace. Terminační reakce a přenos. Kinetika polymerací. Řetězové reakce. Polykondenzace, násobná polyadice. Makromonomery. Molové hmotnosti a jejich distribuce. Metody poznávání. Chemické reakce polymerů. Důležité polymery z hlediska jejich výroby, vlastností a aplikačních oblastí.

C7940 – Bioanalytické metody

zk, 1/0/0, 1+2 kr., podzim

Mgr. Jan Havliš, Dr.

1) Analytické postupy klinické chemie a biochemie - rutinní analýzy (automatické analyzátory, vícekanálová a vícekomponentová analýza, validace, standardizace), chiroptické metody (optická rotační disperze, cirkulární dichroismus), afinitní metody (interakce biochemické a fyziologické povahy jako základ afinitních interakcí, metody užití afinitních interakcí - imunoanalytické metody, afinitní chromatografie, afinitní elektroforéza, kvalitativní a kvantitativní charakterizace afinitní interakce), blotting. 2) Základy imunochemie - imunitní systém: antigen, protilátka. 3) Imunoanalýza, v roztocích, v gelech, kombinované metody. 4) Základy molekulární biologie a genetiky - báze, nukleosid, nukleotid, gen, genom, transkripce, translace, struktura a funkce RNA a DNA. 5) Supramolekulární analytika, molekulární cytogenetika - DNA diagnostika, DNA diagnostika - PCR a následné metody (ACRS, PCR-ASO, DGGE, SSCP a CMC).

Předmět stručně shrnuje pro studenty ne-biologických a ne-biochemických oborů základní vědomosti z analytických postupů v biologických oborech a některé nezbytné teoretické podklady.

C7990 – Degradace polymerů

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

doc. RNDr. Jaroslav Petruj, CSc.

1. Úvod do oboru. 2. Degradace polymerů v inertním prostředí. 3. Mechanismus a kinetika řetězové oxidační degradace polymerů. 4. Mechanismus a kinetika inhibovaná oxidace. 5. Antioxidanty a mechanismy jejich působení. 6. Aplikace antioxidantů v polymerech. 7. Světelné stabilizátory, mechanismy jejich působení. 8. Aplikace světelných stabilizátorů v polymerech. 9. Stabilizace PVC. 10. Plastifikátory a mazací přísady. Antistatika a nadouvadla. 11. Mechanismus hoření polymerů. Retardéry hoření. 12. Barviva, pigmenty, koloristika. 13. Plniva a výztuže pro polymery. 14. Strategie a aspekty aditivace polymerů.

Úvod do oboru. Degradace polymerů v inertním prostředí. Mechanismus a kinetika řetězové oxidační degradace polymerů. Inhibovaná oxidace. Antioxidanty a mechanismy jejich působení. Aplikace antioxidantů v polymerech. Světelné stabilizátory, mechanismy jejich působení a aplikace. Speciální způsoby degradace polymerů. Plastifikátory a mazací přísady. Antistatika a nadouvadla. Retardéry hoření. Barviva, pigmenty, koloristika. Plniva a výztuže pro polymery. Strategie a aspekty aditivace polymerů.

C7995 – Advanced Methods of Biomolecular NMR

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

RNDr. Radovan Fiala, CSc., Mgr. Lukáš Žídek, Ph.D.

Doporučení: Students should have good knowledge of NMR theory at the level of the courses C5320 and/or C6770.

The students will get hands-on knowledge of sophisticated experiments used in modern NMR spectroscopy with an accent on techniques for spectroscopy of proteins and nucleic acids. All important experimental issues from sample preparation and spectrometer setup and calibration through data acquisition and processing up to spectra evaluation will be discussed as well as practically performed in the laboratory.

C7999 – Pokročilé metody NMR spektroskopie

z, 0/0/2, 2 kr., podzim

Doporučení: Kurz je určen studentům kateder anorganické a organické chemie.

1. Základní 1D spektra, pulzní sekvence, nastavení základních akvizičních parametrů, kalibrace pulzů (přímá i nepřímá), výměna sond 2. Zpracování spekter a procesní parametry, dekonvoluce, teplotní měření 3. Homonukleární 2D experimenty: 31P-31P COSY, MQF-COSY, NOESY 4. Heteronukleární 2D experimenty: 31P-19F HETCOR, COLOC 5. Inverzní detekce HSQC, HMQC, HMBC, pulzní gradienty 6. Měření jádra 15N, přímá i inverzní detekce, jádra se spinem $\frac{1}{2}$ (14N, 17O), 29Si, 77Se, 111 a 113Cd, 117 a 119Sn, 125Te, 195Pt 7. Selektivní a tvarované pulzy, selektivní NOE, kombinované (hybridní) experimenty HSQC-TOCSY

Pokročilé metody 1D i 2D NMR spektroskopie malých molekul.

C8000 – Oborový seminář II

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Doporučení: Studenti magisterských a doktorských studijních programů

Zprávy o postupu a prezentace výsledků samostatných projektů, diplomových a disertačních prací. Informace z literatury o nejnovějších výsledcích a vývoji v oboru. Referátové zpracování přehledných článků.

C8001 – Diplomová práce II

kz, 0/0/10, 10 kr., jaro

Předpoklady: C7001 \wedge \neg NOW(C6000)

Doporučení: Úspěšný postup prací na vybraném tématu diplomové práce.

Práce na vybraném tématu výzkumu pod vedením vedoucího diplomové práce.

C8022 – Separační metody

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

RNDr. Jiří Pazourek, Dr.

Předpoklady: C7021

Doporučení: C3100 + C4050 Analytická chemie (nebo alespoň C1660) C7021

Separační metody

Kapalinová chromatografie Extrakce ve fázovém systému kapalina-kapalina, extrakce organických molekul, vliv vlastností koexistujících fází na extrakci, vztah mezi strukturou analytu a jeho rozdělovací konstantou Extrakce chelátů, extrakce iontových asociátů, extrakční činidla, vliv pH, synergismus, aplikace analytických extrakcí Extrakční průtoková analýza (FIA), víceetapňové extrakční systémy, přechod ke kontinuální extrakci a chromatografii Princip chromatografické separace, vztah k extrakci, pojem teoretického patra, pojem rozlišení, účinnost, selektivita a retence jako základy optimalizace chromatografické separace, vysokoúčinná kapalinová chromatografie (HPLC) Klasifikace základních separačních mechanismů v kapalinové chromatografii (LLC, LSC, IC, GPC) a jejich možné kombinace (např. iontová exkluze v IC, adsorpce v GPC a další). Kriteria výběru a optimalizace mobilní fáze, náplně kolon v LC, RPLC Instrumentace LC, čerpadla, dávkovače, detektory (fotomerické (DAD), fluorescenční, amperometrické, vodivostní, refraktometrické), význam miniaturizace v LC, příklady aplikací. Separace makromolekul Makromolekuly syntetické a biologické. Gyrací poloměr, relativní molekulová hmotnost, polydisperzita. Detekce optická, viskozimetrická. Ultracentrifugace, elektroforéza (GCE). Hmotnostní spektrometrie (+ Matrix Assistant Laser Desorption Ionization, MALDI). Separační metody pro makromolekuly: GPC (Gel permeation chromatography), HDC (Hydrodynamic chromatography), FFF =Frakcionace tokem v poli (Field-Flow Fractionation). Speciální detekční techniky. Rozptyl světla (statický) (Light scattering, LALLS, MALLS). Spojení separačních a detekčních technik. Elektroforetické metody Elektroforetické metody - teoretické základy Typy molekul, které lze analyzovat kapilární elektroforézou. Proteiny. Náboj polypeptidů. Elektroforetická titrační křivka. Fyzikální principy kapilární elektroforézy: Elektroforetická pohyblivost. Elektroosmotický tok: elektroosmotická

pumpa, modifikátory elektroosmotického toku: tenzidy Elektroforetické metody - základní techniky kapilární elektroforézy Separální módy v kapilární elektroforéze: CZE (FSCE), CITP, CGE, MEKC (MECC), CEC, CIEF, diskontinuální elektroforéza Elektroforetické metody - instrumentace Základy instrumentace - experimentální parametry: kapilára, regulace teploty, detektory (nepřímá detekce), dávkování vzorku, Redukce rozmytí zón v kapilární elektroforéze. Optimalizace: odvod tepla, elektroosmotický tok, on-capillary detekce, molekulární difúze, rozmytí způsobené dávkováním. Hodnocení účinnosti: výhody kapilární elektroforézy. Vyhodnocování dat kapilární elektroforézy: kvalita a kvantita. Detekční limit. Validace metod CE. Elektroforetické metody - aplikace. SDS - Page Electrophoresis, CIE = kapilární iontová elektroforéza, nepřímá detekce, Chirální separace, CE v nevodném prostředí, analýza DNA, Laserem indukovaná fluorescence v kapilární elektroforéze, CE-MS

Kapalinová chromatografie (LC), teorie a praxe. Separace makromolekul (GPC, light scattering, hydrodynamic chromatography (HDC), frakcionace tokem v poli (FFF)) + elektroforetické metody = kapilární zónová elektroforéza (CZE), izotachoforéza (ITP), micelární elektrokinetická chromatografie (MEKC), gelová kapilární elektroforéza (GCE)

C8030 – Analýza rizik

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

prof. RNDr. Ivan Holoubek, CSc.

C8042 – Molekulová spektrometrie

zk, 1/0/0, 1+2 kr., jaro

doc. RNDr. Viktor Kanický, DrSc.

1. Původ barevnosti sloučenin, absorpční spektra, vliv chemické a elektronové struktury sloučenin a iontů, isosbestický bod. 2. Bouguer-Lambert-Beerův zákon, zdánlivé a skutečné odchylky jeho platnosti. Vliv monochromatizace, rozptylu, fluorescence, chemických rovnováh, indexu lomu. 3. Instrumentace, spektrofotometr UV/Vis, zdroje, detektory, dispersní prvky. 4. Chyby ve spektrofotometrii UV/Vis, chyby náhodné, systematické, přístrojové, chyby plynoucí z chemických rovnováh, kalibrace spektrofotometru. 5. Studium spektrofotometrických vlastností anorganického systému ve viditelné oblasti, solvatované ionty, komplexy s chromogenními činidly. 6. Studium komplexních rovnováh, metoda kontinuálních variací, met. poměru tangent, met. molárního poměru, interpretace absorbanční pH křivky. 7. Interference, prahová koncentrace rušící složky, pozitivní a negativní chyba, konstantní a proporcionální interference, konkurenční rovnováhy, překryvy absorpčních pásů, maskovací činidla. 8. Spektrofotometrie a organická analytická činidla, selektivita a citlivost. 9. Aplikace spektrofotometrie v anorganické prvkové analýze, příklady používaných metod. 10. Extrakční spektrofotometrie. 11. Spektrofotometrie a kinetické metody, diferenciální technika, metoda tangent, metoda fixního času, metoda fixní koncentrace reakčního produktu; integrální technika,

katalytické reakce, enzymově katalyzované reakce. 12. Vícesložková analýza. 13. Fotoakustická spektrometrie 14. Statistické hodnocení výsledků

Bouguert-Lambert-Beerův zákon, absorpční spektra, instrumentace, chyby měření, kalibrace, optimalizace, diferenční spektrofotometrie, dvouvlňová spektrofotometrie, extrakční spektrofotometrie, citlivost, mez detekce, komplexní rovnováhy v roztocích, spektrofotometrická činidla.

C8050 – Chemické senzory

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

Mgr. Martin Muzikář, Ph.D.

CHEMICKÉ SENZORY (syllabus přednášky) 1. Úvod Definice pojmů „senzor“ (informační kanál: vstupní jednotka, procesor, výstupní jednotka) a „chemický senzor“ (separátor, receptor, transducer). Rozdělení chemických senzorů (elektrochemické, optické, termometrické, hmotnostní). Historický vývoj. Společné vlastnosti a kritéria (citlivost, různé druhy šumu, mez detekce, přesnost a správnost měření, dynamický rozsah, selektivita měření, doba odezvy). Oblasti uplatnění chemických senzorů. 2. - 5. Elektrochemické senzory Potenciometrické senzory Iontově selektivní elektrody Definice ISE, rozdělení. Vznik Donnanova potenciálu, odvození vztahu pro měření elektromotorické napětí, dynamický model vzniku Donnanova potenciálu. Kalibrace ISE, mez detekce a její závislost na materiálu membrány, selektivita, Nikolského rovnice, metody stanovení koeficientu selektivity, odezva ISE na cizí (interferující) ionty. Oblasti nestability potenciálu. Měření vnitřního odporu membrány. Různé typy konstrukce ISE (pevné, kapalná a ztužená membrány, coated-wire elektrody, mikroelektrody). Materiály membrán (pevné: sklovité, lisované, sintrované, lepené, monokrystaly; kapalná: s nabitým a nenabitým nosičem, PVC membrány). Plynové a enzymové ISE. Vysokoteplotní plynové senzory Iontová vodivost v pevných elektrolytech (Frenkelovy a Schottkyho poruchy). O₂-sonda (konstrukce, vznik potenciálu, použití). 6. - 8. CHEMFETs Zhodnocení předností a nedostatků. Historický vývoj. Polovodiče vlastní a směsné (pásová teorie pevného stavu), n- a p-polovodiče. Uspořádání a funkce MOSFETu (emitor, hradlo, kolektor). ISFET (konstrukce, elektrické obvody, teorie disociace ionexových míst), složená hradla (příčiny nestability potenciálu). ENFETs (konstrukce a funkce). GASFETs (pCO₂-FET, plynové senzory na bázi MOSFETu). Referentní mikroelektrody. Příprava CHEMFETů (vysokovakuové napařování, katodové rozprašování, chemické napařování, výroba čipů). 9. - 10. Amperometrické senzory Definice amperometrie. Materiál indikačních elektrod a použitelný potenciálový rozsah, pórovité elektrody, rotující disková elektroda, wall-jet uspořádání, mikroelektrody a jejich výhody. Schéma elektrického zapojení pro amperometrická měření ve dvou- a tříelektrodovém systému, princip potenciostatu. Clarkův kyslíkový senzor. Galvanické senzory. Vysokoteplotní O₂-sonda v amperometrickém zapojení (porovnání vlastností potenciometrického a amperometrického zapojení). Enzymové amperometrické senzory, imobilizace enzymů. 11. Chemický modifiko-

vané elektrody (CME) Obecná charakteristika a klasifikace, požadavky na ideální CME, příprava CME. Semipermeabilní membrány. Elektrokatalýza pomocí mediátoru. Biosenzory na bázi CME. Elektricky vodivé polymerní filmy. Konduktometrické senzory Chemirezistory. Figaro-senzory. 12. - 13. Optické senzory Definice a obecná charakteristika, použitelné optické metody. Optická vlákna (jádro, plášť, obal), numerická apertura, materiály vláken a jejich optická propustnost. Světelné zdroje. Fotodetektory. Výhody a nevýhody optrod. Pasivní a aktivní senzory. Měření pH, iontové a plynové senzory, biosenzory. Speciální senzory. 14. Termometrické a termokatalytické senzory Enzymový reaktor, termistory, princip měření termického zabarvení enzymové reakce. Princip funkce katalytického spalování hořlavých plynů (pellistory). Hmotnostní senzory Princip měření, piezoelektrický jev, piezoelektrické materiály. Senzory na bázi povrchových akustických vln, zapojení v rezonátoru.

Definice pojmu „chemické senzory“, jejich roztřídění na elektrochemické (potenciometrické, amperometrické a konduktometrické), optické (optrody), hmotnostní a termometrické, základní principy jejich funkce a jejich analytické využití. Zvláštní pozornost je věnována iontové selektivním elektrodám, CHEMFETům a biosenzorům.

C8070 – Molekulová spektroskopie

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

RNDr. Miloš Černík, CSc., doc. RNDr. Jiří Toužín, CSc.

Předpoklady: C5880

Doporučení: Absolvování základních přednášek z anorganické, organické a fyzikální chemie, znalost teorie symetrie a teorie grup

Elektronová spektra komplexních sloučenin: absorpční spektra komplexů v UV a VIS oblasti, typy elektronových přechodů, výběrová pravidla, intenzity a pološířky d-d-pásů, spin-orbitální interakce. Teorie ligandového pole (LP): interpretace absorpčních spekter komplexů, konstrukce a využití energetických diagramů podle Tanabeho a Sugana. Teorie molekulových orbitalů (MO): interpretace absorpčních spekter komplexů, spektra přenosu náboje, srovnání s přístupem teorie LP. ESCA spektroskopie. Molekulová vibrační spektroskopie: podstata normálních vibrací, translační, rotační a vibrační stupně volnosti, vibrační kvantová čísla, harmonické, „horké“ a kombinační pásy, valenční a deformační vibrace, energetická degenerace vibrací. Infračervená a Ramanova spektroskopie: princip vzniku infračervených absorpčních a Ramanových spekter, vliv skupenství vzorku na charakter spekter, intenzita pásů v infračervených a Ramanových spektrech, polarizace Ramanových čar, aplikační možnosti obou metod při studiu struktury anorganických sloučenin, nelineární efekty rozptylu. Mikrovlnná spektroskopie. Využití teorie grup při analýze vibračních spekter: vibrační reprezentace, symetrické vlastnosti translačního a rotačního pohybu molekul, symetrické vlastnosti dipólového momentu a polarizovatelnosti, výběrová pravidla pro fundamentální, kombinační i harmonické

vibrace, pravidlo alternativního zákazu. Interpretace vibračních spekter: empirická pravidla pro interpretaci vibračních spekter, charakteristické frekvence, metoda izotopické substituce, součinnové a součtové pravidlo, Fermiho rezonance, aproximační výpočet kvadratických potenciálních konstant a vazebných řádů, princip normální souřadnicové analýzy. Symetrie řetězovitých a vrstevnatých polymerů: šroubové osy a skluzné roviny, jednorozměrná mřížka, grupy translací a perioda identity, symetrie polymerních řetězců a přímkové grupy, rovinné mřížky, symetrie vrstevnatých polymerů a jiných plošných útvarů, rovinné a vrstevové grupy. Symetrie krystalů: prostorové mřížky a krystalografické soustavy, holloedrie a meroedrie, elementární, primitivní a symetrická primitivní buňka, 14 Bravaisových mřížek, 32 krystalografických tříd, prostorové grupy a jejich podgrupy, ekvivalentní místa a polohová symetrie, symbolika prostorových grup a mezinárodní tabulky pro krystalografii. Struktura reálných krystalů a symetrie: morfologie krystalu a bodová grupa symetrie, isostrukturnost a isomorfie, polymorfie a fázové přechody, rotace částic v krystalech a její vliv na strukturu, orientačně neuspořádané struktury, hypersymetrie, četnost výskytu prostorových grup v reálných krystalových strukturách. Vibrační spektra krystalů: vliv skupenství na vibrační spektra, spektra matricově izolovaných specií, vnitřní a vnější vibrace, stanovení vibrační reprezentace krystalů prostřednictvím korelační analýzy, orientace grup polohové symetrie v základní buňce. Vibrační spektra řetězových, vrstevnatých a prostorových polymerů: vibrační reprezentace polymerních řetězců, korelační analýza a vibrační spektra krystalických polymerů, vibrační reprezentace krystalů tvořených atomy nebo jednoatomovými ionty.

Přednáška je zaměřena na elektronovou spektroskopii komplexních sloučenin v UV/VIS oblasti a vibrační infračervenou a Ramanovu spektroskopii v MIR oblasti. Stručně jsou diskutována vibrační spektra krystalů a polymerů a principy MW a ESCA spektroskopie.

C8102 – Speciální metody - laboratorní cvičení

kz, 0/0/6, 6+2 kr., jaro

Předpoklady: –C6390

Doporučení: Je vhodné absolvovat před cvičením přednášky: Separální metody C7021, Atomová spektrometrie C7031, Molekulová spektrometrie C7041, Elektroanalytické metody C7050. Vhodná je C7830 Kapilární elektroforéza a C7895 Analyt. hmotnostní spektrometrie.

ČÁST ANALYTICKÁ CHEMIE 1) Úvod do laboratorního cvičení, klasifikované testy: spektroskopie, elektroanalytické metody, separální metody. 2) Fluorescenční spektroskopie. Excitační a fluorescenční spektra, fluorimetrické stanovení chininu, kalibrace, studium zhášení fluorescence, stanovení obsahu chininu v nápojích (TONIC). 3) Analýza archeologických materiálů (případně jiných reálných vzorků) atomovou emisní spektrometrií s indukčně vázaným plazmatem. Vypracování metody pro ICP spektrometr Pye Unicam - Philips PU 7000: výběr

analytických čar, určení kalibrovaných koncentračních rozsahů, naměření spekter v okolí čar, volba bodů pro korekci pozadí, analýza reálných vzorků. 4) Výpočet excitační teploty v ICP výboji z Boltzmannova zákona s použitím emisních intenzit čar železa. Výpočet excitační teploty v ICP výboji metodou 2 čar. Výpočet průměrné koncentrace elektronů v ICP výboji ze Starkova rozšíření čáry H 486,1 nm. Měření se provádí na ICP spektrometru Jobin-Yvon 170 Ultrace. 5) Emisní plamenová spektrometrie. Měření samoabsorpce záření atomů sodíku v závislosti na koncentraci Na. Stanovení yttria a rubidia s použitím plamene acetylen-vzduch. Potlačení ionizace spektrálním tlumičem. Měření se provádí na spektrometru s vysokým rozlišením GDM-1000 Carl Zeiss Jena (dvojitý monochromátor). 6) Spektrofotometrie UV/Vis. Studium reakční kinetiky, vícesložková analýza. 7) Voltamperometrická indikace. Záznam souboru polarizačních křivek jako průřez redoxní titrací zadaného systému, vyhodnocením tohoto souboru nalézt vhodné parametry pro amperometrickou, biamperometrickou a bipotenciometrickou indikaci a odhadnout průběh titrační křivky. 8) Coulometrická titrace. Jodometrické stanovení thiosíranu s biamperometrickou indikací. 9) Inverzní voltamperometrie. Stanovení stopových množství těžkých kovů. 10) Iontově selektivní elektrody. Měření základních parametrů dusičnanové ISE (směrnice kalibrační závislosti, mez detekce, koeficienty selektivity běžných interferujících aniontů, vnitřní odpor ISE), stanovení dusičnanů ve vodách. 11) Kapalinová chromatografie. HPLC analýza směsi izomerů guanosinmonofosfátu. Separace a identifikace tří izomerů guanosinmonofosfátu v jejich směsi s použitím HPLC s obrácenou polaritou fází. Výpočet chromatografického rozlišení. Stanovení nečistot ve vzorku guanosin 5-monofosfátu metodou standardního přídávku. Určení stavu genetické informace ve vzorku zpracované DNA pomocí HPLC a stanovení rizika možného poškození pro případné potomky. Určení stavu demetylace genu FRM1 ve vzorku zpracované DNA na základě sledování poměru mezi metylovaným a nemetylovaným deoxycytosinmonofosfátem s použitím vnitřního standardu. 12) Izotachoforéza. Stanovení kyseliny glutamové v instantní polévce na přístroji EA 100 (Vila Labeco, SR) na dvoukolonovém systému (ITP-ITP) se zakoncentrováním. Stanovené množství je srovnáno s hygienickou normou. 13) Plynová chromatografie. Stanovení kofeinových derivátů v čaji pomocí plynové rozdělovací chromatografie (GLC) na přístroji Chrom 5. 14) Kapilární zónová elektroforéza. Separace a stanovení organických kyselin v nápojích s nepřímou detekcí. Kyseliny: šťavelová, vinná (E334), jablečná (E296), mléčná (E270), citronová (E330), jantarová (E363) a octová (E260). Stanovení se provádí v jablečném nápoji Fruiko. 15) MALDI TOF MS. Stanovení hmotových spekter matic: 3,4-dihydroxyokořicová kyselina C₉H₈O₄, 2,5-dihydroxybenzoová kyselina C₇H₆O₄. Rozbor vzorku kofeinu s maticí (hodnota m/z). Purinové a pyrimidinové báze - měření hmotových spekter, stanovení metodou standardního přídávku.

ČÁST ANALYTICKÁ CHEMIE Metody optické spektroskopie, hmotnostní spektroskopie, elektroanalytické metody a separační analytické metody. a) Mole-

kulová fluorescence, UV/Vis spektrofotometrie, atomová emisní spektrometrie s indukčně vázaným plazmatem (ICP-AES), emisní plamenová spektrometrie (EFS). b) Voltamperometrická indikace, coulometrické titrace, inverzní voltamperometrie, iontově selektivní elektrody. c) Kapalinová chromatografie HPLC, izotachoforéza, plynová chromatografie, kapilární zónová elektroforéza, hmotnostní spektrometrie s průletovým analyzátozem a laserovou desorpčí/ionizací typu „matrix assisted“ (MALDI-TOFMS).

C8130 – Metody studia koloidních soustav

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

RNDr. Libor Kvítek

1. Základní popis koloidních soustav, jejich definice, charakteristika, příprava a stabilita. 2. Molekulárně kinetické vlastnosti koloidních soustav - Brownův pohyb, difuze, osmóza. 3. Sedimentační analýza, využití osmózy při čištění a analýze makromolekulárních látek. 4. Optické vlastnosti koloidních soustav - rozptyl světla - statický a dynamický. 5. Metody studia koloidů založené na rozptylu světla. 6. Mikroskopické metody studia koloidů. 7. Elektrokinetické jevy - elektrokinetický potenciál a jeho měření, elektrokapilární jevy. 8. Elektroforéza a elektroosmóza, vliv el. vlastností na stabilitu koloidů. 9. Reologie koloidních soustav, viskozita a využití viskozitních měření ke studiu koloidů. 10. Povrchové napětí a jeho měření. 11. Povrchově aktivní látky v koloidní chemii, flotace. 12. Uplatnění koloidů a jejich specifických vlastností v průmyslové a výzkumné praxi.

Přednáška se v převážné míře zabývá metodami studia fyzikálně chemických vlastností koloidních soustav. Hlavní pozornost je zaměřena na metody stanovení průměrné velikosti a velikostní distribuce částic disperzních soustav. Zmíněna je rovněž problematika adsorpčních a elektrokinetických jevů v koloidních systémech.

C8140 – Bioenergetika

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

prof. RNDr. Igor Kučera, DrSc.

Předpoklady: C4182 ∨ C3580

Doporučení: Je doporučeno absolvování základních kurzů z biochemie a fyzikální chemie.

1) Historie rozvoje vědního oboru, náplň současné bioenergetiky. Přeměny energie v živých organismech: přehled, termodynamický popis. 2) Přehled makroergních sloučenin. Příklady mechanismů konservace energie na úrovni substrátu. 3) Biomembrány: lipidy, bílkoviny a jejich vzájemné interakce. Zjišťování struktury membránově vázaných bílkovin. 4) Mechanismy membránového transportu. Přenašeče, iontové kanály, ionofory. Membránové transportní ATPasy. Rotační katalysa u ATPasy translokující protony. 5) Enzymy, prostetické skupiny a elektronové přenašeče v bioenergeticky významných redoxních reakcích. 6) Elektrontransportní řetězce vázané na membránu. Metody studia elektrontransportních řetězců. Umělé donory a akceptory. Spřažení redoxních reakcí se vznikem protonového gradientu.

7) Isolace, ultrastruktura a metabolické aktivity mitochondrií. Transport proteinů, anorganických iontů a metabolitů přes mitochondriální membrány. 8) Mitochondriální respirace a oxidační fosforylace. 9) Aerobní respirace u chemoorganotrofních a chemolithotrofních bakterií. 10) Anaerobní respirace. Regulační mechanismy u fakultativních anaerobů. 11) Bakteriorhodopsinová fotosynthesa. Anoxygenní a oxygenní fotosynthesa závislá na (bakterio) chlorofylu, kooperace dvou fotosystémů v oxygenní fotosynthese. 12) Vzájemná metabolická kooperace mitochondrií, chloroplastů a cytoplasmy. 13) Mechanochemické přeměny energie. Termogenese v hnědé tukové tkáni. Bioluminiscence. Bioenergetika sodného iontu. 14) Evoluce bioenergetických procesů. Bioenergetika a cykly biogenních prvků v přírodě.

Pokročilá přednáška. Konzervace energie v živých systémech-přehled, termodynamika. Struktura a funkce membránových enzymů. Elektronový transport v respiračních řetězcích a při fotosyntéze. Evoluce bioenergetických procesů. Bioenergetika a ekologie.

C8150 – Bioenergetika - seminář

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

prof. RNDr. Igor Kučera, DrSc.

Předpoklady: NOW(C8140)

Doporučení: Tento seminář probíhá paralelně s přednáškami z bioenergetiky.

Řešení zadaných položek z obdržených souborů bioenergetických problémů: 1. Výměna energie mezi systémem a okolím 2. Energetický obsah živin 3. Termodynamika chemických reakcí 4. Termodynamika a kinetika membránového transportu 5. Protonmotivní napětí a jeho měření 6. Termodynamika a kinetika redoxních reakcí 7. Topologie respiračních řetězců 8. Energetické přeměny v buňkách

Seminář má naučit studenty aplikovat fyzikálně chemické poznatky na kvantitativní problémy bioenergetiky. Zvýší si také svou zručnost při vědeckých výpočtech, zpracování a interpretaci experimentálních dat.

C8155 – Biochemie buněčných signalizací

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

RNDr. Stanislav Pavelka, CSc.

Doporučení: Lze zapsat v 6. nebo 8. semestru po absolvování Biochemie II a zejména v doktorském studiu biochemie, molekulární biologie nebo ostatních chemických a biologických oborů.

1. *Typy signálních molekul a mezibuněčných signalizací u eukaryot.* (Hormony, růstové faktory, neurotransmitery, cytokiny. Endokrinní, neurokrinní, parakrinní a autokrinní komunikace). 2. *Rozdělení hormonů podle typu receptorů a mechanismu účinku.* (Hierarchické uspořádání endokrinního systému. Zpětnovazebná regulace sekrece hormonů). 3. *Metabolismus hormonů a základní experimentální metody při studiu jejich účinku.* (Biosyntéza peptidových a bílkovinných hormonů. Biosyntéza hormonů štítné žlázy a jejich metabolické přeměny ve tkáních. Stanovení koncentrace hormonů pomocí RIA nebo IRMA. Stanovení

parametrů receptorů). 4. **Mechanismy přenosu signálu zprostředkované receptory v plasmatické membráně.** (Základní typy receptorů, efektorů, druhých posílů a proteinových kinas. Zesilovací funkce kaskády receptor-efektor-druhý posel-protein kinas). 5. **Heterotrimerní G-proteiny a jejich funkce.** (Mechanismus transdukce signálu zprostředkované G-proteiny. Základní typy G-proteinů, alfa-, beta- a gama-podjednotek. Mechanismus účinku cholera toxinu a pertussis toxinu. Užití nehydrolyzovatelných analogů GTP při studiu funkce G-proteinů). 6. **Nejdůležitější signální dráhy iniciované interakcí extracelulárních ligandů s receptory spřaženými s G-proteiny.** (Adenylylcyklosová kaskáda a mechanismus aktivace protein kinas A. Fosfatidylinositolová kaskáda a aktivace protein kinas C). 7. **Úloha intracelulárního vápníku a kalmodulinu při přenosu signálu.** (Inositoltrisfosfátové a ryanodinové receptory. Signální role cADP-ribosy. Mechanismy vápníkem indukovaného uvolňování vápníku). 8. **Další signální dráhy - guanylylcyklasy a NO syntasy.** 9. **Receptorové tyrosin-specifické kinasy (RTK) a MAP kinasová kaskáda.** (Mechanismus působení receptorů pro růstové faktory. Src a další cytosolové tyrosin-specifické kinasy. SH2 a SH3 vazebné domény. MAP kinasová kaskáda). 10. **Signalizace zprostředkované intracelulárními receptory.** (Mechanismus účinku steroidních a thyroidálních hormonů). 11. **Super-rodina GTPas a jejich buněčné funkce.** (GTPasový cyklus, GNRF a GAP proteiny. Srovnání mechanismu působení elongačního faktoru EF-Tu a heterotrimerních G-proteinů. Protein Ras a produkty dalších proto-onkogenů). 12. **Adaptace cílových buněk - desensitizace receptorů. „Receptorové nemoci“ - choroby spojené s poruchami přenosu signálu.** 13. **Konvergence, divergence a „crosstalk“ různých signálních drah.** 14. **Interakce různých signálních drah při regulaci komplexních fyziologických dějů.**

Pokročilá přednáška určená pro studenty **magisterského a doktorského** studia **biochemie a molekulární biologie** nebo chemie či obecné biologie. Přehled základních typů signálních molekul, receptorů, efektorů, druhých posílů a proteinových kinas. Mechanismy přenosu signálu zprostředkované povrchovými receptory a signalizace zprostředkované intracelulárními receptory. Interakce různých signálních drah při regulaci komplexních fyziologických dějů.

C8156 – Biochemie buněčných signalizací-seminář

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Doporučení: Souběžné absolvování přednášky C8155

C8160 – Enzymologie

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

prof. RNDr. Igor Kučera, DrSc.

Předpoklady: C4182 ∨ C3580

Doporučení: Je doporučeno absolvování základních kurzů z biochemie, organické chemie a fyzikální chemie.

) Úvodní informace o enzymech Historie enzymologie. Stavba enzymů, pojmy holoenzym, apoenzym, kofaktor, koenzym, kosubstrát, prostetická skupina. Charakteristické rysy enzymové katalýsy. Možnosti regulace enzymů *in vivo*. Mnohočetné formy enzymů (isoenzymy, konjugované enzymy, polymerní enzymy), multienzymy (multienzymové komplexy, polypeptidy). Názvosloví enzymů. 2) Enzymová aktivita Závislost rychlosti enzymové reakce na koncentraci enzymu a substrátu. Aktivita, molekulová aktivita, aktivita katalytického místa, katalytická koncentrace, specifické aktivita. Používání konvenčních jednotek enzymové aktivity. Přímé a nepřímé měření aktivity; spřažené enzymové reakce. Možnosti monitorování průběhu enzymové reakce; příklady syntetických substrátů pro fotometrii, fluorimetrii a luminometrii. 3) Isolace enzymů Živočišné, rostlinné a mikrobiální zdroje enzymů. Uvolňování intracelulárních enzymů z buněk, zahušťování extraktu, výběr separačních technik, konečné úpravy. Kvantitativní hodnocení purifikačního postupu. Krystalisace enzymů. Kriteria čistoty enzymových preparátů. Faktory ovlivňující stabilitu enzymových preparátů, možnosti stabilisace. 4) Chemické mechanismy enzymové katalýsy Acidobasická katalýsa, nukleofilní a elektrofilní katalýsa. Kovalentní katalýsa. Příklady účasti konkrétních aminokyselinových zbytků a kofaktorů. Radikálové reakce enzymů. Konvergence, divergence, paralelismus a zvrát funkce v evoluci katalytického mechanismu. 5) Termodynamika a kinetika přeměny substrátu na produkt Tvorba komplexu enzymu se substrátem. Energetický profil nekatalysované a katalysované reakce, možnosti ovlivnění aktivační energie. Kinetika reakčního mechanismu Michaelise a Mentenové (prestacionární stadium, stacionární a rovnovážné přiblížení). Rovnice Michaelise a Mentenové v diferenciálním a v integrovaném tvaru. Význam kinetických parametrů v_{max} (vlím), K_m a v_{max} / K_m . Reversibilní forma mechanismu Michaelise a Mentenové. Haldanův vztah. 6) Teoretické základy enzymové kinetiky Použití teorie grafů při odvozování kinetických rovnic ve stacionárním, rovnovážném a blokově rovnovážném přiblížení. Grafické a výpočetní metody analýsy experimentálních kinetických dat. Software pro enzymovou kinetiku. 7) Vliv faktorů prostředí na rychlost enzymové reakce Vliv teploty, pH, iontové síly a viskosity. 8) Inhibitory Typy reversibilní inhibice v Botts-Moralesově schématu a jejich diagnostika. Inhibice substrátem a produktem. Vysokoafinitní reversibilní inhibitory. Ireversibilní inhibice - afinitní značení, inaktivace závislá na reakčním mechanismu. Analoga přechodového stavu. Farmakologický význam inhibitorů. Návrh nových účinných inhibitorů. 9) Více-substrátové reakce Klasifikace kinetických mechanismů vícesubstrátových reakcí. Clelandova symbolika. Kinetické rovnice. Experimentální rozlišení mezi jednotlivými mechanismy. Primární a sekundární grafy, inhibice produkty, analogy substrátů, isotopová výměna. 10) Kooperativní jevy při působení enzymů Definiční kooperativity. Homeotropní a heterotropní kooperativita; allostérie. Určení

stupně kooperativity. Hillova rovnice, Hillův koeficient. Fenomenologický rovnovážný model; Adairova rovnice. Molekulové modely Monod-Wyman-Changeux a Koshland-Nemethy-Filmer a jejich zobecnění. Asociace-disociace oligomeru. Kinetická kooperativita a kooperativita v monomerních enzymech. Pseudokooperativita a její možné příčiny. 11) Enzymy na pevných površích a v micelách Metody imobilisace enzymů. Vliv imobilisace na kinetické parametry, pH optimum, teplotní závislost aktivity a stabilitu enzymu. Kinetické modely reaktorů s imobilisovaným enzymem. Micelární systémy - příprava, kinetické vlastnosti, možnosti použití. 12) Enzymy v biochemické analytice Stanovení analytů s použitím rozpustných enzymů. Nerovnovážné metody (měření počáteční rychlosti, konverze na produkt za fixní čas, dvouenzymové a jednoenzymové recykliční systémy), rovnovážné metody (do konečného bodu, isotopová výměna za rovnováhy). Enzymové biosensory - rozdělení podle měřené elektrické veličiny, analytické charakteristiky, příklady použití. Enzymová imunoanalýza. Enzymy jako markery genové exprese. 13) Další oblasti použití enzymů, enzymové inženýrství Nejdůležitější prakticky používané enzymy. Příklady uplatnění (potravinářství, krmivářství, výroba pracích prostředků, organická syntéza, medicína aj.). Extremofily jako zdroje enzymů. Využití strukturních dat k optimalisaci enzymové funkce. Cílená evoluce genů.

Pokročilá přednáška. Názvosloví enzymů. Měření enzymové aktivity. Izolace a uchovávání enzymů. Mechanismy enzymové katalýzy. Enzymová kinetika. Vliv teploty, pH a inhibitorů. Techniky imobilizace enzymů, vlivy imobilizace na vlastnosti enzymů. Použití enzymů v biochemických analýzách, molekulární biologii, medicíně a technologii.

C8170 – Enzymologie - seminář

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

doc. RNDr. Petr Skládal, CSc.

Předpoklady: NOW(C8160)

Doporučení: navazuje na přednášku Enzymologie

1. Názvosloví enzymů a enzymová aktivita. 2. Metody měření enzymové aktivity I - fotometrie. 3. Metody měření enzymové aktivity II - spotřeba kyslíku, pH stat, vývoj plynu, aj. 4. Purifikace enzymů a její hodnocení. 5. Kinetika jednosubstrátové enzymové reakce, rovnice Michaelise-Mentenové. 6. Zjišťování kinetických parametrů z experimentálních dat, integrovaná rovnice Michaelise-Mentenové. 7. Vliv pH na kinetiku enzymové reakce. 8. Inhibice. 9. Vícesubstrátové reakce. 10. Kooperativní jevy při působení enzymů. 11. Imobilizované enzymy. 12. Bioanalytické aplikace enzymů. 13. Enzymy v imunochemických stanoveních.

Praktické procvičování poznatků z enzymologie. Tvorba systémových názvů enzymů. Měření enzymové aktivity. Výpočty z oblasti enzymové kinetiky. Příklady bioanalytických aplikací enzymů a související výpočty.

C8210 – Diplomová práce II (BC)

kz, 0/0/10, 10 kr., jaro

C8292 – Aplikovaná termodynamika II

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

doc. RNDr. Michal Roth, CSc., prof. RNDr. Jan Vřešťál, DrSc.

Aplikovaná termodynamika II 1. Fugacita v kapalných směsích: teorie roztoků. Van Laarova teorie. Scatchardova-Hildebrandova teorie. Mřížková teorie. Roztoky polymerů. Floryho-Hugginsova rovnice. 2. Rozpustnost plynů v kapalinách. Ideální rozpustnost. Henryho zákon. Vliv tlaku a teploty na rozpustnost plynu. 3. Rozpustnost tuhých látek v kapalinách. Termodynamický rámec. Ideální rozpustnost. Neideální roztok. Distribuce tuhé látky mezi dvě nemísitelné kapaliny. 4. Rovnováhy za vysokých tlaků. Fázové chování za vysokých tlaků. Termodynamická analýza. Superkritická fluidní extrakce.

Wohlův rozvoj pro dodatkovou Gibbsovu energii. Fugacity v kapalných směsích, teorie roztoků. Flory-Hugginsova rovnice. Rozpustnost plynů v kapalinách. Rozpustnost pevných látek v kapalinách. Rozdělení pevné rozpuštěné látky mezi dvě nerozpustné kapaliny. Rovnováhy za vysokých tlaků. Superkritická fluidní extrakce. Numerická cvičení a třídy problémů, řešených v kurzu.

C8380 – Kvantová chemie II

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

doc. RNDr. Pavel Janderka, CSc.

Doporučení: Pro úspěšné absolvování předmětu, jsou předpokládány znalosti v rozsahu základní přednášky C4060 Kvantová chemie I.

1. Charakteristika HMO metody, zanedbání v rámci HMO, přehled pokročilých metod M.O. 2. SCF orbitaly a rovnice. Hartreeho rovnice. Hartree-Fockovy rovnice, Roothanovy rovnice. 3. Repulsní integrály, zanedbání diferenciálního překryvu. Poplova metoda MO. Konfigurační interakce, metody LCI a SCFLCI (Pariserr, Parr, Pople). 4. Metody počítající se všemi valenčními elektrony. EHT metoda. Slaterovy orbitaly. Mullikenova populační analýza. 5. CNDO metoda. Aproximace jednotlivých integrálů. 6. Metody INDO, MINDO, MNDO, AM1, PM3 a jejich parametrizace. 7. Neempirické metody (ab initio). 8. Perturbační teorie. Poruchový počet v rámci jednoduché teorie. 9. Využití kvantové chemie ke studiu průběhu reakcí. Indexy reaktivity, lokalizační energie. 10. Výpočet dipólových momentů metodami kvantové chemie na úrovni různých metod. 11. Mezimolekulové interakce. Typy interakcí, velikost příspěvků. Korelační energie. 12. Neempirické a semiempirické metody výpočtu mezimolekulových interakcí. 13. Metoda hustotního funkcionálu(DFT). 14. Metody molekulové mechaniky.

Tento kurz je pokročilou přednáškou zejména pro posluchače oboru fyzikální chemie. Přednáška je úvodem do pokročilých metod teoretické chemie a modelování molekul, především založených na kvantově mechanickém popisu, především teorii molekulových orbitalů. Struktura přednášky je následující: empirické metody (HMO, EHT), Hartree-Fockův model SCF, „all-valence“ metody, metoda konfigurační interakce, semiempirické metody molekulových orbitalů, ab-initio výpočty, post-HF metody, molekulové modelování a metoda molekulové mechaniky. Před-

náška je doplněna praktickým cvičením posluchačů na PC a pracovních stanicích SGI. Tento kurz je rovněž vhodný pro strukturně orientované posluchače nechemických specializací mající předběžné vzdělání z oblasti principů kvantové mechaniky.

C8390 – Kvantová chemie II - seminář

z, 0/1/0, 1 kr., jaro

doc. RNDr. Pavel Janderka, CSc.

Předpoklady: NOW(C8380)

Praktické cvičení, které doprovází předmět C8380 Kvantová chemie II.

C8432 – Heterocykly II

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

prof. RNDr. Milan Potáček, CSc.

Doporučení: Znalost organické chemie

1. Šestičlenné heterocykly s jedním heteroatomem. Pyridin, jeho struktura, základní metody přípravy, chemické vlastnosti při reakcích s elektrofil., nukleofil. a radikál. reagenty. 2. Základní představitelé derivátů. N-Pyridinium oxid a jeho vlastnosti. 3. Chinolin, základní metody syntézy, chemické vlastnosti (srovnání s pyridinem), deriváty chinolinu. 4. Isochinolin, metody syntézy, chem. vlastnosti, deriváty. 5. Pyrryliové soli, struktura a reaktivita, srovnání s pyridinem. 6. Pyrony a jejich vlastnosti. Kumarin, chromon, flavony, jejich vlastnosti. 7. Benzopyryliové soli, flavyliové soli a rostlinná barviva. 8. Diaziny (pyrimidin, pyrazin, pyridazin), jejich základní metody syntézy, chemické vlastnosti. 9. Hydroxy a aminoderiváty pyrimidinu a jejich tautomerie, výskyt a vazba v nukleových kyselinách. 10. Kondenzované heterocykly. Puriny, hydroxy a aminoderiváty, jejich základní chem. vlastnosti. 11. Pteriny základní charakteristika a deriváty. 12., 13., 14. Inovace.

Šestičlenné heterocyklické kruhy s jedním heteroatomem (dusíkem a kyslíkem) a jejich benzoderiváty. Diaziny. Kondenzované heterocyklické sloučeniny (puriny, pteriny). Reaktivita a syntéza uvedených sloučenin. Představitelé uvedených druhů v přírodě a jejich funkce v živých organismech a praxi.

C8500 – Mechanismy organických reakcí

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

doc. RNDr. Petr Klán, Ph.D.

Doporučení: organická chemie, fyzikální chemie

1. Jak správně psát reakční mechanismy. Zápis struktury a elektronových přesunů. 2. Jak studovat reakční mechanismy. Kinetické i nekinetické metody. Identifikace produktů. Křížové pokusy. Izotopické značení. Vliv rozpouštědla. Stereochemie. Izotopové efekty. 3. Reaktivní intermediáty. Radikály, karbeny, nitreny, karbokationty, karbanionty, aryny, elektronově excitované molekuly. 4. Pericyklické reakce. Výběrová pravidla. Cykloadice. Elektrocyklizace. Sigmatropní a ene reakce. Synchronní a nesynchronní součinné reakce. 5. Nukleofilní alifatická substituce. SN1 a SN2. Substituce s přenosem elektronu. Nukleofilní aromatická a vinylická substituce. Iontové páry. 6. Eliminační reakce. Typy eliminačních reakcí

a jejich přechodový stav. Stereochemie. Pyrolitické eliminace. 7. Elektrofilní aromatická substituce. Kvantitativní měření SEAr rychlostí. Ipso-substituce. Reaktivita polycyklických aromatických sloučenin. 8. Adiční reakce na C=C vazbu. AdE, AdR, AdN. Hydroborace. Epoxydace. Oxymerkurace. 9. Reakce karbonylových sloučenin. Adice s následnou substitucí. Adice s následnou eliminací. Aldolizace. 10. Přesmyky. Inter- a intramolekulární; synchronní a nesynchronní přesmyky. 11. Reakce volných radikálů. Substituční a adiční reakce. Fragmentace. Reakce s přenosem elektronu. 12. Oxidace a redukce. Oxidace za účasti přechodných kovů. Reakce s přenosem elektronu. 13. Reakce katalyzované přechodnými kovy (Cu, Pd, Ni, Rh, Fe, Co atd.). 14. Fotochemické reakce. Reaktivita excitovaných stavů. Cykloadice. Fotoindukované odštěpení vodíku. Fotoeliminace. Fotofragmentace. Reakce singletového kyslíku.

Kurs Mechanismy organických reakcí navazuje na předešlou přednášku Struktura a reaktivita. Diskutuje detaily chemických transformací organických sloučenin a zároveň i chemické a fyzikální metody, které se na objasnění mechanismů používají.

C8510 – Mechanismy organických reakcí - seminář

z, 0/1/0, 1 kr., jaro

doc. RNDr. Petr Klán, Ph.D.

Předpoklady: NOW(C8500)

Doporučení: organická chemie; fyzikální chemie

1. Jak správně psát reakční mechanismy. Zápis struktury a elektronových přesunů. 2. Jak studovat reakční mechanismy. Kinetické i nekinetické metody. Identifikace produktů. Křížové pokusy. Izotopické značení. Vliv rozpouštědla. Stereochemie. Izotopové efekty. 3. Reaktivní intermediáty. Radikály, karbeny, nitreny, karbokationty, karbanionty, aryny, elektronově excitované molekuly. 4. Pericyklické reakce. Výběrová pravidla. Cykloadice. Elektrocyklizace. Sigmatropní a ene reakce. Synchronní a nesynchronní součinné reakce. 5. Nukleofilní alifatická substituce. SN1 a SN2. Substituce s přenosem elektronu. Nukleofilní aromatická a vinylická substituce. Iontové páry. 6. Eliminační reakce. Typy eliminačních reakcí a jejich přechodový stav. Stereochemie. Pyrolitické eliminace. 7. Elektrofilní aromatická substituce. Kvantitativní měření SEAr rychlostí. Ipso-substituce. Reaktivita polycyklických aromatických sloučenin. 8. Adiční reakce na C=C vazbu. AdE, AdR, AdN. Hydroborace. Epoxydace. Oxymerkurace. 9. Reakce karbonylových sloučenin. Adice s následnou substitucí. Adice s následnou eliminací. Aldolizace. 10. Přesmyky. Inter- a intramolekulární; synchronní a nesynchronní přesmyky. 11. Reakce volných radikálů. Substituční a adiční reakce. Fragmentace. Reakce s přenosem elektronu. 12. Oxidace a redukce. Oxidace za účasti přechodných kovů. Reakce s přenosem elektronu. 13. Reakce katalyzované přechodnými kovy (Cu, Pd, Ni, Rh, Fe, Co atd.). 14. Fotochemické reakce. Reaktivita excitovaných stavů.

Cykloadice. Fotoindukované odštěpení vodíku. Fotoeliminace. Fotofragmentace. Reakce singletového kyslíku.

Cvičení k přednášce C8500 Mechanismy organických reakcí.

C8580 – Analýza rizik

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

prof. RNDr. Ivan Holoubek, CSc.

Doporučení: Přednášky z Chemie životního prostředí (I)II-IV, Toxikologie a Obecné ekotoxikologie

Úvod, definice základních pojmů - nebezpečnost, riziko, hodnocení a kontrola rizik. Lokální, regionální a globální vlivy. Vnímání rizik. Přírodní katastrofy. Hodnocení humánních rizik. Identifikace nebezpečnosti. Expoziční analýza. Vztah mezi dávkou a odpovědí. Charakterizace rizik. Metody hodnocení rizik karcinogenních a nekarcinogenních látek. Hodnocení environmentálních rizik. Hodnocení ekologických rizik. Případová studie - semestrální práce.

Úvod, definice základních pojmů, nebezpečnost, riziko, hodnocení a kontrola rizik. Lokální, regionální a globální vlivy. Vnímání rizik. Přírodní katastrofy. Hodnocení humánních rizik. Metody hodnocení rizik karcinogenních a nekarcinogenních látek. Hodnocení environmentálních rizik. Hodnocení ekologických rizik. Případová studie - semestrální práce.

C8610 – Environmentální analytická chemie

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

RNDr. Jana Klánová

Doporučení: Znalosti z analytické chemie na úrovni základní přednášky

I. Úvod do problematiky, techniky odběru vzorků. II. Odběry plyných vzorků, typy vzorkovačů. III. Odběry kapalných a tuhých vzorků, transport a skladování vzorků. IV. Techniky kontinuálního měření v ovzduší, vzorkování pomocí semipermeabilních membrán. V. Metody extrakce tuhých vzorků. VI. Extrakce kapalných vzorků, techniky extrakce plynem Headspace a purge&trap, extrakce kapalina-kapalina, extrakce tuhou fází. Čištění a frakcionace vzorků. VII. Techniky analytického stanovení, Základy chromatografie. VIII. Plynová chromatografie GC. IX. Kapalinová chromatografie HPLC. X. Hmotnostní spektrometrie, princip a aplikace v environmentální analýze. XI. Kvalita analytických dat, základy QA/QC. XII. Postupy stanovení polutantů ve složkách životního prostředí.

Přednáška přináší přehled analytické chemie aplikované na vzorky životního prostředí se zaměřením na organické polutanty a stopovou analýzu požadových hodnot znečištění. Přednáška se zabývá celým postupem analýzy environmentálního vzorku. Diskutovány jsou odběry různých typů vzorků, jejich úprava a skladování, metody extrakcí a čistící kroky. Součástí přednášky je stručná charakteristika metod koncové analýzy, plynové a kapalinové chromatografie a hmotnostní spektrometrie. Diskutován je systém zabezpečení kvality analytických dat a základní pojmy ze správné laboratorní praxe.

C8620 – Environmentální analytická chemie - cvičení z, 0/0/4, 4 kr., jaro

Doporučení: Laboratorní cvičení navazuje na přednášku C8610 Environmentální analytická chemie

1. Stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků PAHs ve vzorku ovzduší
2. Stanovení polychlorovaných bifenylů PCBs v půdě 3. Stanovení fenolů a chlorfenolů v povrchové vodě 4. Čištění extraktu gelovou permeační chromatografií 5. Stanovení těkavých organických látek ve vodě metodou Head-Space 6. Analýza chlorovaných benzenů metodou GC-MS/MS

C8640 – Základy studia environmentálních procesů z, 0/4/0, 4 kr., jaro

Předpoklady: C5250

C8700 – Technologie chemických výrob zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

RNDr. Milan Alberti, CSc., doc. RNDr. Jiří Přífhoda, CSc.

Doporučení: Absolvování základních chemických disciplin

1. Technologie odpadních vod, technické plyny, výroba vodíku a oxidu uhličitého. 2. Průmysl síry, výroba kyseliny sírové, sirouhlíku. Průmysl dusíku, výroba kyseliny dusičné, amoniaku a kyanovodíku. Výroba chlorovodíku a kyseliny chlorovodíkové. Výroba kyseliny fosforečné. 3. Výroba sody, výroba průmyslových hnojiv. Elektrotermické výroby, výroba karbidu vápenatého, karbidu křemíku a fosforu. Elektrochemické výroby, výroba hydroxidu sodného. 4. Stavební hmoty a silikáty, maltoviny, cementy, sádra, keramika, porcelán, sklo, výroba elementárního křemíku. 5. Metalurgické výroby - výroba železa a oceli, výroba hliníku, mědi, niklu a olova. Základní informace o výrobě uranu a jaderné technologii vyhořelého jaderného paliva. 6. Paliva, technologie paliv, úpravy paliv a jejich zušlechťování. 7. Zpracování uhlí, karbonizace, zplyňování, zpracování dehtu. 8. Chemické zpracování dřeva, celulóza, viskóza, papír, třísloviny, silice, glukóza, lignin. 9. Zpracování ropy. 10. Zpracování zemního plynu a jeho chemické využití. 11. Výroba základních alkoholů, ketonů, aldehydů, aromatických uhlovodíků, aminů, halogenderivátů uhlovodíků, etherů a jejich další využití. 12. Výroba základních druhů polymerů, technologie zpracování. 13. Výroba fullerénů, uhlíkových vláken, kevlaru apod. 14. Základní technologická zařízení využívaná ve výrobních procesech.

Základy anorganických a organických výrob technologicky nejdůležitějších sloučenin. Přehled jednoduchých technologických výrobních zařízení a aparátů. Jednoduché výpočty na základě materiálové bilance vybraných technologických procesů.

C8715 – Didaktika chemie zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

prof. RNDr. Jaroslav Koča, DrSc.

Doporučení: Předpokládá se, že student absolvoval všechny základní chemické disciplíny (zejména chemii obecnou, fyzikální, organickou, anorganickou a biochemii) v rozsahu obvyklém pro studenty studia učitelství. Dále se předpokládá znalost

základů obecné pedagogiky, didaktiky a psychologie. Tato kategorie znalostí však není pro absolvování kursu nezbytná.

A Obecná didaktika P1 Předmět didaktiky chemie. Její postavení v systému věd a interdisciplinární charakter. Metody výzkumu v didaktice. Obsah učiva chemie. Systémový přístup k jeho analýze a jeho logická struktura. Pojmy systém, graf logické struktury učiva, mikrostruktury a makrostruktury učiva. P2 Analýza struktury učiva z hlediska poznávací činnosti žáka. Poznatky dominantní, odvozené a neodvozené. Učivo algoritmického a heuristického charakteru. Myšlenkové, pojmotvorné a logické operace ve výuce chemie. P3 Vyučovací technologie. Přehled forem a metod výuky chemie s příklady jejich aplikace. Didaktický test jako diagnostická a klasifikační metoda. Fáze tvorby a realizace testu. Základní číselné charakteristiky didaktického testu a jeho jednotlivých položek. P4 Pomůcky a technické prostředky ve výuce chemii. Úloha modelu ve výuce chemii. Videotechnika ve výuce chemii. Aplikace počítačů ve výuce chemii - současný stav, klasifikace, příklady. P5 Tvořivé řízení a rozhodování ve výuce chemii. Pedagogické klima a jeho tvorba. Plánování výuky, význam motivace ve výuce chemii. Psychologická charakteristika žáka, konvergentní a divergentní myšlení, tvořivost. B Speciální didaktika - logika a technologie výuky následujících kapitol ze středoškolské chemie se zaměřením na gymnázia. P6 Struktura atomu. Periodická soustava prvků P7 Chemická vazba, molekuly, krystaly P8 Kinetika chemické reakce P9 Chemická rovnováha, Energetika chemické reakce P10 Obecná organická chemie - úvod, izomerie, typy vzorců. Vazebné poměry atomu uhlíku v organických sloučeninách. Konformace, konfigurace, optická aktivita. Reakční mechanismus (polarita vazby, indukční a mezomerní efekt,). P11 Didaktika jedné třídy organických sloučenin. P12 Didaktika jednoho z biochemicky důležitých témat. P13 Didaktika jednoho z prvků hlavních skupin periodické soustavy.

Předmět se skládá ze dvou základních bloků-obecná didaktika chemie a speciální didaktika chemie. Obsahem první části je analýza obsahu učiva chemie a jeho struktury z hlediska systémového přístupu, matematické modely systému učiva, algoritmické a heuristické učivo, myšlenkové, pojmotvorné a logické operace ve výuce chemie. Rozebírány jsou také formy a metody výuky chemie se zřetelem na metody diagnostické. Zvláštní pozornost je věnována didaktickým testům a technickým prostředkům ve výuce chemie, zejména počítačům. Pozornost je věnována také psychologickým aspektům, zejména tvořivosti. V části speciální jsou probírány didaktické postupy při výuce vybraných pasáží obecné, anorganické a organické chemie a biochemie na gymnáziu. K nim patří struktura atomu, periodická soustava prvků, chemická vazba, chemická energetika, rovnováha a kinetika, s- a p- prvky, obecná organická chemie, reakční mechanismy organických reakcí, základní třídy látek mající funkci v živých systémech.

C8720 – Didaktika chemie - seminář

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Předpoklady: NOW(C8715)

Doporučení: Předpokládá se, že student absolvoval všechny základní chemické disciplíny a C8715 Didaktika chemie.

Jednotlivá procvičovaná témata: - struktura atomu; periodická soustava prvků; chemická vazba; tvary molekul; kinetika chemické reakce; chemická rovnováha; pH; prvky 14. - 17. skupiny; alkany; alkeny; alkiny, aromáty; alkoholy; aldehydy a ketony, organické kyseliny; heterocykly; syntetické makromolekuly; sacharidy, lipidy, peptidy a bílkoviny; enzymy; nukleové kyseliny; metabolismus sacharidů, lipidů, bílkovin a nukleových kyselin; regulace metabolických dějů.

Výuka je zaměřena na získání základních praktických návyků při výuce chemie s důrazem na aplikaci správných didaktických postupů. Praktická výuka bude prováděna na některých vybraných tématech z obecné, anorganické a organické chemie a biochemie vyučované na gymnáziu. Důraz bude kladen na praktické využití všech dostupných výukových prostředků.

C8740 – Chemická exkurze

z, 0/0/0, 0 kr., jaro

Návštěva celkem 10 podniků se zaměřením na organickou, anorganickou a biochemickou výrobu.

Exkurze do podniků s chemickou výrobou v České republice.

C8750 – Technologie a zpracování polymerů

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

Ing. Tomáš Veselý, CSc.

Doporučení: Znalost makromolekulární chemie

1. Vliv struktury na vlastnosti a zpracovatelnost plastů Úvod, rozdělení plastů, tvar makromolekul organických polymerů, lineární polymery a jejich rozdělení podle krystalizační schopnosti, zesíťované polymery, fázový stav organických polymerů, struktura amorfního polymeru, struktura krystalického polymeru, vliv podmínek na krystalizaci polymerů, orientace krystalických polymerů, vliv relativní mol. hmotnosti na vlastnosti polymerů a zpracovatelnost plastů, vliv chemického složení na vlastnosti plastů, vliv struktury na užité vlastnosti polymeru (životnost, změna vlastností apod.) 2. Vlastnosti a odolnosti plastů I Úvod - vliv technologie na konečné vlastnosti výrobků z plastů Polyolefiny - odolnost proti chemikáliím, povětrnostní stárnutí, tepelné oxidační degradace, fotochemická degradace, chlor-sulfonovaný PE, chlorované polyetyleny. Polystyren - odolnost proti chemikáliím, tepelná a světelná degradace polystyrenu Fluoroplasty- PTFE - odolnost proti chemikáliím, odolnost vůči teplu, odolnost vůči povětr.stárnutí. PCTFE - odolnost proti chemikáliím, odolnost vůči teplu, účinek ionizujícího záření Akrylové a metakrylové polymery - odolnost vůči chemikáliím, odolnost vůči teplu, světlu a atm.stárnutí, odolnost vůči ionizujícímu záření. Polyestery - odolnost vůči chemikáliím, odolnost vůči teplu, světlu a atm.stárnutí Polykarbonáty Polyamidy - odol-

nost proti chemikáliím, odolnost vůči teple, odolnost vůči světlu a povětrnostnímu stárnutí. 3. Vlastnosti a odolnosti plastů II Polyuretany Polyvinylchlorid - odolnost vůči chemikáliím, odolnost vůči teple a světlu, odolnost vůči atmosferickému stárnutí, odolnost vůči ionizujícímu záření. Polyvinylidenchlorid, polyvinylalkohol, povinylacetal, polyepoxydy, polyoxymetylen, chlorovaný polyether, polyfenylenoxid, polyfenylsulfid, polyketony, polysulfony, polyimidy 4. Modifikace polymerů Úvod, modifikace hnětením, homogenní systémy, mikroheterogenní systémy- vliv matričního polymeru, vliv kaučukové dispergované fáze, houževnatost dvoufázového systému, reologie polymerních slitin, příklady používaných dvoufázových systémů, mechanochemická modifikace-struktura a názvosloví kopolymerů, vznik aktivního centra mechanickým namáháním, mastikace směsi polymerů, chemické a fotochemické metody přípravy blokových a roubovaných kopolymerů, chemické modifikace polymerů - přeměny skupin polymeru, zavádění nových skupin do řetězce, přeměny spojené s změnou délky polymerního řetězce 5. Příspěvy a jejich vliv na vlastnosti a zpracovatelnost plastů I Úvod, změkčovadla - rozdělení podle účinku a chem.složení, použití pro různé polymery, změkčovadla pro PVC a pro ostatní polymery, maziva a separační činidla - rozdělení podle účinku, vysokomolekulární modifikátory - polymerní modifikátory houževnatosti (CPE, EVA, MBS, ABS, kaučuky), modifikátory tekutosti, plniva, výztuže a vazebné prostředky - charakteristika, druhy výztuží a plniv, skleněná plniva, ostatní materiály 6. Příspěvy a jejich vliv na vlastnosti a zpracovatelnost plastů II Vliv obsahu a délky vláken na vlastnosti kompozitu, apretační vazebné prostředky - silany, organotitanáty, ostatní vaz. prostředky, způsoby apretace povrchu plniva, pigmenty - anorganické a organické, hodnocení pigmentů, barvení plastů, opticky zjasňující látky, nadouvadla - chemické a fyzikální, antistatika - použití, mechanismus působení, rozdělení antistatik, stabilizátory oxidace plastů, tepelné stabilizátory PVC a jeho kopolymerů - kovové a organické stabilizátory, světelné stabilizátory, zhášedla (retardéry hoření), biocidy 7. Reologické chování tavenin plastů Viskozita tavenin, první rozdíl normálových napětí, praktické využití znalostí reol. chování tavenin, jiné reologické projevy tavenin polymerů, narůstání za hubicí a jiné projevy normálových napětí, poruchy toku při vytlačování. 8. Zpracovatelské technologie I Doprava a skladování surovin, přípravné zpracování plastů - míchání a hnětení (míchací stroje - horizontální a vertikální, hnětací stroje - diskontinuální a kontinuální), granulace, tabletování, linky přípravného zpracování plastů, mletí a zpracování odpadu plastů Lisování a přetlačování - konstrukce lisů, způsob vyvození lis.síly - mechanické a hydraulické lisy, lisy pro přetlačování reaktoplastů, pomocná zařízení pro lisování a přetlačování reaktoplastů, lisy pro lisování skelných laminátů, etážové lisy pro lisování plochých výlisků, rotační lisy 9. Zpracovatelské technologie II Lisovací formy - hlavní části lisovací formy, rozdělení podle počtu tvarových dutin, podle konstrukce, podle přetoku, přetlačovací formy, společné části lisovacích a přetlačovacích forem, vyhazování výlisků, vytápění forem, technologie lisování

Kalandrování (válcování) - typy kalandrů a jejich použití (konstrukce - válce, ložiska, stavění a křížení válců, vytápění válců, stojan kalandru, pohon), kalandrovací linky - výroba měkkých PVC fólií, tvrdých PVC fólií, nanášení polymerní fólie na podložku, ovládání kalandrovacích linek Vytlačování - pístové a šnekové vytlačovací stroje, jedno- a dvoušnekové vytlačovací stroje, hlavy vytlačovacího stroje - přímé, nepřímé, širokošterbinové, hlavy pro vytlačování sítí 10. Zpracovatelské technologie III Technologie s využitím vytl. strojů - vytlačování tribek a profilů, opláštění, vytlačování desek a pásů, vytlačování plochých fólií, výroba pásků a vláken z fólií, vyfukované fólie, napěněné desky a fólie, nanášení taveniny plastu na papír širokošterbinovou hlavou, vliv technologických podmínek na vlastnosti vytlačovaných výrobků Vstřikování - stroje, plastikační a vstřikovací jednotka, uzavírací jednotka (vzájemná poloha vstřík. a uzavírací jednotky), pohonná, ovládací a regulační technika, řízení a regulace vstřikovacích strojů Vstřikovací formy - určení násobnosti, vtoková soustava, odvodušnění forem, základní způsoby vyhazování výstříků z formy, temperování vstřík. forem, zásady navrhování výstříků 11. Zpracovatelské technologie IV Technologie vstřikování - obecné zásady, vliv technol. podmínek na vlastnosti výstříků, vstřikování plněných termoplastů, strukturálních pěn, reaktoplastů, vícesložkové vstřikování, vstřikování sendvičů Výroba forem Vyfukování dutých těles - vytlačováním a vstřikováním, vyfukování s dloužením Tvarování za tepla - stroje, technologie, srovnání technologie tvarování a vstřikování 12. Zpracovatelské technologie V Zpracování kapalných systémů - mačení, natírání, odlévání a lití Lepení a lepidla - teorie adheze, příprava lepeného materiálu, nanášení lepidel, tvorba spoje, lepidla Kaširování, lakování a nátěrové hmoty - nanášecí techniky, typy nátěrových hmot Reakční vstřikování, zvláknění - příprava hmoty, tvorba vlákna, fyzikální úpravy vlákna, nejznámější typy chemických vláken Výroba skelných laminátů - diskontinuální a kontinuální postupy 13. Zpracovatelské technologie VI Lehčení a lenčené hmoty na bázi plastů - úvod, rozdělení lehč.hmot, vznik lehčených struktur, lehčený PVC - lehčení chem.nadouvadly, fyzikálně-mechanické lehčení, lehčení plynnými reakčními zplodinami, lehčený PVC ze suchých směsí a z předpěněného kopolymeru, lehčený PS -předpěňování, napěňování, lehčené PUR - suroviny, měkký a tvrdý lehčený PUR, lehčené polyolefiny - suroviny, postupy, další lehčené plasty - fenoplasty, aminoplasty, polyimidy, polyesterů Strukturální pěny, syntaktické pěny, vlastnosti lehčených plastů - mechanické, tepelné a další 14. Zpracovatelské technologie VII Doplňkové technologie - svařování (kontaktní, přidavným materiálem, vysokofrekvenční, ultrazvukem, třením, zářením), povrchové úpravy (potiskování, dezénování, leštění, pokovování, ochrana práškovými plasty, sametování), obrábění plastů

Přednáška se zabývá rozdělením plastů podle vlastností do tříd pro zpracování, jejich úpravou a přísadami ke zpracování. Dále rozebírá reologické vlastnosti taveniny plastů a použité technologie na zpracování: lisování, kalandrování, vytlačování, vstřikování, vyfukování, máčení, natírání, odlévání a lití, zvláknění, laminace.

Lehčené a tenčené hmoty a jejich zpracování. Svařování a povrchové úpravy, obrábění.

C8780 – Organic Photochemistry zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim
doc. RNDr. Petr Klán, Ph.D.

C8790 – Organická chemie ve farmacii zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro
RNDr. Vladimír Kysílka, CSc.

Doporučení: Obecné znalosti chemie, zejména organické chemie

Systém výzkumu léčiv ve farmaceutické společnosti Systém práce organického chemika ve výzkumu léčiv Výzkum a vývoj nových cytostatik přírodního původu Vybrané příklady řešení syntézy léčiv I Vybrané příklady řešení syntézy léčiv II Léčiva pro fotodynamickou terapii nádor.onemocnění Platinové komplexy v terapii nádor.onemocnění Taxol- historie, syntéza a postavení v terapii nádorových onemocnění Nové směry a molekuly v terapii nádorových onemocnění Vybrané příklady vývoje léčiv ve VÚFB Praha Adamantan- základní charakteristiky a využití v praxi Adamantan- příklady syntézy a využití v léčebné praxi Exkurse, beseda, vyhodnocení přednášek

Cílem přednášky je úvod do systému výzkumu ve farmaceutické společnosti s poukazem na úkoly organického chemika v tomto systému, ukázky příkladů řešení některých syntetických problémů spojených s přípravou léčiv a s podmínkami realizace syntézy v praxi ve spojení s exkurzí do provozu.

C8800 – Rtg strukturní analýza zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro
doc. RNDr. Jaromír Marek, Ph.D.

Symetrie látek ◊ Interakce rtg. záření s látkou ◊ Difrakce na krystalu ◊ Zdroje a detektory rtg. záření ◊ Difraktometry ◊ Fázový problém ◊ Pattersonovské a přímé metody ◊ Upřesňování modelu, R-faktory, metoda nejmenších čtverců. ◊ Programy SHELXS a SHELXL ◊ Příprava proteinových krystalů ◊ Proteiny a metody kovových derivátů ◊ Upřesňování proteinových strukturních modelů ◊ Krystalografické databáze

Symetrie látek, bodové grupy, symetrie difrakčního obrazu, Laueho třídy, primitivní a Bravaisova buňka, prostorové grupy. ◊ Difrakce rtg. záření, Thompson. rozptyl, interference rozptýlených vln, atomový a strukturní faktor, Braggova a Laueho rovnice, Ewald. koule, intenzita difraktovaného záření, Fourierova syntéza. ◊ Difrakční experiment, zdroje rtg. záření, synchrotrony, detektory, difraktometry, kryokystalografie. Indexace reflexí, integrální intenzita, redukce dat, Lorenzova, polarizační a absorpční korekce. ◊ Fázový problém, Pattersonova funkce a Patterson. techniky. Pravděpodobnostní rozložení strukturních faktorů, přímé metody. R-faktory. Metoda nejm. čtverců. SHELXS a SHELXL. ◊ Makromolekulární krystalizační techniky, metoda sedící a visící kapky, očkování. Metody řešení fázového problému u proteinů, metoda molekulárního přemístění, metody kovových

derivátů (SIR, MIR, MIRAS), MAD a selenoproteiny. Mapy elektronové hustoty, Four. transformace, výstavba strukturního modelu. Zpřesňování makromolekulárního strukturního modelu, metoda nejm. čtverců a „constrains+restrains“. Protein. krystalografie v „postgenomické“ éře. ♦ Krystalografické databáze.

C8801 – Krystalografie biomakromolekul

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

Mgr. Jitka Vévodová, Ph.D.

Předpoklady: C9530

Doporučení: Pro praktické využití získaných znalostí je vhodná základní zkušenost s operačním systémem UNIX (obsažena v předmětu C2110).

1. Krystaly Symetrie krystalů, bodové a prostorové grupy, základní buňka. 2. Příprava a purifikace proteinů, krystalizační experiment, posuzování kvality krystalů. 3. Geometrické principy difrakce I. Braggův zákon, reciproká mřížka, Ewaldova konstrukce. 4. Geometrické principy difrakce II. Teplotní faktor, symetrie základní buňky, intenzita difrakce. 5. Sběr difrakčních dat I. Zdroje rtg záření, detektory. 6. Sběr difrakčních dat II. Difrakční experiment, zpracování difrakčních snímků. 7. Získávání map elektronových hustot z difrakčních dat Atomový rozptylový faktor, strukturní faktory a jejich 2D reprezentace, amplituda a fáze strukturního faktoru, Fourierova transformace strukturních dat do elektronové hustoty. 8. Řešení fázového problému I. Metoda molekulárního nahrazení (rotační a translační funkce), metoda izomorfního nahrazení, příprava derivátů s atomy těžkých kovů, Pattersonovy mapy. 9. Řešení fázového problému II. Metoda anomálního rozptylu, upřesňování map elektronových hustot (vyhlazování solventu, průměrování molekul, použití histogramů). 10. Získávání a upřesňování strukturního modelu I. Upřesňování rigidní struktury (rigid body refinement), metoda nejmenších čtverců (energetické a stereochemické vazné podmínky). 11. Získávání a upřesňování strukturního modelu II. Teplotní faktory, molekulová dynamika a simulované žhání. 12. Stavba modelu, diferenční hustotní mapy, OMIT mapy. 13. Kontrola správnosti strukturního modelu R-faktory, Ramachandranův graf, B-faktory, Luzzatiho diagram. 14. Praktická část

Předmět je zaměřen na 3D strukturu biomakromolekul (proteinů a nukleových kyselin) a její studium pomocí rentgenové krystalografie. Část přednášky je věnována popisu symetrie a přípravy krystalů. Další část principům difrakce rtg. záření a sběru a zpracování difrakčních dat. Poslední část zahrnuje metody řešení a upřesňování 3D struktury biomakromolekul. V závěru budou zahrnuty praktické ukázky krystalizace proteinu a práce s krystalografickým software.

C8810 – Chemie přechodných prvků

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

doc. RNDr. Josef Novosad, CSc.

Doporučení: Obecná chemie, Anorganická chemie I a II

1. Koordinační sloučeniny, typy ligandy a jejich klasifikace, koordinační čísla. 2. Vazba v koordinačních sloučeninách, teorie ligandového pole. 3. Stereochemie koordinačních sloučenin. 4. Izomerie koordinačních sloučenin, stereochemicky nerigidní molekuly a ionty. 5. Obecné periodické trendy u přechodných kovů. Skupina 11-mincovní kovy. 6. 12. skupina periodického systému (zinek, kadmium, rtuť). 7. Přechodné kovy 3. skupiny a vzácné zeminy, lanthanoidová kontrakce. 8. Přechodné kovy 4. skupiny (titan, zirkonium, hafnium) 9. Přechodné kovy 5. skupiny (vanad niob, tantal). 10. Přechodné kovy 6. skupiny (chrom, molybden, wolfram) a 7. skupiny (mangan, technecium, rhenium. 11. Isopoly- a heteropolyanionty. 12. Triáda železa. 13. Platinové kovy. 14. Dvojjaderné komplexy s násobnými vazbami kov-kov. 15. Klastry s vazbami kov-kov.

Přednáška podává přehled obecných zákonitostí, které tvoří základ systematické chemie d- a f-prvků. Těžiště spočívá v diskusi struktury, vazebných poměrů, termodynamiky a spektrálních údajů a nalezení souvislostí s chemickým chováním přechodných prvků.

C8820 – Metody studia rovnováh a kinetiky reakcí

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

prof. RNDr. Josef Havel, DrSc.

C8840 – Chemie makrocyclických sloučenin

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

Mgr. Přemysl Lubal, Dr.

Doporučení: Předpokladem je absolvování základních přednášek z Anorganické chemie I (C1061), Anorganické chemie II (C2062), Organické chemie I (C2021), Organické chemie II (C3022), Analytické chemie I (C3100) a Analytické chemie II (C4050). Je výhodné navštěvovat kurs C8885 Supramolekulární chemie (není podmínkou).

1. Úvod do chemie makrocyclů (nomenklatura, přírodní makrocycly, význam).
 ✦ 2. Typy makrocyclických ligandů a jejich komplexů, cyklické polyaminy a porfyriny, cyklické polyethery (crowny, polyethery, kryptandy, kavítandy, kalixareny), cyklické ligandy s jinými donorovými atomy než O nebo N, polyjaderné a polymerní makrocycly, katenany a katenandy, makrocyclické cukry, robustní makrocycly (sepulchuráty), stereoizomerie makrocyclů, „hole-size“ koncept. ✦ 3. Aspekty syntézy makrocyclů. Volné ligandy - netemplátová syntéza, reakce vzniku kruhu (syntéza při vysokém a nízkém zředoování). ✦ 4. Komplexy - netemplátová syntéza, templátová syntéza (vliv fyzikálních a chemických podmínek na druh a výtěžek reakce - druhy templátových efektů, „in situ“ reakce. Derivatizace makrocyclů - zavádění funkčních skupin na cyklický skelet a chránění cyklického skeletu. ✦ 5. Chelátový a makrocyclický efekt - původ a kvantifikace. Experimentální techniky

vhodné pro studium reaktivity makrocyclických sloučenin. ◇ 6. Termodynamický aspekt - selektivita pro ionty. Kinetický aspekt - formační a disociační kinetika. ◇ 7. Reaktivita komplexů a jejich redoxní vlastnosti. Stabilizace méně obvyklých oxidačních stavů - „metal-centred“, „ligand-centred“ oxidace a redukce. Substituční reakce v axiální poloze, reakce koordinovaného makrocyclického ligandu, reakce demetalační a reakce výměny iontů. ◇ 8. Makrocyclické systémy. Komplexace iontů kovů (cyclické polyethery, polyaminy a polyiminy; kryptandy, kalixareny, aj.). ◇ 9. „Host-guest“ chemie - komplexace organických kationtů. ◇ 10. Komplexace organických aniontů. ◇ 11. Komplexace neutrálních látek - cyklodextriny. ◇ 12. Využití makrocyclických ligandů a jejich komplexů v chemii, biologii, medicíně - příklady.

Hlavním úkolem předmětu je seznámit se s reaktivitou a vlastnostmi makrocyclických sloučenin. Výklad je doprovázen příklady převzatými jak z literatury, tak z pracoviště přednášejícího. Je také poukázáno na potenciální využití makrocyclických komplexů v praxi.

C8845 – Modelování chemických systémů v roztocích

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

prof. RNDr. Josef Havel, DrSc., Mgr. Přemysl Lubal, Dr.

Doporučení: Předpokladem je absolvování základních přednášek z Fyzikální chemie I (C3140), Fyzikální chemie II (C4020), Analytické chemie I (C3100) a Analytické chemie II (C4050). Je vhodné (není nutné) navštěvovat kurs přednášek „Metody studia rovnováh a kinetiky reakcí“ (C8820).

1. Úvod. Význam modelování pro výzkum a praxi. Speciace - definice, příklady použití. 2. Teoretický základ pro modelování chemických dějů ve vodných roztocích. 3. Popis chemických dějů v roztocích (acidobazické, srážecí, komplexotvorné a redoxní rovnováhy a kinetika). 4. Ionty kovů v roztocích. 5. Použití termodynamických a kinetických dat pro modelování. Seznámení se s termodynamickými databázemi. 6. Vliv vnějších podmínek na termodynamická a kinetická data (teplota, iontová síla, tlak, aj.) 7. Rovnováhy v roztocích polyelektrolytů. Příklady (modely protonizace a komplexace iontů kovů pro bioligandy, např. cukry, ligniny, fulvové a huminové kyseliny). 8. Rovnováhy na mezifázi kapalina-plyn, roztok-pevná fáze. Příklady (křemičitany, uhlčitany, aj.). 9. Experimentální metody pro stanovení rovnovážných koncentrací různých forem prvků (speciace). 10. Numerické metody pro výpočet rovnovážných koncentrací a jejich aplikace pro výpočet speciace za rovnovážných a nerovnovážných podmínek. 11. Demonstrace software pro výpočty.

Hlavním úkolem předmětu je, aby se studenti seznámili s významem speciálního modelování, s vyhledáváním v příslušných databázích a obsluhou jednotlivých programů pro speciální výpočty. Cílem přednášky je taktéž zpřístupnění studijní literatury, databází a software pro široké použití ve výzkumu a praxi nových rychle

se rozvíjejících oborů chemie (např. bioanalytická chemie, materiálová chemie, chemie životního prostředí, aj.).

C8850 – Struktura a funkce biomembrán

zk, 3/0/0, 3+2 kr., jaro

prof. RNDr. Arnošt Kotyk, DrSc., doc. RNDr. Vladimír Mikeš, CSc.

Předpoklady: C4182 ∨ C3580 ∨ C6030

Doporučení: Základní znalosti z biochemie

1. Čtyři principy strukturální a funkční organizace buňky: (a) chromosomy a ribosomy; (b) membrány; (c) cytoskelet; (d) buněčné obaly. 2. Složky buněčných membrán, jejich hierarchická organizace. Lipidy a proteiny, cukerné složky. Pohyb membránových složek. Fyzikálně-chemické základy interakcí uvnitř membrán a mezi nimi. 3. Syntéza a skladba membránových lipidů a proteinů, jejich pohyb na místo určení v buňce. 4. Tři kategorie membránových funkcí: tok hmoty, tok energie a tok informace. 5. Fyzikálně-chemické základy pohybů přes membrány, jejich kinetika a energetika. 6. Nespecifická permeace látek. Rozpouštění v lipidech a pohyb stálými a přechodnými póry. 7. Teorie specifického transportu. Příklady pohybu kanály, pomocí přenašečů a skupi-novou translokací. Endocytoza a exocytoza. 8. Přeměny energie v membránách. Fyzikální reakce fotosyntézy. Struktura chloro-plastů, anténové systémy, fotosyntetická reakční centra. 9. Struktura a funkce mitochondrií. Tvorba gradientů membránového potenciálu a pH. Syntéza ATP. 10. Přeměny mechanické a elektrické energie. 11. Tok informačních signálů přes membrány. Molekulová podstata jejich transdukce. 12. Fyzikální signály a jejich zpracování zrak, sluch, hmat, vnímání teploty, magne-tického a elektrického pole. 13. Chemické signály vnější; čich, chuť; bakteriální chemotaxe. 14. Chemické signály nitrotělní. Základy neurochemie, účinek hormonů a cytokinů. Základy imunochemie.

Základní složky biomembrán a jejich biosyntéza, membránové funkce, transport, přeměna energie, tok informačních signálů. Struktura a funkce mitochondriální membrány. Fyzikální a chemické signály, neurochemie.

C8855 – Počítačová chemie a molekulové modelování

k, 1/0/0, 1 kr., jaro

II

prof. RNDr. Jaroslav Koča, DrSc., Zdeněk Kříž

Doporučení: Předpokládají se základní znalosti obecné a fyzikální chemie. Znalost základů kvantové chemie je výhodou. Je velmi žádoucí, aby student měl absolvovaný kurs C7790/C7800. Kurs je typicky směřován do doktorského studia.

1. Hyperplochy potenciální energie (PES). Význam a charakteristika stacionárních bodů. Základní algoritmy pro jejich vyhledávání. 2. Simulace chování molekulárního systému. Molekulová dynamika a metody Monte Carlo. 3. Konformační změny a jejich počítačové studium. Řešení problému mnohonásobných minim v konformační analýze. Energetické bariery konformačních interkonverzí.

4. Úvod do počítačového studia supramolekul, molekulárních komplexů a biomolekul. Dokování molekul. Design nových molekul. 5. Modelování solventu. 6. Modelování chemických reakcí. 7. Programové systémy Insight II, AMBER, DISCOVER, Oxford Molecular, WHATIF, AUTODOCK.

Kurs je zaměřen na získání pokročilých znalostí v oblasti výpočetní chemie. Jeho orientace je výrazně aplikační. Student získá přehled o metodách analýzy komplikovaných energetických prostorů, metodách simulujících dynamiku molekul, metodách umožňujících studovat molekulární komplexy a chemické reakce. V neposlední řadě se student seznámí s různými způsoby, jak do výpočtu zahrnout solvent. V závěru se studenti seznámí s některým uživatelsky příjemným programovým balíkem pro počítačové modelování molekul a molekulárních systémů.

C8856 – Počítačová chemie a molekulové modelování z, 0/1/0, 1 kr., jaro
II cvičení

prof. RNDr. Jaroslav Koča, DrSc., Zdeněk Kříž

C8860 – Moderní syntetické metody zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro, jednou za dva roky
doc. RNDr. Pavel Pazdera, CSc.

Katalýza fázovým přenosem (PTC). Principy, PTC katalyzátory, lipofilita iontů. Dvoufázové PTC systémy s-l, l-l, g-l, třífázové PTC systémy. Inverzní PTC. Aplikace v syntéze. Micelární katalýza. Tenzidy a syntéza ve vodném prostředí. Princip, materiály, aplikace. Použití ultrazvuku (US) v syntéze, principy, srovnání s PTC, aparatura. Aplikace. Vliv US na heterogenní (s-l, l-l, g-l) a homogenní reakce. Aktivace heterogenních katalyzátorů (kovů). Mikrovlny a syntéza. Principy, aparatury, metodiky, aplikace. Reakce na tuhých nosičích. Princip, materiály, aplikace. Srovnání výsledků aplikace „klasických“ postupů s aplikací moderních metod syntézy.

C8880 – Vybrané metody analýzy pevných látek zk, 1/0/0, 1+2 kr., jaro
doc. RNDr. Viktor Kanický, DrSc., doc. RNDr. Vítězslav Otruba, CSc.

C8885 – Supramolekulární chemie zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro
doc. RNDr. Ctibor Mazal, CSc.

1. Vymezení předmětu supramolekulární chemie, základní pojmy a principy. Povaha supramolekulárních interakcí. (Iontové interakce, dipolární interakce, vodíková vazba, kation-pí interakce, pí-pí stacking, van der Waalovy síly, Hydrofobní efekt. \diamond 2. Rozpoznávání molekul. Rozpoznávání a selektivita. Termodynamická a kinetická selektivita. Molekulární receptory. Chelátový a makrocyclický efekt. Preorganizace a komplementarita. Základní typy rozpoznávání, kationty, anionty, neutrální molekuly. \diamond 3. Rozpoznávání kationtů. Crown ethery. Cryptandy. Sferandy. Selektivita komplexace kationtů. Komplexace organických kationtů, vazba amoniového kationtu. \diamond 4. Calix[n]areny. Struktura a konformace kalixarenů, jednoduché chemické transformace kalixarenů. Komplexace kationtů, aniontů a neutrálních

molekul kalixareny. ◇ 5. Rozpoznávání aniontů. Biologické receptory aniontů. Rozpoznávání aniontu a kationtu v závislosti na pH. Guadiniové, organometalické a neutrální receptory. Komplexace hydridového aniontu. ◇ 6. Rozpoznávání neutrálních molekul. Anorganické a organické klatráty (zeolity, močovina, dianin ad.). Cyklodextriny. Supramolekulární chemie fullerenů. ◇ 7. Struktura a stabilita molekulárních komplexů. Definice komplexační konstanty. Určení stechiometrie komplexu. Nejčastěji používané metody studia komplexů. ◇ 8. Dendrimery. Příprava a vlastnosti dendrimerů. Supramolekulární aplikace dendrimerů. ◇ 9. Supramolekulární syntéza, krystalové inženýrství. Mezmolekulové interakce. Růst krystalu. Strategie designu. Využití H-vazby, pí-pí stackingu a dalších interakcí. ◇ 10. Samovolná organizace (self-assembly, SA). Biochemická SA. SA v syntéze. Katenany a rotaxany. Helikáty, Programované supramolekulární syntézy. Uspořádávání ◇ 11. Supramolekulární reaktivita a katalýza. Příklady receptorů uplatňujících se v katalýze. Biologická mimika. Různé modely enzymových systémů. ◇ 12. Supramolekulární interakce v transportních procesech. Nosiče využívané v jednotlivých typech transportů. Povrchově aktivní látky. Micely, vesikuly. Preorganizace surfaktantů. ◇ 13. Supramolekulární „zařízení“. Přenos informace, semiochemie. Supramolekulární fotochemie. Fotonická zařízení. Supramolekulární elektronická zařízení - přepínače, vodiče a polovodiče, usměrňovače. Nelineární optické materiály. ◇ 14. Kapalné krystaly. Povaha a struktura kapalných krystalů. Chemické struktury uplatňující se při konstrukci kapalných krystalů. Aplikace kapalných krystalů.

Úvod do supramolekulární chemie, který je zaměřen na základní pojmy předmětu. Studenti se seznámí s významnými typy mezmolekulových interakcí a sloučeninami uplatňujícími se při studiu rozpoznávání iontů a neutrálních molekul. Základní principy supramolekulární chemie jsou demonstrovány v oblastech jako reaktivita a katalýza, studium transportních dějů, samoorganizace systémů (self assembly), vytváření supramolekulárních zařízení, studium kapalných krystalů a v neposlední řadě i design molekul žádaných supramolekulárních vlastností.

C8890 – Diplomová práce II (UC)

kz, 0/0/5, 5 kr., jaro

Předpoklady: C7590 \wedge \neg NOW(C6000)

C8950 – NMR - Strukturní analýza

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

RNDr. Radek Marek, Ph.D.

Doporučení: absolvování předmětů fyzikální a organická chemie, fyzika

1. Některé aspekty NMR - úvod, metody magnetické rezonance, vznik NMR signálu, chemický posun, interakční konstanta, příklady, Fourierova transformace - relaxace jader (inversion recovery), selektivní excitace, potlačení signálu rozpouštědla, NOE; 2. Konstrukce spektrometrů, magnety, sondy, kyvety a propojení s HPLC, MS; 3. Editační techniky -spinové echo, APT -přenos polarizace, INEPT, DEPT;

4. NMR spektroskopie ve více dimenzích Homonukleární korelace -korelační spektroskopie (COSY) -interakce dalekého dosahu (LR-COSY, Relayed COSY) - TOCSY; 5. Heteronukleární korelace -jednovazebné (HETCOR) -dalekého dosahu (LR-HETCOR, COLOC); 6. Měření J konstant -J spektroskopie -jiné techniky-korelace chemických posunů, časová doména; 7. Dipolární interakce -selektivní NOE -2D NOESY; 8. Vícekvantová spektroskopie - MQF-COSY -INADEQUATE; 9. NMR spektroskopie jiných jader než ^1H a ^{13}C - ^{15}N , ^{31}P , ^{77}Se (^{19}F , ^{29}Si , ^{111}In a ^{113}Cd , ^{117}Sn a ^{119}Sn , ^{125}Te , ^{195}Pt a ^{207}Pb); 10. Inverzní experimenty -jednovazebné (HMQC, HSQC) -dalekého dosahu (HMBC, HSQC) -kombinované techniky (HMQC-TOCSY, HSQC-TOCSY, HSQC-NOESY); 11. Gradientní NMR spektroskopie -homokorelační spektroskopie -NOESY -heterokorelační inverzní metodiky; 12. Skalární a dipolární interakce - informace pro řešení prostorové struktury molekul -J konstanty a informace o dihedrálních úhlech -NOE a meziatomové vzdálenosti -vstupní data pro molekulovou mechaniku; 13. Praktické aspekty -typy sond, logická struktura analýzy, citlivost experimentů; 14. Praktické příklady a interpretace spekter.

NMR spektroskopie jako jedna z nejdůležitějších strukturně-analytických metod zaujímá významné místo ve výzbroji každého chemika. Předmět NMR strukturní analýza by měl absolventovi umožnit základní orientaci v problematice řešení struktury přírodních produktů a organických sloučenin pomocí vysokorozlišovací NMR spektroskopie. Hlavní důraz je kladen na interpretaci a extrakci informací ze základních typů 2D spekter (COSY, NOESY, HSQC, HMBC).

C8960 – Atmospheric Chemistry and Photochemistry

k, 0/0/0, 3 kr., jaro, jednorázově

Doc. Sarka Langer, Dr.

C8970 – Zpracování a prezentace vědeckých dat II

k, 0/6/0, 6 kr., jaro

C9000 – Oborový seminář III

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Doporučení: Studenti magisterských a doktorských studijních programů

Zprávy o postupu a prezentace výsledků samostatných projektů, diplomových a disertačních prací. Informace z literatury o nejnovějších výsledcích a vývoji v oboru. Referátové zpracování přehledných článků.

C9001 – Diplomová práce III

kz, 0/0/15, 15 kr., podzim

Předpoklady: C8001 \wedge \neg NOW(C5000)

Doporučení: Úspěšný postup prací na vybraném tématu diplomové práce.

Práce na vybraném tématu výzkumu pod vedením vedoucího diplomové práce.

C9010 – Pedagogická praxe z chemie

z, 0/0/3, 2 kr., podzim

C9060 – Analytická chemie materiálů

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

prof. RNDr. Lumír Sommer, DrSc.

Doporučení: Znalosti odpovídající kurzu Analytická chemie II

1. Specifika analytické chemie při aplikaci na objekty reálného světa. Problematika analytického vzorku a vyhodnocení výsledků analytických metod. Zvláštní zřetel je věnován metodám přípravy vzorku k analýze, rozkladům vzorku při použití destruktivních metod a použití soudobých analytických metod. 2. Analýza kovů a slitin 3. Stanovení nekovových inkluzí (vměstků) v kovech 4. Analýza plynů v kovech 5. Analýza silikátů, skel, strusek a cementů 6. Analýza půd 7. Analýza keramických a speciálních materiálů 8. Analýza polovodičů 9. Analýza povrchů a tenkých vrstev 10. Ultrastopová analýza anorganických materiálů. Problémy mineralizace vzorků 11. Meze analytických metod 12. Specifika analýzy organických materiálů. Problematika mineralizace vzorků. 13. Analýza drog 14. Kombinované (hybridizované) postupy u instrumentálních a separačních metod (hyphenated methods). Moderní přístupy při analýze speciací.

Specifika analytické chemie pro objekty reálného světa, matrix vzorku a koncentrace komponent jako určující faktory pro analytický postup. Charakteristika vybraných soudobých analytických metod ve vztahu ke charakteru vzorku v praxi. Principy analytických postupů pro vybrané materiály praxe.

C9080 – Bioinformatics

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

Mgr. Jiří Damborský, Dr.

Doporučení: ability to study in English

OPENING what is it Bioinformatics? study material organization lectures examination I. INTRODUCTION history of sequencing what is it Bioinformatics? sequence to structure deficit genome projects why is Bioinformatics important? patten recognition and prediction folding problem sequence analysis homo/analogy and ortho/paralogy II. INFORMATION NETWORKS what is the Internet? how do computers find each other? FTP and Telnet what is the Worl Wide Web? HTTP, HTML and URL EMBnet, EBI, NCBI SRS and ENTREZ III. PROTEIN INFORMATION RESOURCES biological databases - introduction primary protein sequence databases composite protein sequence databases secondary databases composite secondary databases protein structure databases protein structure classification databases IV. GENOME INFORMATION RESOURCES primary DNA sequence databases specialised DNA sequence databases V. DNA SEQUENCE ANALYSIS why to analyse DNA? gene structure gene sequence analysis expression profile, cDNA, EST EST sequences analysis VI. PAIRWISE SEQUENCE ALIGNMENT database searching alphabets and complexity algorithms and programs sequences and sub-sequences identity and similarity dotplot local and global similarity pairwise database searching VII. MULTIPLE SEQUENCE ALIGNMENT multiple sequence alignment consensus sequence manual methods simultaneous

and progressive methods databases of multiple sequence alignments hybrid approach for database searching VIII. SECONDARY DATABASE SEARCHING why search secondary databases? secondary databases regular expressions fingerprints blocks profiles Hidden Markov Models IX. ANALYSIS PACKAGES commercial databases commercial software comprehensive packages packages for DNA analysis intranet packages Internet packages X. PROTEIN STRUCTURE MODELLING protein structure protein structure databases prediction of secondary structure prediction of protein fold prediction of tertiary structure modelling of protein-ligand complexes

The aim of this course is to give an introduction to Bioinformatics. Bioinformatics covers different computer applications in biological sciences and in its broadest sense the Bioinformatics means information technology applied to the management and analysis of biological data. The course will consist of theoretical part followed by practical training using computers and Internet. An introduction will be given to the theory of genome and protein information resources, to the DNA and protein sequence analysis, to the organization and searching of primary and secondary databases, etc. In its practical part, the course will demonstrate a number of the programs on the Internet that are used most commonly in DNA and proteomic research.

C9090 – Sekundární metabolity

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

RNDr. Ivo Pluháček

Doporučení: Základní znalost biochemie a organické chemie.

Sekundární metabolismus, metodika jeho studia ◊ neproteinogenní aminokyseliny ◊ biologicky aktivní peptidy ◊ antibiotika ◊ aminy ◊ alkaloidy ◊ glykosidy ◊ šikimátová cesta a polyketidy ◊ terpenoidy ◊ vonné látky ◊ halucinogeny ◊ chemická komunikace hmyzu.

Přednášky pro studenty postgraduálního a magisterského studia. Sekundární metabolismus, metodika jeho studia. Třídy metabolitů, jejich struktura a funkce: Neproteinogenní aminokyseliny, biologicky aktivní peptidy, antibiotika, aminy, alkaloidy, toxiny, glykosidy, biosythesa aromatických látek, polyketidy, terpenoidy, vonné látky, halucinogeny, chemická komunikace, rostlinné složky v lékařství.

C9100 – Biosenzory

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

doc. RNDr. Petr Skládal, CSc.

Doporučení: základní znalosti biochemie

1. Definice biosensoru. Historický přehled. Charakteristiky ideálního biosensoru. Základní měřící přístupy. 2. Elektrochemické biosensory, enzymové elektrody. Potenciometrické systémy a ISFETy. Referenční elektrody. 3. Amperometrické měření kyslíku, peroxidu vodíku a NADH, biosensory s oxidázami a dehydrogenázami. 4. Přenos elektronů z enzymů na elektrodu pomocí mediátorů. Kompozitní a organokovové molekuly. 5. Měření impedance a konduktometrické biosensory.

Voltametrické techniky. 6. Spektrofotometrické, fluorimetrické a chemiluminiscenční sensory, optická vlákna. Optické biokatalytické sensory. Bioluminiscence. 7. Biosensory pro detekci inhibitorů. Recyklační enzymové systémy. Mikrobiální, tkáňové a receptorové sensory. 8. Afinitní biosensory s nepřímou detekcí pomocí značek. Imunosensory. 9. Hybridizační biosensory pro stanovení nukleových kyselin a detekci sekvencí oligonukleotidů. 10. Přímé optické afinitní sensory. Využití exponenciální vlny a resonance povrchových plasmonů ke sledování bioafinitních interakcí v reálné čase. Integrované optické systémy, interferometry a podobné techniky. 11. Imobilizace biomolekul při konstrukci biosensorů. Membránové techniky. Elektropolymerace. 12. Aktivace povrchu sensorů. Kovalentní vazba biomolekul. 13. Miniaturizace a masová produkce biosensorů. Sítotisk, litografie, biosensory jako součást integrovaných analytických systémů, biočipy. 14. Komerční biosensory. Perspektivy biosensorů, oblasti uplatnění v medicíně, potravinářství, ochraně životního prostředí, vojenství.

Přednáška pro studenty magisterského a doktorantského studia. ♦ Definice, přehled a charakteristiky biosensorů. ♦ Elektrochemické a optické biosensory. ♦ Sensory založené na afinitních interakcích. ♦ Piezoelektrické a kalorimetrické sensory. ♦ Technologie biosensorů, imobilizační postupy. ♦ Problémy miniaturizace a masové produkce biosensorů. ♦ Aplikace biosensorů v klinické analýze, životním prostředí.

C9220 – Seminář k diplomové práci I z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Předpoklady: NOW(C9001)

Doporučení: Zadání diplomové práce

1. - 7. Referáty na volné téma 8.-14.- Úvod k diplomové práci, literatura

Referát na volné téma 16 studentů Referáty k úvodu diplomových prací

C9270 – Diplomová práce III (UC) kz, 0/0/8, 8 kr., podzim

Předpoklady: C8890 \wedge \neg NOW(C5000)

C9280 – Diplomový seminář I (UC) z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Předpoklady: C8890

C9300 – Diplomová práce I (BC) kz, 0/0/5, 5 kr., podzim

C9310 – Diplomová práce III (BC) kz, 0/0/10, 10 kr., podzim

C9500 – Užitá chemie k, 2/0/0, 2 kr., podzim

doc. RNDr. Pavel Pazdera, CSc.

Doporučení: Znalost chemie na úrovni gymnázia.

Surovinová základna chemie. Materiály (keramika, sklo, stavební materiály, hutní materiály a materiály pro elektrotechniku). Plasty, výroba monomerů, typy polymerací, druhy plastů, aplikace. Ochrana proti korozi, koroze kovů, stárnutí

plastů, stabilizace. Paliva, výroba tuhých, kapalných a plyných paliv, jejich aplikace. Maziva. Výbušiny. Základní pojmy, typy, aplikace. Tenzidy, principy účinku, základní typy, ionogenní a neionogenní tenzidy. Jejich výroba. Prací a mycí proces. Pomocné prostředky, detergenty, solubilizátory, smáčedla, emulgátory, stabilizátory. Leštidla a pasty. Kosmetické prostředky. Barviva a pigmenty, strukturní principy, typy, barvicí procesy, výroba základních typů, optická bělidla a zjasňovače. Ná-
těrové hmoty, laky, barvy, emaily, tmely, fermeže. Léčiva, rozdělení, struktura a účinek, přehled léčiv. Fytoefektory, pesticidy, růstové stimulanty, výživa rostlin.

Aplikace prvků, chemických sloučenin a jejich směsí lidskou populací.

C9520 – Historie chemie

k, 1/0/0, 1 kr., podzim

doc. Ing. Jiří Pichler, CSc.

Doporučení: Znalosti ze základních chemických disciplin.

1. Význam chemie pro společnost jako jednoho ze základních oborů lidské činnosti, který slouží jednak k uspokojování nezbytných životních potřeb člověka a také k úpravě požadovaného prostředí pro jeho život 1.1. Počátky civilizace, vznik a vývoj člověka a lidské společnosti 1.2. Předmět a místo chemie ve společnosti 1.3. Vznik a vývoj specializované výroby, chemické aspekty a jejich užití 1.4. Počátky teoretického zobecňování, vznik filozofie 1.5. Vznik chemie jako vědecké disciplíny 1.6. Vztahy mezi čistou a užitou chemií 1.7. Vstupní informace, jejich zdroje a jejich zpracování 2. Chemie v pravěku, její aspekty a dovednosti u pravěkých lidí 3. Vznik kořenů chemie ve starověku, užití chemické obory jako ukazatelé technologického rozvoje, které určují etapy vývoje civilizace (keramika a písmo, metalurgie a éra bronzová nebo železná) 3.1. Chemie ve starém Egyptě 3.2. Chemie v Chetitské říši 3.3. Chemie v antickém Řecku 3.4. Chemie v antickém Římě 4. Období alchymie, středověk, kořeny hermetického umění, postupné přesuny kulturních center ve světě v závislosti na společenských změnách a související modifikace chemických ideí 4.1. Orientální kultury a utváření středověké chemie 4.2. Podíl arabské kultury na středověké chemii 4.3. Chemie v Evropě během středověku 5. Období přechodu alchymie v chemii, novověk. Evropská renesance a počátky vědeckého přístupu zkoumání přírodních zákonitostí. Paracelsova iatrochemie, pneumatiká chemie a Boylova kritika poznatků alchymie, období flogistonové teorie 6. Rozvoj chemie v období vědy, význam kvality a kvantity, stechiometrie a struktury 6.1. Zakladatelé vědecké chemie 6.2. Rozvoj chemické teorie 6.3. Vývoj užití chemie 7. Současný stav ve vývoji chemie, její úkoly a výhled

Vývoj chemie jako oboru lidské činnosti je diskutován od nejstarších souvisejících aspektů v pravěku, přes období empirického vývoje přinášející tak významné zlomy etap starověké civilizace, jakými byly pokroky keramické výroby spojené se vznikem písma či počátky metalurgie datující nástup doby bronzové a železné, souvislosti s počátky antické filosofie, vliv orientálních kultur Arábie a Číny, vývoj chemie od sklonku starověku po celý středověk a počátek novověku (alchymie)

s jeho projevy a s důsledky na počátky a vývoj chemie v období vědy s akcelerací v posledních dvou stoletích.

C9530 – Strukturní biochemie

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

Mgr. Lukáš Žídek, Ph.D., Mgr. Eva Fadrná, Ph.D., RNDr. Břetislav Brzobohatý, CSc., doc. RNDr. Jaromír Marek, Ph.D., Mgr. Jiří Damborský, Dr.

Doporučení: Kurz je určen studentům biochemie a příbuzných oborů (molekulární biologie, bifyzika) a všem zájemcům o moderní metody určování struktur biomakromolekul.

1. Pojem struktury makromolekul, základní strukturní motivy proteinů, nukleových kyselin, struktura sacharidů a membrán. 2. Základní charakterizace proteinů, metody optické a hmotnostní spektroskopie, sekvenace proteinů. 3. Sekvenace nukleových kyselin, metody genového inženýrství, exprese rekombinantních proteinů. 4-6. Rentgenová strukturní analýza. Příprava krystalů, difrakční experiment, metody řešení fázového problému, mapy elektronové hustoty, výstavba strukturního modelu. 7-9. Nukleární magnetická rezonance. Izotopové značení, NMR experiment, přiřazení frekvencí ve spektrech, určení geometrie (NOE, interakční konstanty), dynamika proteinů. 10-11. Molekulová mechanika a dynamika, simulované žlháání, zahrnutí experimentálních dat. 12. Databáze struktur, bioinformatika, počítačové předpovídání a modelování.

Cílem přednášky je poskytnout základní informace o určování struktury biomakromolekul (zejména proteinů a nukleových kyselin). Je koncipována jako obecný přehled určený studentům, kteří se nechtějí v tomto oboru specializovat, ale může posloužit i jako úvod k pokročilým kurzům strukturní analýzy. Po úvodním přehledu základních strukturních motivů budou probírány metody určování trojrozměrné struktury makromolekul. Těžištěm kurzu bude výklad dvou základních technik - rentgenové strukturní analýzy a nukleární magnetické spektroskopie. Budou popsány metody molekulové mechaniky a dynamiky používané k výpočtu struktur na základě experimentálních dat. Dále budou probírány molekulárně-biologické techniky používané při určování struktur proteinů. Posluchači budou též seznámeni s využitím databází struktur. Jednotlivé části kurzu budou přednášeny odborníky aktivně pracujícími v příslušné oblasti.

C9531 – Strukturní biochemie

z, 0/1/0, 1 kr., podzim

Předpoklady: NOW(c9530)

Doporučení: Cvičení je určeno studentům navštěvujícím přednášku C9530 (strukturní biochemie).

1. Pojem struktury makromolekul, základní strukturní motivy proteinů, nukleových kyselin, struktura sacharidů a membrán. 2. Základní charakterizace proteinů, metody optické a hmotnostní spektroskopie, sekvenace proteinů. 3. Sekvenace nukleových kyselin, metody genového inženýrství, exprese rekombinantních proteinů.

4-6. Rentgenová strukturní analýza. Příprava krystalů, difrakční experiment, metody řešení fázového problému, mapy elektronové hustoty, výstavba strukturního modelu. 7-9. Nukleární magnetická rezonance. Izotopové značení, NMR experiment, přiřazení frekvencí ve spektrech, určení geometrie (NOE, interakční konstanty), dynamika proteinů. 10-11. Molekulová mechanika a dynamika, simulované žhání, zahrnutí experimentálních dat. 12. Databáze struktur, bioinformatika, počítačové předpovídání a modelování.

Cílem cvičení je poskytnout možnost prakticky procvičit znalosti získané v přednášce C9530 (strukturní biochemie) a připravit studenty na zkoušku kurzu C9530.

C9870 – Zpracování a prezentace vědeckých dat I k, 0/6/0, 6 kr., podzim

C9901 – Chemistry of Sol-Gel Processing zk, 0/0/0, 1+2 kr., podzim, jednorázově

Prof. Aivaras Kareiva, doc. RNDr. Jiří Pinkas, Ph.D.

1. Introduction to the chemistry of sol-gel processing. 2. Hydrolysis and condensation reactions in the aqueous solutions of inorganic salts of transition metals. 3. Role of the anion on the hydrolysis and condensation reactions in the aqueous solutions of inorganic salts of transition metals. 4. Indirect characterization of sol-gel processing of transition metal oxides. 5. Sol-gel synthesis and characterization of high-TC superconductors. 6. Solution chemistry of transition metal alkoxide precursors. 7. Sol-gel chemistry route to the preparation of doped-alumina and different aluminates.

1. Introduction to the chemistry of sol-gel processing. 2. Hydrolysis and condensation reactions in the aqueous solutions of inorganic salts of transition metals. 3. Role of the anion on the hydrolysis and condensation reactions in the aqueous solutions of inorganic salts of transition metals. 4. Indirect characterization of sol-gel processing of transition metal oxides. 5. Sol-gel synthesis and characterization of high-TC superconductors. 6. Solution chemistry of transition metal alkoxide precursors. 7. Sol-gel chemistry route to the preparation of doped-alumina and different aluminates.

C9910 – Molekulová kvantová mechanika: Principy a aplikace v chemii zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

Mgr. Markéta Munzarová, Dr.

4 Předměty vypisované biologickou sekcí

Bi0000 – Věda a management

z, 2/0/0, 0 kr., jaro

1) VĚDA a VĚDECKÉ INSTITUCE - proč se lidé zabývají vědou a výzkumem, poslání vědy a její postavení ve společnosti - možnosti pro začínající vědce v ČR - státní (a nestátní) vědecké instituce v ČR i v zahraničí, právní statut těchto institucí a způsob jejich řízení - nadnárodní organizace a podpůrné programy vědecké spolupráce mezi laboratořemi i mezi univerzitami v ČR a v zahraničí 2) VZDĚLÁNÍ V PŘÍRODOVĚDECKÝCH OBORECH - rozvoj vědy na MU, srovnání s ostatními VŠ s přírodovědeckým zaměřením v ČR a v zahraničí - nabídka studijních programů (bakalářské, magisterské, postgraduální), organizace studia na vysoké škole - akreditace studijních programů 3) STUDIUM V ZAHRANIČÍ - studijní a pracovní pobyty v zahraničí (Erasmus) 4) INFORMAČNÍ ZDROJE - možnosti samostudia - knihovny, studovny - zveřejňování a sdílení informací na internetu, přehled vědeckých časopisů a databází - předplacené zdroje na MU 5) FINANCOVÁNÍ VĚDECKÉHO VÝZKUMU - financování výzkumu - systém grantů v ČR, možnosti zahraničních grantů, nadace a jiné finanční zdroje, jak žádat o grant - přehled vědeckých záměrů v ČR, státní výdaje na vědu a výzkum + porovnání se zahraničím 6) PRACOVNĚ PRÁVNÍ MINIMUM - pracovní smlouva, podmínky přijímacího řízení (psaní životopisu, vystupování, komunikace) - vědecký tým, skupina - řízení, rozdělení zodpovědnosti, pracovní zařazení vědce, profesní růst, vědecké hodnosti, finanční ohodnocení - možnosti zproštění od cla a DPH, limity investičních prostředků atd. - přehled zákonů, vyhlášek a nařízení určujících podmínky vědeckého výzkumu 7) APLIKACE VĚDY - zkušenosti soukromé firmy - podnikání v biotechnologiích, komunikace s dodavatelskými firmami a úřady - aplikace nových objevů, podávání patentů 8) JAK SROZUMITELNĚ PSÁT A PŘEDNÁŠET O VĚDĚ - prezentace výsledků na přednáškách, konferencích, seminářích, workshopech - kde a jak publikovat; zásady psaní odborných i popularizačních publikací, komentářů, recenzí, tvorba posterů 9) HODNOCENÍ KVALITY VĚDECKÉ PRÁCE - citační index, impact faktor, patentová aktivita, HDP; Web of Science, Journal citation index - etika spoluautorství, scientometrie (měření příspěvku do celosvětového fondu vědy) - udílení cen (Nobelova, cena, Baderova cena, cena prof. I. Babušky, cena Alberta Laskera, cena Praemium Bohemie) 10) ETICKÉ OTÁZKY VĚDECKÉHO VÝZKUMU, PODVODY

Cyklus besed je určen celé akademické obci fakulty - studentům, PGS i pedagogům. Důraz je kladen především na řešení praktických problémů a otázek, se kterými se vědci během své práce potýkají. Cílem je též vyvolat živou diskusi se zajímavými osobnostmi na danou problematiku vědy, všichni budou mít dostatečnou příležitost pro položení svých dotazů. Tento předmět by měl zaštitit a volně doplnit a rozšířit specializovanou výuku na jednotlivých katedrách. Podle zájmu lze vytvořit internetové stránky, kde by se po celý rok shromažďovaly podkladové

materiály, kam by se mohly zasílat vaše dotazy a kde by se daly najít všechny důležité odkazy i odpovědi na položené otázky.

Bi0007 – Ekofyziologie fotosyntézy vyšších rostlin zk, 1/0/0, 1+2 kr., jaro
doc. Ing. Miloš Barták, CSc.

Bi0007c – Ekofyziologie fotosyntézy vyšších rostlin - cvičení z, 0/3/0, 3 kr., jaro
Předpoklady: NOW(Bi0007)

Bi0010 – Seminář X z, 0/2/0, 2 kr., jaro
prof. PhDr. Jaroslav Malina, DrSc.
Předpoklady: Bi7711 \wedge Bi8712 \wedge Bi9713

Bi0020 – Cvičení k diplomové práci IV z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Bi0030 – Diplomová práce z mikrobiologie - IV. z, 0/8/0, 8 kr., jaro

Bi0040 – Seminář z ekotoxikologie VI z, 0/2/0, 2 kr., jaro
Mgr. Jakub Hofman, Ph.D.

Bi0050 – Diplomová práce IV z, 0/15/0, 15 kr., jaro

Bi0060 – Seminář (podle zaměření) IV. z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Bi0061 – Diplomová práce IV. z, 0/15/0, 15 kr., jaro

Bi0086 – Diplomová práce KGMB IV z, 0/5/0, 14 kr., jaro

Předpoklady: Bi9015 \vee souhlas

Osnova je daná zadáním diplomové práce.

Diplomovou práci vypracuje student z oboru molekulární biologie nebo genetika pod vedením školitele. Téma diplomové práce navrhuje školitel a schvaluje katedra. O postupu a výsledcích diplomové práce podává student pravidelně zprávu na seminářích katedry.

Bi0090 – Užiték rostliny zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro, jednou za dva roky
doc. RNDr. Vít Grulich, CSc.

Předpoklady: (Bi1090 \vee B1090 \vee B2060) \wedge (Bi2030 \vee B2030 \vee B3090) \wedge (\neg BA090)

Doporučení: Omezení zápisu do předmětu : 0. Předmět je nabízen i studentům mimo mateřský obor.

1) Historie poznávání, využívání a pěstování kulturních rostlin. 2-3) Vývojová centra kulturních rostlin a nejdůležitější druhy v nich šlechtěné. 4) U nás pěstované obiloviny, historie jejich šlechtění, nejdůležitější typy, ekologické nároky, význam.

5) Exotické obiloviny, původ, rozšíření, ekologické nároky, význam z hlediska regionálního i celosvětového. 6) Rostliny skýtající jedlé oddenky a hlízy, ságotvorné dřeviny. 7) Středoevropské ovoce (výchozí druhy, bohatství kultivarů, význam z hlediska využití i z hlediska zachování genofondu. 8) Citrusové plody Starého i Nového světa. 9) Banánovník, fíkovník, kokosovník, mangovník, aktinidie, rajčenko, kaki. 10) Granátovník, pistacie, olivovník, kaštanovník, rakytník. 11) Kávovník, kakaovník, čajovník, kolovník. 12) U nás pěstované druhy koření 13) Exotické druhy koření.

Vývoj vztahů mezi lidstvem a rostlinstvem, počátky pěstování rostlin. Vývojová centra kulturních rostlin na Zemi a druhy v nich šlechtěné. Zásadní obilniny (*Triticum*, *Hordeum*, *Secale*, *Avena*, *Oryza*, *Panicum*, *Sorghum*). Rostliny skýtající jedlé hlízy (*Solanum tuberosum*, *Manihot palmata*, *Ipomoea batatas*, *Dioscorea*, *Colocasia*). Ovocné stromy a keře (*Malus*, *Pyrus*, *Cydonia*, *Mespilus*, *Sorbus*, *Aronia*, *Prunus*, *Cerasus*, *Citrus*, *Ficus*, *Musa*, *Ananas*, *Pistacia*, *Cyphomandra*). *Coffea*, *Theobroma*, *Thea*. Zeleniny. Koření. Rostliny cukrodárné a olejodárné. Druhy skýtající textilní vlákna a dřevo.

Bi0113 – Diplomová práce z biologie IV.

z, 0/8/0, 8 kr., jaro

Předpoklady: Bi9112 \wedge Bi8111 \wedge Bi7110

Bi0250c – Diagnostické metody v parazitologii - cvičení

z, 0/2/0, 2 kr., jaro, jednou za dva roky

RNDr. Oleg Ditrich, CSc.

Předpoklady: souhlas

1: Kultivace parazitických prvoků, kultury krevních bičíkovců. Krevní nátěr, barvení dle Pappenheima. 2: Mikrobiální obraz poševní. Diagnostika trichomonád. Kultivace trichomonád. Demonstrace prvoků z ústní dutiny. 3: Kultivace amfibioických améb Serologické vyšetřovací metody: IFAT 4: Střřbření dle Grocotta. Serologické vyšetřovací metody: ELISA, imunoblot 5: Izolace DNA z oocyst kryptosporidií. PCR, identifikace kmene. 6.: Kultivace mikrosporidií na TK. Příprava médií, typy kultur, práce s inverzním mikroskopem, přeočkování kultur, hodnocení calcofluorem barvených preparátů fluorescenčním mikroskopem 7.: Histologické vyšetřovací metody: fixace a příprava materiálu pro krájení. 8: Histologické vyšetřovací metody: krájení, barvení HE 9. :determinační praktikum - naši nejvýznamnější parazitičtí členovci parazitující u člověka. Metodika vyšetřování svrabu. 10.: Dokumentace v parazitologické laboratoři. Kreslení objektů, fotodokumentace. 11.: Kultivace parazitů in vivo: *Schistosoma mansoni* - infekce plžů miracidii, infekce myši cercariemi, perfuse vrátnicového oběhu a získání dospělců 12.: Vyšetřování kožních seškrabů. Kultivace a determinace dermatofytů a kvasinkovitých organismů. 13. Exkurse do parazitologické laboratoře Nemocnice České Budějovice Vyšetření MOP, vyšetření na leptospirózu, serologie toxoplasmózy, nátěry dle Kato. Doporučená literatura: Garcia L.S., Bruckner D.A., 1993: Diagnostic Medical

Parasitology. II. vydání, ASM Washington, 1 - 764 Jírovec O. a kol., 1977: Parasitologie pro lékaře, III. vydání, AVICENUM Praha, 1 - 798 Ash L.R., Orihel T.C., 1990: Atlas of human Parasitology. III. vydání, ASCP Chicago, 1 - 262 Orihel T.C., Ash L.R., 1995: Parasites in human tissues. ASCP Chicago, 1 - 386 Schmidt G.D., Roberts L. Foundations of Parasitology. Fifth Edition. Wm. C. Brown Publishers. 1996 Skripta: Horák P., Scholz T. Biologie helmintů. Univerzita Karlova. 1998 Peter W., Giles H.M. Color Atlas of Tropical Medicine and Parasitology. Fourth Edition. Mosby - Wolfe. 1995 Halton D.W., Behnke J.M., Marshall I.: Practical exercises in parasitology. Cambridge 2000, 1 - 461 Bednář a kol., 1994: Lékařská mikrobiologie. (část věnovaná parazitózám) Ryšavý B. a kol., 1988: Základy parazitologie. SPN Praha, 1 - 205

Seznámení se základními údaji o parazitech člověka (prvoci, helminti, členovci) a o nemocech těmito parazity přenášených. Kurz vychází z předpokladu, že studenti již minimálně 1 x absolvovali během studia kurz živočišného systému a zařazení parazitických organismů v něm. Není proto uspořádána tradičně podle systematických skupin, ale spíše z praktického hlediska, podle prazitů jednotlivých orgánů, tkání apod. Těžiště je kladeno na autochtonní parazity, zařazení jsou pochopitelně i významní původci tropických parazitóz.

Bi0260 – Taxonomie a nomenklatura

k, 2/0/0, 2 kr., jaro

Mgr. Karel Brabec, Ph.D.

Předpoklady: –BA260

Zoologická taxonomie a nomenklatura 1. Taxonomie jako součást systematiky. Úkoly systematiky, její členění a hlavní metoda. Předmět studia taxonomie, praktické úkoly, úrovně taxonomie, rozdíl mezi určováním a klasifikací. 2. Historie taxonomie. Studium lokální fauny a flóry, antika, sestupná a vzestupná klasifikace, populační systematika, vývoj po r. 1950. 3. Základní pojmy. Problém druhu, fenon, taxon, kategorie, znak, příbuznost genealogická a genetická, příbuznost a podobnost, taxony monofyletické, parafyletické a polyfyletické. 4. Kategorie druhu. Koncepce druhu (typologická, nominalistická a biologická), definice druhu, jeho jedinečnost, ohraničení a vztah k vyšším kategoriím, obtíže při aplikaci biologické koncepce. 5. Druh jako taxon. Polytypický druh a jeho aplikace, vnitrodruhové kategorie, varieta, poddruh a jeho taxonomický význam, časový poddruh, rasa, dem, forma, skupina. 6. Populační taxonomie. Populační struktura a populační kontinuum, zásady Nové systematiky, superspecies, fylogenetická taxonomie, vývojové linie, anageneze a kladogeneze, homologie a homoplázie, paralelismus, konvergence, analogie. 7. Numerická taxonomie. Kritika fylogenetické taxonomie, východiska a principy NT, metodický postup, vyjádření výsledků, fenogram. 8. Kritika numerické taxonomie. Poznatelnost fylogeneze, genotyp a fenotyp, vážení znaků, odlišení znaků homologických a homoplastických, přínos NT. 9. Klasická kladistická teorie. Východiska, principy, metodický postup, analýza znaků (plesi-

omorfie, apomorfie, autapomorfie, polarita), vývojové trendy a sesterské skupiny, sestavování kladogramu. 10. Kritika kladistické teorie. Kladistika a fylogenetická systematika, kladogeneze a anageneze, tempa evoluce, míra zjednodušení, technické problémy. Přínos kladistiky. 11. Evoluční systematika. Model fylogeneze a možnosti jeho klasifikace, substrát fylogeneze, vývojové tendence, dělení vývojového kontinua, grády a klády, vývojová schémata. 12. Zoologická nomenklatura. Kritéria platnosti jmen, princip koordinace, homonymie a synonymie, typy ve skupině druhu, rodu a čeledi, designace typového materiálu, typového druhu a rodu. Taxonomické sbírky a proces určování.

Taxonomie, systematika a nomenklatura. Typologická, nominalistická a biologická koncepce druhu. Biologická klasifikace, taxonomické znaky, jejich třídění, hodnocení a kódování. Polarita znaků, synapomorfie a symplesiomorfie, konstrukce kladogramů. Vážení znaků, optimalizace, efekt chybějících hodnot a parsimonie. Podobnost a příbuznost. Pravidla zoologické nomenklatury.

Bi0270 – Ornitologie

k, 2/0/0, 2 kr., jaro

Ing. Miroslav Čapek, CSc.

Předpoklady: $(\text{Bi2090} \vee \text{B2090} \vee \text{B5060} \vee \text{Ex}_3927) \wedge (\neg \text{BA270})$

Ornitologie jako věda. Výzkum ptáků - ČR & svět. Společnosti. Literatura. Aplik. ornitologie. Ptáci, indikátoři změn ŽP. Ochrana ptáků. Ohrož. a vyhub. druhy, příčiny. Migrace: sev. a již. polokoule. Znaky migrace. Systém ptáků: stav, změny, trendy. Ptáci světa: zoogeogr. oblasti. Ptáci ČR: stav, změny, ochrana. Identifikace ptáků v terénu, v ruce. Výbava.

Bi0280 – Patologie parazitóz

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro, jednou za dva roky

doc. MVDr. Iva Dyková, DrSc.

Předpoklady: souhlas

Úvod: Definice předmětu, patologické změny ve tkáních a orgánech jako kriterium patogenního působení parazitů. Základní pojmy, názvosloví Odběr a zpracování materiálu pro histologické vyšetření. Obecná patologie: Postmortální změny ve tkáních a orgánech, rozdíly ve změnách vzniklých intravitálně a postmortálně, patologicky vzniklé dutiny. Popis, označení a hodnocení makroskopických změn. Rekapitulace obecné histologie (diapozitivy, histologické řezy). Základní patologické procesy (hypobiotické) - nekróza, atrofie, dystrofie Rekapitulace histologie oběhového systému, trávicí soustavy, dýchacího systému (diapozitivy, histologické řezy) Dystrofické změny, cirkulační poruchy, hyperbiotické procesy. Základní patologické procesy: Hypobiotické změny (diapozitivy, histologické řezy) Zánět (hlavní složky zánětu, klasifikace zánětů, typy exsudátů, granulacní tkáň a hojení ran. Základní patologické procesy: Hyperbiotické změny (diapozitivy, histologické řezy). Poruchy zákonitostí růstu a vývoje, vývojové anomalie, nádory a jejich klasifikace, nomenklatura. Základní patologické procesy: záněty (diapozitivy, histolo-

gické řezny). Vzájemné vztahy parazitů a hostitelů. Patogeneze onemocnění působených různými etiologickými agens (bakterie, viry, cizopasníci, houbové organismy, toxiny) Determinace parazitů v histologických řezech (diapozitivy, histologické řezny). Speciální patologie: Svalová soustava - parazitární afekce ve svalovině Histopatologie trichinelózy, cysticerkózy, sarkosporidiózy (diapozitivy, histologické řezny). Speciální patologie: Zažívací trakt - parazitární afekce Histopatologie kokcidiózy u kuřat, králíků a ryb (diapozitivy, histologické řezny). Speciální patologie: Dýchací aparát - parazitární afekce v plicích Histopatologie parazitárních afekcí v plicích a játrech hospodářských zvířat (diapozitivy, histologické řezny). Speciální patologie: Centrální nervový systém - parazitární afekce v CNS Histopatologie primární amébové meningoencephalitidy a toxoplasmózy (diapozitivy, histologické řezny). Speciální patologie: Vylučovací systém - parazitární afekce v ledvinách. Histopatologie stefanurózy prasat (diapozitivy, histologické řezny). Speciální patologie: Kožní leze působené cizopasníky. Histopatologie filariózy a demodikózy. Individuálních studijní témata: Krátké, kritické referáty o obsahu vybraných publikací. Individuální určovací praktikum (obecná a speciální patologie). Měřejovský P., Bednář B. Obecná patologie. Karolinum, Praha, 1994 Bednář B. Patologie. Avicenum, Praha, 1982 Zendulka M., Groch L., Pivník L. Atlas veterinární patologické anatomie. SZN, Praha, 1988 Thomson R. G. General veterinary pathology. W. B. Saunders Company, Philadelphia, 1984 Sun Tsieh. Color Atlas and textbook of diagnostic parasitology. Igaku-Shoin, New York, Tokyo, 1988

Přednáška podává základní informace o patologenním působení cizopasníků na organismus hostitele včetně přehledu typických histopatologických nálezů vybraných parazitárních onemocnění.

Bi0290 – Bioremediace

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

RNDr. Danuška Horáková, CSc.

Doporučení: Předpokladem pro zapsání předmětu je složená zkouška z obecné mikrobiologie a základní kurs z chemie.

Úvod. Biodegradace vázaná na růst. Aklimatizace. Detoxikace. Aktivace. Kinetiky biodegradace. Prahové koncentrace. Sorpce. Degradace látek v nevodné fázi a látek slabě rozpustných. Biologická dosažitelnost. Vliv chemické struktury polutantu na biodegradaci. Predikce produktů biodegradace. Kometabolismus. Vliv prostředí. Zaočkování. GMO. Bioremediační technologie.

Využití biotechnologických procesů v kontrole znečišťování životního prostředí a eliminaci toxických látek se jeví jako jedna z možných metod, která je alternativně využívána s fyzikálně-chemickými technologiemi.

- Bi0300 – Epidemiologie parazitárních onemocnění** k, 2/0/0, 2 kr., jaro, jednou za dva roky
RNDr. Libuše Kolářová, CSc.
Předpoklady: souhlas
Epidemiologická klasifikace parazitóz typu přenosu parazitárních agens ekologické a sociálně ekonomické faktory přenosu vliv urbanizace příkladové studie: Toxoplasma Entamoeba Cryptosporidium Taenia Echinococcus Ascaris Toxocara Enterobius Trichuris Trichinella Schistosoma cercariová dermatitis Ancylostoma Strongyloides Plasmodium Filaria Microsporidia Pneumocystis
Cílem kurzu je seznámení s epidemiologií přenosu parazitárních agens včetně demonstrace různých epidemiologických modelů a typů přenosu na četných příkladových studiích.
- Bi0300c – Epidemiologie parazitárních onemocnění - cvičení** z, 0/2/0, 2 kr., jaro, jednou za dva roky
RNDr. Libuše Kolářová, CSc.
Předpoklady: souhlas
- Bi0301 – Metodologie biologických věd** zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim
prof. MUDr. Oldřich Nečas, DrSc.
- Bi0324 – Seminář KGMB VI.** z, 0/2/0, 2 kr., jaro
Výuka v rámci semináře neprobíhá podle pevné osnovy, ale přizpůsobuje se novinkám v rámci oboru molekulární biologie a genetika, se kterými jsou posluchači seznamováni přednáškami renomovaných tuzemských nebo zahraničních expertů. Podobně není dána přesná osnova vystoupení samotných studentů. Jejich přednášky vyplývají ze zadání diplomových a doktorských prací.
Hlavní náplní semináře jsou referáty studentů oboru Molekulární biologie a genetika, ve kterých prezentují problematiku, cíle a postup řešení svých diplomových prací. Vystoupení studentů jsou doplňována přednáškami mimofakultních odborníků pracujících v tomto oboru.
- Bi0334 – Diplomový seminář z biologie IV** z, 0/2/0, 2 kr., jaro
- Bi0436 – Seminář z rostlinné fyziologie VI.** z, 0/2/0, 2 kr., jaro
- Bi0442 – Diplomová práce z rostlinné fyziologie IV.** z, 0/16/0, 16 kr., jaro
- Bi0573 – Diplomová práce z mikrobiologie - IV.** z, 0/16/0, 16 kr., jaro
Diplomovou práci vypracuje student z oboru mikrobiologie pod vedením školitele. Téma diplomové práce navrhuje školitel a schvaluje katedra. O postupu a výsledcích diplomové práce podává student pravidelně zprávu na seminářích katedry.

Bi0580 – Vývojová genetik

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

prof. RNDr. Boris Vyskot, DrSc.

Předpoklady: (souhlas \vee Ex_3162 \vee Imp_9126 \vee B1900 \vee BMB32 \vee B6730 \vee B8470 \vee B3060 \vee Bi3060) \wedge (Ex_3065 \vee Imp_9115 \vee B3120 \vee B4030 \vee B5740 \vee B6130 \vee B7940 \vee B4020 \vee Bi4020)

Doporučení: Předpokladem pro úspěšné absolvování předmětu „Vývojová genetik“ jsou alespoň základní znalosti z biologie (zoologie a botaniky) a genetiky (včetně molekulární biologie).

VÝVOJOVÁ GENETIKA: 1 Obecné zákonitosti vývoje organizmů 1.1 Historie vývojové biologie 1.2 Základní procesy vývoje 1.3 Epigenetická tvorba tvarů 1.4 Modely tvorby biologických tvarů 1.5 Vznik uspořádání 1.6 Homeóza a homeotické geny 1.7 Modelové organizmy vývojové biologie a genetiky 2 Vývojové procesy u modelových živočichů 2.1 Hlenka, Dictyostelium discoideum 2.2 Nezmar, Hydra 2.3 Hlístice, Caenorhabditis elegans 2.4 Octomilka, Drosophila melanogaster 2.5 Ježovka, Lytechinus variegatus 2.6 Obojživelníci, Amphibia 2.7 Savci, Mammalia 3 Vývojová genetik rostlin 3.1 Nižší rostliny 3.2 Krytosemenné rostliny, Angiospermatophyta 3.2.1 Gametofyt a gametofytické mutace 3.2.2 Oplození, embryogeneze a tvorba semene 3.2.3 Geny řídící růst meristému a morfologii stonku a listů 3.2.4 Genetické řízení procesů kvetení 3.2.5 Modulace rostlinného vývoje transgenozí 4 Determinace a vývoj pohlavnosti 4.1 Zárodečná dráha a tvorba pohlavních buněk 4.2 Mechanizmy determinace pohlaví 4.3 Kompenzace dávky genů 4.4 Úloha pohlavnosti 5 Epigenetické procesy 5.1 Úloha metylací DNA 5.2 Struktura chromatinu a acetylace histonů 5.3 Genomový imprinting 5.4 Jiné epigenetické jevy

Cílem semestrálního kurzu je seznámit studenty s obecnými i specifickými zákonitostmi ontogeneze rostlin, živočichů i člověka. Zvláštní důraz je kladen na molekulární mechanizmy vývojových procesů včetně genomového imprintingu.

Bi0606 – Seminář z živočišné fyziologie IV.

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Bi0626 – Seminář z mikrobiologie V.

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Bi0630 – Okrasné zahradní rostliny

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

doc. RNDr. Vladimír Řehořek, CSc.

Předpoklady: –BA630

Doporučení: Zvládnutí systému cévnatých rostlin, zájem o znalosti o okrasných zahradních rostlinách (letničkách, trvalkách, polokeřících, cibulovinách, hlíznatých rostlinách).

1. Pteridophyta Spermatophyta, Angiospermae: 2. Polygonaceae, Phytolaccaceae, Nyctaginaceae, Aizoaceae, Portulacaceae, Caryophyllaceae, Chenopodiaceae, Amaranthaceae 3. Helleboraceae, Ranunculaceae, Berberidaceae, Nymphaeaceae,

Paeoniaceae, Guttiferae, Papaveraceae, Fumariaceae 4. Capparidaceae, Brassicaceae, Resedaceae, Crassulaceae, Saxifragaceae, Spiraeaceae, Rosaceae 5. Fabaceae, Limnanthaceae, Oxalidaceae, Geraniaceae, Tropaeolaceae, Linaceae, Euphorbiaceae, Rutaceae, Polygalaceae, Balsaminaceae 6. Malvaceae, Violaceae, Cistaceae, Begoniaceae, Cucurbitaceae, Lythraceae, Trapaceae, Onagraceae, Haloragaceae, Hippuridaceae 7. Cornaceae, Araliaceae, Umbelliferae, Pyrolaceae, Ericaceae 8. Primulaceae, Plumbaginaceae, Gentianaceae, Apocynaceae, Asclepiadaceae 9. Solanaceae, Convolvulaceae, Polemoniaceae, Hydrophyllaceae, Boraginaceae, Verbenaceae 10. Labiatae, Plantaginaceae, Globulariaceae, Scrophulariaceae, Campanulaceae, Rubiaceae, Dipsacaceae, Valerianaceae 11. Compositae 12. Alismataceae, Butomaceae, Potamogetonaceae, Acoraceae, Araceae 13. Commelinaceae, Juncaceae, Cyperaceae, Gramineae, Typhaceae, Sparganiaceae 14. Liliaceae (s.l.), Amaryllidaceae, Iridaceae, Orchidaceae

Okrasné zahradní rostliny vhodné pro pěstování v temperátním klimatickém pásu střední Evropy. Přehled podle fylogenetického systému, morfologické znaky jednotlivých zástupců, původ, ekologické nároky. Okrasná hodnota, možnosti použití v výsadbách. Způsoby vegetativního a generativního množení. Možné negativní vlastnosti.

Bi0655 – Botanický seminář VI.

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

doc. RNDr. Milan Chytrý, Ph.D.

Předpoklady: –BA655

Bi0662 – Vybrané problémy z botaniky

z, 1/0/0, 1 kr., jaro, každý semestr

VEGETACE KONTINENTÁLNÍ EUROAZIE A HISTORICKÁ INTERPRETACE VEGETACE STŘEDNÍ EVROPY (RNDr. Vlasta Jankovská, CSc.) 1. Současná vegetace kontinentální Euroazie 2. Moderní pylová spektra a paleoekologická interpretace spekter fosilních 3. Aplikace studia vegetace kontinentální Euroazie pro historickou interpretaci vegetace střední Evropy

V předmětu Vybrané problémy z botaniky přednášejí většinou blokovou formou zvaní externí přednášející o svém výzkumu. Každý semestr je zván jiný přednášející. Smyslem není probírání ucelené látky z nějakého předmětu, ale spíše definování vědeckých problémů ve zvoleném užším tématu, diskuse o metodických postupech vedoucích k řešení těchto problémů a prezentace výsledků konkrétních projektů. Předmět je vhodný zejména pro studenty magisterského studijního oboru Systematická biologie a ekologie - směr botanika, doktorských studijních oborů Biologie v oborech Botanika a Ekologie a pro vyšší ročníky bakalářského studijního oboru Systematická biologie a ekologie. Předmět Vybrané problémy z botaniky lze absolvovat i vícekrát během studia.

Bi0667 – Doktorandský seminář z geobotaniky

z, 0/1/0, 1 kr., jaro

doc. RNDr. Milan Chytrý, Ph.D.

Bi0792 – Diplomová práce z botaniky IV.

z, 0/8/0, 12 kr., jaro

Předpoklady: \neg BA792

Bi0805 – Zoologický seminář VI.

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

prof. RNDr. Jaromír Vaňhara, CSc., RNDr. Světlana Zahradková, Ph.D.

Předpoklady: \neg BA805

Prezentace výsledků vlastního výzkumu, pokroky v řešení diplomních úkolů. Aktuality ze zoologického výzkumu, přednášky domácích a zahraničních specialistů.

Prezentace výsledků vlastního výzkumu, pokroky v řešení diplomních úkolů. Aktuality ze zoologického výzkumu, přednášky domácích a zahraničních specialistů.

Bi0808 – Hydrobiologický seminář IV

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Předpoklady: $(B6360 \vee Bi6360) \wedge (\neg BA808)$

Doporučení: Seminář určen pro všechny diplomatny specializace hydrobiologie a zájemce z nižších ročníků.

Novinky v odborné literatuře, informace o výzkumech a řešených projektech, prezentace dizertačních, diplomových a seminárních prací.

Seminář hydrobiologického oddělení - laboratoře biologie tekoucích vod. Novinky v odborné literatuře, informace o výzkumech a řešených projektech, prezentace dizertačních, diplomových a seminárních prací.

Bi0810 – Biologie lovné zvěře

k, 2/0/0, 2 kr., jaro, jednou za dva roky

Dr. Petr Koubek

Definice oboru, historický přehled, současný stupeň úrovně a zaměření výzkumu, legislativní vymezení (zákon o ochraně přírody, zákon o myslivosti atp.). Lovné druhy ptáků a savců fauny ČR, jejich původ a stupeň obhospodařování. Statistika výkazu početnosti a úlovků lovné zvěře a její využití. Introdukce a reintrodukce. Umělé chovy a vypouštění uměle odchovaných jedinců. Záchranné chovy kriticky ohrožených druhů lovné zvěře. Základní principy hospodaření s populacemi lovných druhů ptáků a savců. Věková struktura populace, metody určování věku, metody zjišťování početnosti. Poměr pohlaví a koeficient přírůstku. Hospodaření s populacemi kopytníků a šelem. Potravní kompetice, kapacita prostředí, destrukce biotopu, ochrana. Bažantnictví, obornictví, sokolnictví, farmové chovy.

Výzkum lovné zvěře současnost a historie, legislativní vymezení. Lovné druhy ptáků a savců v ČR, jejich původ, početnost, stupeň obhospodařování a ekonomický význam. Základní principa obhospodařování populací lovné zvěře. Management populací velkých savců. Intenzivní chovy lovné zvěře.

Bi0834 – Diplomová práce ze zoologie IV.

z, 0/8/0, 10 kr., jaro

Předpoklady: $(\text{Bi7831} \vee \text{B7831}) \wedge (\text{Bi8832} \vee \text{B8832}) \wedge (\text{Bi9833} \vee \text{B9833}) \wedge (\neg \text{BA834})$

Studium literárních pramenů, odběr zoologických vzorků, zpracování dat, vědecká prezentace.

Studium literárních pramenů, odběr zoologických vzorků, zpracování dat, vědecká prezentace.

Bi0844 – Diplomová práce ze živočišné fyziologie IV

z, 0/11/0, 11 kr., jaro

Bi1010 – Systém a evoluce rostlin

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

doc. RNDr. Vít Grulich, CSc., Mgr. Petr Hrouda, Ph.D.

Předpoklady: $(\neg \text{Bi1090}) \wedge (\neg \text{B2030}) \wedge (\neg \text{B2060}) \wedge (\neg \text{B3090}) \wedge (\neg \text{Bi1090}) \wedge (\neg \text{Bi2030})$

Doporučení: Základní znalost systému organismů.

1. Úvod, literatura. Sinice, ruduchy, obrněnky, skrytěnky. 2. Heterokontophyta, Haptophyta, krásnoočka. 3. Zelené řasy, hlenky. 4. Nádoorovky, Oomycota, Chytridiomycota, vlastní houby, spájkivé houby. 5. Vřeckaté houby, imperfektní houby. 6. Stopkovýtrusné houby, lišejníky. 7. Tělo cévnatých rostlin, morfologie, organologie. 8. Mechorosty, Rhyniophyta, plavuně. 9. Přesličky, kapradiny, nahosemenné: Cycadophyta, Pinophyta, Gnetophyta. 10.-13. Krytosemenné rostliny: jedno- a dvouděložné, významné řády a čeledi.

Systém a evoluce rostlin je jednou z úvodních disciplin studia biologie. Předmět představuje skupiny organismů historicky řazené mezi rostliny. „Nižší rostliny“: Prokaryota - zařazení sinic v současném systému. Eukaryota - endosymbiotický původ semiautonomních organel, přehled oddělení řas, hub a „houbových organismů“ s členěním do tříd a řádů. Současné názory na postavení v systému organismů (příslušnost k různým říším). „Vyšší rostliny“: přehled jednotlivých oddělení od mechorostů po krytosemenné, nejvýznamnější řády a čeledi krytosemenných. Základy morfologie, klasifikace cévnatých rostlin, základní mechanismy evoluce rostlin. Diverzita taxonů cévnatých rostlin s přihlédnutím ke středoevropskému prostoru.

Bi1010c – Systém a evoluce rostlin - cvičení

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Předpoklady: $(\neg \text{Bi1090c}) \wedge (\neg \text{B2030c}) \wedge (\neg \text{B2060c}) \wedge (\neg \text{B3090c}) \wedge (\neg \text{Bi1090c}) \wedge (\neg \text{Bi2030c}) \wedge (\text{NOW}(\text{Bi1010}))$

Doporučení: Základní znalost systému organismů.

1. Úvod, literatura. Sinice, ruduchy, obrněnky, skrytěnky. 2. Heterokontophyta, Haptophyta, krásnoočka. 3. Zelené řasy, hlenky. 4. Nádoorovky, Oomycota, Chytridiomycota, vlastní houby, spájkivé houby. 5. Vřeckaté houby, imperfektní houby. 6. Stopkovýtrusné houby, lišejníky. 7. Tělo cévnatých rostlin, morfologie, organologie.

8. Mechorosty, Rhyniophyta, plavuně. 9. Přesličky, kapradiny, nahosemenné: Cycadophyta, Pinophyta, Gnetophyta. 10.-13. Krytosemenné rostliny: jedno- a dvouděložné, významné řády a čeledi.

Systém a evoluce rostlin je jednou z úvodních disciplin studia biologie. Předmět představuje skupiny organismů historicky řazené mezi rostliny. „Nižší rostliny“: Prokaryota - zařazení sinic v současném systému. Eukaryota - endosymbiotický původ semiautonomních organel, přehled oddělení řas, hub a „houbových organismů“ s členěním do tříd a řádů. Současné názory na postavení v systému organismů (příslušnost k různým říším). „Vyšší rostliny“: přehled jednotlivých oddělení od mechorostů po krytosemenné, nejvýznamnější řády a čeledi krytosemenných. Základy morfologie, klasifikace cévnatých rostlin, základní mechanizmy evoluce rostlin. Diverzita taxonů cévnatých rostlin s přihlédnutím ke střeoevropskému prostoru.

Bi1030 – Systém a evoluce bezobratlých zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim
doc. RNDr. Edmund Sedlák, CSc.

Předpoklady: $(\text{now}(\text{Bi1030c}) \vee \text{Bi1030c}) \wedge (\neg \text{B1030})$

1. Protista - základní charakteristika. Říše Archezoa, Protozoa. 2. Protozoa - pokrač. 3. Říše Animalia: Kmeny Porifera, Placozoa, Cnidaria - part. 4. Kmeny Cnidaria, Ctenophora, Myxozoa, Mesozoa. 5. Kmeny Platyhelminthes, Chaetognatha, Gnathostomulida. 6. Kmeny Rotifera, Acanthocephala, Micrognathozoa, Gastrotricha, Cephalorhyncha, Nematoda. 7. Kmeny Nematomorpha, Mollusca, Sipunculida, Echiurida. 8. Kmeny Annelida, Nemertea, Pogonophora. 9. Kmeny Tardigrada, Onychophora, Arthropoda - úvod, podkmeny: Pycnogonida, Chelicerata. 10. Podkmen Crustacea - part. 11. Podkmeny Myriapoda, Hexapoda - part. 12. Podkmen Hexapoda. 13. Kmeny Entoprocta, Cyclophorida, Bryozoa, Phoronidea, Brachiopoda. 14. Kmeny Echinodermata, Hemichordata.

Morfologie, anatomie, biologie a ekologie jednotlivých kmenů živočichů a významných nižších systematických skupin. Fylogeneze bezobratlých. Rozšíření a praktický význam vybraných živočichů s ohledem na faunu České republiky.

Bi1030c – Systém a evoluce bezobratlých - cvičení z, 0/2/0, 2 kr., podzim
Předpoklady: $(\text{now}(\text{Bi1030})) \wedge (\neg \text{B1030})$

Bi1050 – Biologická technika z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Úvod do praktika, stavba mikroskopu Olympus CX31, Laboval 3, Köhlerův princip. Botanická technika: Mikroreliefová metoda, průduchy a jejich uspořádání. Projasňování rostlinného materiálu, vývoj embrya, optické řezy, šikmé osvětlení. Rychlé cytologické metody, roztlaky, buněčný cyklus, mitóza, předpůsobení. Histologické techniky, typy mikrotomů, zalévací média, barvení řezů. Fázový kontrast. Dokumentace mikroskopických objektů: kreslení, měření, mikrofotografie. Zoologická technika: Nativní preparáty, vitální barvení. Trvalé preparáty - totální, řezy, roztěry, roztlaky, suché a trvalé preparáty. Fixační metody. Barvení (vlhké roztěry,

suché roztěry, totální preparáty). Uzavírací média mísitelná s vodou. Uzavírací média nemísitelná s vodou.

Základní informace o stavbě a funkci světelného mikroskopu a různých technikách přípravy mikroskopických preparátů a jejich hodnocení. Botanická technika: Otisky. Projasňování. Roztlaky. Histologické techniky. Fázový kontrast. Dokumentace mikroskopických objektů. Zoologická technika: Nativní preparáty, vitální barvení. Trvalé preparáty. Fixační metody. Barvení (vlhké roztěry, suché roztěry, totální preparáty). Typy uzavíracích médií.

Bi1060 – Cytologie a anatomie rostlin

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

doc. RNDr. Marie Kummerová, CSc.

Cytologie: Prokaryotní a eukaryotní buňka. Rostlinná buňka, struktura a funkce. Kompartimentace buněčného metabolismu. Protoplazmatické a neprotoplazmatické komponenty rostlinné buňky. Jádro, plastidy, mitochondrie. Cytoplazma. Endomembránový systém: endoplazmatické retikulum, Golgiho aparát, lysozomy, mikrotěliška (glyoxizomy, peroxizomy), vakuola. Membrány, membránové komponenty rostlinné buňky. Vztah endomembrán. Semiautonomní orgány: mitochondrie - místa respirace, chloroplasty - místa fotosyntézy. Vznik eukaryot: endosymbiotická hypotéza. Ribozomy. Cytoskelet: mikrotubuly, mikrofilamenta. Pohyb v buňce. Buněčný povrch: buněčná stěna, apoplastický volný prostor. Interceluláry. Plazmodezmy a symplast. Buněčný cyklus. Fáze mitózy a interfáze. Dělení buněčného jádra - amitóza, mitóza, fáze mitózy, dělicí vřeténko, meióza, srovnání mitózy a meiózy. Buněčné dělení - cytokineze, kontrola buněčného dělení. Elongace a diferenciacie buňky. ♦ **Histologie:** Typy rostlinných buněk a pletiv. Jednoduchá a složená pletiva. Systémy pletiv: meristémy, krycí, vodivá a základní pletiva, jejich struktura a funkce. ♦ **Organologie:** kořen, stonek, list. Primární pletiva kořene. Primární růst kořene, růstový vrchol a kořenová čepička. Pericykl a tvorba laterálních kořenů. Kořenové vlášení. Primární pletiva stonku, primární růst stonku. Stavba vzrostného vrcholu. Transformace vodivého systému v hypokotylu. Anatomie listu. Srovnání dvou- a jednoděložných rostlin. Sekundární růst: laterální meristémy, kambium, felogén. Sekundární pletiva stonku, sekundární xylém a floém. Felogén, felém a feloderma. Sekundární pletiva kořene. Lokalizace primárního a sekundárního xylému.

Bi1060c – Cytologie a anatomie rostlin - cvičení

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Předpoklady: now(Bi1060)

Bi1071 – Seminář I

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

prof. PhDr. Jaroslav Malina, DrSc.

Je zaměřen na jednorázové přednášky odborníků z naší republiky i zahraničí, které se vztahují k problematice antropologického a archeologického výzkumu.

Bi1090 – Systém a evoluce nižších rostlin

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

Mgr. Petr Hrouda, Ph.D., RNDr. Ondřej Komárek, Ph.D.

Předpoklady: $(\neg B1090) \vee (\neg B2060)$

Doporučení: Základní znalost systému organismů.

1. Úvod, literatura. Sinice. Řasy - obecný základ. 2. Ruduchy, obrněnky. 3. Skrytěnky, Heterokontophyta, zlativky. 4. Rozsivky, chaluhy. 5. Různobrvky, Haptophyta, krásnoočka. 6. Zelené řasy, Chlamydoephyceae, zelenivky. 7. Ulvophyceae, spájkivky, parožnatky. 8. Hlenky, akrasie, nádorovky. 9. Oomycota, Chytridiomycota. 10. Vlastní houby - obecný základ, spájkivé houby. 11. Vřeckaté houby, Hemiascomycetes, úvod k Ascomycetes. 12. Ascomycetes - přehled. 13. Imperfektní houby, stopkovýtusné houby. 14. Heterobasidiomycetes, Homobasidiomycetes. 15. Lišejníky. Souhrnný přehled systému, vývojové vztahy.

Základní přehled skupin organismů historicky řazených mezi „nižší rostliny“. Taxonomické jednotky, klasifikace. Prokaryota: zařazení sinic v současném systému. Eukaryota: endosymbiotický původ semiautonomních organel. Přehled oddělení řas, hub a „houbových organismů“ s členěním do tříd a řádů. Základní charakteristiky, funkce v ekosystémech, význam pro člověka. Současné názory na postavení v systému organismů (příslušnost k různým říším).

Bi1090c – Systém a evoluce nižších rostlin - cvičení

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Předpoklady: $(\text{NOW}(Bi1090)) \wedge (\neg B2060c \vee \neg B1090c)$

Doporučení: Základní znalost systému organismů.

1. Úvod, literatura. Sinice. Řasy - obecný základ. 2. Ruduchy, obrněnky. 3. Skrytěnky, Heterokontophyta, zlativky. 4. Rozsivky, chaluhy. 5. Různobrvky, Haptophyta, krásnoočka. 6. Zelené řasy, Chlamydoephyceae, zelenivky. 7. Ulvophyceae, spájkivky, parožnatky. 8. Hlenky, akrasie, nádorovky. 9. Oomycota, Chytridiomycota. 10. Vlastní houby - obecný základ, spájkivé houby. 11. Vřeckaté houby, Hemiascomycetes, úvod k Ascomycetes. 12. Ascomycetes - přehled. 13. Imperfektní houby, stopkovýtusné houby. 14. Heterobasidiomycetes, Homobasidiomycetes. 15. Lišejníky. Souhrnný přehled systému, vývojové vztahy.

Základní přehled skupin organismů historicky řazených mezi „nižší rostliny“. Taxonomické jednotky, klasifikace. Prokaryota: zařazení sinic v současném systému. Eukaryota: endosymbiotický původ semiautonomních organel. Přehled oddělení řas, hub a „houbových organismů“ s členěním do tříd a řádů. Základní charakteristiky, funkce v ekosystémech, význam pro člověka. Současné názory na postavení v systému organismů (příslušnost k různým říším).

Bi1221 – Občanská společnost

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

Ing. Marie Dohnalová

Bi1231 – Anatomie I. -, 2/0/0, 0 kr., podzim

doc. MUDr. Vladimír Novotný, CSc., prof. MUDr. Libor Páč, CSc.

Anatomie člověka v rozsahu pro studenty lékařské fakulty. Studenti navštěvují přednášky a cvičení na lékařské fakultě společně s mediky.

Bi1231c – Anatomie I cvičení z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Bi1251 – Úvod k antropologii zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

doc. RNDr. Eva Drozdová, Ph.D., prof. PhDr. Jaroslav Malina, DrSc., doc. MUDr. Vladimír Novotný, CSc., doc. PhDr. Josef Unger, CSc.

V úvodu do antropologie se studenti ve stručnosti seznámí s průřezem antropologie. A to z fyzické i sociokulturní. Na přednáškách se podílejí všichni učitelé katedry antropologie.

Bi1301 – Botanická mikrotechnika z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Úvod, stavba mikroskopu Olympus CX31, Laboval 3, Köhlerův princip. Mikroreliefová metoda, průduchy a jejich uspořádání. Projasňování rostlinného materiálu, vývoj embrya, optické řezy, šikmé osvětlení. Roztlakové preparáty, buněčný cyklus, mitóza, barvení chromozómů. Histologické techniky: fixace a fixační směsi, odvodňování, infiltrace a zalévání do parafínu, řezání na mikrotomu, barvení řezů, uzavírání. Interferenční kontrasty: Fázový kontrast, Nomarského diferenciální interferenční kontrast. Fluorescenční mikroskopie, barvení jader DAPI. Dokumentace mikroskopických objektů: měření, kreslení, mikrofotografie, videozáznam.

Vývoj světelné mikroskopie a různé techniky přípravy mikroskopických preparátů a jejich hodnocení: Otisky. Projasňování rostlinného materiálu. Rychlé cytologické metody. Histologie a histochemie. Interferenční kontrasty. Fluorescenční mikroskopie. Dokumentace mikroskopických objektů.

Bi1321 – Humanitní a společenskovední aspekty environmentálních problémů I z, 2/0/0, 3 kr., podzim

Ing. Zbyněk Ulčák

Uvádíme pouze obsahovou náplň tematických celků, bez povinné a doporučené literatury ke studiu a bez organizačních pokynů, v sylabech jinak běžných. Rovněž neuvádíme personální obsazení jednotlivých celků. Podzimní semestr Týden 1. Úvod do kurzu Přednáška 1. Vysvětlení vnitřní logiky celého kurzu, souvislosti mezi jednotlivými bloky curricula. Na příkladech sdělí studentům ve stručné zkratce, co mohou čekat ve stěžejních blocích. Týden 2. Historické kořeny environmentálních problémů a pokusy o jejich řešení Přednáška 1: Životní hodnoty starověkého a středověkého člověka: základní přehled názorů na vztah člověka k přírodě ve světle dobových náboženství a filozofií/náboženství starověkého Předního východu, náboženství a filozofie klasického starověku, judaismus, islám, křesťanství, hinduismus, buddhismus, džinismus, konfucianismus, hodnoty úcty k životu, sociální solidarity, dobrovolné skromnosti, pojetí světa jako řádu a z něj vycházející etika, etika vztahu

ke zvířatům, vegetarianismus, estetické vnímání přírody a krajiny a jeho odraz v dobovém umění Týden 3. Historické kořeny environmentálních problémů a pokusy o jejich řešení Přednáška 2: Životní styl a environmentální problémy starověkých civilizací a středověké Evropy Každodenní život a sociální struktury starověkých civilizací a z nich vyvěrající environmentální problémy. Vztah populace a prostředí, migrace a její vliv na životní prostředí. Přírodní katastrofy, antropogenní environmentální problémy, úpadek a zánik velkých civilizací starověku - degradace a zasolení půdy, deforestace, klimatické změny. Charakteristické rysy životního stylu pozdně antického a středověkého člověka, konzumní životní styl dobových elit a jeho kritika, sociální a environmentální problémy z něho vyvěrající, pokusy o jejich řešení /dobové snahy o ochranu přírody/. Rozvoj dálkového obchodu ve středověku a jeho environmentální důsledky. Fenomén středověkého mnišství a jeho podíl na utváření tehdejší krajiny. Ekologické a sociální jevy analogické s dnešní dobou. Týden 4. Venkov a krajina Přednáška 1. Kulturní krajina Úvodní vstup do problematiky související s historií a současností venkova a krajiny. Pozornost je věnována současným trendům vývoje především českého a moravského venkova, aktuálnímu ohrožení, revitalizaci a vnímání kulturní krajiny. 1) Toulky kulturní krajinou Příroda - divočina - krajina - kulturní krajina - zahrada - historie krajiny - paměť krajiny - krajina jako příběh - sociální percepce krajiny - mentální mapy krajiny - krajina a identita - krajina jako symbol - archetypy krajiny - genius loci. Týden 5. Venkov a krajina Přednáška 2. Sny o venkově - vize a realita Venkov a město - tradice a modernita - komunita - ekologie venkova - kult venkova - víkendoví venkované - migrace na venkov - decentralizace osídlení - tvrdý a měkký turismus - obnova venkova a krajiny. Týden 6. Společnost a příroda Přednáška 1. Kdo ničí přírodu - člověk nebo společnost? - člověk jako tvůrce i výtvor společnosti - homo psychologicus a economicus - komplexita světa a odpovědnost člověka Týden 7. Společnost a příroda Přednáška 2. Typologie společnosti - tradiční společnost a její vztah k přírodě - moderní a postmoderní společnosti a jejich vztah k přírodě Týden 8. Společnost a příroda Přednáška 3. Globalizace a lokalizace - charakteristika globalizace a lokalizace - riziková společnost - návrat do lokality: k jistotě, průhlednosti a udržitelnosti Týden 9. Environmentální etika Přednáška 1. Úvod do environmentální etiky a současné směry environmentální etiky - co to je a čím se zabývá environmentální etika. Základní směry environmentální etiky - antropocentrismus a neantropocentrismus - Annie Dillard, J. Baird Callicott, Holmes Rolston, biocentrismus - etika úcty k životu - Albert Schweitzer, Paul Taylor, ekocentrismus - etika země - Aldo Leopold, Rachel Carson, teocentrismus - etika posvátného - Henryk Skolimowski, Lynn White, Patrick Dobel, hlubinná a hluboká ekologie - Arne Naess, Fritjof Capra, ekofeminismus - Karen J. Waren, Vandana Shiva Týden 10. Environmentální etika Přednáška 2. Aplikovaná a environmentální etika Aplikace teorie na konkrétní problémy, kterými se zabývá environmentální etika: biodiverzita, práva zvířat, pokusy na zvířatech, lov divoké zvěře, vegetarián-

ství, přelidňenost světa, antikoncepce, hlad, zodpovědnost k budoucím generacím, genetické inženýrství, automobilismus, odpadové hospodářství, jaderné elektrárny, skleníkový efekt, etická otázka existence zoologických zahrad Týden 11. Bioetika Přednáška 1. Chov a „welfare“ zvířat, Zvíře jako stroj, „welfare“ přístup ke zvířatům - východiska a argumenty, práva zvířat - východiska a argumenty, film „Zvíře jako zboží“, diskuse nad příklady: chov masného dobytka, chov slepic Týden 12. Bioetika Přednáška 2. Zemědělství a biotechnologie Geneticky modifikované plodiny - nástin situace, postavení expertů a veřejnosti, expertní hodnocení rizik, genetické modifikace a zvířata - nástin situace, vnímání veřejností, etické aspekty situace. Týden 13. Panelová diskuse

Absolvování umožňuje základní orientaci v humanitních aspektech environmentální problematiky (filosofie, environmentální a aplikovaná etika, teologie, historie, uměnovědy) a ve vybraných otázkách společenskovedních (sociologie, ekonomie). Na výuce se budou podílet všichni kmenoví učitelé katedry environmentálních studií FSS a někteří doktorandi.

Bi1322 – Humanitní a společenskovední aspekty environmentálních problémů II z, 2/0/0, 3 kr., jaro

Ing. Zbyněk Ulčák

Bi1950 – Obecná biologie zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

Mgr. Monika Dušková, Dr.

Doporučení: Zvládnutí požadavků předmětů biologie na středoškolské (nejlépe gymnaziální) úrovni.

1. Definice, předmět a metody studia biologie, charakteristika živých soustav, úroveň biologické integrace, soustava biologických věd, stručné dějiny biologie. 2. Chemické složení živých soustav, biogenní prvky, voda, minerální látky, aminokyseliny, bílkoviny, peptidy, sacharidy, nukleové kyseliny, lipidy, enzymy, základy enzymatické kinetiky. 3. Cytologie: nebuněčné formy, stavba a funkce buňky, rostlinné a živočišné buňky, buněčná teorie. 4. Buněčné struktury a jejich funkce: membránový princip, plazmatická membrána, endoplazmatické retikulum, Golgiho komplex, lysosomy, peroxisomy, mitochondrie, chloroplasty, cytoskelet. 5. Životní cyklus buňky a jeho regulace, pohlavní a nepohlavní rozmnožování mitóza, meióza. 6. Paměťový systém buňky: základní genetické pojmy, replikace, transkripce, translace, regulace exprese genetické informace, šum v genetické informaci, humánní cytogenetika. 7. Bioenergetika: termodynamické zákony, energetické zdroje, uvolňování energie v buňce, anaerobní glykolýza, oxidativní fosforylace. 8. Mnohobuněčné organismy: pletiva a orgány rostlin, tkáně živočichů, základní fyziologické procesy v rostlinných a živočišných organismech. 9. Ekologie: základní pojmy, evoluční principy, taxonomie, potravní vztahy, vztah člověk - příroda.

Předmět je koncipován jako základní kurs obecné biologie, navazující na středoškolské vzdělání, určen především posluchačům biochemických a chemických

oborů. Jeho absolvování umožňuje základní orientaci v oblasti molekulární biologie, cytologie, histologie, genetiky, a ekologie a pomáhá vytvořit základnu pro pochopení molekulární a biochemické úrovně existence živých soustav.

Bi2000 – Systém a evoluce živočichů

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

RNDr. Arnošt Krška, Ph.D., Dipl. Biol. Jiří Schlaghamerský, Ph.D.

Předpoklady: $(\neg\text{Bi2090} \wedge \neg\text{Bi1030}) \wedge (\neg\text{NOW}(\text{Bi2090}) \wedge \neg\text{NOW}(\text{Bi1030})) \wedge (\neg\text{B2090} \wedge \neg\text{B1030} \wedge \neg\text{B5060} \wedge \neg\text{B4150})$

Doporučení: žádné

Principy zoologické systematiky - různé koncepce, základy fylogenetické systematiky. Archezoa, Protozoa (samostatné říše): stručný přehled hlavních skupin. Animalia (Metazoa) - fylogeneze a charakteristika hlavních taxonů na úrovni kmene a vybraných taxonů subordinovaných úrovní: Porifera; Cnidaria; Ctenophora; Platyhelminthes; Nematelminthes: Rotifera, Acanthocephala, Gastrotricha, Cephalorhyncha, Nematoda, Nematomorpha; Mollusca; Sipunculida; Echiurida, Annelida; Nemertea; Tardigrada; Onychophora; (Eu)Arthropoda: Chelicerata, Crustacea, Tracheata: Myriapoda, Hexapoda; Entoprocta–Kamptozoa; Bryozoa; Brachipoda; Echinodermata. Kmen Strunatci, charakteristika, původ a evoluce strunatců. Podkmen Pláštěnci, podkmen Bezlebeční - základní charakteristika a morfologie. Podkmen Obratlovci - charakteristika a systém. Nadtřída Bezčelistnatci - charakteristika, mihule a sliznatky. Nadtřída Čelistnatců - charakteristika; primárně vodní čelistnatci, paryby, ryby - morfologie, ekologie a systém. Obojživelníci, Plazi - morfologie, ekologie a systém, adaptace k suzochemskému způsobu života. Ptáci - morfologie a systém, adaptace k letu. Savci - morfologie, ekologie, etologie a systém.

Principy zoologické systematiky. Hlavní taxony bezobratlých: fylogeneze, morfologie, způsob života. Morfologie, ontogeneze, způsob života a systém strunatců. Klasifikace, srovnávací morfologie a fylogenetický vývoj obratlovců (Vertebrata) se zaměřením na recentní skupiny.

Bi2000c – Systém a evoluce živočichů - cvičení

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Předpoklady: $\text{NOW}(\text{Bi2000}) \wedge (\neg\text{Bi2090c} \vee \neg\text{Bi1030c}) \wedge (\neg\text{B2090} \vee \neg\text{B5060} \vee \neg\text{B1030} \vee \neg\text{B4150}) \wedge (\neg\text{NOW}(\text{Bi2090c}) \vee \neg\text{NOW}(\text{Bi1030c}))$

8. Primárně vodní obratlovci, morfologie, systém, determinační znaky, mihule a jeseteři, 9. „Nekaprovité“ ryby, kaprovité ryby, 10. Obojživelníci, plazi, 11. Ptáci, morfologie, systém; vodní ptáci (potáplice, potápky, veslonoží, brodiví, vrubozobí, další skupiny „nepěvců“, 12. Ptáci III: pěvci, 13. Savci, morfologie, systém; hmyzožravci, letouni, 14. Savci II: hlodavci, zajíci, šelmy a kopytníci

Bi2030 – Systém a evoluce vyšších rostlin

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

RNDr. Petr Bureš, Ph.D.

Předpoklady: –B2030

1. Rostlinné tělo: kormus, polykormony, klasifikace růstových a životních forem. Vznik orgánů: telomová teorie, vznik květů. 2. Organologie: kořen, stonek, list, květ (+ opylení), plod, šíření diaspor. 3. Přehled historie systematické botaniky a klasifikačních metod: od Theophrasta k APG klasifikaci, základní pojny (taxon, druh etc.); 4. základní principy botanické nomenklatury, evoluční mechanismy. 5. Oddělení Bryophyta (Marchantiopsida, Anthoceropsida, Bryopsida), Rhyniophyta (Rhyniopsida: Cooksoniidae and Rhyniidae, Zosterophyllopsida: Zosterophyllales and Asteroxylales, Trimerophytopsida), 6. Oddělení Lycopodiophyta (Lycopodiopsida, Selaginellopsida, Isoëtopsida) a Psilotophyta; 7. Oddělení Equisetophyta (Cladoxyllopsida, Hyenopsida, Pseudoborniopsida, Sphenophyllopsida, Equisetopsida) a Polypodiophyta (Ophioglossidae, Zygopteridiidae, Marattiidae, Polypodiidae, Marsileidae, Salviniidae); 8. Nahosemenné: oddělení Progymnospermophyta, Pteridospermophyta, Cycadophyta (Cycadopsida, Cycadeideopsida), Pinophyta (Cordaitopsida, Ginkgoopsida, Pinopsida), Gnetophyta (Gnetidae, Ephedridae, Welwitschiidae); 9. Fylogeneticky bazální krytosemenné: Amborellaceae, Nymphaeaceae, Illiciaceae, Rafflesiaceae, Laurales, Magnoliales and Piperales; 10. Jednoděložné: Acorales, Alismatales, Liliales, Asparagales, Dioscoreales, Zingiberales and Commelinoids (Arecales, Commelinales, Zingiberales, Bromeliales and Poales); 11. Fylogeneticky bazální eudikoty: Ranunculales, Proteales, Dilleniaceae, Vitaceae, Caryophyllales, Santalales and Saxifragales; 12. Rosidi: Geraniales, Malpighiales, Oxalidales, Rosales, Fabales, Cucurbitales, Fagales, Myrtales, Brassicales, Malvales and Sapindales); 13. Asteridi (Cornales, Ericales, Boraginaceae, Gentianales, Lamiales, Solanales, Apiales, Asterales, Dipsacales); 14. Vývoj rostlin a vegetace v geohistorickém přehledu.

Systém a evoluce rostlin je jednou z úvodních disciplin studia biologie. Předmět je určen studentům oboru systematická biologie a učitelství biologie a sleduje především tyto cíle: Seznámit studenty se základy morfologie vyšších rostlin, s metodami klasifikace vyšších rostlin, se základními principy botanické nomenklatury a se základními mechanismy evoluce rostlin. S přihlédnutím k hlavním morfologickým znakům podává přehled jednotlivých oddělení vyšších rostlin. Podrobněji je probrána APG klasifikace krytosemenných rostlin. Dle potřeby je obsah doplněn o poznatky, zajímavé z hlediska užití botaniky, či vazby k jiným oborům biologickým. Součástí úvodních kapitol je samozřejmě také stručný nástin historie systematické botaniky. V závěrečném shrnutí je pojednán geohistorický přehled vývoje rostlin od měřítka celosvětového, přes poměry evropské a středoevropské až k podmínkám České republiky.

Bi2030c – Systém a evoluce vyšších rostlin - cvičení

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Předpoklady: $(NOW(Bi2030)) \wedge (\neg B2030c \vee \neg B3090c)$

1. a 2: Organologie: kořen, stonek, list, květ (+ opylení), plod, šíření diaspor; 3. Bryophyta; 4. Lycopodiophyta; 5. Psilotophyta a Equisetophyta; 5. Polypodiophyta 6. Nahosemenné 1: Cycadophyta a Pinophyta (Gingkoopsida); 7. Nahosemenné 2: Pinophyta (Pinopsida), Gnetophyta; 8-14. Vybrané významné čeledi krytosemenných v závislosti na fenologické situaci.

Systém a evoluce rostlin je jednou z úvodních disciplin studia biologie. Předmět je určen studentům oboru systematická biologie a učitelství biologie. Cvičení tvoří nedílnou součást přednášky a jejich hlavním cílem je znalosti nabyté studiem spojit s konkrétní představou vytvořenou během pozorování živých nebo preparovaných modelových objektů a fixovanou nákresem s vysvětlivkami. Důraz je při tom kladen na srovnávací morfologii tj. zejména u čeledi kvetoucích rostlin jsou tyto prezentovány na základě jednoho „modelového druhu“.

Bi2050 – Základy obecné mikrobiologie

zk, 3/0/0, 3+2 kr., jaro

doc. RNDr. Zdeněk Hubálek, DrSc.

Doporučení: Výuka je určena posluchačům bakalářského studia buněčné a molekulární diagnostiky. Předpokládá se úspěšné absolvování předmětů Základy chemie a Mikroskopická technika (1. semestr).

Struktura a funkce mikrobiální buňky. Vliv vnějších faktorů na mikrobiální buňku. Buněčný cyklus a růst mikroorganismů. Výživa a metabolismus, regulace metabolismu. Základy dědičnosti mikroorganismů. Mutace a mutageny. Genetická rekombinace. Plazmidy. Půda a voda jako stanoviště mikrobů. Vztahy mezi mikroorganismy. Onemocnění vyvolaná mikroorganismy. Úvod do obecné virologie. Struktura virové částice (morfologie, chemické složení). Reprodukce virů živočišných, rostlinných a mikrobiálních. Virová onemocnění. Praktická cvičení: 1. Bezpečnost práce v mikrobiologické laboratoři. 2. Příprava živných médií. 3. Sterilní práce, očkování a uchovávání mikroorganismů. 4. Mikroskopické pozorování bakterií, Gramovo barvení. 5. Stanovení počtu bakteriálních buněk plotnovou metodou. 6. Bakterie ve vodě. 7. Úvod do identifikace bakterií 8. Stanovení biologicky aktivních látek, stanovení citlivosti k antibiotikům. 9. Stanovení titru fágového lyzátu. 10. Mikroorganismy v půdě. 11. Mikroskopie půdních mikroorganismů. Očkování mikromycet. 12. Morfologie mikromycet. 13. Kvasinky, vitální test.

Bi2050c – Základy obecné mikrobiologie - cvičení

z, 0/4/0, 4 kr., jaro

1. Úvod, organizace cvičení, bezpečnost práce 2. Příprava živných médií a jejich sterilizace 3. Izolace, očkování a uchovávání mikroorganismů 4. Mikroskopické pozorování bakterií (fixovaný preparát, Gramovo barvení, práce s mikroskopem a analýzou obrazu) 5. Stanovení celkového počtu životaschopných bakteriálních buněk plotnovou metodou 6. Bakterie ve vodě - základní mikrobiologický rozbor

vody 7. Rozbor vody - hodnocení Stanovení koncentrace vitamínů a antibiotik mikrobiologickými metodami Stanovení citlivosti bakterií k antibiotikům 8. Základy identifikace bakterií, využití biochemických testů a standardizovaných identifikačních systémů 9. Stanovení počtu virionů ve fágovém lyzátu 10. Kvasinky, nativní preparát, vitální test, sklíčkové kultury, měření velikosti buněk 11. Průkaz a izolace některých půdních mikroorganismů (celulolytických, Azotobacter, Clostridium), očkování mikroskopických vláknitých hub 12. Hodnocení zastoupení mikroorganismů v půdě. Negativní barvení. Barvení pouzder Azotobacter sp. Pozorování spor - nativní preparát, fázový a Nomarského kontrast 13. Mikroskopické vláknité houby - pozorování v polotrvale a nativním preparátu 14. Zápočtový preparát, PROTOKOLY, závěrečný test

Cílem praktických cvičení z obecné mikrobiologie je seznámit studenty se základními metodami práce v mikrobiologické laboratoři (metody sterilní práce, očkování a kultivace mikroorganismů, příprava mikroskopických preparátů a práce s mikroskopem, stanovení počtu bakterií v různých typech vzorků, práce s bakteriofágem, kvasinkami a mikroskopickými houbami).

Bi2072 – Seminář II

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

prof. PhDr. Jaroslav Malina, DrSc.

Je zaměřen na jednorázové přednášky odborníků z naší republiky i zahraničí, které se vztahují k problematice antropologického a archeologického výzkumu.

Bi2080 – Obecná zoologie

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

doc. RNDr. Vladimír Ptáček, CSc.

Doporučení: Ke zkoušce se lze přihlásit pouze po získání zápočtu z praktického cvičení

Obecná zoologie, přednáška, cvičení podle oborů, obsah dle osnovy: Základní pojmy. Charakteristika vědy, členění zoologie a její vztah k ostatním vědám, hraniční vědní obory, předmět studia obecné zoologie. Chemické složení organismů. Biogenní prvky, anorganické látky, organické látky, jejich význam pro stavbu a funkce živočišných těl. Život a živočich. Názory na podstatu a vznik života, charakteristika živočicha, vymezení pojmu živočišného druhu, podvojně názvosloví. Metabolismus, růst vývoj, rozmnožování, dráždivost a pohyb. Ontogeneze a fylogeneze, živočich jako součást biosféry. Živočišné buňky. Tvar a stavba živočišných buněk, srovnání s buňkami prokaryotickými a jinými eukaryotickými, buněčné organoidy a jejich funkce, segregční a endo-symbiotická teorie, DNA, RNA, přepis informace, sekreční dráha, buněčný cyklus., chromozómy, amitóza, mitóza a její modifikace, meióza, význam jednotlivých typů dělení. Jednobuněčné organizmy a přechod k mnohobuněčnosti. Živočišné tkáně. Třídění, ontogenetický původ a mikroskopická anatomie tkání: epitel (krycí, výstelkové, žlázné, rezorbní, smyslové, zárodečné), pojiva (embryonální, vláknitá, oporná, včetně modifikací a vzájemných

přechodů), tělní tekutiny, svalové tkáně, nervové tkáně, pohlavní buňky. Modifikace v rámci hlavních živočišných taxonů. Živočišné orgány. Základní pojmy organologie, třídění a anatomie orgánových soustav (včetně mikroskopické anatomie zúčastněných tkání): krycí, oporná, pohybová, trávící, dýchací, vylučovací a osmoregulační, oběhu tělních tekutin, smyslová, nervová, žláz s vnitřní sekrecí, rozmnožovací. Srovnání v rámci hlavních živočišných taxonů. Životní cyklus. Základní typy rozmnožování živočichů na jednobuněčné i mnohobuněčné úrovni, embryonální fáze života (diferenciace tkání a orgánů), postembryonální fáze života (příklady vývoje přímého a nepřímého), stárnutí a smrt. Člověk a jeho vztah k živočišné říši, etické otázky některých směrů aplikované zoologie.

Obecná zoologie, přednáška 2 hod., zk. Základní pojmy. Charakteristika vědy, členění zoologie a její vztah k ostatním vědám, hraniční vědní obory, předmět studia obecné zoologie. Chemické složení organismů. Biogenní prvky, anorganické látky, organické látky, jejich význam pro stavbu a funkci živočišných těl. Život a živočich. Názory na podstatu a vznik života, charakteristika živočicha, vymezení pojmu živočišného druhu, podvojný názvosloví. Metabolismus, růst a vývoj, rozmnožování, dráždivost a pohyb. Ontogeneze a fylogeneze, živočich jako součást biosféry. Živočišné buňky. Tvar a stavba živočišných buněk, srovnání s buňkami prokaryotickými a jinými eukaryotickými, buněčné organoidy a jejich funkce, segregace a endosymbiotická teorie, DNA, RNA, přepis informace, sekreční dráha, buněčný cyklus, chromozomy, amitóza, mitóza a její modifikace, meióza, význam jednotlivých typů dělení. Živočišné tkáně. Třídění, ontogenetický původ a mikroskopická anatomie tkání: epitel (krycí, výstelkové, žlázové, rezorbční, smyslové, zárodečné), pojiva (embryonální, vláknitá, oporná, včetně modifikací a vzájemných přechodů), tělní tekutiny, svalové tkáně, nervové tkáně, pohlavní buňky. Modifikace v rámci hlavních živočišných taxonů. Živočišné orgány. Základní pojmy organologie, třídění a anatomie orgánových soustav (včetně mikroskopické anatomie zúčastněných tkání): krycí, oporná, pohybová, trávící, dýchací, vylučovací a osmoregulační, oběhu tělních tekutin, smyslová, nervová, žláz s vnitřní sekrecí, rozmnožovací. Srovnání v rámci hlavních živočišných taxonů. Životní cyklus. Základní typy rozmnožování živočichů na jednobuněčné i mnohobuněčné úrovni, embryonální fáze života (diferenciace tkání a orgánů), postembryonální fáze života (příklady vývoje přímého a nepřímého), stárnutí a smrt. Člověk a jeho vztah k živočišné říši, etické otázky některých směrů aplikované zoologie.

Bi2080c – Obecná zoologie - cvičení

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Předpoklady: now(Bi2080)

Doporučení: přednáška z obecné zoologie, nejlépe paralelně.

1. Základy mikroskopování, princip a části optického mikroskopu. 2. Modifikace světelné mikroskopie, elektronová a konfokální mikroskopie. 3. Cytologie: jednobuněčné organismy a morfologie živočišných buněk. 4. Epitel. 5. Pojiva vý-

plňová a oporná 6. Pojiva trofická 7. Tkáně nervové 8. Tkáň svalová 9. Organové soustavy

Cvičení je zaměřeno na získání základních dovedností při práci se světelným mikroskopem, dále na praktické procvičování cytologických a histologických poznatků formou individuálního mikroskopování trvalých a nativních preparátů.

Bi2090 – Systém a evoluce obratlovců

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

RNDr. Zdeněk Řehák, Ph.D.

Předpoklady: $(BI2090c \vee NOW(BI2090c)) \wedge (\neg B2090) \wedge (\neg B5060) \wedge (\neg NOW(Bi2000)) \vee \text{souhlas}$

- Kmen Strunatci, charakteristika, postavení v systému, příbuzenské vztahy k jiným kmenům, původ a evoluce strunatců. - Podkmen Pláštěnci, morfologie larvy a dospělce, systém - sumky, salpy, vršenky. - Podkmen Bezlebeční - morfologie, ontogeneze a ekologie kopinatce, ancestrální bezlebeční z kambria. - Podkmen Obratlovci - charakteristika, systém, srovnávací morfologie, ekologie, etologie a fylogeneze obratlovců. - Nadtřída Bezčelistnatci - charakteristika, vymřelé skupiny, mihule a sliznatky. - Nadtřída Čelistnatců - charakteristika; primárně vodní čelistnatci - vymřelé skupiny, paryby. - Ryby - morfologie, ekologie, etologie a systém - Obojživelníci - morfologie, ekologie, etologie a systém, přechod obratlovců na souš. - Plazi - morfologie, ekologie, etologie a systém, adaptace k suzochemskému způsobu života. - Ptáci - morfologie, ekologie, etologie a systém, domestikování ptáci, adaptace k letu. - Savci - morfologie, ekologie, etologie a systém, domestikování a laboratorní savci, předkové člověka.

Postavení strunatců (Chordata) v zoologickém systému, pravděpodobný vznik a vývoj. Morfologie, ontogeneze, způsob života a systém nižších strunatců (Urochordata, Cephalochordata). Klasifikace obratlovců (Vertebrata). Srovnávací morfologie a fylogenetický vývoj obratlovců, velké vymřelé skupiny. Recentní skupiny obratlovců: Cyclostomata (Petromyzontes & Myxini), Chondrichthyes, Osteichthyes, Amphibia, Reptilia, Aves, Mammalia. U recentních skupin morfologie, ekologie, chování, systém.

Bi2090c – Systém a evoluce obratlovců - cvičení

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Předpoklady: $NOW(BI2090) \wedge \neg B2090 \wedge \neg B5060$

1. Primárně vodní obratlovci, morfologie, systém, determinační znaky 2. Mihule a jeseteři 3. „Nekaprovité“ ryby 4. Kaprovité ryby 5. Morfologie a anatomie ryby 6. Obojživelníci 7. Plazi 8. Ptáci, morfologie, systém; vodní ptáci (potáplice, potápky, veslonoží, brodiví, vrubozobí. 9. Ptáci II: další skupiny „nepěvců“. 10. Ptáci III: pěvci I 11. ptáci IV: pěvci II 12. Savci, morfologie, systém; hmyzožravci, letouni 13. Savci II: hlodavci a zajáci 14. Savci III: šelmy a kopytníci

Determinace význačných druhů jednotlivých skupin obratlovců se zaměřením na faunu střední Evropy.

Bi2120 – Cytologie, histologie, embryologie zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro
prof. MUDr. RNDr. Svatopluk Čech, DrSc., prof. MUDr. Drahomír Horký, DrSc.

V kurzu Histologie studenti absolvují přednášku a cvičení Úvod do Histologie a embryologie na Lékařské fakultě MU a to v rozsahu přednášeném medikům.

Bi2120c – Cytologie, histologie, embryologie cvičení z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Bi2121 – Terénní cvičení z, 0/0/0, 4 kr., jaro

Bi2122 – Filosofická antropologie z, 0/2/0, 2 kr., jaro

PhDr. Erika Vonková

1. Diferenciace přístupů k „filosofické antropologii“. Výběr jednoho z nich. Výběr aktuálních témat na jeden semestr. 2. Problém poznání. Co je Já? Co je svět? 3. Člověk ve světě. Člověk a svět. Věda a svět vědy. 4. Vědění a věda. Pravda a platnost. 5. Nutnost a náhoda. 6. Jednání svoboda. 7. Masmedia a člověk. Člověk a masmedia. 8. Hodnoty a peníze. 9. Mrav, morálka a etika. 10. Tolerance a pluralismus.

Jednosemestrální kurs FA je založen na jednom z možných chápání filosofické antropologie jako způsobu filosofického myšlení, který proniká různými fil. obory s cílem jejich sjednocení v uchopení existence člověka, jeho podstaty a místa v kosmu.

Bi2130 – Terénní cvičení k systematické botanice z, 0/0/0, 3 kr., jaro

Předpoklady: –B2130

Terénní práce v různých přírodních podmínkách: stepní vegetace, skály, lesy, pobřežní porosty, mezofilní a vlhké louky, plevele, ruderalní vegetace. Kontrast vegetace (a druhového spektra) na bazických a kyselých substrátech. Metody sběru a konzervace rostlinného materiálu.

Terénní práce v Národním parku Podyjí. Determinace cévnatých rostlin v přírodních podmínkách. Rozlišování blízce příbuzných druhů, ekologické a fyto geografické charakteristiky.

Bi2140 – Terénní cvičení ze zoologie z, 0/0/0, 3 kr., jaro

Předpoklady: (((BI1030 ∨ NOW(BI1030) ∨ NOW(Bi2000) ∨ B1030) ∧ (BI2090 ∨ NOW(BI2090) ∨ B2090)) ∨ (Bi2000 ∨ NOW(Bi2000))) ∧ (–B2140 ∧ –B4360)

Terénní studium různých ekosystémů, terestrická a vodní fauna, druhy vázané na půdu, stojící a tekoucí vody a speciální ekosystémy. Organizace druhů do společenstev, mezidruhové vztahy.

Terénní práce v Brancouzích na Jihlavsku. Determinace bezobratlých a obratlovců v přírodních podmínkách. Rozlišovací znaky jednotlivých druhů a jejich vývojových stádií, ekologické a potravní nároky.

Bi2160 – Terénní cvičení z botaniky

z, 0/0/0, 3 kr., jaro

Předpoklady: –B2160

1. den: Brno, Hády; 2. den: Pavlovské kopce; 3. den: Brno-Obřany (-Bílovice);
4. den: Moravský Krumlov; 5. den: Brno, údolí Říčky (zkoušení, udělení zápočtů)

Pět dní exkurzí do okolí Brna má dva hlavní cíle: provést studenty významnými lokalitami v této oblasti a seznámit je s běžnými i vzácnými druhy jihomoravské květeny.

Bi2210 – Úvod do botanické literatury

z, 0/1/0, 1 kr., jaro

RNDr. Petr Bureš, Ph.D.

Předpoklady: –B2210

1. Základní pojmy: řešerše literatury, citace literatury a její formy; 2-3. Mezinárodní všeobecné botanické nebo biologické bibliografie (Current Contents; Web of Science; Excerpta botanica; Bibliographia Phytosociologica Syntaxonomica; Kew Record of Taxonomic Literature; AGRICultural OnLine Access; w3Tropicos; Taxonomic Literature; Thesaurus literaturae botanicae); 4. České botanické bibliografie: Futák & Domin; Bibliographia botanica czechoslovaca; Bibliographia syntaxonomica czechoslovaca, Bibliografie chráněných částí přírody v ČR, regionální botanické bibliografie); 5-7. Evropská a česká flórová díla (Flora europaea; Illustrierte Flora von Mitteleuropa; Hejný et Slavík; Dostál; Polívka, Domin a Podpěra; Podpěra; Polívka; Formánek; Oborný; Čelakovský; Rohrer & Mayer; bratři Preslové; Pohl; Schmidt; současné flóry okolních zemí); 8. Celosvětové přehledy rostlin (Die Natürlichen Pflanzen-Familien; Das Pflanzenreich; Watson and M. J. Dallwitz - The Families of Flowering Plants on line; Projekt Species Plantarum - Flora of the World); 9. Nomenklatorické katalogy (Index Kewensis - knižní a internetová verze, ; w3Tropicos, projekt Global plant checklist, Gray Card Index; Index of Fungi; Index muscorum; Index of New Names of Syntaxa; Species 2000 - Indexing the Worlds known species; Names in Current Use for Extant Plant Genera); 10. Celosvětové a regionální přehledy botaniků (Authors of plant names; Taxonomic Literature ...); 11. Karyologické přehledy, genomové a sekvenční databáze rostlin (Index to plant chromosome numbers; IOPB Chromosome reports; C-value database; GenBank NCBI ...); 12. Fytokartografické příručky (Vergleichende Chorologie der Zentraleuropaischen Flora; Atlas Florae Europaeae; Index holmiensis; Fytokartografické syntézy ...) 13. Ostatní univerzální botanické příručky (Hegnauer: Chemotaxonomie der Pflanzen; Metcalfe: Anatomy of monocotyledons; Walters & al.: The european garden flora)

Úvod do botanické literatury si klade za cíl naučit studenty efektivněji provádět literární řešerši. V průběhu přednášky se seznamují s užíváním základních botanických příruček, zejména těch, které mají víceméne charakter standardních norem. Vedle klasické knižní formy je přítom akcentována dostupnost těchto příruček prostřednictvím internetu. Vzhledem k charakteru botaniky jako vědní disciplíny je

vedle univerzálního přístupu k rešerši v patřičné míře zdůrazněn i aspekt regionální. Formou praktických domácích úkolů se studenti učí samostatně standardní příručky využívat.

Bi2230 – Terénní cvičení z botaniky kz, 0/0/0, 3+1 kr., jaro

1. den: Brno-Obřany (-Bílovice); 2. den: Česká - údolí Ponávky 3. den: Moravský kras 4. den: Pouzdřanská step 5. den: Moravský Krumlov; 6. den: Brno, Hády; 7. den: Brno, Kamenný vrch 8. den: Brno, údolí Říčky (zkoušení, udělení zápočtů)

Osm dní exkurzí do okolí Brna má dva hlavní cíle: provést studenty významnými lokalitami v této oblasti a seznámit je s běžnými i vzácnými druhy jihomoravské květeny.

Bi2232 – Anatomie II -, 2/0/0, 0 kr., jaro

prof. MUDr. Libor Páč, CSc.

Předpoklady: Bi1231 \wedge Bi1231c

Anatomie člověka v rozsahu pro studenty lékařské fakulty. Studenti navštěvují přednášky a cvičení na lékařské fakultě společně s mediky.

Bi2232c – Anatomie II cvičení z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Předpoklady: Bi1231 \wedge Bi1231c

Bi2302 – Zoologická mikrotechnika z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Předpoklady: \neg B2302

Základy světelné mikroskopie, temné pole, fázový kontrast, diferenciální interferenční kontrast, fluorescence, konfokální mikroskopie, měření, mikrofotografie, kreslení. Základy zoologické techniky - nativní preparát, vitální barvení (neutrální červeň, Kongo červeň, metylenová zeleň, Janusova zeleň B) trvalé preparáty, rámování, Du Noyerův tmel, fixace, barvení - karmínová barviva, hematoxylinová barviva; uzavírací média mísitelná s vodou - glycerol, glycerol-želatina, Liquido-Faure, PVA; uzavírací média nemísitelná - kanadský balsám, odvodňování, projasňování; histologické preparáty, postup při zalévání, řezání a barvení.

Základy světelné mikroskopie se zaměřením na metody, používané v zoologii (temné pole, fázový kontrast, diferenciální interferenční kontrast, fluorescence, konfokální mikroskopie, měření, mikrofotografie, kreslení). Základy zoologické techniky - nativní a trvalé preparáty, fixace, barvení, uzavírací média, zalévání a řezové preparáty.

Bi3010 – Elektronová mikroskopie z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Mgr. Monika Dušková, Dr.

Předpoklady: B1050 \wedge B1301 \wedge B2110 \wedge B2302 \wedge B6660

Teoretická část: Historie oboru, základní pojmy (urychlené el., rozlišovací schopnost, interakce el. s preparátem, zobrazovací systémy v el. mikroskopii, elek-

tromagnetické čočky, vady čoček a jejich korekce) Transmisní el. mikroskop: konstrukce a princip tvorby obzazu (pružný a nepružný rozptyl, interference, kontrast Příprava preparátů pro TEM: fixace, odvodňování, zalévání, řezání na ultramikrotomu, další metody: mrazové lámání a mrazové leptání, repliky. Rastrovací el. mikroskop: konstrukce zařízení, princip tvorby obrazu, zvětšení, rozlišení, hloubka ostrosti Příprava materiálu pro SEM: vlastnosti preparátu, sběr, fixace, odvodňování, sušení (metoda kritického bodu), pokovování (metoda iontového naprašování a vakuového napařování) Fotografická technika v el. mikroskopii Praktická část: Příprava skleněných nožů - lámání nožů na Knife-makeru, hodnocení kvality ostří, výroba vaničky na skleněný nůž Příprava formvarové fólie - potahování měděných sítěk a jejich sběr s vodní hladiny Práce na ultramikrotomu - samostatná příprava polotenkých řezů, jejich sběr na sklíčka, barvení a hodnocení. Demontrace a samostatná obsluha TEM Demontrace a samostatná obsluha SEM

Předmětu je koncipován jako základní kurs seznamující posluchače s historií vývoje, základními konstrukčními principy a mechanismy tvorby obrazu v prozařovacím a rastrovacím elektronovém mikroskopu. Dále je pozornost věnována principům a nejdůležitějším zásadám přípravy preparátu pro oba typy mikroskopu.

Bi3030 – Fyziologie živočichů

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

prof. RNDr. Vladimír Šimek, CSc.

Předpoklady: $\neg B3030 \wedge \neg B5130 \wedge (Bi3030c \vee \text{now}(Bi3030c))$

Historie fyziologie, evoluce fyziologických funkcí \diamond Tělní tekutiny a jejich funkce, oběh tělních tekutin. \diamond Homeostatické mechanismy, exkrece a osmoregulace. \diamond Výměna plynů, dýchání. \diamond Výživa, příjem potravy a její zpracování. \diamond Celkový metabolismus, termoregulace. \diamond Základní principy fyziologických regulací. \diamond Funkční anatomie nervového systému \diamond Fyziologie pohybu. \diamond Vyšší funkce nervového systému. \diamond Fyziologie smyslových orgánů.

Bi3030c – Fyziologie živočichů - cvičení

z, 0/3/0, 3 kr., podzim

Předpoklady: $Bi3030 \vee \text{now}(Bi3030) \wedge \neg B3030 \wedge \neg B5130$

Historie fyziologie, evoluce fyziologických funkcí \diamond Tělní tekutiny a jejich funkce, oběh tělních tekutin. \diamond Homeostatické mechanismy, exkrece a osmoregulace. \diamond Výměna plynů, dýchání. \diamond Výživa, příjem potravy a její zpracování. \diamond Celkový metabolismus, termoregulace. \diamond Základní principy fyziologických regulací. \diamond Funkční anatomie nervového systému \diamond Fyziologie pohybu. \diamond Vyšší funkce nervového systému. \diamond Fyziologie smyslových orgánů.

Bi3060 – Obecná genetik

zk, 3/0/0, 3+2 kr., podzim

prof. RNDr. Jiřina Relichová, CSc.

Doporučení: Znalosti základních zákonitostí genetiky ze střední školy.

1. Vznik a vývoj mendelovské genetiky. Princip segregace a kombinace. 2. Vztahy mezi alelami. 3. Genové interakce. 4. Chromozomové a genotypové určení

pohlaví. 5. Dědičnost genů vázaných na pohlaví. 6. Vazba genů. 7. Rekombinační mapování u haploidních a diploidních organizmů. 8. Mitotická segregace a rekombinace. 9. Mikrostruktura chromozomů, karyotypy. 10. Změny v počtu chromozomů. 11. Změny ve struktuře chromozomů. 12. Genové mutace. 13. Genetické založení kvantitativních znaků a jejich analýza. 14. Základy genetiky populací.

Základní kurz genetiky s výkladem nejdůležitějších partií: Vznik a vývoj mendelovské genetiky. Modelové organizmy v genetice. Princip segregace a kombinace. Interakce alel téhož genu a interakce více genů. Chromozomové a genotypové určení pohlaví, dědičnost genů vázaných na pohlaví. Vazba genů, mechanismus crossing-overu, vazbové mapování u haploidních a diploidních organizmů. Mitotická segregace a rekombinace. Základy cytogenetiky, mikrostruktura chromozomů, karyotypy. Genomové a chromozomové mutace. Genové mutace, podstata, klasifikace a detekce mutací, mutageny. Genetické založení kvantitativních znaků a jejich analýza. Základy genetiky člověka, genetické poradenství. Základy genetiky populací.

Bi3061 – Praktikum z obecné genetiky

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Předpoklady: NOW(Bi3060)

Doporučení: Základní znalosti genetiky na úrovni střední školy.

Náplň praktika je zaměřena na praktické procvičení problematiky v návaznosti na předmět Obecná genetika (Bi3060). Mendelovská genetika - 1. princip segregace vloh, 2. princip kombinace vloh; 3. interakce genů, 4. vazba genů, 5. vazba na pohlaví, 6. karyotypová a genotypová proměnlivost, 7. genetika kvantitativních znaků, 8. genetika populací, 9. analýza rodokmenů, 10. cytogenetika a sestavení lidského karyotypu, 11. pravděpodobnost v genetické analýze a předpovědi, 12. testy genotoxicity. Součástí praktika je praktické seznámení s hlavními modelovými objekty v genetice: 13. *Drosophila melanogaster* - její charakteristika, založení a vyhodnocení pokusů, 14. *Arabidopsis thaliana* - její charakteristika, založení a vyhodnocení pokusu, Mullerův embryonální test.

Praktikum je základním kurzem pro studenty biologie. Jeho cílem je praktické procvičení základních okruhů obecné genetiky a seznámení studentů se základními metodami klasické genetiky. Praktické seznámení se základními modelovými objekty genetiky *Arabidopsis thaliana* a *Drosophila melanogaster*.

Bi3080 – Úvod do neurofyziologie

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

RNDr. Martin Vácha, Ph.D., Mgr. Omar Šerý, Ph.D., Mgr. Pavel Hyršl

Fyziologie membrán: - klidový potenciál - akční potenciál - iontové kanály - šíření signálů a synapse Fyziologie smyslů: - obecné principy - čich a chuť - hmat a sluch - zrak a další smysly Psychofyziologie: - zpracování zrakové informace - učení a paměť - chování

Bi3110 – Vědecká prezentace v botanice

z, 0/1/0, 1 kr., podzim

doc. RNDr. Vít Grulich, CSc.

Předpoklady: –B3110

Životopis, strukturovaný životopis. Diplomová práce: výběr témat, struktura diplomové práce. Odborný článek: typy odborných článků, struktura. Úprava rukopisu. Přílohy. Oponentní řízení. Korektury. Recenze. Vědeckopopularizační články. Poster - výběr prostředků. Referát - text, vizuální přílohy. Příklady vědecké práce na katedře botaniky.

Základy vědecké komunikace. Zásady tvorby vědeckých sdělení: diplomová práce, vědecký článek, přednáška, poster.

Bi3111 – Vědecká práce v zoologii

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Mgr. Stanislav Pekár, Ph.D.

Předpoklady: –B3111

1. Popis vědecká práce v současnosti (podle typu zaměstnání) 2. Příprava návrhu projektu 3. Příprava pokusů (design a analýza) 4. Příprava vědeckého článku (název, abstrakt, úvod, materiál a metodika, výsledky, diskuse) 5. Příprava odborné prezentace (poster, přednáška, ovládání PowerPointu a Corelu) 6. Příprava diplomové práce 7. Práce s literaturou (využití Internetu, knihovní služby) 8. Prezentace oddělení bezobratlých 9. Prezentace oddělení obratlovců 10. Prezentace oddělení parazitologie 11. Prezentace oddělení hydrobiologie

Historie zoologického ústavu. Katedra zoologie a ekologie a její výzkumná oddělení a zaměření práce (ekologie živočichů, systematická zoologie, hydrobiologie, parazitologie, entomologie, vertebratologie, ethologie). Výzkumné záměry a granty. Diplomové a disertační práce. Výsledky práce studentů doktorského studia. Metody práce s literaturou a další informační zdroje. Metody přednesení referátu na odborné téma.

Bi3170 – Antropologie pravěku

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

doc. PhDr. Josef Unger, CSc.

1. Metody poznání pravěkých dějin. Archeologie. Přírodovědecké metody. Terénní archeologický výzkum a jeho vyhodnocení. Typologie. Analogie. 2. Lovci a sběrači (paleolit a mezolit). Výroba nástrojů. Obydlí a sídliště. Pohřební ritus. Pěstní klíny (bifasy), chopper, mousterien, taubachien, micoquien, gravettien, pavlovien, magdalenien, mezolit. 3. První zemědělci (neolit). Původ zemědělských kultur. Obilnářství a chov dobytka. Domy a sídliště. Pohřební ritus. Kultura s lineární keramikou (LnK), kultura s vypíchanou keramikou (VK), kultura s moravskou malovanou keramikou (MMK). 4. Pravěká společnost a počátky využití kovů (eneolit). Původ eneolitických kultur. Výroba. Domy a sídliště. Pohřební ritus. Jordánovská skupina, jevišovická kultura, kultura se šňůrovou keramikou (ŠK), kultura

se zvoncovitými poháry (KZP), protoúnětická kultura. 5. Pravěká společnost a využití bronzu (doba bronzová). Původ kultur. Výroba. Obydlí a sídliště. Pohřebí ritus. Vlivy z Řecka a Malé Asie. Periodizace doby bronzové a železné (BA-D, HA-D). Únětická kultura (ÚK), věteřovská skupina, mohylová kultura, kultury popelnicových polí (KPP). 6. Pravěká společnost a počátky využití železa (doba halštatská). Získávání železa. Vlivy z jižní a jihovýchodní Evropy. Diferenciace sídlišť. Pohřebí ritus. Horákovská kultura (HK). 7. První pokus o civilizaci (Keltové). Etnogeneze Keltů. Obchod. Výroba. Kultovní místa. Diferenciace sídlišť. Pohřebí ritus. Laténská kultura. 8. Germánské obyvatelstvo v dotyku s Římskou říší (doba římská a stěhování národů). Osídlení Germány. Kulturní a vojenské vlivy Římské říše. Výroba. Sídlíště. Pohřebí ritus. Etnická a kulturní situace v době stěhování národů. Zvláštnosti pohřebního ritu v době stěhování národů. 9. Exkurze do pavilonu Anthropos v Brně- Pisárkách. 10. Exkurze do Moravského zemského muzea (paleolit až doba bronzová). 11. Exkurze do Moravského zemského muzea (doba halštatská až doba stěhování národů). 12. až 14. Kolokvium o esejích studentů. Literatura: Podborský V. ad.: Pravěké dějiny Moravy, Brno 1993. Ondruš V. ad.: Pravěk Moravy, Brno 1996. Pleiner R. ad.: Pravěké dějiny Čech, Praha 1978. Bouzek J. ad.: Přehled pravěku světa 1, 2, Praha 1976. Buchvaldek M. a kol.: Dějiny pravěké Evropy, Praha 1985.

V tomto kurzu se studenti seznámí se základy archeologické periodizace a vývoji pravěkého osídlení především na území Moravy. Důraz kladen na způsob života v jednotlivých obdobích pravěku.

Bi3181 – Fyziologie I - , 2/0/0, 0 kr., podzim

prof. MUDr. Pavel Bravený, CSc., prof. MUDr. Nataša Honzíkova, CSc., doc.
MUDr. Milena Šimurdová, CSc.

Studenti absolvují kurz Fyziologie I, přednášený na Lékařské fakultě MU.

Bi3181c – Fyziologie I cvičení z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Bi3200 – Základy vědecké práce z, 0/2/0, 2 kr., podzim

doc. PhDr. Josef Unger, CSc.

1. Shromažďování pramenů pro odbornou a vědeckou práci. Archivy, muzea, galerie, knihovny. 2. Formy vědecké a odborné literatury. Pojednání, esej, zpráva, recenze, zpráva o literatuře. 3. Referát a jeho příprava. Diapozitivy, fólie, video. 4. Vědeckopopulární díla. Kritický rozbor konkrétních děl. 5. Pseudovědecká díla. Kritický rozbor některých děl. 6. Úprava práce pro tisk. Psaní, citace, poznámky, souhrn. 7. Grafická úprava rukopisu. Typografická pravidla. 8. Grafická a fotografická dokumentace. Perovka, autka, tabulka, popisky, formát, zrcadlo. 9. Korektury. Korekturní znaménka. 10. Redakční práce. 11. Příprava a organizace vědecké konference. 12. Příprava muzejní expozice a výstavy. 13. Exkurze do vědeckého ústavu. 14. Kolokvium nad pracemi studentů. Literatura: Sedlák J.: Úvod do práce

s informacemi, Brno 1996. Čmejrková S.: Jak napsat odborný text, Praha 1999. Šesták Z.: Jak psát a přednášet o vědě, Praha 2000. Spousta V. ad.: Vádemékum autora odborné a vědecké práce, Brno 2000.

V kurzu se studenti seznámí se způsoby shromažďování pramenů pro odbornou a vědeckou práci, formami vědecké a odborné literatury, úpravou pro tisk, způsobem provádění korektur, redakční prací, přípravou referátů, konferencí a výstav. Součástí kurzu je vypracování bibliografie k určenému problému, příprava dvou tabulek kresebné dokumentace a zpracování anotované bibliografie určeného časopisu.

Bi3233 – Anatomie III zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim
doc. MUDr. Vladimír Novotný, CSc., prof. MUDr. Libor Páč, CSc.

Předpoklady: Bi1231 \wedge Bi1231c \wedge Bi2232 \wedge Bi2232c

Anatomie člověka v rozsahu pro studenty lékařské fakulty. Studenti navštěvují přednášky a cvičení na lékařské fakultě společně s mediky.

Bi3233c – Anatomie III cvičení z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Předpoklady: Bi1231 \wedge Bi1231c \wedge Bi2232 \wedge Bi2232c

Bi3301 – Seminář III z, 0/2/0, 2 kr., podzim

prof. PhDr. Jaroslav Malina, DrSc.

Je zaměřen na jednorázové přednášky odborníků z naší republiky i zahraničí, které se vztahují k problematice antropologického a archeologického výzkumu.

Bi3390 – Lékařská mykologie zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

RNDr. Božena Jandová, CSc.

Bi3390c – Lékařská mykologie -cv. z, 0/2/0, 2 kr., podzim

RNDr. Božena Jandová, CSc.

Předpoklady: NOW(Bi3390)

Bi4001 – Vertebratologický seminář z, 0/2/0, 2 kr., podzim, každý semestr

RNDr. Zdeněk Řehák, Ph.D., Mgr. Jan Zukal, Dr.

Předpoklady: Bi2090 \vee B2090 \vee B5060

Bi4020 – Molekulární biologie zk, 3/0/0, 3+2 kr., jaro

prof. RNDr. Stanislav Rosypal, DrSc., doc. RNDr. Jiří Doškař, CSc.

Předpoklady: \neg B3120 \wedge \neg B4020 \wedge \neg B4030 \wedge \neg B7940

Doporučení: Základní znalosti z obecné zoologie a botaniky, mikrobiologie, genetiky, fyziologie, organické chemie a biochemie.

Proteiny (primární, sekundární a vyšší struktury proteinů a jejich biologické funkce). Nukleové kyseliny (primární, sekundární a terciární struktura DNA a RNA,

různé konformace DNA a jejich význam v biologických systémech). Vazebné interakce proteinů s DNA. Genetická informace a genetický kód. Molekulární struktura prokaryotického a eukaryotického genomu. Replikace prokaryotického a eukaryotického genomu. Transkripce prokaryotického a eukaryotického genomu. Posttranskripční úpravy a modifikace RNA, zvláště u eukaryot. Mechanizmy sestříhu a samosestříhu. Translace prokaryotické a eukaryotické mRNA. Regulace genové exprese u prokaryot a eukaryot. Signální dráhy v eukaryotické buňce a jejich vztah k aktivaci transkripčních faktorů. Molekulární podstata získané imunity. Molekulární podstata kancerogeneze (onkogeny, protoonkogeny). Mechanizmy replikace virové DNA a RNA, transkripce virové DNA a translace virové RNA). Molekulární mechanizmy mutogeneze a rekombinace. Transpozony. Mechanizmy oprav poškozené DNA. Základy molekulární evoluce. Evoluce genetického kódu, vznik života z aspektu molekulární biologie. Základní metody molekulární biologie. Celkově se v přednášce zdůrazňují obecné molekulární procesy probíhající ve všech živých soustavách s ohledem na zvláštnosti hlavních skupin organismů (bakterie, archea, rostliny, živočichové a viry).

Tato přednáška je koncipována jako úvod do molekulární biologie a vychází z výběru kapitol z učebnice „S.Rosypal: Úvod do molekulární biologie“ I-IV díl (1999-2000). Jsou v ní vyloženy děje na molekulární úrovni (od struktury genomu až po jeho expresi), které se vztahují k základním funkcím živých soustav (prokaryotické a eukaryotické organismy a viry). Celkově se v přednášce zdůrazňují obecné molekulární procesy probíhající ve všech živých soustavách s ohledem na zvláštnosti hlavních skupin organismů (bakterie, archea, rostliny, živočichové a viry).

Bi4020c – Molekulární biologie - cvičení

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Předpoklady: NOW(Bi4020) \wedge –Bi4035

Doporučení: Základní znalosti z obecné genetiky, fyziologie, anorganické chemie, organické chemie a biochemie.

Proteiny (primární, sekundární a vyšší struktury proteinů a jejich biologické funkce). Nukleové kyseliny (primární, sekundární a terciární struktura DNA a RNA, různé konformace DNA a jejich význam v biologických systémech). Vazebné interakce proteinů s DNA. Výklad základních metod molekulární biologie: Příprava roztoků používaných v molekulární biologii. Enzymy používané pro manipulaci s nukleovými kyselinami. Izolace chromozomální a plazmidové DNA. Stanovení čistoty a koncentrace DNA. Štěpení DNA restrikčními endonukleázami, konstrukce restrikční mapy. Elektroforéza v agarózovém gelu. Centrifugační metody. Hybridizace nukleových kyselin. Polymerázová řetězová reakce. Sekvencování DNA. Základy z bioinformatiky.

Tento seminář je koncipován jednak pro zdokonalení znalostí a procvičení látky na teoretických příkladech z úvodu do molekulární biologie a vychází z výběru

kapitol z učebnice „Rosypal a kol. Úvod do molekulární biologie“ I-IV díl (1999-2000). V druhé části se studenti seznámí se základy metod molekulární biologie a gneového inženýrství s praktickými ukázkami některých metod.

Bi4035 – Praktikum z molekulární biologie

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Předpoklady: (Ex_3148 \vee Ex_3155 \vee Ex_2145 \vee Ex_3148 \vee C1080 \vee C1620 \vee C1650 \vee C2100 \vee C2500 \vee C2740 \vee C2480 \vee souhlas) \wedge NOW(Bi4020) \wedge \neg B4020 \wedge \neg B7940 \wedge \neg B3120 \wedge \neg Bi4020c

Doporučení: Znalost molekulární struktury a funkce prokaryotického a eukaryotického genomu. Znalost základních mikrobiologických technik jako kultivace bakterií, stanovení titru bakteriální suspenze. Znalost výpočtů složení chemických roztoků a jejich příprava. Předpokládá se předchozí absolvování základních cvičení z anorganické a organické chemie a mikrobiologie.

Příprava roztoků používaných v molekulární biologii. Izolace plazmidové DNA. Stanovení čistoty a koncentrace DNA. Štěpení DNA restrikcími endonukleázami. Elektroforéza v agarózovém gelu. Izolace chromozomální DNA. Centrifugační metody.

Předmět patří k základnímu praktickému kurzu Molekulární biologie pro studenty bakalářského programu Biologie. Obsahuje praktické úlohy, sloužící k osvojení si základních metodických postupů v molekulární biologii, především izolace a manipulace s nukleovými kyselinami.

Bi4060 – Fyziologie rostlin

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

prof. RNDr. Jan Gloser, CSc.

Předpoklady: (Bi4060c \vee now(Bi4060c)) \wedge \neg B4060 \wedge \neg B6560

Cytofyzologie, transport vody a iontů minerálních živin. Transport organických látek v lýku, průduchová regulace výměny plynů. Příjem a konverze radiační energie v rostlinách, fixace uhlíku. Metabolismus uhlíku, využití asimilátů v růstových procesech. Minerální výživa rostlin, příjem a využití makro- i mikroživin. Fyziologie růstu a vývoje - hlavní skupiny fytohormonů a jejich funkce, úloha záření a teploty při regulaci růstu a vývoje. Fyziologie stresu a ekologická fyziologie - obecné stresové reakce, specifické účinky jednotlivých stresových faktorů. Interakce rostlin s jinými organismy (symbiosy, patogeneze).

Bi4060c – Fyziologie rostlin - cvičení

z, 0/3/0, 3 kr., jaro

Bi4090 – Obecná mikrobiologie

zk, 3/0/0, 3+2 kr., jaro

doc. RNDr. Miroslav Němec, CSc.

Struktura mikrobiální buňky. Buněčný cyklus. Růst buněk v podmínkách statické a kontinuální kultivace. Vliv vnějšího prostředí na růst mikroorganismů. Energetický metabolismus chemoorganotrofů, chemolitotrofů a fototrofů. Biosyntéza. Regulace metabolismu. Genetická rekombinace. Mutace a mutageny. Rekombinace

u bakterií. Změna genetické informace u kvasinek. Mimochromozomální dědičnost. Mikrobiální společenstva. Trofický řetězec a tok energie. Mikroorganismy jako geochemický agens. Půda a voda jako stanoviště mikroorganismů. Koloběhy biogenních prvků. Průmyslová mikrobiologie. Taxonomie bakterií, kvasinek a mikromycet. Mikrobiální onemocnění.

Struktura a funkce mikrobiální buňky. Prokaryotická a eukaryotická buňka. Buňka a životní cyklus. Vliv vnějšího prostředí na růst a množení mikroorganismů. Výživa mikroorganismů. Energetický metabolismus chemoorganotrofů a chemolitotrofů. Fototrofní bakterie. Biosyntesa. Regulace metabolismu. Genetická informace. Mutace a mutageny. Genetická rekombinace u bakterií. Změna genetické informace u kvasinek. Mikrobiální společenstva. Mikroorganismy jako biogeochemický agens. Koloběhy fosforu, uhlíku, kyslíku, dusíku a síry. Průmyslové využití mikroorganismů. Klasiřkace bakterií, kvasinek a mikromycet. Mikrobiální onemocnění.

Bi4090c – Obecná mikrobiologie - cvičení z, 0/2/0, 2 kr., jaro

1.Úvod, organizace cvičení, bezpečnost práce 2.Příprava živných medií a jejich sterilizace 3.Izolace, očkování a uchovávání mikroorganismů 4.Mikroskopické pozorování bakterií (fixovaný preparát, Gramovo barvení, práce s mikroskopem a analýzou obrazu) 5.Stanovení celkového počtu životaschopných bakteriálních buněk plotnovou metodou 6.Bakterie ve vodě - základní mikrobiologický rozbor vody 7.Rozbor vody - hodnocení Stanovení koncentrace vitamínů a antibiotik mikrobiologickými metodami Stanovení citlivosti bakterií k antibiotikům 8.Základy identifikace bakterií, využití biochemických testů a standardizovaných identifikačních systémů 9. Stanovení počtu virionů ve fágovém lyzátu 10. Kvasinky, nativní preparát, vitální test, sklíčkové kultury, měření velikosti buněk 11. Průkaz a izolace některých půdních mikroorganismů (celulolytických, Azotobacter, Clostridium), očkování mikroskopických vláknitých hub 12. Hodnocení zastoupení mikroorganismů v půdě. Negativní barvení. Barvení pouzder Azotobacter sp. Pozorování spor - nativní preparát, fázový a Nomarského kontrast 13. Mikroskopické vláknité houby - pozorování v polotrvalém a nativním preparátu 14. Zápočtový preparát, PROTOKOLY, závěrečný test

Cílem praktických cvičení z obecné mikrobiologie je seznámit studenty se základními metodami práce v mikrobiologické laboratoři (metody sterilní práce, očkování a kultivace mikroorganismů, příprava mikroskopických preparátů a práce s mikroskopem, stanovení počtu bakterií v různých typech vzorků, práce s bakteri-ofágem, kvasinkami a mikroskopickými houbami).

Bi4110 – Geomorfologie a hydrologie ČR zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

RNDr. Vladimír Herber, C.Sc.

Předpoklady: –B4110

- Bi4110c – Geomorfologie a hydrologie ČR** z, 0/1/0, 1 kr., jaro
 RNDr. Vladimír Herber, CSc.
 Předpoklady: –B4110
- Bi4132 – Exkurze I** z, 0/0/0, 2 kr., jaro
- Bi4142 – Exkurze II** z, 0/0/0, 2 kr., jaro
- Bi4182 – Fyziologie II** zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro
 prof. MUDr. Pavel Bravený, CSc., prof. MUDr. Nataša Honzíková, CSc., doc.
 MUDr. Milena Šimurdová, CSc.
 Předpoklady: Bi3181 \wedge Bi3181c
 Studenti absolvují kurz Fyziologie I, přednášený na Lékařské fakultě MU.
- Bi4182c – Fyziologie II cvičení** z, 0/2/0, 2 kr., jaro
 Předpoklady: B3181 \wedge B3181c
- Bi4200 – Humánní osteologie II** zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro
- Bi4200c – Humánní osteologie cvičení** z, 0/2/0, 2 kr., jaro
 Předpoklady: B1231 \wedge B2232 \wedge B3233 \wedge B5201
- Bi4240 – Neurovědy** zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro
 prof. RNDr. Petr Dubový, CSc., prof. MUDr. Miloslav Kukleta, CSc.
 Studenti se zúčastní přednášek a cvičení z Neurověd, přednášených na Lékařské fakultě MU
- Bi4240c – Neurovědy cvičení** z, 0/2/0, 2 kr., jaro
 prof. RNDr. Petr Dubový, CSc., prof. MUDr. Miloslav Kukleta, CSc.
- Bi4260 – Antropologie starověku** zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro
 prof. PhDr. Jaroslav Malina, DrSc.
 Předpoklady: Bi3170
 Sociokulturní výklad vzniku a vývoje prvních městských států a civilizací v oblasti Starého světa (Přední východ, Egypt, Persie, Arabský svět, Indie, Tibet, Čína, Korea, Japonsko) a Nového světa (Střední Amerika, Jižní Amerika), jejich základních kulturních, společenských a komunikačních struktur.
- Bi4290 – Primatologie** z, 0/3/0, 3 kr., jaro
 Mgr. Klára Petrželková
 Rod Homo jako živočich, Linné, Darwin, Huxley, primáti v současném systému recentních savců, vztah čeledí Pongidae a Hominidae. Základy fylogenetické (kladistické) klasifikace savců, charakteristika placentálů, skupina Archonta, pokus o definici a přehled evolučních trendů primátů. Původ savců, Synapsida, Therapsida,

Theriodontia, mesozoičtí savci, Pantotheria, Eupantotheria, Placentalia, primáti ve svrchní křídě a hypotéza vizuální predace. Vývoj primátů v paleocénu, eocénu a oligocénu, Plesiadapoidea, Adapoidea, Tarsioidea, první Anthropeidea, Platyrrhini, Catarrhini, Parapithecoidea, první Hominoidea. Vývoj primátů v miocénu a pliocénu, poloopice Lemuroidea a Lorisioidea, opice Parapithecoidea a Cercopithecoidea, rozvoj nadčeledě Hominoidea. Přehled recentních primátů: Strepsirhini, madagaskarské poloopice, africké a asijské poloopice. Haplorhini, nártouni, jihoa-merické opice, africké a asijské opice a lidoopi. Druhy a poddruhy čeledě Pongidae podrobně. Některé vzorce chování primátů, význam a ohrožení těchto savců. Ná-měty praktických cvičení.

Charakteristika savců a původ primátů. Základy paleoprimatologie. Dominantní trendy morfologie, ekologie a chování primátů včetně kulturní evoluce. Obecné znaky recentních primátů, jejich životní prostředí, pohyb, potrava, rozmnožování a sociální organizace. Systematický přehled fosilních a žijících primátů, Prosimii a Anthropeidea, Catarrhini a Haplorhini. Nadčeledě: Plesiadapoidea, Adapoidea, Lemuroidea, Lorisioidea, Tarsioidea, Ceboidea, Parapithecoidea, Cercopithecoidea, Hominoidea (kromě čeledě Hominidae sensu stricto).

Bi4302 – Seminář IV

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

prof. PhDr. Jaroslav Malina, DrSc.

Předpoklady: B1071 \wedge B2072 \wedge B3301

Je zaměřen na jednorázové přednášky odborníků z naší republiky i zahraničí, které se vztahují k problematice antropologického a archeologického výzkumu.

Bi4340 – Biologie člověka

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

doc. RNDr. Eva Drozdová, Ph.D.

Doporučení: Přednáška je určena studentům učitelské biologie a odborné biologie.

1. Co je antropologie Antropologie. Charakteristika. Náplň. Rozdělení. Využití. Problémy 2. Evoluce I Raní hominidé (Ardipithecus. Australopithecus. První Homo. Homo erectus. První rozptyl. 3. Evoluce II Archaické populace Homo sapiens. Homo sapiens neanderthalensis. Vznik a formování anatomicky moderního člověka (Homo sapiens sapiens). Druhý rozptyl. 4. Lidské tělo a jeho organizace Tkáně. Orgánové systémy. Homeostáze. 5. Trávení a výživa Trávicí systém. Výživa. 6. Oběh tělních tekutin Vnitřní a zevní prostředí. Kardiovaskulární systém. Lymfatický systém. Fyziologické projevy. Poruchy oběhového systému. 7. Dýchání Dýchací cesty. Mechanismus dýchání. Vnitřní a vnější dýchání. Dýchání a zdraví. 8. Vylučování Vylučované látky. Orgány podílející se na exkreci. Močopohlavní systém. 9. Nervový systém Neurony a přenos vzruchu. Periferní nervový systém. CNS. Léková a drogová závislost. 10. Soustava kosterní a svalová Kostní tkáň. Lebka a poskraniální skelet. Spojení kostí. Svalstvo. Stavba a funkce. Komplexy svalů. 11. Smysly Receptory. Kůže. Svaly a klouby. Speciální čidla. Zrak. Sluch. 12. Roz-

množování Muž a žena. Pohlavní dimorfismus. Strategie výběru partnera. Párová vazba - gen pro lásku ? Monogamie, polyandrie. Rodina jako sociální instituce. 13. Individuální vývoj Altriciální a prekociální dichotomie. Sekundární altricialita člověka. První a druhá proměna postavy. Období plné výkonnosti. Období involučních změn. Smrt. 14. Variabilita a adaptabilita Příčiny variability a její projevy. Adaptace individuální (fyziologická) a evoluční (genetická). Modely a příklady. 15. Současné lidstvo a jeho budoucnost Populační růst. Dětská úmrtnost. Hlavní příčiny smrti. Epidemické choroby a přírodní výběr. Mění se prostředí a přírodní výběr. Genetické poradenství a selektivní křížení. Pokračující evoluce: důkazy z prehistorie. Pokračující evoluce a Homo sapiens v budoucnu.

Bi4360 – Terénní cvičení ze zoologie

kz, 0/0/0, 3+1 kr., jaro

Předpoklady: (Bi1030 \vee B1030 \vee B4150) \wedge (Bi2090 \vee now(Bi2090) \vee B2090 \vee B5060) \wedge \neg Bi2140 \wedge \neg B2140 \wedge \neg B4360 \wedge \neg B6870

Terénní studium různých ekosystémů, terestrická a vodní fauna, druhy vázané na půdu, stojící a tekoucí vody a speciální ekosystémy. Organizace druhů do společenstev, mezidruhové vztahy.

Terénní práce v Brancouzích (Jihlavsko), v okolí Brna a na jižní Moravě. Determinace bezobratlých a obratlovců v přírodních podmínkách. Rozlišovací znaky jednotlivých druhů a jejich vývojových stádií, ekologické a potravní nároky.

Bi4502 – Cvičení k bakalářské práci I

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Ve cvičení se studenti formou konzultací připravují na vypracování ročníkové práce, kterou odevzdají a obhájí na konci 6. semestru.

Bi5000 – Úvod do bioinformatiky

kz, 1/1/0, 2+1 kr., podzim

Předpoklady: Ex_3065 \vee Imp_9115 \vee B3120 \vee B4030 \vee B5740 \vee B6130 \vee B7940 \vee B4020 \vee Bi4020

Doporučení: Předpokladem je absolvování základní přednášky z molekulární biologie (např. Bi4020, B4030, B3120 nebo B7940).

Práce v prostředí MS Windows2000. Textové editory - MS Word. Tabulkové procesory - MS Excel. Vytváření grafů, výpočty, statistické funkce, databázové funkce, makra. Statistické programy - výpočty příkladů z obecné genetiky a genetiky kvantitativních znaků. Informační služby v počítačových sítích - využití v molekulární biologii a genetice. Prohledávání citačních databází (Current Contents, Medline). Analýza sekvencí a vyhledávání sekvencí nukleových kyselin a proteinů v databázích (BLAST, Fasta). Porovnávání sekvencí (Blast, ClustalW). Hledání genů a funkčních oblastí (GeneMark, Glimmer). Funkční genomika. Výzkum genomu (lidský genom, myší genom, *Saccharomyces*, *Drosophila*, *Arabidop-*

sis). Specializované programy pro molekulární biologii. Analýza elektroforetických gelů (GelCompar).

Cílem kurzu je zvládnutí běžných aplikací potřebných pro zpracování diplomové práce z molekulární biologie, především seznámení posluchačů s informačními službami pro molekulární biologii (molekulárně biologické databáze a nástroje pro jejich využití).

Bi5001 – Seminář I	z, 0/2/0, 2 kr., podzim
Bi5002 – Bakalářská(ročníková) práce	z, 0/4/0, 6 kr., podzim
Bi5004 – Bakalářská (ročníková) práce	z, 0/5/0, 5 kr., podzim
Bi5005 – Bakalářská (ročníková) práce	z, 0/5/0, 5 kr., podzim
Bi5006 – Bakalářská (ročníková) práce	z, 0/5/0, 5 kr., podzim
Bi5007 – Bakalářská (ročníková) práce I	z, 0/5/0, 5 kr., podzim
Bi5008 – Bakalářská (ročníková) práce z matematické biologie	z, 0/4/0, 5 kr., podzim
Bi5009 – Bakalářská (ročníková) práce z biologie pro učitelské studium I.	z, 0/2/0, 5 kr., podzim
Bi5040 – Biostatistika - základní kurz	zk, 3/0/0, 3+2 kr., podzim

doc. RNDr. Ladislav Dušek, Dr.

Doporučení: Nejsou - jde o základní kurz.

1. Úvod do statistiky, testování hypotéz. Stochastická rozložení, distribuční funkce, frekvenční tabulky, kvantily. Tabulky modelových rozložení. Výběry z biologických populací, zpracování dat. Úvod do plánování výběrů. ♦ 2. Spojitá, ordinální a nominální data v biologii. Odhady výběrových parametrů. Procenta a indexy jako odvozená biologická data. ♦ 3. Rozložení spojitých proměnných - testování hypotéz, grafické metody. Rozložení binárních proměnných - testování hypotéz, grafické metody. ♦ 4. Jednovýběrové testy. Testování hypotéz o parametrech výběrových populací: výběrový průměr, medián, směrodatná odchylka, rozptyl. Výběrové a experimentální plány pro testování parametrů výběrových populací. ♦ 5. Aplikace binomického a Poissonova rozložení v biologii, modelování pomocí binomického rozložení. Jednovýběrové testy o binomickém parametru p a Poissonově konstantě l . ♦ 6. Srovnávání parametrů dvou výběrových populací. Experimentální plány - zcela znáhodněný a párový. Parametrické a neparametrické metody. Formální prezentace srovnání dvou výběrových populací v literatuře. Grafické metody. ♦ 7. Analýza binárních a ordinálních dat. Test dobré shody: genetika, molekulární biologie, ekologie. Analýza $R \times C$ kontingenčních tabulek, diskriminace kategoriálních dat. Binomický test a test homogenity binomických četností. ♦ 8. Korelační analýza. Parametrická a pořadová korelace. Míry podobnosti

v ekologii (kovariance, korelační koeficienty, koeficienty podobnosti). Korelační a kovarianční matice. Parciální korelace. ◇ 9. Analýza rozptylu (ANOVA): modely jednoduchého třídění pro experimentální a ekologická data. Neparаметrické metody analýzy rozptylu. ◇ 10. ANOVA dvojného třídění, testování interakcí jednoho nebo více pokusných zásahů, formální prezentace výsledků analýzy rozptylu. Stručný přehled experimentálních plánů: jednoduché a dvojné třídění, faktoriální plány a plány zcela znáhodněných bloků. Laboratorní a terénní pokusy. Hierarchická analýza rozptylu v genetice a ekologii. ◇ 11. Úvod do regresní analýzy. Regresní analýza přímky. Analýza rozptylu v regresní analýze přímky. Lineární regrese. polynomy vyššího řádu. Analýza rozptylu u těchto regresních analýz. Polynomiální regrese v návaznosti na ANOVA testy. Analýza reziduí regresních modelů. Úvod do vícerozměrné lineární regrese. ◇ 12. Stručný přehled vícerozměrných metod v biologii a ekologii. Aplikace statistiky v ekotoxikologii, modelování vlastností makromolekul. Význam analýzy dat při hodnocení rizik. Přehled literatury a časopisů zabývajících se biostatistickými metodami. Stručný přehled softwarových produktů vhodných pro zpracování biologických dat.

Předmět je úvodem do aplikované analýzy dat pro studenty biologických a případně klinických vědních oborů. Látka je probírána od teoretických základů (principy provádění statistických odhadů, existence stochastických rozložení, základy statistických testů), přes jednoduché aplikace (jednovýběrové a dvouvýběrové testy, korelační analýza) až po základy stochastického modelování a experimentálního designu (plánování experimentů, základy regresní analýzy, analýza rozptylu). Teorie je vždy probírána v přímé spojitosti s praktickými příklady. Kurz vede k osvojení základních principů biostatistické analýzy dat a připravuje uchazeče k jejímu samostatnému využití ve vlastní vědecké práci.

Bi5041 – Biostatistický seminář I

kz, 0/2/0, 2+1 kr., podzim, každý semestr

Doporučení: Doporučeno absolvování předmětu Bi5040 *Biostatistika - základní kurz*.

Tématický okruh č. 1 pro školní rok 2002/2003: Biodiverzita a ekologická diverzita ◇ 1. Kurz 1. MS Office v analýze ekologických dat- databáze, algoritmování ◇ 2. Kurz 2. Algoritmy pro ekologická data I. Charakteristika společenstev, diverzita ◇ 3. Kurz 3. Algoritmy pro ekologická data II. Metriky podobností a vzdáleností ◇ 4. Kurz 4. Algoritmy pro ekologická data III. Valence, nika ◇ 5. Kurz 5. Algoritmy pro ekologická data IV. „Species-abundance“ modely, interpretace ◇ 6. Kurz 6. Vícerozměrné metody v ekologii - shluková, ordinační analýza ◇ 7. Kurz 7. Užití diferenciálních rovnic v deterministických modelech v biologii a ekologii ◇ Tématický okruh č. 2 pro školní rok 2002/2003: Statistický minor v prediktivní medicíně ◇ 1. Kurz 1. Prediktivní analýzy u klinických dat - přehled ◇ 2. Kurz 2. Analýza přežití I. Základy ◇ 3. Kurz 3. Analýza přežití II. Prediktivní modely ◇ 4. Kurz 4. Specifita a sensitivita diagnostických testů, ROC křivky ◇ 5.

Kurz 5. Jak definovat „cut-off“ hodnoty parametrů? ◇ 6. Kurz 6. Vícerozměrné metody - aplikace u klinických dat

Prakticky orientovaný intenzivní kurz realizovaný formou specializovaných tematických okruhů z oblasti aplikované analýzy biologických, ekologických, biomedicínských nebo klinických dat. Seminář je zaměřován na posluchače s různou úrovní základních znalostí a nemá žádné požadavky na dříve dosažené vzdělání nebo absolvované kurzy. Pro řádné studenty oboru biologie je však vhodné jej zapisovat v návaznosti na základní kurz Biostatistika (Bi5040). Výuka je prakticky orientovaná a probíhá přímo výcvikem na počítačích. Seminář lze zakončit zápočtem na základě absolvování 6 tematických okruhů dle výběru posluchače, posluchači mohou i navrhnout vlastní témata. Pro školní rok 2002/2003 jsou jako nosná témata vypsána témata (1) Biodiverzita a ekologická diverzita a (2) Statistický minor v prediktivní medicíně. Tato témata jsou nabídnuta v celkem 13 samostatných kurzech. V případě zájmu o větší počet nabízených kurzů je možno toto vzdělávání dále registrovat v předmětech Biostatistický seminář II a III. Předmět je vypisován každý rok s jinými nosnými tématy.

Bi5042 – Biostatistický seminář II

kz, 0/2/0, 2+1 kr., podzim, každý semestr

Doporučení: Doporučeno absolvování předmětu Bi5040 *Biostatistika - základní kurz*.

Tematický okruh č. 1 pro školní rok 2002/2003: Biodiverzita a ekologická diverzita ◇ 1. Kurz 1. MS Office v analýze ekologických dat- databáze, algoritmování ◇ 2. Kurz 2. Algoritmy pro ekologická data I. Charakteristika společenstev, diverzita ◇ 3. Kurz 3. Algoritmy pro ekologická data II. Metriky podobnosti a vzdáleností ◇ 4. Kurz 4. Algoritmy pro ekologická data III. Valence, nika ◇ 5. Kurz 5. Algoritmy pro ekologická data IV. „Species-abundance“ modely, interpretace ◇ 6. Kurz 6. Vícerozměrné metody v ekologii - shluková, ordinační analýza ◇ 7. Kurz 7. Užití diferenciálních rovnic v deterministických modelech v biologii a ekologii ◇ Tematický okruh č. 2 pro školní rok 2002/2003: Statistický minor v prediktivní medicíně ◇ 1. Kurz 1. Prediktivní analýzy u klinických dat - přehled ◇ 2. Kurz 2. Analýza přežití I. Základy ◇ 3. Kurz 3. Analýza přežití II. Prediktivní modely ◇ 4. Kurz 4. Specifita a sensitivita diagnostických testů, ROC křivky ◇ 5. Kurz 5. Jak definovat „cut-off“ hodnoty parametrů? ◇ 6. Kurz 6. Vícerozměrné metody - aplikace u klinických dat

Prakticky orientovaný kurz aplikované analýzy dat navazující na Biostatistický seminář I a nabízený studentům, kteří navštíví během 1-3 let studia více tematických okruhů. Seminář je součástí řady praktických kurzů Biostatistický seminář I-III a pro plné absolvování je celkově třeba navštívit 18 intenzivních lekcí (ročně obměňovaná témata). Charakteristika výuky odpovídá biostatistickému semináři I, liší se tematickým zaměřením: Seminář je zaměřován na posluchače s různou úrovní základních znalostí a nemá žádné požadavky na dříve dosažené vzdělání nebo ab-

solvované kurzy. Pro řádné studenty oboru biologie je však vhodné jej zapisovat v návaznosti na základní kurz Biostatistika (Bi5040). Výuka je prakticky orientovaná a probíhá přímo výcvikem na počítačích. Seminář lze zakončit zápočtem na základě absolvování 6 tematických okruhů dle výběru posluchače, posluchači mohou i navrhnout vlastní témata. Pro školní rok 2002/2003 jsou jako nosná témata vypsána témata (1) Biodiverzita a ekologická diverzita a (2) Statistický minor v prediktivní medicíně. Tato témata jsou nabídnuta v celkem 13 samostatných kurzech. Předmět je vypisován každý rok s jinými nosnými tématy.

Bi5043 – Biostatistický seminář III kz, 0/2/0, 2+1 kr., podzim, každý semestr

Doporučení: Doporučeno absolvování předmětu Bi5040 *Biostatistika - základní kurz*.

Tematický okruh č. 1 pro školní rok 2002/2003: Biodiverzita a ekologická diverzita

- ◇ 1. Kurz 1. MS Office v analýze ekologických dat- databáze, algoritmování
- ◇ 2. Kurz 2. Algoritmy pro ekologická data I. Charakteristika společenstev, diverzita
- ◇ 3. Kurz 3. Algoritmy pro ekologická data II. Metriky podobností a vzdáleností
- ◇ 4. Kurz 4. Algoritmy pro ekologická data III. Valence, nika
- ◇ 5. Kurz 5. Algoritmy pro ekologická data IV. „Species-abundance“ modely, interpretace
- ◇ 6. Kurz 6. Vícerozměrné metody v ekologii - shluková, ordinační analýza
- ◇ 7. Kurz 7. Užití diferenciálních rovnic v deterministických modelech v biologii a ekologii

Tematický okruh č. 2 pro školní rok 2002/2003: Statistický minor v prediktivní medicíně

- ◇ 1. Kurz 1. Prediktivní analýzy u klinických dat - přehled
- ◇ 2. Kurz 2. Analýza přežití I. Základy
- ◇ 3. Kurz 3. Analýza přežití II. Prediktivní modely
- ◇ 4. Kurz 4. Specifita a sensitivita diagnostických testů, ROC křivky
- ◇ 5. Kurz 5. Jak definovat „cut-off“ hodnoty parametrů?
- ◇ 6. Kurz 6. Vícerozměrné metody - aplikace u klinických dat

Prakticky orientovaný kurz aplikované analýzy dat navazující na Biostatistický seminář I a nabízený studentům, kteří navštíví během 1-3 let studia více tematických okruhů. Seminář je součástí řady praktických kurzů Biostatistický seminář I-III a pro plné absolvování je celkově třeba navštívit 18 intenzivních lekcí (rozně obměňovaná témata). Charakteristika výuky odpovídá biostatistickému semináři I, liší se tematickým zaměřením: Prakticky orientovaný intenzivní kurz realizovaný formou specializovaných tematických okruhů z oblasti aplikované analýzy biologických, ekologických, biomedicínských nebo klinických dat. Seminář je zaměřován na posluchače s různou úrovní základních znalostí a nemá žádné požadavky na dříve dosažené vzdělání nebo absolvované kurzy. Pro řádné studenty oboru biologie je však vhodné jej zapisovat v návaznosti na základní kurz Biostatistika (Bi5040). Výuka je prakticky orientovaná a probíhá přímo výcvikem na počítačích. Seminář lze zakončit zápočtem na základě absolvování 6 tematických okruhů dle výběru posluchače, posluchači mohou i navrhnout vlastní témata. Pro školní rok 2002/2003 jsou jako nosná témata vypsána témata (1) Biodiverzita a ekologická diverzita a (2)

Statistický minor v prediktivní medicíně. Tato témata jsou nabídnuta v celkem 13 samostatných kurzech. Předmět je vypisován každý rok s jinými nosnými tématy.

Bi5080 – Základy ekologie

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

Mgr. Michal Hájek, Ph.D., RNDr. Světlana Zahradková, Ph.D.

Předpoklady: –B5080

Obsah pojmu ekologie, její hraniční obory a členění, ekologické faktory, organismy a jejich prostředí, biosféra a její členění. Sluneční záření a jeho změny v atmosféře, využití záření v procesu fotosyntézy, adaptace organismů na sezónní a diurnální variabilitu záření, teplotní gradienty v přírodě, ektotermní a endotermní organismy, adaptace k nízkým a vysokým teplotám, teplota a zeměpisné rozšíření druhů. Složení půdy, diferenciační pedogenetické procesy, humus, edafon, diagnostické půdní horizonty, hlavní typy půd ČR. Význam vody, chemismus vody, její druhy a zdroje, základní ekologické faktory vodního prostředí, moře a brakické vody, adaptace organismů na vodní prostředí a vlhkost. Organismus jako prostředí, parazit a hostitel, typy cizopasníků a jejich význam, buňky, tkáně a orgány jako ekologické niky, základní parazito-hostitelské systémy, koncepce prostředí parazitů. Definice populací a jejich základní atributy, růst populací, vnitrodruhové vztahy, dynamika populací, životní strategie. Behaviorální ekologie a potravní vztahy, ekologický význam komunikace, základní způsoby výživy, ekologický význam potravy, teritorium. Definice společenstva, prostorové vztahy společenstva ke gradientům prostředí, sukcese, význam r- a K- strategie v sukcesi, klimax, pojem niky, diferenciace nik ve společenstvu, vliv kompetice na strukturu společenstva, diverzita a druhová bohatost. Ekosystémy, biomasa, primární produktivita a její ovlivnění faktory prostředí, sekundární produktivita, toky energie v potravních řetězcích, tok látek, bilance živin v terastrických a akvatických ekosystémech, globální biochemické cykly a jejich ovlivnění činností člověka (fosfor, dusík, síra, uhlík). Základní biomy Země, definice pojmu biom, tropický deštný les, savana, polopošť, poušť, step, vždyzelené lesy a křoviny mediteránního typu, opadavý listnatý les, boreální jehličnatý les, tundra. Přehled ekosystémů Evropy: opadavé listnaté lesy, horské jehličnaté lesy, kosodřevina, křoviny, ekosystémy sladkých vod a jejich litorálu, skalní ekosystémy, ekosystémy písčných dun, mořského pobřeží, rašeliniště, louky, primární alpské bezlesí, kulturní step, synantropní (ruderální a segetální) ekosystémy. Aplikovaná ekologie: destrukce životního prostředí, populační exploze lidstva, ekotoxikologie a chemie životního prostředí, znečištění biosféry, biomonitoring a bioindikace, ochrana životního prostředí.

Obsah, hraniční obory a členění ekologie, ekologické faktory, světlo a teplota, vlastnosti půdy, vzduchu, vody a její ekologický význam, organismus jako prostředí, populační ekologie, ekologie potravy, vnitro a mezidruhové vztahy, společenstva, diverzita, sukcese, nika, ekosystémy, biomasa, produkce, tok látek a energie, bioge-

ochemické cykly, biomy, ekosystémy střední Evropy, aplikovaná ekologie, znečištění biosféry, biomonitoring, bioindikace.

Bi5090 – Meteorologie a klimatologie zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim
prof. RNDr. Rudolf Brázdil, DrSc., prof. RNDr. Pavel Prošek, CSc.
Předpoklady: –B5090

Bi5090c – Meteorologie a klimatologie cvičení z, 0/1/0, 1 kr., podzim
Předpoklady: –B5090

Bi5110 – Antropologie středověku zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim
doc. PhDr. Josef Unger, CSc.
Předpoklady: Bi3170 \wedge Bi4260

Doporučení: Předpokladem je absolvování předmětů B3170 Antropologie pravěku a B4260 Antropologie starověku.

1. Počátky a periodisace středověku. Středověký člověk a jeho chápání světa. Prostor a čas. Pohanství a křesťanství. 2. Počátky slovanského osídlení. Avaři a Slované. Sámova říše. Sídliště a hmotná kultura v 6. až 8. stol. Pohřební ritus. 3. Velkomoravská říše. Politické dějiny. Hospodářská úroveň. Venkovská sídliště a mocenská centra. Hradská soustava. Církevní architektura. Pohřební ritus. 4. Morava v 11. až 12. stol. Politické dějiny. Hospodářská úroveň. Venkovská sídliště a mocenská centra. Hradská soustava. Architektura. pohřební ritus. 5. Venkov ve 13. až 15. stol. Zemědělství a jeho proměny. Kolonizace. Vesnice, useldost, dům. Způsob života venkovského obyvatelstva. Zaniklé vesnice. 6. Město ve 13. až 15. stol. města a jejich vznik. Obchod, řemeslo a těžba surovin. Vztah domácího a německého obyvatelstva. Způsob života městského obyvatelstva. 7. Panovník a šlechta ve 13. až 15. stol. Sociální rozvrstvení. Sídla šlechty. Způsob života šlechty. 8. Církevní instituce ve 13. až 15. stol. Organizace. Farní správa. Kostely. Kláštery. Způsob života řeholníků. 9. Exkurze do Moravského zemského muzea - starší a střední doba hradištní. 10. Exkurze do Moravského zemského muzea - středověk. 11. Exkurze do historického jádra města Brna - hradby, radnice, nejstarší církevní stavby (Petrov), brněnský hrad (Špilberk). 12. až 14. Kolokvium o esejích studentů. Literatura: Petráň J. a kol.: Dějiny hmotné kultury I/1-2, Praha 1985. Galuška L.: Velká Morava, Brno 1991. Válka J.: Dějiny Moravy I, Brno 1991. Nekuda V.- Unger J.: Hrádky a tvrže na Moravě, brno 1981. Unger J.: Život na hradě Lelekovice ve 14. stol. Antropologická sociokulturní studie, Brno 1999. Klíma B. (red.): Staroslovanská Morava, Brno 2000. Klíma B. (red.): Morava v 10.- 13. století, Brno 2000. Nekuda V.: Morava ve středověku, brno 1997.

V kurzu se studenti seznámí s dějinami od příchodu Slovanů do konce 15. století na Moravě s přihlédnutím k okolním zemím. Seznámí se s periodizací a proměnou jednotlivých jevů a odrazem pohřebního ritu v archeologických pramenech. Důraz

kladen na způsob života lidí v různých obdobích a různých sociálních skupinách. Součástí kurzu je vypracování semestrové práce v rozsahu 8 až 10 stran.

Bi5120 – Antropologie

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

doc. RNDr. Eva Drozdová, Ph.D.

Přednáška je průřezem antropologií. Studenti se seznámí s oblastí biologické antropologie (evoluce člověka, variabilita a adaptabilita lidských populací) a antropologie kulturní (vznik prvních civilizací, zemědělství, předpoklady vzniku a vývoje kultury, náboženství).

Bi5180 – Genetika kvantitativních znaků

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

RNDr. Ing. Karel Chroust, Ph.D.

Předpoklady: (Ex_3162 \vee Imp_9126 \vee B1900 \vee BMB32 \vee B6730 \vee B8470 \vee B3060 \vee Bi3060) \wedge NOW(Bi5040) \wedge NOW(Bi5180c)

Historie genetiky kvantitativních znaků. Plynulá variabilita, populační průměr a průměrný účinek genu, kvantitativní proměnlivost, užitkovost, Pascalův trojúhelník, odhad počtu genů v polygenním systému. Složky fenotypové variance a jejich odchylky, genetická a environmentální kovariance, opakovatelnost, predikce užitkovosti. Regrese potomků na rodiče. Příbuznost a inbreeding, koeficient příbuznosti, inbrední koeficient, dráhové diagramy a rodokmeny, inbrední deprese, heteroze. Heritabilita, odhad heritability z variance, korelace u dvojčat, jednoduché a dvojnásobné třídění, hierarchické třídění, faktorové třídění, přesnost odhadů heritability. Selektce mezi populacemi, uvnitř populací, reakce na selekci, selekční index. Segregační analýza. Metody přenosu a mapování genů kvantitativních znaků. Kvantitativní znaky u člověka, dědičné defekty polygenní povahy. Praktické aplikace genetiky kvantitativních znaků u živočichů (prasata, skot a ovce), rostlin (rýže, kukuřice, řepka, topol, smrk) a u laboratorních zvířat.

Přednášky obsahují přehled historických a prehistorických záznamů z oblasti šlechtění zvířat a rostlin. Popis kvantitativní proměnlivosti, plynulé variability, populačního průměru, užitkovosti a matematických přístupů k výpočtu základních parametrů. Další výklad je zaměřen na složky fenotypové variance a jejich odchylky, genetickou a environmentální kovarianci a opakovatelnost. Příbuznost a inbríding, výpočet koeficientu příbuznosti a inbredního koeficientu, dráhové diagramy a rodokmeny, inbrední depresi a heterozu. Heritabilita a její odhady z variance, korelace a regrese, pomocí jednoduchých a vícerozměrných třídění. Selektce mezi a uvnitř populací, reakce na selekci, selekční index. Segregační analýza. Metody mapování polygenů a jejich přenosu. Praktické aplikace genetiky kvantitativních znaků u rostlin (rýže, kukuřice, pšenice, řepka, topol a smrk) a živočichů (prasata, skot, myši, krysy, drozofila). Součástí kurzu je exkurse ve šlechtitelské stanici prasat a drůbeže v Žabčicích a semestrální selekční experiment u *Drosophila melanogaster*.

Bi5180c – Genetika kvantitativních znaků - cvičení z, 0/2/0, 2 kr., podzim
Předpoklady: NOW(Bi5180)

Historie genetiky kvantitativních znaků. Plynulá variabilita, populační průměr a průměrný účinek genu, kvantitativní proměnlivost, užitkovost, Pascalův trojúhelník, odhad počtu genů v polygenním systému. Složky fenotypové variance a jejich odchylky, genetická a environmentální kovariance, opakovatelnost, predikce užitkovosti. Regrese potomků na rodiče. Příbuznost a inbreeding, koeficient příbuznosti, inbrední koeficient, dráhové diagramy a rodokmeny, inbrední deprese, heteroze. Heritabilita, odhad heritability z variance, korelace u dvojčat, jednoduché a dvojně třídění, hierarchické třídění, faktorové třídění, přesnost odhadů heritability. Selektce mezi populacemi, uvnitř populací, reakce na selekci, selekční index. Segregační analýza. Metody přenosu a mapování genů kvantitativních znaků. Kvantitativní znaky u člověka, dědičné defekty polygenní povahy. Praktické aplikace genetiky kvantitativních znaků u živočichů (prasata, skot a ovce), rostlin (rýže, kukuřice, řepka, topol, smrk) a u laboratorních zvířat.

Přednášky obsahují přehled historických a prehistorických záznamů z oblasti šlechtění zvířat a rostlin. Popis kvantitativní proměnlivosti, plynulé variability, populačního průměru, užitkovosti a matematických přístupů k výpočtu základních parametrů. Další výklad je zaměřen na složky fenotypové variance a jejich odchylky, genetickou a environmentální kovarianci a opakovatelnost. Příbuznost a inbríding, výpočet koeficientu příbuznosti a inbredního koeficientu, dráhové diagramy a rodokmeny, inbrední depresi a heterozu. Heritabilita a její odhady z variance, korelace a regrese, pomocí jednoduchých a vícerozměrných třídění. Selektce mezi a uvnitř populací, reakce na selekci, selekční index. Segregační analýza. Metody mapování polygenů a jejich přenosu. Praktické aplikace genetiky kvantitativních znaků u rostlin (rýže, kukuřice, pšenice, řepka, topol a smrk) a živočichů (prasata, skot, myši, krysy, drozofila). Součástí kurzu je exkurse ve šlechtitelské stanici prasat a drůbeže v Žabčicích a semestrální selekční experiment u *Drosophila melanogaster*.

Bi5200 – Bakalářská (ročníková) práce z botaniky a ekologie I. z, 0/2/0, 5 kr., podzim

Bi5201 – Humánní osteologie I -, 2/0/0, 0 kr., podzim
doc. MUDr. Vladimír Novotný, CSc.

Předpoklady: Bi1231 \wedge Bi2232 \wedge Bi3233

Humánní osteologie doplňuje studium anatomie z antropologického hlediska. Přípravuje teoretická a prakticky na terénní a laboratorní osteologickou praxi pro účely paleoantropologie, prehistorické a historické antropologie, forenzní antropologie a kriminalistiky. Studium je velmi detailní, zaměřeno na variabilitu v prostoru a čase a techniku zpracování nálezů. Absolvent je schopen posuzovat rutinně populace i solitérní případy.

Bi5201c – Humánní osteologie I cvičení

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

doc. MUDr. Vladimír Novotný, CSc.

Bi5210 – Ekologie rostlin

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

doc. RNDr. Milan Chytrý, Ph.D., Mgr. Lubomír Tichý, Ph.D.

Předpoklady: –B5210

Doporučení: Pro zápis je vyžadováno ukončení předmětu B5080 Základy ekologie a v přednášce jsou předpokládány znalosti látky tohoto předmětu, zejména vztah rostlin k hlavním ekologickým faktorům (světlo, teplo, voda, živiny) a základní mechanismy toků živin a energie v ekosystémech.

1. Základní definice populace, demografie. 2. Životní formy a cykly jednoletých, dvouletých, vytrvalých a klonálních druhů. 3. Koncepce C-R-S a r-K strategií. 4. Způsoby opylování, tvorba semen, způsoby jejich disperze, tvorba semenné banky, dormance semen. 5. Kolonizace, expanze a invaze rostlin, alelopatie. 6. Vnitrodruhová a mezidruhová kompetice, parazitismus, mutualismus, herbivorie, karnivorie. 7. Metapopulace. 8. Pojem společenstva, individualistické a organismální pojetí společenstva, prostorová struktura společenstva, klasifikace a gradientová analýza. 9. Změny rostlinných společenstev v čase, typy a mechanismy sukcese. 10. Diverzita a ekvitabilita, typy diverzity a její měření. 11. Teorie niky, princip kompetitivního vyloučení. 12. Globální a regionální gradienty druhové bohatosti, ostrovní fenomén. 13. Lokální versus regionální procesy a jejich vliv na diverzitu společenstev, species pool, vliv stanovištní heterogenity, disturbance a produktivity. 14. Vegetace v současné krajině, eutrofizace, opouštění pozemků, fragmentace krajiny, ochránářský management.

Předmět se zabývá populační biologii rostlin a ekologií rostlinných společenstev. Hlavní důraz je kladen na popis obecných zákonitostí variability populací a společenstev v čase a prostoru a teoretické modely mechanismů, které tuto variabilitu vytvářejí. Zákonitosti a mechanismy jsou vysvětlovány na konkrétních příkladech zejména z evropské flóry a vegetace.

Bi5220 – Imunologie

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

Mgr. Monika Dušková, Dr., RNDr. Alena Žáková, Ph.D.

Doporučení: Přednáška zahrnuje přehled anatomie a funkce lymfoidních orgánů a buněčných prvků imunitního systému. Studium imunitní odpovědi se zaměřuje na antigeny, protilátky, hlavní histokompatibilní systém, reakci fagocytózy, receptorů buněk, interakci receptorů s ligandy a mechanismy nespecifické imunity. Pozornost bude věnována mechanismům přecitlivělosti, cytokinům, imunomodulátorům, imunoregulačním procesům, transplantační imunologii, imunotoxikologii a imunologii nádorů

Specifické a nespecifické mechanismy imunity Anatomie a buněčné prvky imunitního systému Imunitní odpověď Mechanizmy přecitlivělosti Cytokiny a immuno-

modulátory Imunoregulace Transplantační imunologie Imunologie nádorů Imunoterapie Základní metody imunologie přehled literatury pro bc. studium

ZNALOST O IMUNITNÍM SYSTÉMU - sylabus Úvod: imunita, specifické a nespecifické mechanismy imunity 1. Anatomie a buněčné prvky imunitního systému a) Primární a sekundární lymfoidní orgány, anatomie a funkce včetně slizničního imunitního systému b) Specifické buňky: ontogeneze, struktura, fenotyp, funkce a aktivace znaky/receptory 2. Imunitní odpověď a) Antigeny: typy, struktura, zpracování, prezentace b) Hlavní histokompatibilní systém: Struktura, funkce a regulace c) Imunogenetika: polymorfismus, vznik diversity a přeskupování genů d) Immunoglobuliny: struktura, funkce a vazba antigenu e) Receptory T-buněk: struktura, funkce a vazba antigenu f) Interakce receptoru s ligandy: adhesivní molekuly, komplementové receptory, Fc receptory a přenos signálu g) Struktura a funkce komplementu h) Nespecifická imunita: reaktanty akutní fáze a zánět 3. Mechanismy přecitlivělosti a) Zprostředkování IgE: časná a pozdní reakce b) Zprostředkovaná IgG, IgA a IgM: opsonizace, vazba komplementu, protilátkami zprostředkovaná buněčná cytotoxicita, stimulace a blokáda c) Zprostředkovaná imunitními komplexy: fyzikálněchemické vlastnosti a clearance d) Zprostředkovaná buňkami: zúčastněné buňky, efektorové mechanismy, tvorba granulomu e) Jiné: NK buňky, zabíječské buňky aktivované lymfokiny, kožní basofilní přecitlivělost 4. Cytokiny a imunomodulátory a) Cytokiny: původ, struktura, účinek, místo působení /receptor), metabolismus, regulace a aktivace genů b) Mediátory zánětu (např. leukotrieny, prostaglandiny, PAF): původ, struktura, účinek, místo působení (receptor), metabolismus a regulace 5. Imunoregulace a) Tolerance: klonální selekce, útlum, antigenní paralýza b) Mezibuněčné interakce: pomoc a útlum (suprese) c) Idiotypová síť: inhibice a stimulace d) Mechanismy autoimunity 6. Transplantační imunologie a) Histokompatibilita: hlavní a vedlejší antigeny a zásady křížení b) Odvrhování štěpu: mechanismy c) Reakce štěpu proti hostiteli: mechanismy 7. Imunologie nádorů a) Nádorové znaky: leukémie, lymfomy b) Zásady protinádorové imunoterapie c) Onkogeny: translokace a místa zlomu 8. Imunotoxikologie a) Mechanismy a nežádoucí účinky xenobiotik b) Hodnocení in vivo a in vitro imunotoxických látek c) Klinické aspekty poruch imunity vyvolaných léky a chemickými látkami z prostředí 9. Imunomodulace a) Vakcinace b) Stimulátory buněčné imunity c) Látky získané z bezobratlých d) Látky získané z rostlin e) Enzymoterapie f) Polynukleotidy Základní metody imunologie přehled literatury pro bc. studium

Bi5220c – Imunologie - cvičení

z, 0/3/0, 3 kr., podzim

Doporučení: cvičení z imunologie logicky navazuje na přednášku imunologie a je s přednáškou spjaté, nelze je absolvovat bez přednášky

Seznam praktických cvičení, teoretický výklad jednotlivých imunologických metodik 1. Histologie imunitních preparátů, imunitní orgány 2. Stanovení mikrobicidní aktivity hemocytů. Roztěry hemolymfy. Metody fagocytózy, hemocytů. 3.

Izolace lymfocytů. Imunohistochemie, RIA metoda 4. Stanovení fagocytární aktivity leukocytů u člověka a myši, příprava krevních roztěrů, roztěry hemolymfy. FIA metoda 5. Flowcytometrie, promítání filmů o imunologii. Flowcytometrie. 6. Krevní diferenciál leukocytů, vyhodnocení fagocytózy - člověk, myš. EIA metoda. 7. Nefelometrické stanovení lidského Ig. Serologické, precipitační, aglutinační metody. Nefelometrie turbidimetrie 8. Imunochromatografické metody, PCR 9. Stanovení lysozymu ve slinách, slzách, hemolymfě. Lysozym, příprava mono a polyklonálních Ab, imunizace. 10. Imunodifúze (Ouchterlony, Manciniová), pozorování hemocytů. RID - imunodifuzní metody Oxidativní vzplanutí. Oxidativní vzplanutí. 11. Imunoelektroforéza. Elektroforetické metody v imunologii 12. Stanovení hladiny komplementu. Metody využívající vazbu komplementu, KFR, stanovení komplementu v praxi. 13 Oxidativní vzplanutí. Oxidativní vzplanutí 14. Zápočtový týden

1. Histologie imunitních preparátů, imunitní orgány 2. Stanovení mikrobicidní aktivity hemocytů. Roztěry hemolymfy. Metody fagocytózy, hemocyty. 3. Izolace lymfocytů. Imunohistochemie, RIA metoda 4. Stanovení fagocytární aktivity leukocytů u člověka a myši, příprava krevních roztěrů, roztěry hemolymfy. FIA metoda 5. Flowcytometrie, promítání filmů o imunologii. Flowcytometrie. 6. Krevní diferenciál leukocytů, vyhodnocení fagocytózy - člověk, myš. EIA metoda. 7. Nefelometrické stanovení lidského Ig. Serologické, precipitační, aglutinační metody. Nefelometrie a turbidimetrie 8. Imunochromatografické metody. PCR 9. Stanovení lysozymu ve slinách, slzách, hemolymfě. Lysozym, příprava mono a polyklonálních Ab, imunizace. 10. Imunodifúze (Ouchterlony, Manciniová), pozorování hemocytů. RID - imunodifuzní metody Oxidativní vzplanutí. Oxidativní vzplanutí. 11. Imunoelektroforéza. Elektroforetické metody v imunologii 12. Stanovení hladiny komplementu. Metody využívající vazbu komplementu, KFR, stanovení komplementu v praxi. 13. Oxidativní vzplanutí. Oxidativní vzplanutí 14. Zápočtový týden

Bi5301 – Seminář V

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

prof. PhDr. Jaroslav Malina, DrSc.

Je zaměřen na jednorázové přednášky odborníků z naší republiky i zahraničí, které se vztahují k problematice antropologického a archeologického výzkumu.

Bi5311 – Seminář KGMB I.

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Program semináře je vypracován na začátku semestru podle témat diplomových prací a podle možností externích přednášejících.

Hlavní náplní semináře jsou referáty studentů oboru Molekulární biologie a genetiky, ve kterých prezentují problematiku, cíle a postup řešení svých diplomových prací. Vystoupení studentů jsou doplňována přednáškami mimofakultních odborníků pracujících v tomto oboru.

Bi5381 – Metody živočišné fyziologie

kz, 2/0/0, 2+1 kr., podzim

prof. RNDr. Richard Petrásek, CSc.

Metody používané při metabolických studiích - obecný přehled. Použití stabilních a radioaktivních izotopů při metabolických studiích. Struktura atomu, typy radioaktivního záření, typy jaderných přeměn (přírozené a umělé), hlavní používané izotopy. Metody manipulace s radioaktivními izotopy, hygienická ochrana. Příprava izotopů a značených sloučenin. Měření radioaktivity (při různých typech záření), Použití RIA izotopů pro studie orgánových funkcí. Monitorování biologických objemů a metabolických rezerv. Metody při použití RIA a další in vitro metody. Metody in vivo při studiu metabolických procesů Závěry.

Bi5385 – Příprava biologického materiálu

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

RNDr. Ivan Koláčný

Bi5401 – Bakalářská (ročníková) práce KGMB I

z, 0/2/0, 4 kr., podzim

Doporučení: Molekulární biologie a genetika živých systémů Základní metody molekulární biologie

Molekulární biologie prokaryot Molekulární biologie eukaryot Molekulární biologie virů Priony Genetika člověka Lékařská genetika Genetika rostlin Genetika živočichů Genové inženýrství Bioinformatika

Studenti vypracují rešeršní práci dle zadaného tématu s problematikou z oblasti molekulární biologie a genetiky člověka, živočichů, rostlin, bezobratlých, virů a prokaryot.

Bi5420 – Obecná virologie

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

RNDr. Danuška Horáková, CSc.

Doporučení: Přednáška je určena studujícím obecné biologie a dalším zájemcům o obor virologie. Předpokladem pro zápis tohoto předmětu je složení zkoušek z obecné biologie, z obecné mikrobiologie

Úvod.Historie virologie.Evoluce virů.Viry jako živé systémy?Struktura virových částic, chemické složení. Inaktivace virů fyzikálními a chemickými faktory, využití v praxi.Klasifikace virů, hlediska pro klasifikaci. Živočišné viry, rostlinné viry, viry infikující hmyz, viry infikující houby, řasy a prvoky, viry závislé na přítomnosti reverzní transkriptázy, bakteriofágy. Životní cyklus zástupců jednotlivých skupin virů.Morfologické a fyziologické změny infikované buňky. Typy infekce buňky.Studium a stanovení aktivity virů.Patogeneza virových nálezů.Imunizace,chemoterapie. Závažná virová onemocnění (výběr).Viry a biotechnologie;

Úvod.Historie virologie.Evoluce virů.Viry jako živé systémy?Struktura virových částic, chemické složení. Inaktivace virů fyzikálními a chemickými faktory, využití v praxi.Klasifikace virů, hlediska pro klasifikaci. Živočišné viry,

rostlinné viry, viry infikující hmyz, viry infikující houby, řasy a prvoky, viry závislé na přítomnosti reverzní transkriptázy, bakteriofágy. Životní cyklus zástupců jednotlivých skupin virů. Morfologické a fyziologické změny infikované buňky. Typy infekce buňky. Studium a stanovení aktivity virů. Patogeneza virových nákaz. Imunizace, chemoterapie. Závažná virová onemocnění (výběr). Viry a biotechnologie;

Bi5431 – Seminář z rostlinné fyziologie I. z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Vědecká prezentace v rostlinné fyziologii, přednáška, poster, krátké sdělení, článek. Seminární práce.

Bi5491 – Praktikum z molekulární diagnostiky kz, 0/3/0, 3+1 kr., podzim

Předpoklady: souhlas √ B4070 √ B4090 √ B4090p √ Bi4090c √ BX090 √ BMB22 √ B2050 √ Bi2050c

Doporučení: Molekulární struktura reprodukce a funkce prokaryotického a eukaryotického genomu. Kultivace bakterií, stanovení titru bakteriální suspenze. Chemické roztoky, molarita, molalita, procenta.

Příprava roztoků používaných v molekulární biologii. Izolace spontánních mutant *Staphylococcus aureus* rezistentních ke streptomycinu; Jednostupňová růstová křivka bakteriofága; Fluktuální test; Razítkování kolonií a plak Izolace plazmidové DNA; Stanovení čistoty a koncentrace DNA. Štěpení DNA restrikcí endonukleázami, Elektroforéza v agarózovém gelu, Kultivace eukaryotických buněčných linií. Cytocentrifugace ovlivněných eukaryotických buněk. Izolace proteinů, SDS-page metody.

Předmět patří k základnímu kurzu Molekulární biologie pro studenty oboru Buněčná a molekulární diagnostika. Obsahuje praktické úlohy, sloužící k osvojení si základních metodických postupů v molekulární biologii bakterií a jejich virů.

Bi5497 – Bakalářská práce BMD I z, 0/4/0, 4 kr., podzim

Doporučení: Molekulární biologie a genetika živých systémů Základní metody molekulární biologie

Molekulární biologie prokaryot Molekulární biologie eukaryot Molekulární biologie virů Priony Genetika člověka Lékařská genetika Genetika rostlin Genetika živočichů Genové inženýrství Bioinformatika

Studenti vypracují rešeršní práci dle zadaného tématu s problematikou z oblasti molekulární biologie a genetiky člověka, živočichů, rostlin, bezobratlých, virů a prokaryot.

Bi5500 – Ochrana životního prostředí zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

Dipl. Biol. Jiří Schlaghamerský, Ph.D.

Předpoklady: –B5500

Doporučení: žádné

Historie ochrany životního prostředí; vývoj lidské populace a čerpání zdrojů; ochrana ovzduší, ozonová díra, globální změna klimatu; ochrana vod (voda jako zdroj, znečištění povrchových a podzemních vod, čištění odpadních vod), ochrana půdy a vliv zemědělství a lesnictví na životní prostředí (půda jako zdroj, eroze, meliorace, hnojení, kontaminace a asanace půdy); problematika (tuhých) odpadů (způsoby zneškodňování, minimalizace, recyklace, čistší produkce, analýza životních cyklů); vliv energetiky; vliv dopravy; nástroje ochrany životního prostředí (posouzení vlivu na životní prostředí - EIA, riziková analýza, ekologický audit - Environmental Audit, Due Diligence Assessment, Environmental Management Systems); orgány státní správy ČR; legislativní rámec v ČR.

Přednáška má za cíl podat ucelený přehled základů problematiky ohrožení a ochrany životního prostředí jak z pohledu globálního tak se zřetelem na situaci v České republice. Důraz je kladen na propojení přírodovědných základů s informacemi o aktuálním stavu, problémech a vývoji na poli politickém, legislativním a technickém.

Bi5580 – Obecná ekotoxikologie

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

Mgr. Luděk Bláha, Ph.D.

Předpoklady: NOW(Bi5580c)

1 - historie a postavení ekotoxikologie ekotoxikologie jako věda o působení stresorů na ekosystémy a jejich živé složky; vědomostní předpoklady ekotoxikologa; ekotoxikologie vs. toxikologie humánní a veterinární, ekotoxikologie a ekologie; pojmy a principy toxikologie a ekologie; vztahy a propojení ekotoxikologie s dalšími biologickými vědami a vědami o životním prostředí; ekotoxikologie retrospektivní a prospektivní; členění ekosystémů a studium ekotoxikologie (akvatická a terestrická ekotoxikologie); terminologie ekologie a environmentální toxikologie. 2 - chemické látky v ekosystémech parametry chemických látek významných pro ekotoxikologii (obecné a specifické parametry - rozdělovací koeficienty, sorpční konstanty, lipofilita); základní osud chemických látek v prostředí - transport, distribuce, transformace; biokoncentrace a biodostupnost - specifika akvatického a terestrického ekosystému; biotické transformace - biodegradace, metabolismus toxických látek. 3 - základní ekotoxikologie přírodních organismů koncept expozice-dávka-odpověď, toxokinetika a toxodynamika; akutní vs. chronická toxicita; genotoxicita vs. karcinogenita; biomarkery; hierarchie biologických systémů - specifika a efekty (chemických) stresorů na různých úrovních; 4 - efekty na různých úrovních živého organismu subbuněčné a buněčné úrovně - biochemické a molekulární mechanismy toxicity, mutagenita, genotoxicita; orgánové efekty (u vyšších auto- i heterotrofních organismů) - poškození metabolismu, neurotoxicita, endokrinní a reprodukční toxicita, imunotoxicita a další poškození zdraví; organismální efekty (u vyšších auto- i heterotrofních organismů) - poškození zdraví, růstu a vývoje, letální efekty, karci-

nogeneze, teratogenita; 5 - efekty u různých typů živých organismů ekotoxikologie producentů - sinice, řasy a vyšší rostliny ekotoxikologie konzumentů - bezobratlí, obratlovci, člověk jako součást ekosystémů ekotoxikologie destruentů - bakterie, houby 6 - (chemický) stres na úrovni společenstev a ekosystémů společenstva - změny druhového složení, indexy biodiverzity vlastnosti, stavba, funkce ekosystémů, prostorové a časové členění a změny ekosystémů, vazby mezi složkami ekosystémů, úrovně trofie; působení chemického stresu na ekosystémové úrovni - odpověď a zotavení; akvatické a terestrické prostředí, ukázky případových studií, indikátory zdraví ekosystému; saprobita vs. toxicita; 7 - experimenty v ekotoxikologii laboratorní testování vs. přírodní studie in situ a biomonitoring; design a uspořádání experimentů různé složitosti; standardizovatelnost, opakovatelnost, ekologická interpretace výsledků; biologické faktory ovlivňující toxicitu (výživa, pohlaví, věk, roční a životní cykly) 8 - metody studia ekotoxikologie (I) - laboratorní biotesty hierarchie a baterie podle trofických úrovní; sledování efektů a jejich parametrizace, odvození a interpretace hodnot EC_x, LC_x, LO(A)EL, NO(A)EL metody studia efektů pro akvatické a terestrické organismy - zástupci a příklady; vícedruhové testování - laboratorní mikrokosmy; mikrobiální ekotoxikologie 9 - metody studia ekotoxikologie (II) - ekologické studie metody studia ekotoxikologie in situ - typy a výběr organismů a expozice (kontrolovaná vs. přírodní), negativní-pozadové kontrolní hodnoty; mikro a mezokosmy. biomonitoring - přírodní sledování, základní koncepty hodnocení biotické integrity, charakteristiky a parametrizace složení společenstev; problematika a specifika biomarkerů a bioindikátorů 10 - hlavní třídy toxických látek v životního prostředí čisté látky vs. směsi; průmyslové a komunální odpady, látky záměrně vnášené do ekosystémů; stručné charakteristiky hlavních skupin - vstupy do prostředí, osud a toxické efekty: anorganické látky (kovy, plyny, anorganické nutrienty- fosfor, dusík); organické polutanty (organické plyny, rozpouštědla, pesticidy, produkty a meziprodukty průmyslových činností a produkty spalování). 11 - aplikace ekotoxikologie principy a význam modelování vztahů mezi strukturou a biologickou aktivitou (QSAR) matematické modely pro osud a transport látek v prostředí a potravních řetězcích hodnocení rizik - základní koncept a realizační schema, nebezpečnost vs. riziko, analýza osudu, analýza efektů, přístupy k syntéze - posouzení rizika; humánní vs. ekologická rizika národní a mezinárodní standardy pro ekotoxikologii, právní využití poznatků ekotoxikologie, související praktické aspekty, normy; hygienické hodnocení kvality prostředí - odvození a problematika bezpečných limitů.

V přednáškách kurzu jsou studenti uvedeni do předmětu studia vědního oboru ekotoxikologie. Koncepce ekotoxikologie vychází z následujícího schématu: stresory (tj. cizorodé chemické látky nebo fyzikální faktory) působí na organismy a vyvolávají v nich škodlivé efekty (biologické systémy jsou chápány jako receptory působení stresu); ekotoxikologie studuje efekty na organismech žijících v přirozeném prostředí, v ekosystémech (od bakterií, přes rostliny a bezobratlé po

obratlovce, včetně člověka). Kurz je členěn do obsahových bloků zaměřených na i) obecné principy ekotoxikologie, ii) metodické postupy v ekotoxikologii, iii) aplikace a využití poznatků ekotoxikologie. Úvod: náplň oboru ekotoxikologie, pojmy a propojení toxikologie a ekologie, začlenění ekotoxikologie mezi vědní obory; základní terminologie oboru (expozice, toxokinetika, toxodynamika; mechanismy a typy ekologických účinků). Obecné principy: 1) stresory - chemické látky, fyzikální a biologické stresory, specifika a osud v prostředí; 2) biologické systémy (= živé organismy, receptory) - působení stresu na různých úrovních organismu, v různých trofických a taxonomických skupinách, škodlivé efekty v populacích a společenstvech; 3) ekosystémy - významné parametry pro ekotoxikologii, akvatické a terestrické prostředí, vzduch; Metodické postupy 1) stresory - třídy chemických polutantů, chemické a ekotoxikologické vlastnosti, chemické monitorování; 2) biologické systémy - studium efektů - laboratorní biotesty, testy in situ, studium populačních parametrů v ekosystémech, mikrobiální ekotoxikologie; parametrizace a interpretace výsledků testování toxicity; 3) ekosystémy - metody studia poškození společenstev a ekosystémů působením stresu, biomonitoring. Aplikace výsledků ekotoxikologie: prediktivní modely (QSAR, matematické modelování osudu a efektů), hodnocení ekologických a humánních rizik; národní a mezinárodní standardy, právní a praktické aspekty ekotoxikologie.

Bi5580c – Obecná ekotoxikologie - cvičení

z, 0/1/0, 1 kr., podzim

Předpoklady: NOW(Bi5580)

1. Principy ekotoxikologie - vztahy s ostatními vědními obory, zejména s environmentální chemií. Studia osudu a efektů chemických látek, využití v analýze rizik. 2. Získávání, analýzy a interpretace toxikologických dat, toxicita individuálních chemikálií a chemických směsí. 3. Příklady experimentálních výsledků (vědecké práce z environmentální chemie a ekotoxikologie), příklady a diskuse o metodách v ekotoxikologii. 4. Základní principy čtení a užívání vědecké literatury. Samostatné zpracování vybraných textů do krátkých přednášek, vedení k přehledné prezentaci výsledků ostatním studentům. 5. Samostatná příprava úvahové eseje zaměřené na rozvíjení samostatného přemýšlení o problémech životního prostředí. 6. Exkurze na špičkově vybavené výzkumné pracoviště. Prezentace současných přístrojů, jejich aplikace a možnosti v ekotoxikologii. Jednoduché ilustrační experimenty (stanovení cytotoxicity a dioxinové toxicity). Zpracování získaných výsledků a příprava protokolů.

Seminář rozšiřující a doplňující přednášku z obecné ekotoxikologie. Ukázky reálných experimentálních výsledků, vybraných metod v ekotoxikologii. Základy práce s vědeckou literaturou, samostatné zpracování textu do přednáškové formy. Vypřacování úvahové eseje z oblastí blízkých ekotoxikologii. Exkurze na špičkově vybavené výzkumné pracoviště.

Bi5601 – Seminář z živočišné fyziologie I. z, 0/2/0, 2 kr., podzim, každý semestr

Zásady experimentální vědecké práce zejména ve fyziologii, imunologii a obecné zoologii, příprava a obhajoba seminárních prací, informace o postupu řešení prací diplomových, aktuální přednášky domácích a zahraničních odborníků.

Bi5610 – Práce s PC z, 0/3/0, 3 kr., jaro

Kurz seznamující studenty se základy využití práce na počítači v biologické praxi. Důraz je kladen na získávání literárních zdrojů z internetu a jejich archivace. Dále na využití textového a tabulkového softwaru včetně základů statistického vyhodnocení dat. Příprava sdělení a prezentace pomocí počítače.

Bi5611 – Speciální metody fyziologie živočichů I kz, 2/0/0, 2+1 kr., podzim

prof. RNDr. Vladimír Šimek, CSc.

Bi5611c – Speciální metody fyziologie živočichů I - cvičení z, 0/3/0, 3 kr., podzim

Bi5620 – Ekotoxikologické biotesty zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

doc. Ing. Blahoslav Maršálek, CSc.

Předpoklady: NOW(Bi5620c)

1. Rozdělení ekotoxikologických biotestů, charakteristika, kultury pro biotesty, limitace, interpretace a reprezentativnost. 2. Ekotoxikologické biotesty s konzumenty (ryby, bezobratlí) 3. Ekotoxikologické biotesty s producenty (rostliny, řasy) 4. Testy ekotoxicity s destruenty (bakterie a mikromycety) 5. Ekotoxikologické biotesty pro testování kvality ovzduší (mechy a lišejníky) 6. Biokoncentrace, expoziční testy. 7. Základy ekotoxikologických biotestů pro hodnocení půdy 8. Prodloužené a chronické biotesty. Testy trofie. Speciální ekotoxikologické biotesty. 9. Zdroje variability. 10. Testy povinné, doporučené a alternativní. Baterie testů.

Bi5620c – Ekotoxikologické biotesty - cvičení z, 0/3/0, 3 kr., podzim

Předpoklady: NOW(Bi5620)

Bi5690 – Botanický seminář I. z, 0/2/0, 2 kr., podzim

doc. RNDr. Milan Chytrý, Ph.D.

Předpoklady: ¬B5690

Doporučení: Botanický seminář je nutno zapisovat postupně s čísly I až VI, přičemž první seminář zapisují studenti v 5. semestru. Studenti 1.-4. semestru mohou seminář neformálně navštěvovat, v tom případě však po nich není vyžadována aktivní účast a nejsou za návštěvu ani kreditově hodnoceni.

Cílem semináře je kritická diskuse témat a postupu práce na bakalářských, diplomových a disertačních pracích studentů katedry botaniky, vystoupení studentů na různá témata, přednášky zvaných hostů a diskuse organizačních záležitostí spojených se studiem na katedře botaniky. Nepovinným doplňkem semináře jsou odborné

botanické přednášky z cyklu pořádaného katedrou botaniky ve spolupráci s Českou botanickou společností, které na seminář navazují vždy od 16 hodin.

Bi5710 – Mikrobiologie

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

doc. RNDr. Miroslav Němec, CSc.

Doporučení: Zkouška z organické chemie a biochemie nebo základní kurz chemie, který obsahuje organickou chemii a biochemii.

Struktura mikrobiální buňky. Výživa mikroorganismů. Vnější prostředí a mikroorganismy. Růst a množení mikroorganismů. Energetický metabolismus mikroorganismů. Fototrofní mikroorganismy. Biosyntéza. Regulace metabolismu. Genetická informace. Mutace. Genetická informace u mikroorganismů. Typy symbiózy. Mikroorganismy a vnější prostředí. Klasifikace bakterií, kvasinek a mikromycet. Mikrobiální onemocnění.

Struktura a funkce mikrobiální buňky. Buňka a její životní cyklus. Výživa mikroorganismů. Růst a množení mikroorganismů. Vliv prostředí na růst mikroorganismů. Energetický metabolismus chemoorganotrofů a chemolitotrofů. Energetický metabolismus fotosyntetisujících bakterií. Biosyntesa. Regulace metabolismu. Genetická informace. Mutace a mutageny. Genetická rekombinace u mikroorganismů. Půda a voda jako stanoviště mikroorganismů. Typy symbiosy. Onemocnění vyvolaná mikroorganismy. Klasifikace bakterií, kvasinek a mikromycet.

Bi5710c – Mikrobiologie - cvičení

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Předpoklady: NOW(Bi5710)

Bi5785 – Bakalářská (ročníková) práce ze zoologie a ekologie I.

z, 0/2/0, 5 kr., podzim

Předpoklady: Bi1030 \wedge Bi2090 \wedge Bi5080 \wedge B1030 \wedge B2090 \wedge B5080

Příprava bakalářské práce podle pokynů stanoveného školitele na základě témat vypsanych katedrou.

Příprava bakalářské práce podle pokynů stanoveného školitele na základě témat vypsanych katedrou.

Bi5800 – Buněčná biologie

kz, 2/0/0, 2+1 kr., jaro

doc. RNDr. Vladimír Ptáček, CSc.

Doporučení: Předmět je určen pro studenty oboru biofyzika.

Sylabus přednášky z buněčné biologie pro biofyziku (Doc. RNDr. Vladimír Ptáček, CSc) 1. Předmět studia buněčné biologie, vymezení pojmů, život, organismy, rozdělení živé přírody, nebuněční - priony, viroidy, viry; buněční - Prokaryota, Eukaryota; způsoby studia buněk, buněčná teorie. 2. Chemická podstata organismů, biogenní prvky, anorganické látky, organické látky - cukry, tuky, bílkoviny, nukleové kyseliny, organická barviva, struktura molekul a makromolekul, kombinované sloučeniny, principy vzájemných interakcí. Fyzikální jevy v živé

hmotě. 3. Nebuněční, chemická podstata, složení a tvar částic, principy reprodukce, hlavní typy RNK a DNK virů. 4. Buňky Prokaryot. - chemické složení, struktura a principy funkce biomembrán; cytoplasmatická membrána, mesosomy, tylakoidy, cytoplasma, nukleové kyseliny a jejich úloha, princip genetického kódu a jeho přepisu, ribosomy, metaplasma, fimbrie, bakteriální bičík, povrchové obaly, typy metabolismu, reprodukce, základní klasifikace (proběhne asi ve dvou přednáškách). 5. Obecná struktura eukaryotické buňky, cytoplasmatická membrána, mitochondrie, plastidy endoplasmatické retikulum, Golgiho komplex, lysosomy, jiné druhy váčků, sekreční dráha, jádro, jadérko, ribosomy, cytoplasma, cytoskelet, principy pohybu, cytocentrum, centriol, vakuoly, metaplasma, mezibuněčné kontakty, příjem informace buňkou. 6. Reprodukce eukaryotických buněk. Úloha nukleových kyselin a bílkovin, genetický kód, základní informace o replikaci, transkripci a translaci, chromosomy, jejich struktura a typy. Dělení buněk - pučení, amitosa, mitosa, meiosa a jejich modifikace. (Odst. 5 a 6 budou probrány ve 3 přednáškách.) 7. Rozdíly mezi jednotlivými říšemi Eukaryot ve stavbě buněk a typech metabolismu (Archezoa, Protozoa, Chromista, Fungi, Plantae, Animalia). Zejména podrobně: Buňky prvoků, metabolismus, orgány, reprodukce. 8. Buňky rostlin - jednobuněčné rostliny, základní pletiva mnohobuněčných rostlin, kořen, stonek, list, jejich struktura a funkce. 9. Základní charakteristika živočicha, vznik, hlavní fáze života. Podstata diferenciac buněk ve tkáni mnohobuněčného organismu, teorie zárodečných listů, embryonální indukce, morfogenetických polí. 10. Základní a doprovodné buňky a jejich morfogenetická a fyziologická úloha ve tkáních epitelových, pojivových, tělních tekutinách, tkáních svalových a nervových. Pohlavní buňky, jejich vznik, diferenciac a úloha v živočišné reprodukci. 11. Buňky a tkáni imunitního systému živočichů, jejich vznik a úloha. 12. Homeostáza a její neurohumorální regulace. Regenerace a reparace. Apoptosa. 13. Organismus jako harmonický celek orgánů. Etické otázky aplikované buněčné biologie.

Bi5800c – Buněčná biologie - cvičení

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Předpoklady: Bi5800

Doporučení: Přednáška Bi5800 Buněčná biologie

Sylabus praktika z buněčné biologie pro studenty biofyziky _____

_____ 1. Bezpečnost práce v laboratoři. 2. Základy práce s tradičním světelným mikroskopem, ukázka elektronového mikroskopu. 3. Návčik pozorování různého biologického materiálu, tvorba nativních preparátů, jednoduché řezy tkáněmi rostlin. 4. Buňka bezjaderných (protocyt - velikost, metabolismus, příklady - bakterie, sinice), elektr-nově mikroskopické snímky, video. 5. Buňka eukaryot, (eucyt - velikost, základní vlastnosti, specifické vlastnosti, včetně chemického a fyzikálního hlediska, struktura, organelli, organoidy, též materiály z elektronové mikroskopie). 5.1. Jednobuněční (Chromista, Fungi, Algae a.j.) 5.2. Jednobuněční (Protozoa) 5.3. Mnohobuněční (Plantae) 5.4. Mnoho-

buněční (Animalia) 5. Metabolismus buňky (zdroje energie v buňce, rozdíly mezi buňkou rostlinnou a živočišnou, význam nukleových kyselin v metabolismu buňky - euchromatin, heterochromatin, polytenní chromozomy, vícenásobná jádra, mnohočetná jádřerka atp) 6. Vznik mnohobuněčného organismu v procesu ontogeneze (princip diferenciacce buněk, mitóza, meióza, jiné typy dělení, růst a vývoj). 7. Buňky rostlinných pletiv (kořen, stoněk, list). 8. Buňky vytvářející základní živočišné tkáně (epitely, pojiva, tělní tekutiny, svalovina, nervová tkáň). 9. Specializované buňky živočišných orgánů (pokryv, opora, pohyb, sekrece, resorpce, respirace, exkrece, přesun živin, kyslíku, odpadních látek, receptory, nervový systém). 10. Rozmnožování živočichů (nepohlavní, pohlavní, primordiální gonocyty, jejich zrání a tvorba pohlavních buněk).

Základní znalosti z biologie buněk od primitivních jednobuněčných po buňky živočišné.

Bi5901 – Cvičení k ročníkové práci II

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Bi5980 – Statistické hodnocení biodiverzity

k, 2/0/0, 2 kr., podzim

Mgr. Jiří Jarkovský, doc. RNDr. Ladislav Dušek, Dr.

Doporučení: Vzhledem k unikátnosti většiny metod v této oblasti není nezbytné vzdělávání v biostatistických metodách, předpokladem je pouze základní znalost principů statistických testů a provádění odhadů a znalost matematiky v rozsahu střední školy. Naopak nutným předpokladem je znalost populační biologie a ekologie.

1. Biodiverzita jako pojem. Duální koncept hodnocení biodiverzity. Funkční, genetická, strukturní a taxonomická biodiverzita. Biodiverzita v datech. Biodiverzita v grafech. Publikační možnosti analýzy dat týkajících se diverzity na různých úrovních organizace biologických systémů. ♦ 2. Indexy Diverzity. Druhá bohatost, heterogenita rozložení abundancí v rámci biologických společenstev. ♦ 3. Ekvitabilita a její hodnocení. Intervaly spolehlivosti pro různé indexy diverzity, aproximace možných maximálních a minimálních hodnot. Rarefaction jako využitelná technika. Numerická realizace výpočtu rarefaction křivek, variabilita ve výpočtu této metody. ♦ 4. Analýza kumulativních „species-abundance“ křivek, hodnocení tzv. Q statistiky. Srovnání se standardními technikami hodnocení biodiverzity. ♦ 5. Species - abundance stochastické modely, typy, algoritmy výpočtu, možnosti grafické prezentace. Příklady. „Niche-oriented species - abundance modelling“ ♦ 6. Využití počítačové simulace při hodnocení biodiverzity. Bootstrapping a Jackknifing jako techniky odhadu variability různých ukazatelů biodiverzity. ♦ 7. Aplikovatelnost parametrických a neparametrických technik při hodnocení biodiverzity, parametrické hodnocení biodiverzity ve vícerozměrných analýzách. ♦ 8. Možnosti frakcionace biologických společenstev a následná analýza biodiverzity

získaných podjednotek. ◇ 9. Markovovy řetězy jako technika využitelná pro analýzu dat týkajících se biodiversity. ◇ 10. Případové studie.

Pokročilý předmět vyčerpávající výuku nejrůznějších metod hodnocení biodiversity od jednoduchých indexů až po stochastické modely popisující vztahy druh - abundance („species-abundance models“). Výuka klade důraz především na vysvětlení interpretace jednotlivých metrik a vymezení jejich aplikovatelnosti a limitů. Veškeré metody jsou vysvětlovány ve vztahu k praktickým postupům při vzorkování biologických populací.

Bi6001 – Seminář II z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Bi6002 – Bakalářská (ročníková) práce z, 0/4/0, 5 kr., jaro

Bi6003 – Kvantitativní vztahy mezi chemickou strukturou a biologickou aktivitou zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

doc. Ing. Bohuslav Rittich, CSc.

Biologická aktivita látek a způsoby jejího stanovení. Struktura buněčné membrány. Membránový transport polárních a nepolárních molekul. Fyzikálně-chemické vlastnosti látek a jejich parametrizace. Hydrofobní parametry. Relativní hydrofobicita látek. Parametrizace elektronových a sterických efektů substituentů. Ne-kovalentní interakce a jejich význam v biologických systémech. Kvantitativní metody vztahů mezi biologickou aktivitou a chemickou strukturou. Hanschova analýza. Free-Wilsonova analýza. Indikátorové proměnné. Regresní analýza a její problémy. Strategie statistického hodnocení reálných souborů dat. Navrhování biologicky aktivních molekul. Příklady hodnocení antimikrobiální aktivity vybraných látek. Ostatní metody používané při hodnocení vztahů mezi biologickou aktivitou a strukturou.

Bi6005 – Bakalářská (ročníková) práce z, 0/5/0, 5 kr., jaro

Bi6006 – Bakalářská (ročníková) práce z Fyziologie živočichů II z, 0/6/0, 6 kr., jaro

Bi6007 – Bakalářská (ročníková) práce z, 0/5/0, 5 kr., jaro

Bi6008 – Bakalářská (ročníková) práce II z, 0/5/0, 10 kr., jaro

Bi6009 – Seminář z mikrobiologie I z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Bi6010 – Bakalářská (ročníková) práce z matematické biologie II. z, 0/5/0, 6 kr., jaro

Bi6015 – Bakalářská (ročníková) práce z botaniky a ekologie II. z, 0/2/0, 6 kr., jaro

Bi6016 – Bakalářská (ročníková) práce z biologie pro učitelé II. z, 0/2/0, 5 kr., jaro

Bi6017 – Speciální metody fyziologie živočichů II kz, 2/0/0, 2+1 kr., jaro
prof. RNDr. Vladimír Šimek, CSc.

**Bi6017c – Speciální metody fyziologie živočichů II -
cvičení** z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Bi6040 – Fyziologie rostlin pro pokročilé I. zk, 1/0/0, 1+2 kr., jaro
RNDr. Milan Baláž, Ph.D., doc. Ing. Miloš Barták, CSc., RNDr. Jaroslava
Dubová, CSc., prof. RNDr. Jan Gloser, CSc., RNDr. Vít Gloser, Ph.D., doc. RNDr.
Marie Kummerová, CSc.

Doporučení: žádné

FOTOSYNTÉZA 1) Stanovení intenzity fotosyntézy ze spotřeby CO₂ 2) Stanovení intenzity fotosyntézy z množství uvolněného kyslíku 3) Stanovení intenzity fotosyntézy z přírůstku sušiny 4) Isolace chloroplastů a sledování Hillovy reakce
RESPIRACE 1) Stanovení respirace manometricky 2) Stanovení respiračního kvocientu 3) Stanovení poměru mezi anaerobní a aerobní respirací
ENZYMY 1) Stanovení aktivity fosfoenolpyruvátcarboxylázy 2) Stanovení aktivity cytochromoxidázy 3) Stanovení aktivity tyrozinázy 4) Stanovení aktivity askorbát oxidázy 5) Stanovení aktivity peroxidázy a katalázy 6) Stanovení aktivity oxidáz 7) Stanovení aktivity nitrát reduktázy 8) Stanovení aktivity transamináz

Kurs je určen studujícím odborné biologie, může být však i vhodnou pomůckou pro pracovníky fyziologických laboratoří. Nutným předpokladem úspěšného zvládnutí fyziologie rostlin je zvládnutí experimentálních metod, používaných při sledování procesů v rostlině. V tomto kursu se účastník seznámí s metodami používanými při stanovování intenzity důležitých metabolických procesů probíhajících buňkách vyšších rostlin. Pozornost je věnována především fotosyntéze, respiraci (dýchání), fosforylačním procesům a nejdůležitějším rostlinným enzymům.

Bi6040c – Fyziologie rostlin pro pokročilé I. - cvičení z, 0/4/0, 4 kr., jaro
Předpoklady: NOW(Bi6040)

Bi6051 – Receptologie zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim
Mgr. Omar Šerý, Ph.D.

Doporučení: Absolvování přednášek: molekulární biologie, fyziologie živočichů, biochemie

1. Úvod, co je to receptor, antagonisté a agonisté, receptorová kinetika 2. Mechanizmy přenosu signálu z receptoru - iontové kanály, G-proteiny a druzí poslové, receptory asociované s enzymem a receptory regulující transkripci 3. Klasifikace receptorů podle IUPHAR, acetylcholin a jeho receptory 4. Adenosinové receptory, angiotensin a jeho receptory, atriální natriuretický peptid a jeho receptory 5. Bradykinin, kalcitonin, kanabinoidy, cholecystokinin a jejich receptory 6. Kortikotropin-releasing faktor, endoteliny, GABA, glutamát, glycin a jejich receptory 7. Růstový

hormon, inzulin, histamin, serotonin a jejich receptory 8. Interleukiny, melatonin, nervový růstový faktor, neurokininy, neuropeptid Y, neurotrofiny, neurotensin, nerturin a jejich receptory 9. Noradrenalin, dopamin, opioidy, oxytocin, progesteron a jejich receptory 10. Prostaglandiny, sekretin, somatostatin, TGF-beta, trombin a jejich receptory 11. Thyroidní hormon, thyrotropin, vazopresin, vazoaktivní intestinální peptid, vitamín D3 12. Shrnutí - celkový pohled na receptorový systém

Účelem cyklu přednášek je podat podrobný výklad o receptorech a jejich zapojení ve fyziologických procesech, včetně patofyziologických procesů.

Bi6080 – Prolegomena postmoderní vědy zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim
doc. MUDr. Vladimír Novotný, CSc.

Meta-metodologie věd o člověku v perspektivě antropologie učena pro posluchače antropologie, biologie na PřF MU a humanitní environmentalistiky na FSS MU. Problémy vědy v postmoderní situaci, systémový přístup v biologii a morfologii, paradigma T. Khuna, princip falsifikace K. Poppera. Filosofie vědy: empirismus, racionalismus, scientismus, positivismus. Věda, metavěda, pavěda. Poznání a poznávání podávány jazykem praktické vědy.

Bi6100 – Ročníková (bakalářská) práce z, 0/0/0, 10 kr., jaro

Bi6120 – Rostlinné explantáty zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro
RNDr. Jaroslava Dubová, CSc.

1. Podmínky axenické kultury, vybavení laboratoře. 2. Složení živných médií a jejich příprava. 3. Mikropropagace: nácvik práce ve sterilním prostředí, sterilní výsev semen, iniciace primárních kultur, pasážování. 4. Kalusové kultury: iniciace kalogeneze, kalogenní pletiva. 5. Meristémové kultury: izolace apikálních a axilárních meristémů bylin a dřevin. 6. Oplození in vitro: izolace placent s vajíčky a jejich opylení in vitro. 7. Izolace zygotických embryí, možnosti využití pěstování izolovaných embryí in vitro. 8. Somatická embryogeneze: indukce tvorby somatických embryí na různých explantátech. 9. Indukce androgenese: iniciace prašnickové kultury, hodnocení regenerační schopnosti prašníků. 10. Transformace diskovou metodou pomocí vektoru *Agrobacterium tumefaciens* a *A. rhizogenes*. 11. Kryoprezervace: enkapsulace izoovaných meristémů do alginátu. 12. Kultivace nižších rostlin: udržovací kultury, příklad suspenzní kultury mycelia dřevokazných hub.

Definice a podmínky axenické kultury rostlinných explantátů. Fytohormony a růstové regulátory. Různé typy regeneračních systémů a jejich použití - meristémové kultury, kalusové kultury, buněčné (suspenzní) kultury, kultury izolovaných zygotických embryí, somatická embryogeneze. Oplození in vitro: bariéry inkompatibility a možnosti jejich překonávání in vitro, vzdálená hybridizace. Genetické manipulace in vitro - indukce haploidních rostlin (androgenese, gynogeneze, dihaploidizace) Transgenoze: přímá a nepřímá transformace rostlinného genomu, selekce transgen-

ních rostlin, použití a rizika. Kryoprezervace, genové banky. Sekundární metabolity a biotechnologie.

Bi6120c – Rostlinné explantáty - cvičení

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Bi6140 – Embryologie

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

prof. RNDr. Jan Knoz, CSc., doc. RNDr. Vladimír Ptáček, CSc.

Embryologie, př. 2 h., cv. 2 h., zk. Regenerační schopnosti organismů. Rozmnožování. Rozmnožování buněk, základ růstu a vývoje organismu. Nepohlavní rozmnožování - prvoků, mnohobuněčných. Pohlavní rozmnožování - vznik a vývoj pohlavních rozdílů, gametogeneze, o semenění a oplození. Střídání způsobů rozmnožování ve vývojových cyklech. Vývoj jedince Embryonální vývoj (blastogeneze, organogeneze), postembryonální vývoj (nepřímý, přímý). Růst organismů (faktory a průběh růstu, rovnoměrný a nerovnoměrný růst, nádorový růst). Transplantace - typy transúplantací, transplantační antigeny (imunologická inkompatibilita a tolerance), chiméry. Stárnutí a smrt. Vztah ontogenetického a fylogenetického vývoje, biogenetický zákon, teorie fylembrogeneze. Speciální část - srovnávací embryologie: Rozmnožování a vývoj hub, žahavců, ploštěnců, hlístic, kroužkovic, měkčích, chapadlovců, drápkovic, koryšů, klepátků, hmyzu, ostnokožců, bradatic, strunatců.

Bi6140c – Embryologie - cvičení

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Embryologie, cv. 2 h., záp. Regenerační schopnosti organismů. Rozmnožování. Rozmnožování buněk, základ růstu a vývoje organismu. Nepohlavní rozmnožování - prvoků, mnohobuněčných. Pohlavní rozmnožování - vznik a vývoj pohlavních rozdílů, gametogeneze, o semenění a oplození. Střídání způsobů rozmnožování ve vývojových cyklech. Vývoj jedince Embryonální vývoj (blastogeneze, organogeneze), postembryonální vývoj (nepřímý, přímý). Růst organismů (faktory a průběh růstu, rovnoměrný a nerovnoměrný růst, nádorový růst). Transplantace - typy transúplantací, transplantační antigeny (imunologická inkompatibilita a tolerance), chiméry. Stárnutí a smrt. Vztah ontogenetického a fylogenetického vývoje, biogenetický zákon, teorie fylembrogeneze. Speciální část - srovnávací embryologie: Rozmnožování a vývoj hub, žahavců, ploštěnců, hlístic, kroužkovic, měkčích, chapadlovců, drápkovic, koryšů, klepátků, hmyzu, ostnokožců, bradatic, strunatců.

Bi6150 – Mykorrhizní symbiózy

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

RNDr. Milan Baláž, Ph.D.

Symbióza - koncept, mutualismus, parazitismus, komenzalismus, neutralismus, kompetice, fakultativní a obligátní symbionti. \diamond **Mykorrhizní symbiózy** - (vesikulo-)arbuskulární mykorrhiza, ektomykorrhiza, ektendomykorrhiza, orchideoidní, arbutoidní, monotropoidní a erikoidní mykorrhiza. Rozšíření, systematické zařazení symbiontů. Vnitrokořenové a mimokořenové struktury. Ekofyziologické funkce mykorrhiz (model multifunkcionality). Ovlivnění metabolismu hostitele -

látkové toky mezi symbionty (uhlíkaté látky, fosfáty a jiné málo mobilní živiny, dusíkaté látky, voda). Vztahy k jiným půdním mikroorganismům - bakterie, patogenní houby. Ovlivnění růstu hostitele a jeho kompetičních schopností (model nákladů a zisku). Role mykorrhiz ve složení společenstev rostlin. Achlorofylie rostlin. Role mykorrhiz v životních cyklech hostitelských rostlin. \diamond **Fixátoři N_2** . Systematické zařazení symbiontů. Biochemie fixace N_2 . Duální symbióza. Ovlivnění růstu rostlin.

Cílem kurzu je seznámit posluchače s mykorrhizními symbiózami, ve kterých vystupuje rostlina (konkrétně kořeny rostlin) jakožto hostitelský organismus. Mykorrhizní symbiózy vytváří naprostá většina druhů rostlin po celé Zemi. Jde přitom o vztah, který výrazně ovlivňuje příjem živin a vody rostlinami, jejich růst či kompetiční schopnosti. Ze zorného úhlu mykorrhiz je věnována pozornost rovněž **symbiotické fixaci N_2** a vztahům k **dalším půdním mikroorganismům**. Vhodné zaměření posluchače: rostlinná ekofyziologie příjmu minerálních živin, ekologie rostlin, příjmy živin v agroekosystémech, kompetiční vztahy rostlin.

Bi6150c – Mykorrhizní symbiózy - cvičení z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Předpoklady: NOW(Bi6150)

Mykorrhizní kolonizace kořenů rostlin: přehled používaných metod barvení, chemické a mikroskopické techniky stanovení intenzity kolonizace, pozorování mykorrhizních struktur. \diamond **Izolace spor VAM hub:** techniky izolace, barvení Melzerovým činidlem, příprava preparátu, popisné charakteristiky a druhová determinace. \diamond **Mimokořenové mycelium mykorrhizních hub:** techniky extrakce (membránová filtrace a technika vložené membrány), techniky vitálního barvení, stanovení délky mycelia průsečkovou metodou a metodou analýzy obrazu. \diamond **Dlouhodobý kultivační experiment:** náplň experimentu se liší v jednotlivých běžících kurzu.

Cílem praktických cvičení kurzu je seznámit posluchače se základními metodami využívanými v současném mykorrhizním výzkumu.

Bi6170 – Genetika II zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

prof. RNDr. Jiřina Relichová, CSc.

Předpoklady: Ex_3162 \vee Imp_9126 \vee B1900 \vee BMB32 \vee B6730 \vee B8470 \vee B3060 \vee Bi3060

Doporučení: Kurz Bi3060

1. Historie a objevy v genetice. 2. Genové zdroje a jejich uchovávání. 3. Speciální případy rekombinačního mapování. 4. Modelové organismy v genetice. 5. Transgenozé u *Drosophila melanogaster*. 6. Mimojaderná dědičnost. 7. Genetika chování. 8. Genetická variabilita a individualita. 9. Dysgenika a eugenika.

10. Etické problémy v genetice. 11. Lysenkismus. 12. Využití genetiky v klinické praxi. 13. Struktura a evoluce genomů. 14. Nové poznatky v genetice.

Kurz navazující na Bi3060. Součástí kurzu jsou ucelené přednášky základní genetiky, které se neprobíraly v Bi3060, speciální přednášky z oblasti genetiky a nové poznatky, například: Historie a objevy v genetice. Genové zdroje a jejich uchování. Speciální případy rekombinačního mapování. Modelové organismy v genetice. Transgenozé u *Drosophila melanogaster*. Mimojaderná dědičnost. Genetika chování. Genetická variabilita a individualita. Dysgenika a eugenika. Etické problémy v genetice. Lysenkismus. Využití genetiky v klinické praxi. Struktura a evoluce genomů.

Bi6180 – Biologie rostlin

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

doc. RNDr. Marie Kummerová, CSc.

Strukturní charakteristiky rostlinných buněk, zejména buněčné stěny, plastidů, endomembránového komplexu a cytoskeletu. Primární a sekundární meristémy, dělení a diferenciací buněk. Hlavní typy rostlinných pletiv, jejich struktura a funkce. Základní anatomické charakteristiky kořenů, stonků a listů. Transport vody, solí a plynů v rostlinách, řízení látkových toků. Fyziologické přístupy ke studiu metabolických procesů v rostlinách. Minerální výživa rostlin, příjem a využití jednotlivých živin. Růstové procesy v rostlinách, fytohormony, vnější faktory řídící růst. Stresová fyziologie: obecné a specifické reakce na stresové faktory.

Bi6180c – Biologie rostlin - cvičení

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Předpoklady: NOW(Bi6180)

Strukturní charakteristiky rostlinných buněk, zejména buněčné stěny, plastidů, endomembránového komplexu a cytoskeletu. Primární a sekundární meristémy, dělení a diferenciací buněk. Hlavní typy rostlinných pletiv, jejich struktura a funkce. Základní anatomické charakteristiky kořenů, stonků a listů. Transport vody, solí a plynů v rostlinách, řízení látkových toků. Fyziologické přístupy ke studiu metabolických procesů v rostlinách. Minerální výživa rostlin, příjem a využití jednotlivých živin. Růstové procesy v rostlinách, fytohormony, vnější faktory řídící růst. Stresová fyziologie: obecné a specifické reakce na stresové faktory.

Bi6260 – Fyziologie adaptací

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

prof. RNDr. Vladimír Šimek, CSc.

Bi6270 – Cytogenetika

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

RNDr. Petr Kuglík, CSc.

Předpoklady: Ex_3162 ∨ Imp_9126 ∨ B1900 ∨ BMB32 ∨ B6730 ∨ B8470 ∨ B3060 ∨ Bi3060

Doporučení: Zvládnutí znalostí z oboru genetika a molekulární biologie na úrovni části maturity z biologie.

1. Historie cytogenetiky. Základy mikroskopické techniky. 2. Základní techniky zhotovování cytogenetických preparátů z rostlinných i živočišných buněk. 3. Buněčný cyklus v buňkách eukaryot a jeho význam z hlediska cytogenetiky. 4. Mitóza, meióza a jejich poruchy. 5. Submikroskopická a mikroskopická struktura chromozómů. Morfometrie chromozómů, sestavování karyotypů a idiogramů. 6. Proužkovací techniky a jejich význam: Q-, G-, R-, C-, N-proužkování, speciální proužkovací techniky. 7. Poškození DNA a změny ve struktuře chromozómů. Indukce poškození chromozómů fyzikálními, chemickými a biologickými klastogeny. 8. Strukturální chromozomální aberace jako důsledek poškození DNA. 9. Mechanismy vzniku strukturálních chromozomálních aberací. 10. Využití chromozomálních poruch při studiu genotoxicity látek zevního prostředí. Chromozomální aberace, mikrojaderný test, sesterské chromatidové výměny (SCE). Principy a význam jednotlivých cytogenetických testů. 11. Cytogenetika člověka. Nejčastější vrozené i získané poruchy lidských chromozómů. 12. Cytogenetika nádorových buněk. Specifické změny chromozómů u hematologických nádorů, u solidních nádorů. 13. Molekulární cytogenetika. Technika fluorescenční hybridizace in situ (FISH) a její využití v oblastech prenatalní, postnatalní a nádorové cytogenetiky. 14. Mezinárodní systém nomenklatury lidských chromozómů (ISCN).

Cytogenetika je specializovaná vědní disciplína, která rozvíjí poznatky z genetiky a molekulární biologie. Předmět sleduje především tyto cíle: Seznámit studenty s teoretickými základy cytogenetiky, využitím cytogenetiky a se základními laboratorními technikami a postupy používanými v cytogenetických laboratořích

Bi6270c – Cytogenetika - cvičení

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Předpoklady: NOW(Bi6270)

Doporučení: Zvládnutí znalostí z oboru genetika a molekulární biologie na úrovni části maturity z biologie.

1. Základy mikroskopické techniky. Světelná mikroskopie, mikroskopie v temném poli, fázový kontrast, fluorescenční mikroskopie. 2. Základní techniky zhotovování cytogenetických preparátů z rostlinných i živočišných buněk. Předpůsobení, hypotonizace, fixace, macerace, barvení preparátů, uzavírání preparátů. Parafínová technika, roztlakové preparáty. 3. Cytogenetika člověka. Identifikace chromozómů. Morfometrie chromozómů, sestavování karyotypů a idiogramů. Proužkovací techniky a jejich význam: Q-, G-, R-, C-, N-proužkování. Nejčastější vrozené i získané poruchy lidských chromozómů. Cytogenetika nádorových buněk. Specifické změny chromozómů u hematologických nádorů, u solidních nádorů. Mezinárodní systém nomenklatury lidských chromozómů (ISCN). 4. Molekulární cytogenetika. Technika fluorescenční hybridizace in situ (FISH) a její využití v oblastech prenatalní,

postnatální a nádorové cytogenetiky. 5. Základy využití počítačové analýzy obrazu v cytogenetice.

Cytogenetika je specializovaná vědní disciplína, která rozvíjí poznatky z genetiky a molekulární biologie. Předmět sleduje tyto cíle: Seznámit studenty se základními laboratorními technikami a postupy používanými v cytogenetických laboratořích

Bi6302 – Seminář VI

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

prof. PhDr. Jaroslav Malina, DrSc.

Bi6312 – Seminář KGMB II.

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Výuka v rámci semináře neprobíhá podle pevné osnovy, ale přizpůsobuje se novinkám v rámci oboru molekulární biologie a genetika, se kterými jsou posluchači seznamováni přednáškami renomovaných tuzemských nebo zahraničních expertů. Podobně není dána přesná osnova vystoupení samotných studentů. Jejich přednášky vyplývají ze zadání diplomových a doktorských prací.

Hlavní náplní semináře jsou referáty studentů oboru Molekulární biologie a genetika, ve kterých prezentují problematiku, cíle a postup řešení svých diplomových prací. Vystoupení studentů jsou doplňována přednáškami mimofakultních odborníků pracujících v tomto oboru.

Bi6330 – Obecná parazitologie

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

doc. RNDr. Milan Gelnar, CSc.

Předpoklady: (B1030 ∨ Bi1030 ∨ B4150)

Úvod, rozsah a význam parazitismu, definice a terminologie, typy parazitů a hostitelů, adaptace k parazitismu, životní cyklus a ekologie, historie parazitologie. Morfologie . prvoci: buněčná stavba, pohyb a penetrace, buněčný povrch, peritrofoická membrána. Tělní stavba metazoárních parazitů, tegument, svalovina, střevo, exkreceční systém, reprodukční soustava, nervová soustava. Rozmnožování - Protozoa: typy dělení buňky, vznik a fúze gamet, Metazoa: Platyhelminthes, Acanthocephala, Nematoda, Pentastomida, Arthropoda. Životní cykly a vztah mezi parazitem a hostitelem, reprodukční a koloniální strategie, působení parazita na jedince a populace hostitelů Ekologie a prostředí v parazitologii, struktura a dynamika infracolekce, meta a supracolekce, selekce habitatu, biogeografické aspekty, distribuce cizopasníků. Epidemiologie. Jednotky studia, přenos a šíření cizopasníků, populační dynamika, klimatické a ekologické faktory a jejich epidemiologický význam. Chování cizopasníků, parazitismus a altruismus, paraziti a sociální chování, manipulační teorie a parazitismus. Fyziologie a výživa cizopasníků, penetrace a přežívání v organismu hostitele, fyziologie rozmnožování, chemická komunikace, neurofyziologie, fyziologie lokomoce, výživa parazitů. Biochemie parazitů, typy metabolismu, energetika v systému parazit hostitel, Molekulární biologie a genetika parazitů, DNA a RNA technologie, exprese a regulace genů,

chromosomy, mapování genů, izolace polypeptidů, vakcinace, molekulární diagnostika a taxonomie. Imunitní odpověď hostitele, modelové studie in vitro: protozoa, helminti, členovci, imunopatologie, Léčení a prevence, současná léčiva a jejich možnosti, chemická povaha antiparazitárních prostředků, metody prevence, hygienická opatření. Patogenní působení parazitů, histopatologie, paraziti jako původci onemocnění: protozoa, helminti, členovci. Evoluce parazitismu, fylogenetické rekonstrukce, ko-evoluce parazitů a hostitelů, adaptivní radiace, evoluční parazitologické mýty, paraziti jako indikátoři evoluce. Doporučená literatura: Bush A.O., Fernandez J.C., Esch G.W., Seed J.R., Parasitism. The diversity and ecology of animal parasites. Cambridge University Press, 2001, 566pp. Brooks D. R., McLennan D. A.: Parasitism. Parasites and the language of evolution, Smithsonian Institution Press, 1993, 429 pp. Cox F. E. G.: Modern Parasitology. A textbook of parasitology, Blackwell Sci. Publ., 1993, 276 pp. Esch G. W., Fernandez J. C.: A functional biology of parasitism, Chapman and Hall, 1993, 337 pp. Esch G. W., Busch A., Aho J.: Parasite communities: patterns and processes, Chapman and Hall, 1990, 335 pp. Jírovec O.: Parazitologie pro lékaře, Avicenum Praha, 1977, 798 pp. Jurášek V., Dubinský P. et al.: Vetrinárna parazitologia, Príroda Bratislava, 1993, 382 pp. Noble E. R. et al.: Parasitology - the biology of animal parasites, London, 1989, 574 pp. Smyth J. D.: Introduction to Animal Parasitology, Cambridge University Press, 1994, 549 pp. Sukhdeo M. V. K., Metrick D., F.: Parasite behaviour: understanding platyhelminth responses, Advances in Parasitology, 263, 1987, p. 73 - 144. Poulin R.: The evolution of parasite manipulation of host behaviour: a theoretical analysis, Parasitology, 109, 1994, p. 109 - 118. Ryšavý B.: Základy parazitologie, SPN Praha, 1988, 215 pp.

Základní pojmy a terminologie, rozsah parazitismu, diverzita parazitů, morfologické adaptace prvoků a mnohobuněčných k parazitismu, životní cykly a rozmnožování, parazito-hostitelské vztahy, přenos a kolonizační strategie, populace a společenstva parazitů, chování a parazitismus, fyziologie a výživa parazitů, jejich metabolismus a biochemie, molekulární biologie a genetika cizopasníků, imunologie a vakcinace, chemoterapie a kontrola, evoluce parazitismu.

Bi6330c – Obecná parazitologie - cvičení z, 0/2/0, 2 kr., podzim
Předpoklady: Bi6330

Bi6340 – Ekologie živočichů zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro
RNDr. Andrea Šimková, Ph.D.

Předpoklady: $(B5080 \vee BI5080) \wedge (B1030 \vee BI1030) \wedge (B2090 \vee BI2090) \wedge (\neg B6340)$

(1) Ekologie, definice a základní pojmy, ekologická hierarchie, metody studia, oblasti studia, hraniční obory, členění ekologie, pojem prostředí - vodní, suchozemské, půdní, těla organismů. (2) Typy adaptací, divergence a konvergence, alopatrie,

sympatrie; ekologické faktory - abiotické, biotické, jejich klasifikace, zákon minima, zákon tolerance, ekologická valence, limitující faktory, typy klimatu. (3) Biomy, suchozemské - tundra, tajga, lesy mírného pásma, travinný biomy, vřdyzelené křivony, pouště, tropické deštné lesy; akvatické - oceány a moře, sladkovodní biomy. (4) Podmínky a zdroje: teplota, vlhkost, pH, salinita, proudění, struktura půdy, zonace, znečištění, záření, CO₂, voda, minerální výživa, kyslík, organismy, prostor. (5) Teplota: definice, zdroje, přenos, biologický význam, tolerance, teplota prostředí - voda, vzduch, půda, organismus; teplotní stratifikace a cirkulace v nádržích. Termobiologické typy živočichů, ektotermní a endotermní organismy, ekologická pravidla - Bergmanovo, Allenovo, Glogerovo a Jordanovo. (6) Vlhkost, obsah vody v tělech organismů, tolerance k vlhkosti; pH půdy a vody, tolerance živočichů; salinita - vliv na rozšíření a výskyt živočichů; proudění vody a vzduchu, vliv na orientaci a šíření. (7) Půdní struktura a substráty, humus, edafon, edafobiota, půda jako životní prostředí, adaptace živočichů, půdní voda, půdní vzduch, ekologické faktory půdní; pásmovitost (zonace). (8) Znečištění prostředí - priority výzkumu, kategorie polutantů, účinek polutantů, reakce organismů, příkladové studie. (9) Zdroje - atmosféra a záření, zdroje světla a jeho ekologický význam, tolerance živočichů, světlo a zbarvení živočichů; biologické rytmy, fotoperiody, diapauza, fotokinetické reakce. Oxid uhličitý jako zdroj, kyslík jako zdroj, prostor jako zdroj, organismy jako zdroj, specializace konzumentů, fenologie. (10) Organismus jako prostředí, pojem parazitismus, hlavní starosti parazita, klasifikace parazitů, diverzita cizopasníků, mikroparaziti a makroparaziti, typy životních cyklů. Hostitel jako prostředí, faktory prostředí 1. a 2. řádu, parazitární nemoci, přenos a šíření, bariéry přenosu a obranné mechanismy hostitele, hostitel jako habitat. (11) Potrava - trofické faktory, způsoby a formy výživy, biofágie, nekrofágie, potravní specializace, zoofágie, fytofágie, aprofágie, koprofágie, specifické formy výživy. Složení potravy - monofágie, oligofágie, polyfágie, pantofágie, složení potravy, změna potravy, množství potravy, časové rozložení příjmu potravy, alokace energie. (12) Ekologie populací - definice a terminologie, unitární amodulární organismus, základní vlastnosti populace - disperze, denzita, natalita, mortalita, migralita, struktura, růst a dynamika populace. Formy růstu populace, nezávislý na hustotě, závislý na hustotě, dynamika populace - oscilace, fluktuace, gradace, strategie živočichů, příčiny cykličnosti populační dynamiky. (13) Interakce - vnitrodruhové vztahy, základní typy interakcí, vznik a typy skupin, ekologická nika, habitat, kompetice vnitrodruhová a mezidruhová, teritoriální chování. Interakce - typy mutualismu, komenzalismus - parekie, synekie, phoresie, amezalismus, protokooperace, predace, parazitismus; populační dynamika predace. (14) Společenstvo - definice a základní terminologie, biocenotické principy, členění společenstva, vlastnosti zocénóz: hustota, abundance, dominance, produkce, presence a absence, frekvence a konstance, identita, diversita a ekvitabilita, fidelita a koordinace. Biologická diverzita, dualistická koncepce diverzity, elementy diverzity, měření diverzity, indexy

druhové rozmanitosti (Margalef, Menhinck), species abundance modely (geometrická, logaritmická a log normální řada, broken stick), Q statistika, Shannonův index, Brillouin, Simpson, McIntosh, Berger-Parker. Biodiverzita v prostoru, vertikální a horizontální stratifikace, zonace, mozaika, ekoton, hranice společenstva, gradientová analýza, ordinace a klasifikace, guild, komplexita, stabilita, resistance a resilience, teorie ostrovní biogeografie. Biodiverzita v čase, problém měřítka, typy sukcese - degradační, alogenní, autogenní - primární a sekundární, mechanismy sukcese - facilitace, inhibice, tolerance, periodicita, klimax, modely, gradienty biodiverzity - teorie biotické a abiotické. (15) Ekosystém - základní definice a terminologie, koncepce ekosystému, struktura a funkce ES, biotop, producenti, konzumenti, destruenti, zákony termodynamiky, typy potravních řetězců: dekompozice, predace, parazitismus, potravní sítě, trofická struktura a stabilita ES. (16) Biosféra - biogeochemické cykly - koloběh vody, kyslíku, uhlíku, dusíku, fosforu a síry; primární a sekundární produkce, tok energie, účinnost přenosu primární produkce. Produkce, ekologické pyramidy, produktivita versus biomasa, ekologická účinnost, trofické kompartmenty ES, determinaty délky potravního řetězce. Doporučená literatura: Begon M., Harper J. I., Townsend C. R.: Ecology, Individuals, populations and communities, Blackwell Sci. Publ., 1991, 945 pp. Begon M., Mortimer M.: Population Ecology, Blackwell Sci. Publ., 1993, 220 pp. Brewer R.: The Science of Ecology, Saunders Coll. Publ., 1994, 773 pp. Cockburn A.: An Introduction to Evolutionary Ecology, Blackwell Sci. Publ., 1991, 370 pp. Collin P. H.: Dictionary of Ecology and the Environment, Peter Collin Publishing, 1992, 236 pp. Cox, C. B., Moore P. D.: Biogeography. An Ecological and Evolutionary Approach, Blackwell Sci. Publ., 1994, 326 pp. Duvigneaud P.: Ekologická syntéza, Academia Praha, 1988, 414 pp. Dykyjová D. a kol.: Metody studia ekosystémů, Academia Praha, 1989, 690 pp. Losos, B.: Ekologie živočichů, SPN Praha, 1984, 316 pp. Michal I.: Ekologická stabilita, Veronica a Ministerstvo životního prostředí ČR, 1994, 275 pp. Odum E. P.: Základy ekologie, Academia Praha, 1977, 733 pp. Rainswell R. W., Brimblecombe P., Dent D. L. Liss P. S.: Environmental Chemistry, The Earth-Air-Water factory, Edward Arnold, London-melbourne-Auckland, 1994, 184 pp. Smith R. L.: Elements of Ecology, Harper Collins Publ., 1992, 617 pp.

Ekologické faktory prostředí a jejich klasifikace, adaptace živočichů k prostředí, podnebí a klima, potrava, biotické vztahy, populace a společenstva, biotop, ekosystém, potravní řetězce, tok látek a energie, produkce, typy prostředí, biomy, biosféra, člověk jako ekologický faktor.

Bi6360 – Hydrobiologie

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

doc. RNDr. Jan Helešic, Ph.D.

Doporučení: Bi1030&&Bi7451&&(Bi6360c—now(Bi6360c))

Definitions of limnology: facets of limno-geology, physics, chemistry, biology, historical and personal faces. The freshwater biota and aquatic habitats: ecological

adaptations of plants and animals to miscellaneous water quality, the inhabitants of standing and running waters - plankton, benthos, periphyton, neuston, psammon, nekton. Light and heat energy in aquatic ecosystem, density layering and pH. Oxygen and other dissolved gases. Redox, metals, nutrients and organic substances. Ecosystems, energy, and production. Standing waters: Lakes, pools, peat bogs, man-made lakes. Shapes and size of 'lakes', lakes classification. Running waters: Water flow and stream channels. Physical and chemical characteristics of flowing waters, river continuum concept. Composition and structure of benthic and rheopelagic organisms(attached algae, higher plants, plankton, fishes). Factors controlling benthic organisms. Life histories and seasonal cycles of benthic organisms. Effect of downstream movements of organisms(drift). Mueller's theory of colonization cycle. Longitudinal zonation. Use and misuse of inland waters - pollution, effects of man on watercourses. Effect of low discharges on the river biota.

Základní kurz ekologie vodních ekosystémů - podzemní vody, prameny, tekoucí vody a stojaté vody.

Bi6361 – Mikrobiální ekologie vody

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro, jednou za dva roky

RNDr. Josef Fuksa, CSc.

Předpoklady: $(B4090 \vee Bi4090) \wedge (B6360 \vee Bi6360) \wedge (\neg B6361)$

1. Úvod: \diamond Charakteristiky mikroorganismů. \diamond Základy fyziologie bakterií: metabolismus, růst. 2. Tok uhlíku akvatickými ekosystémy - role bakterií v jednotlivých situacích. 3. Geochemické cykly dusíku, fosforu a dalších elementů. 4. Metodologie vodní mikrobiologie: \diamond Počty a biomasa. \diamond Aktivita, růst a produkce. \diamond Taxonomie a determinační metody. 5. Funkce bakterií v jednotlivých typech akvatických ekosystémů: \diamond Jezera a nádrže \diamond Tekoucí vody. \diamond Podzemní vody. \diamond Sedimenty a biofilmy. \diamond Umělé systémy. \diamond Řízená biodegradace. 6. Zdravotní a hygienické aspekty. 7. Osud allochtonních mikroorganismů v prostředí.

1. Úvod: \diamond Charakteristiky mikroorganismů. \diamond Základy fyziologie bakterií: metabolismus, růst. 2. Tok uhlíku akvatickými ekosystémy - role bakterií v jednotlivých situacích. 3. Geochemické cykly dusíku, fosforu a dalších elementů. 4. Metodologie vodní mikrobiologie: \diamond Počty a biomasa. \diamond Aktivita, růst a produkce. \diamond Taxonomie a determinační metody. 5. Funkce bakterií v jednotlivých typech akvatických ekosystémů: \diamond Jezera a nádrže \diamond Tekoucí vody. \diamond Podzemní vody. \diamond Sedimenty a biofilmy. \diamond Umělé systémy. \diamond Řízená biodegradace. 6. Zdravotní a hygienické aspekty. 7. Osud allochtonních mikroorganismů v prostředí.

Bi6365 – Bakalářská (ročníková) práce ze zoologie a ekologie II.

z, 0/2/0, 6 kr., jaro

Předpoklady: Bi5785

Příprava bakalářské práce podle pokynů stanoveného školitele na základě témat vypsanych katedrou.

Příprava bakalářské práce podle pokynů stanoveného školitele na základě témat vypsanych katedrou.

Bi6370 – Základy humánní parazitologie

zk, 3/0/0, 3+2 kr., jaro

doc. RNDr. Milan Gelnar, CSc.

Předpoklady: –B6370

Uvod do problematiky, definice a terminologie, základní principy a koncepty, parazitismus a symbióza, rozšíření parazitismu, historie parazitologie. Parazitohostitelské interakce: působení parazita na hostitele, biologické adaptace k parazitismu, distribuce parazitů, syndrom AIDS a parazitární onemocnění, evoluce parazitismu. Epidemiologie a pojem prostředí v parazitologii, jednotky studia, makroprostředí a vliv klimatických faktorů prostředí na životní cykly a šíření parazitů. Prvoci: obecná charakteristika, reprodukce, vývoj a klasifikace. Viscerální protozoa I: *Entamoeba histolytica*, *E. hartmani*, *E. coli*, *E. gingivalis*, *Iodamoeba butschilii*, *Endolimax nana*, pathogenic free-living amoebae: *Naegleria fowleri*, *Acanthamoeba* spp., *Hartmanella* spp.. Ciliates: *Balantidium coli*. Epidemiologie, symptomy, léčení a prevence. Viscerální protozoa II: *Giardia intestinalis*, *Chilomastix mesnili*, *Retortamonas intestinalis*, *Enteromonas hominis*, *Dientamoeba fragilis*, *Trichomonas tenax*, *T. vaginalis*, *Pentatrichomonas hominis*. Epidemiologie, symptomy, léčení a prevence. Krevní a tkáňová protozoa: *Leishmania major*, *L. tropica*, *L. aethiopica*, *L. donovani*, *L. braziliensis*, *L. mexicana*, *L. peruviana*, *Trypanosoma brucei*, *T. gambiense*, *T. cruzi*. Epidemiologie, symptomy, léčení a prevence. Krevní a tkáňová protozoa II: *Plasmodium vivax*, *P. malariae*, *P. ovale*, *P. falciparum*, *Babesia* spp., *Toxoplasma gondii*, *Pneumocystis carinii*. Epidemiologie, symptomy, léčení a prevence. Trematoda: obecná charakteristika, reprodukce, vývoj a klasifikace. Viscerální motolice: es: jaterní motolice: *Fasciola hepatica*, *Clonorchis sinensis*, *Opistorchis felinus*, *O. viverini*. Střevní motolice: *Fasciolopsis buski*, *Echinostoma revolutum*, *Heterophyes heterophyes*, *Metagonimus yokogawai*. Plicní motolice: *Paragonimus westermani*. Epidemiologie, symptomy, léčení a prevence. Krevní motolice: *Schistosoma haematobium*, *S. mansoni*, *S. japonicum*, další krevničky, cercáriová dermatitida. Epidemiologie, symptomy, léčení a prevence. Cestoda: obecná charakteristika, reprodukce, vývoj a klasifikace. Střevní taemnice: *Diphyllobothrium latum*, *Taenia solium*, *Taeniarhynchus saginata*, *Hymenolepis nana*, *H. diminuta*, *Dipylidium caninum*. Epidemiologie, symptomy, léčení a prevence. Extraintestinální larvální tasemnice: sparganosis, cysticercosis, hydatidosis. Epidemiologie, symptomy, léčení a prevence. Nematoda: obecná cha-

rakteristika, reprodukce, vývoj a klasifikace. střevní nematodi: *Trichuris trichura*, *Trichinella spiralis*, *Strongyloides stercoralis*, *Ancylostoma duodenale*, *Necator americanus*, *Ascaris lumbricoides*, *Anisakis* spp., *Enterobius vermicularis*. Epidemiologie, symptomy, léčení a prevence. Krevní a tkáňové nematodi: *Wuchereria bancrofti*, *Brugia malayi*, *Onchocerca volvulus*, *Loa loa*, *Mansonella* spp., *Draunculus medinensis*, *Parastrongylus* spp. Epidemiologie, symptomy, léčení a prevence. Arthropoda: obecná charakteristika, reprodukce, vývoj a klasifikace. Insecta, Acarina. Antiparazitární prostředky, geomedicínské aspekty, základní laboratorní technika. Doporučená literatura: Bogitsh B. J., Cheng T. C.: *Human parasitology*, Saunders Coll. Publ., 1990, 435 pp. Havlík J. et. al.: *Příručka infekčních a parazitárních nemocí*, Avicenum, 1985, 535 pp. Jirovec O.: *Parazitologie pro lékaře*, Avicenum, 1977, 798 pp. Knoz J., Opravilová V.: *Základy mikroskopické techniky*, Masarykova universita Brno, 1992, 195 pp. Melhorn H.: *Parasitology in focus*, Facts and trends, Springer Verlag, 1989, 924 pp. Ryšavý B.: *Základy parazitologie*, SPN Praha, 1988, 215 pp.

Význam parazitárních onemocnění, rozšíření cizopasníků, parazito-hostitelské interakce, syndrom AIDS, obecná charakteristika skupin parazitů, reprodukce, životní cykly, klasifikace, epidemiologie, symptomy, diagnóza, léčení a prevence, viscerální, krevní a tkáňová protozoa, motolice, tasemnice, larvální stádia, střevní, krevní a tkáňové nematodi, členovci a jejich medicínský význam, antiparazitika, geomedicínské aspekty, základní laboratorní technika.

Bi6382 – Aplikovaná fyziologie hmyzu

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

doc. RNDr. Vladimír Ptáček, CSc.

Opylovači a jejich význam pro produkci semen a plodů. Druhy nadčeledi včel (Apoidea) vhodné pro cílené využívání ve šlechtění rostlin a zemědělské výrobě, jejich bionomie a možnosti rozchovu (*Megachile rotundata*, *Rhopitoides canus*, jiné druhy samotářských včel, čmeláci, bezžihadlové včely) Včela medonosná (*Apis mellifera*), její původ, systematické zařazení, anatomie a morfologie, včelí produkty, nemoci včel, způsoby rozmnožování, chov včelích matek, genetika a plemenitba, výživa a krmení včel, fyziologie trávení, hospodaření s energií. Hemolymfa, skladba a funkce, vývoj kast, vzájemné vztahy, hormonální regulace funkcí, instinkty, informace, feromony.

Bi6400 – Metody molekulární biologie

zk, 3/0/0, 3+2 kr., jaro

doc. RNDr. Jan Šmarda, CSc., RNDr. Roman Pantůček, Ph.D.

Předpoklady: souhlas √ Ex_3065 √ Imp_9115 √ B3120 √ B4030 √ B5740 √ B6130 √ B7940 √ B4020 √ Bi4020

Doporučení: Základní znalost o struktuře a funkci nukleových kyselin a bílkovin.

1. Manipulace s nukleovými kyselinami, centrifugace, enzymové úpravy in vitro. 2. Elektroforetická a elektronmikroskopická analýza nukleových kyselin.

3. Hybridizace nukleových kyselin: příprava nukleotidových sond, značení nukleových kyselin. 4. Restrikční analýza nukleových kyselin, konstrukce restrikční mapy, mapování genomů. 5. Sekvenční analýza nukleových kyselin, genomové sekvenování. 6. Charakteristika základních typů vektorů a jejich aplikace. 7. Klonovací strategie: přenos DNA do bakteriálních a eukaryotických buněk, stanovení přítomnosti produktů klonovaných genů v buňkách: elektroforéza proteinů a western blotting, testy aktivity luciferázy a β -galaktozidázy. 8. Zakládání genových knihoven. 9. Průtoková cytometrie. 10. Transkripce a translace in vitro. 11. Polymerázová řetězcová reakce. Základní metody molekulární diagnostiky. 12. Analýza proteinů: elektroforéza v jednom a dvou rozměrech, imunoprecipitace, fokuzace. 13. Příprava a využití monoklonálních a polyklonálních protilátek. 14. Analýza interakcí mezi proteiny a nukleovými kyselinami: retardační analýza, footprinting.

Kurz je zaměřen na výklad základních metod běžně používaných pro studium bílkovin a nukleových kyselin a jejich interakcí a to jak v živých systémech tak in vitro. Je určen všem studentům biologie, kteří budou pracovat v laboratořích základního nebo aplikovaného výzkumu. Důraz je kladen na pochopení principů metod a způsobů jejich praktického využití.

Bi6401 – Bakalářská (ročníková) práce KGMB II z, 0/2/0, 6 kr., jaro

Předpoklady: Bi5401

Doporučení: Molekulární biologie a genetika živých systémů Základní metody molekulární biologie

Molekulární biologie prokaryot Molekulární biologie eukaryot Molekulární biologie virů Priony Genetika člověka Lékařská genetika Genetika rostlin Genetika živočichů Genové inženýrství Bioinformatika

Studenti vypracují rešeršní práci dle zadaného tématu s problematikou z oblasti molekulární biologie a genetiky člověka, živočichů, rostlin, bezobratlých, virů a prokaryot.

Bi6405 – Metody molekulární biologie - cvičení z, 0/3/0, 3 kr., jaro

Předpoklady: (Ex_3065 \vee Imp_9115 \vee B3120 \vee B4030 \vee B5740 \vee B6130 \vee B7940 \vee B4020 \vee Bi4020 \vee Bi4035) \wedge NOW(Bi6400) \wedge \neg B6405

Doporučení: Kurz vyžaduje znalost základních praktických návyků z oblasti mikrobiologie, biochemie a molekulární biologie, jako např. přípravu roztoků a kulturačních pěstí, sterilní manipulace s tekutinami, inokulace, centrifugace, atd.

1. Inokulace a kultivace bakteriálních buněk, nesoucích příslušné plazmidy. 2. Izolace plazmidové DNA z bakteriálních buněk na kolonách Qiagen. 3. Restrikční štěpení plazmidové DNA a úprava 5' přechýlujících konců DNA polymerázou. 4. Agarózová elektroforéza molekul DNA. 5. Eluce požadovaných fragmentů DNA z gelu a jejich přečištění. 6. Spojení příslušných fragmentů DNA ligací. 7. Transformace kompetentních bakteriálních buněk. 8. Selektce transformantů. 9. Kontrola

přítomnosti rekombinantních molekul v tranformantech (minipreparace plazmidu, restriční analýza, elektroforéza).

Studenti v rámci tohoto kurzu získávají zkušenosti s manipulacemi s molekulami DNA in vitro, které jsou nutné pro přípravu jejich rekombinantních variant. Smyslem kurzu je výuka izolace čisté a velmi koncentrované plazmidové DNA z bakterií, jejich enzymatická fragmentace, úpravy konců a ligace s jinými molekulami. Navíc si studenti osvojují elektroforetické techniky a způsoby eluce DNA z gelu.

Bi6410 – Fyziologie rytmických změn zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro
prof. RNDr. Richard Petrásek, CSc.

Předpoklady: B3030

Bi6420 – Ekotoxikologie mikroorganismů zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro
Mgr. Jakub Hofman, Ph.D.

Předpoklady: NOW(Bi6420c)

Doporučení: Nejsou

Mikrobiální ekotoxikologie jako obor. Existující metodické přístupy. Toxicita látek a mikroorganismy. ♦ Možnosti sledování a testování toxických účinků u prokaryot. ♦ Hodnocení testů toxicity. ♦ Růst mikroorganismů jako ukazatel vlivu stresových faktorů. ♦ Inkubační techniky ,celková analýza společenstev, inkubace fyziologických skupin. Mikroskopické techniky v ekotoxikologii. ♦ Základní matematický model růstu mikroorganismů. Monodova kinetika růstu. ♦ Logistický růstový model ,interpretace parametrů. Koncept udržovací energie a specifické rychlosti metabolismu. Růstové modely - simulace. ♦ Biodegradace organických látek a růst mikroorganismů. Kinetické modely. ♦ Obecné mechanismy biodegradace persistentních organických látek. ♦ Testy biodegradace organických látek - OECD, ISO. ♦ Mikrobiální společenstva reálného prostředí, obecná ekologie. ♦ Významné fyziologické skupiny mikroorganismů, fyziologie, ekologické funkce. ♦ Význam mikrobiálních společenstev reálného prostředí pro hodnocení ekologických rizik. ♦ Mikrobiální ekotoxikologie půdy. Obsah mikrobiální biomasy v půdě, její potenciální a bazální respirační aktivita. Kinetika substrátem indukované respirace. Testy mineralizace dusíku. ♦ Biodiversita mikrobiálních společenstev reálného prostředí.

Předmět je orientován jako základní kurz ekotoxikologie mikroorganismů zahrnující především doplňující výklad o ekotoxikologických biostech s využitím mikroorganismů, dále výklad o bioindikaci stresu na přirozená mikrobiální společenstva v půdě, sedimentech a vodě. Samostatnou část tvoří výklad o aplikaci růstových modelů v ekotoxikologii mikroorganismů a dále o technikách, standardních testech a kinetice biodegradace persistentních organických polutantů. Latka je vysvětlována s ohledem na aplikace v procesu hodnocení ekologických rizik.

Bi6420c – Ekotoxikologie mikroorganismů - cvičení z, 0/2/0, 2 kr., jaro
Předpoklady: NOW(Bi6420)

Bi6432 – Seminář z rostlinné fyziologie II. z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Bi6450 – Metody floristického výzkumu z, 0/2/0, 2 kr., jaro
Ing. Jiří Danihelka, Ph.D.
Předpoklady: –B6450

Doporučení: Znalost práce s literaturou, určovacími příručkami a mapovými podklady

Přednáška: 1-2) Výběr území, jeho velikost a hranice, charakteristiky přírodních poměrů. 3-4) Excerpce literatury, zakládání kartotéky nebo databáze v PC. 5-6) Nomenklatura a synonymika. 7-8) Organizace terénního výzkumu, trasy, pomůcky, opakování. 9-10) Dokumentace pozoruhodnějších nálezů (dokladový herbář). 11-12) Srovnání současného stavu (kvantitativně i kvalitativně) se staršími prameny (druny chráněné, ohrožené, fytogeograficky zajímavé, expanzivní). 13-14 Příprava florografické publikace do tisku. Cvičení: V průběhu celodenního cvičení v terénu a následného zpracování získaného floristického materiálu si posluchači ověří poznatky získané v přednášce. Výsledný elaborát slouží jako podklad pro udělení zápočtu.

V přednášce jsou probírány postupně všechny etapy práce na florografické studii - od výběru a vymezení hranic studovaného území, přes problémy spojené s excerpcí starší literatury, organizaci terénních výzkumů, určování materiálu, úpravu nomenklatury - až k definitivní podobě floristické publikace. Cvičení slouží k praktickému ověření získaných znalostí.

Bi6460 – Antropologie novověku zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro
PhDr. Jiří Pernes, CSc.

Předpoklady: Bi3170 \wedge Bi4260 \wedge Bi5110

Kapitoly z českých dějin od roku 1526 do současnosti navazují na odborně zaměřenou přednášku, kterou v zimním semestru přednáší PhDr. J. Unger, CSc. Zaměřuje se nejen na politické dějiny, ale seznámí posluchače s významem studia tzv. každodennosti.

Bi6473 – Parazitologický seminář z, 0/2/0, 2 kr., podzim
Předpoklady: (Bi6330 \vee B6330) \wedge (–B6473)

Zásady pro práci v parazitologické laboratoři Základní metody zpracování parazitologického materiálu Základy diagnostiky modelových skupin cizopasníků Speciální mikroskopická technika Využití PC v parazitologickém výzkumu Digitální analýza obrazu Klasická a digitální mikrofotografie Presentace a grafické zpracování výsledků Doporučená literatura: Čmejrková S., Daneš F., Světlá J., 1999: Jak

napsat odborný text. LEDA, 255str. Matthews J.R., Bowen J.M. and Matthews R.W. 1997: Successful scientific writing. Cambridge University Press, 197pp.

Cílem tohoto semináře je seznámit studenty se zásadami vědecké práce v oboru parazitologie s důrazem na metody a přístupy používané na pracovišti katedry zoologie a ekologie.

Bi6497 – Bakalářská práce BMD II

z, 0/4/0, 6 kr., jaro

Předpoklady: Bi5497

Doporučení: Molekulární biologie a genetik živých systémů Základní metody molekulární biologie

Molekulární biologie prokaryot Molekulární biologie eukaryot Molekulární biologie virů Priony Genetika člověka Lékařská genetik Genetika rostlin Genetika živočichů Genové inženýrství Bioinformatika

Studenti vypracují rešeršní práci dle zadaného tématu s problematikou z oblasti molekulární biologie a genetiky člověka, živočichů, rostlin, bezobratlých, virů a prokaryot.

Bi6502 – Terénní cvičení

z, 0/0/0, 4 kr., jaro

Bi6540 – Vegetace ČR

zk, 3/0/0, 3+2 kr., jaro

doc. RNDr. Milan Chytrý, Ph.D.

Předpoklady: $((Bi2130 \vee B2130) \wedge (Bi2030 \vee B2030)) \vee (B3090 \wedge (B4230 \vee (Bi2230 \vee B2230))) \wedge (\neg B6540)$

1. Základní pojmy: flóra, vegetace, rostlinné společenstvo, porost; jednotky hierarchické klasifikace vegetace. 2. Opadavé listnaté lesy: hlavní lesní dřeviny, jejich stanovištní nároky a konkurenční vztahy, dynamika přírodního lesa, využívání lesů člověkem, modifikace stanovištních poměrů stromovým patrem. 3-4. Typy opadavých listnatých lesů: bučiny, dubohabřiny, suťové lesy, lužní lesy, acidofilní doubravy, acidofilní bučiny, teplomilné doubravy, slatinné olšiny. 5. Jehličnaté lesy: smrčiny, borekontinentální bory, perialpidské bory, kosodřevina. 6. Alpínská vegetace: alpínská lesní hranice, anemo-orografické systémy; alpínské trávníky, vysokobylinné nivy, vegetace sněhových vyležisk. 7. Vegetace skalních stěn, nelesních sutí a primitivních půd. 8. Vodní vegetace, vegetace rákosin, vysokých ostřic a obnažených den. 9. Halofilní vegetace. Adaptace rostlin na růst ve slaných půdách, hlavní typy halofilní vegetace. 10. Rašeliniště: kalcitrofní, minerotrofní a přechodová rašeliniště, vrchoviště, vrchovištní bory, subalpínská rašeliniště, rašelinné louky. Vegetace pramenišť. 11. Louky a pastviny: historie luční vegetace, stanoviště, dynamika, obhospodařování; hlavní typy vegetace luk a pastvin. 12. Smilkové trávníky a vřesoviště. 13. Suché trávníky: vztahy ke stepní vegetaci, sta-

noviště, hlavní typy suchých trávníků. 14. Synantropní vegetace: původ synantropní flóry, ekologie polních plevelů, hlavní typy synantropní vegetace.

Předmět podává informace o hlavních typech přirozené, polopřirozené a synantropní vegetace České republiky. Základní osnova sleduje fytoocenologický systém klasifikace vegetace. Hlavní pozornost je věnována druhovému složení, stanovištním podmínkám, rozšíření a dynamice jednotlivých vegetačních typů.

Bi6549 – Metody fytoocenologie

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Předpoklady: –B6549

1. Základní cíle popisu a klasifikace vegetace fytoocenologickou metodou, historie fytoocenologie, základní literatura. 2. Podklady a vybavení pro fytoocenologickou práci v terénu. 3. Terénní sběr dat o vegetaci: metodika fytoocenologického snímkování. 4.-5. Databázový systém TURBOVEG: ukládání a výběr fytoocenologických dat. 5. Analýza fytoocenologického materiálu pomocí programu JUICE: základní funkce. 6. Klasifikace vegetace pomocí programu TWINSPAN, stanovení diagnostických druhů. 7. Bioindikace pomocí Ellenbergových indikačních hodnot. 8. Klasifikační metoda COCKTAIL, statistické odvození druhových skupin, expertní systémy pro klasifikaci vegetace. 9. Základní principy fytoocenologické nomenklatury. 10. Mapování vegetace, koncepce potenciální přirozené a aktuální vegetace. 11. Publikace výsledků fytoocenologických studií. 12.-14. Zápis fytoocenologických snímků v travinné a lesní vegetaci (půldenní terénní exkurze)

Cílem předmětu je teoretické a praktické seznámení studentů se základními pracovními metodami popisu vegetace a klasifikace rostlinných společenstev. Důraz je kladen zejména na metodiku popisu vegetace v terénu pomocí fytoocenologických metod curyšsko-montpeliérské školy, na zpracování dat pomocí elektronických databází a standardních počítačových programů pro numerickou klasifikaci a editaci fytoocenologických tabulek.

Bi6580 – Taxonomie rostlin

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

doc. RNDr. Marie Dvořáková, CSc.

Předpoklady: –B6580

1. Náplň a cíl taxonomie. Taxon. Taxonomické (klasifikační) kategorie. 2-3. Klasifikační kritéria a pracovní metody fyto-taxonomie (morfologická, morfologicko-geografická, karyologická, genetická, reprodukčně-biologická, biochemická, evolučně-biologická, chorologická a ekocenetická). 4-5. Variabilita a její hodnocení. Polyploidie, hybridy, hybridogenní druhy. Populace a prostředí; ekotypová diferenciace; paralelní variabilita. 6. Klasifikační schémata v těchto skupinách. 7-8. Taxonomické kategorie, jejich pojetí. Druh, subspecie a nižší (infraspecifické) klasifikační kategorie. 9. Rod, infragenerické kategorie. 10. Základy mikroevoluce a speciace. Evoluční mechanismy, reprodukční izolace. 11. Speciace geografická. Speciace založená na mezidruhové hybridizaci. 12-13. Nejdůležitější principy mezinárodní

botanické nomenklatury. 14. Fytografie: popis, diagnóza, synonymika, protolog, exsikáty. Díla s taxonomickou tematikou.

Taxonomie rostlin je speciální přednáškou studia biologie (specializace systematická botanika a geobotanika) zaměřenou na výklad o náplni a cílech fyto-taxonomického zaměření. Výuka tohoto předmětu si klade za cíl seznámit studenty s problematikou a důležitějšími principy klasifikace a pojmenování rostlinných organismů. Hlavní pozornost je věnována klasifikačním kritériím (jejich výběru, hodnotě a použití), metodám studia těchto kritérií, důležitějším klasifikačním schémátům a zásadám botanické nomenklatury.

Bi6589 – Metody rostlinné taxonomie

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Předpoklady: –B6589

1. Taxonomická revize; podrobná osnova, komentáře. 2. Morfometrická analýza populací. 3. Kvantitativní znak, jeho analýza a hodnocení. 4. Klinální variabilita znaků. 5. Určovací klíče a jejich konstrukce. 6. Chromozómy, jejich počet a morfologie. 7. Polyploidie. polyploidní řady. 8-9. Molekulární metody v taxonomii a biosystematice. Izoenzymy. Chloroplastová DNA. 10-11. Úlohy z nomenklatury. 12. Popis, diagnóza, protolog. 13. Exsikáty, jejich význam v taxonomických revizích. 14. Grafická dokumentace v taxonomických pracích.

Předmět je pojat jako praktické cvičení k přednášce Taxonomie rostlin. Studenti budou uvedeni do problematiky fyto-taxonomie a nomenklatury jednak formou demonstrace publikovaných témat (s podrobným výkladem pracovních postupů a ukázkami výsledků), jednak budou - a to větším časovým podílem v rámci semestrálního rozvrhu tohoto cvičení - jednodušší úlohy samostatně řešit.

Bi6602 – Seminář z živočišné fyziologie II.

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Bi6620 – Mikroskopické houby

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

RNDr. Božena Jandová, CSc.

Bi6620c – Mikroskopické houby - cvičení

z, 0/1/0, 1 kr., jaro

Předpoklady: NOW(Bi6620)

Bi6631 – Floristický kurs České botanické společnosti

z, 0/0/0, 3 kr., jaro

Předpoklady: Bi2160 ∨ B2160 ∨ Bi2130 ∨ B2130 ∨ B4230 ∨ Bi2230 ∨ B2230

Přírodní podmínky zkoumaného území. Historie výzkumů. Základní botanická bibliografie k území. Terénní práce. Přednášky a diskuse nad zajímavými nálezy.

Seznámení s flórou a vegetací vybraného území České republiky. Terénní práce s externími lektory.

Bi6640 – Bryologické praktikum

z, 0/3/0, 3 kr., jaro

Předpoklady: (Bi2030 ∨ B2030 ∨ B3090) ∧ (¬B6640)

Základní bryologické určovací příručky, anatomické a morfologické znaky. Frondózní játrovky. Foliózní játrovky. Akrokarpní mechy. Pleurokarpní mechy. Rod *Sphagnum*. Časté druhy různých stanovišť.

Cílem je seznámit posluchače se základními anatomickými a morfologickými znaky využívanými při determinaci mechorostů a podat přehled nejčastějších zástupců naší bryoflóry. Demonstrováné mechorosty budou probírané podle skupin a prostředí, ve kterém se vyskytují.

Bi6651 – Botanický seminář II.

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

doc. RNDr. Milan Chytrý, Ph.D.

Předpoklady: ¬B6651

Bi6661 – Terénní cvičení z geobotaniky

z, 0/0/0, 3 kr., jaro, jednou za dva roky

Předpoklady: (Bi2160 ∨ B2160 ∨ B2130 ∨ Bi2130 ∨ B4230 ∨ B2230 ∨ Bi2230) ∧ (¬B6661)

Během pětidenního výukového bloku jsou studenti seznámeni se základními geobotanickými terénními technikami, zejména se zápisem fytoecologických snímků, analýzou vegetace na transektech, vegetačním mapováním, měřením vlastností půdy a mikroklimatickým měřením.

Bi6691 – Zahraniční botanická exkurze

z, 0/0/0, 3 kr., jaro

Předpoklady: (Bi2160 ∨ B2160 ∨ Bi2130 ∨ B2130 ∨ B4230 ∨ Bi2230 ∨ B2230) ∧ (soulas)

Během pětidenní autobusové exkurze je navštívena některá oblast Evropy, kde jsou demonstrovány hlavní rostlinné druhy a vegetační typy, jejich fytogeografické a ekologické vazby.

Bi6700 – Taxonomie bakterií

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

RNDr. Ivo Sedláček, CSc.

Doporučení: Zkouška z mikrobiologie, biochemie.

Bakteriální taxonomie shrnuje fylogenetické postavení mikroorganismů domény Prokaryotae a vytyčuje pojem systematiky. Archaea jsou zmíněna jen v základních rysech čeledí a rodů a podstatná část pozornosti je věnována doméně Bacteria, která je v této přednášce dělena do tří částí. V první jsou podrobně zmíněny gramnegativní koky a tyčky, a to jak rovné, tak i zakřivené nebo s klouzavým pohybem; dle vztahu ke kyslíku jsou zde taxony aerobní, fakultativně anaerobní i anaerobní. Druhá část se týká grampozitivních koků a tyček - aerobní, fakultativně anaerobní, obligátně anaerobní; pravidelné i nepravidelné; sporulující i nesporulující. Poslední třetí část přednášky tvoří morfologicky odlišné skupiny bakterií, jako

jsou mykoplasmata, mykobakteria, nokardioformní či mycélium tvořící bakterie nebo intracelulární paraziti ze skupiny rikétsií.

Bakteriální taxonomie shrnuje fylogenetické postavení mikroorganismů domény Prokaryotae a vytyčuje pojem systematiky. Archaea jsou zmíněna jen v základních rysech čeledí a rodů a podstatná část pozornosti je věnována doméně Bacteria, která je v této přednášce dělena do tří částí. V první jsou podrobně zmíněny gramnegativní koky a tyčky, a to jak rovné, tak i zakřivené nebo s klouzavým pohybem; dle vztahu ke kyslíku jsou zde taxony aerobní, fakultativně anaerobní i anaerobní. Druhá část se týká grampozitivních koků a tyček - aerobní, fakultativně anaerobní, obligátně anaerobní; pravidelné i nepravidelné; sporulující i nesporulující. Poslední třetí část přednášky tvoří morfologicky odlišné skupiny bakterií, jako jsou mykoplasmata, mykobakteria, nokardioformní či mycélium tvořící bakterie nebo intracelulární paraziti ze skupiny rikétsií.

Bi6700c – Taxonomie bakterií - cvičení z, 0/3/0, 3 kr., podzim

Doporučení: Zkouška z mikrobiologie, taxonomie bakterií I., fyziologie bakterií, biochemie, molekulární biologie.

Diagnostika Thermoproteales, Pyrodictiales, Sulfolobales, Desulfurococcales, Thermococcales, Archaeoglobales, Methanomicrobiales, Methanopyrales, Halobacteriales. Analýza G- bakterií-lipopolysacharidy, lipidy, GLC profily. Analýza g+ bakterií- peptidoglykan, teichoové kyseliny. Analýza buněk Archaea. Detekce strukturálních lipidů. Elektroforetická analýza celých buněk.

Základní testy na diagnostiku Archaea. Analýza G+ a G- bakterií. Fingerprints.

Bi6721 – Speciální metody analýzy mikroorganismů I. kz, 2/0/0, 2+1 kr., jaro

doc. Ing. Bohuslav Rittich, CSc., RNDr. Alena Španová, CSc.

Doporučení: Výuka je určena studentům mikrobiologie, případně studentům jiných oborů. Maximální počet studentů v praktiku je 12 (přednost mají posluchači mikrobiologie). Předpokladem zapsání předmětu je zkouška z molekulární biologie (Bi4020).

Metody analýzy mikroorganismů. Izolace nukleových kyselin. Fragmentace molekul DNA, restriční enzymy. Analýza nukleových kyselin pomocí elektromiografických metod. Využití chromatografických metod při analýze nukleových kyselin. Sekvenční analýza. Spektrofotometrická analýza nukleových kyselin. Hybridizace. Polymerázová řetězová reakce (PCR). Metody analýzy proteinů. Chromatografické stanovení mikrobiálních metabolitů a složek bakteriálních stěn. Principy kvantitativní analýzy. Imunomagnetické a afinitní separační techniky v diagnostice mikroorganismů.

Metody analýzy mikroorganismů. Izolace nukleových kyselin. Fragmentace molekul DNA, restriční enzymy. Analýza nukleových kyselin pomocí elektromiografických metod. Využití chromatografických metod při analýze nukleových kyselin.

Sekvenční analýza. Spektrofotometrická analýza nukleových kyselin. Hybridizace. Polymerázová řetězová reakce (PCR). Metody analýzy proteinů. Chromatografické stanovení mikrobiálních metabolitů a složek bakteriálních stěn. Principy kvantitativní analýzy. Imunomagnetické a afinitní separační techniky v diagnostice mikroorganismů.

Bi6721c – Speciální metody analýzy mikroorganismů z, 0/3/0, 3 kr., jaro
I. - cvičení

doc. Ing. Bohuslav Rittich, CSc., RNDr. Alena Španová, CSc.

Předpoklady: NOW(Bi6721)

1. Bezpečnost práce v mikrobiologické laboratoři. Pipetování malých objemů roztoků automatickými pipetami. 2. Příprava buněk *Salmonella Typhimurium* LB5000 pro izolaci bakteriální DNA. Lyze buněk. 3. Deproteinace DNA pomocí fenolu. Přesrážení DNA ethanolem. 4. Spektrofotometrické stanovení koncentrace a čistoty DNA. Ověření intaktnosti DNA pomocí gelové elektroforézy na agaróze. Vizualizace DNA a dokumentace gelu. 5. Zásady provozu PCR laboratoře. Příprava PCR směsi pro amplifikaci specifického úseku DNA izolované z buněk *Salmonella*. Příprava purifikované DNA matrice. Negativní kontroly. Provedení PCR reakce. 6. Detekce PCR produktu pomocí gelové elektroforézy. 7. Stanovení velikosti amplifikovaného produktu s použitím standardů o známé velikosti. Použití programu Anagel. 8. Příprava PCR směsi z hrubého lyzátu buněk. Pozitivní a negativní kontroly. Provedení PCR a detekce PCR produktu. 9. Příprava DNA matrice pro provedení PCR z jedné kolonie buněk. 10. PCR z jedné kolonie buněk. 11. Imunomagnetická separace (IMS) buněk *Salmonella*. IMS-kultivace (IMS-CM) buněk *Salmonella*. IMS-polymerázová řetězová reakce (IMS-PCR). 12. Kultivace anaerobních G+ bakterií *Bifidobacterium longum*. 13. Identifikace bakterií *B. longum* pomocí PCR s rodově specifickými primery. 14. Navrhování primerů s využitím databází nukleotidových sekvencí. 15. Zápočtová úloha - identifikace bakterií *Salmonella* v neznámém vzorku pomocí PCR. Vyhodnocení protokolů.

Bezpečnost práce v mikrobiologické laboratoři. Příprava buněk *Salmonella typhimurium* LB5000 pro izolaci bakteriální DNA. Deproteinace DNA pomocí fenolu. Přesrážení DNA ethanolem. Spektrofotometrické stanovení koncentrace a čistoty DNA. Ověření intaktnosti DNA pomocí gelové elektroforézy na agaróze. Vizualizace DNA a okumentace gelu. Příprava PCR směsi pro amplifikaci specifického úseku DNA buněk *Salmonella* s použitím purifikované DNA matrice. Negativní kontroly. Provedení PCR reakce. Detekce PCR produktu pomocí gelové elektroforézy na agaróze a výpočet délky amplifikovaného fragmentu. Příprava PCR směsi z hrubého lyzátu buněk. PCR z jedné kolonie. Imunomagnetická separace (IMS) buněk *Salmonella*. IMS-kultivace (IMS-CM) buněk *Salmonella*. IMS-polymerázová řetězová reakce (IMS-PCR). Kultivace anaerobních G+ bakterií Bi-

fidobacterium longum. Identifikace *B. longum* pomocí PCR s rodově specifickými primery. navrhování primerů s využitím databází nukleotidových sekvencí.

Bi6725 – Moderní metody buněčné biologie z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Doporučení: Nutné základní znalosti z biochemie, buněčné a molekulární biologie

1. Metody in vivo Využití laboratorních zvířat - zásady chovu a práce Základní hematologické metody Využití ionizujícího záření Testy toxicity 2. Metody in vitro Buněčné kultury - laboratoř a vybavení, zásady práce 3. Měření biochemických markerů Aktivity enzymů Oxidativní stres 4. Vybrané molekulárně biologické metody Flowcytometrie Mikroskopické metody 5. Metody studia účinků škodlivých látek a farmak Testy cytotoxicity Analýza cytokinetiky 6. Pracovní hypotézy a jejich ověřování 7. Využití metod v experimentální ekotoxikologii a prediktivní onkologii

Teoreticko-praktický předmět seznamující studenty s celou řadou metodických přístupů využitelných v ekotoxikologii. Je podán teoretický výklad a praktické ukázky (případně konkrétní procvičení) metod in vivo (práce s laboratorními a volně odchycenými zvířaty) a in vitro (práce s využitím tkáňových kultur). Studenti se seznámí s vědeckou metodologií, s principy a využitím složitých moderních přístrojů (např. flowcytometrií nebo konfokální laserovou mikroskopií atd.), škálou metodik využívajících molekulárně biologické přístupy a dále s plynovou a kapalinovou chromatografií, fluorimetrií, spektrofotometrií a luminometrií.

Bi6750 – Základní limnologické metody z, 0/2/0, 2 kr., jaro

RNDr. Ondřej Komárek, Ph.D.

Předpoklady: Bi6360 ∨ now(Bi6360)

Doporučení: Bi1030&&Bi7451&&(Bi6360c——now(Bi6360c))

1. Zdroje informací: vodohospodářské mapy, ročenky, příručky, GIS. 2. Metody měření a zjišťování proměnných prostředí. 3. Metody odběru vzorků. 4. Analýza vzorků fytoplanktonu. 5. Analýza vzorků perifytonu. 6. Exkurze: měření a zjišťování proměnných prostředí v terénu, odběr vzorků - vody tekoucí. 7. Exkurze: měření a zjišťování proměnných prostředí v terénu, odběr vzorků - vody stojaté. 8. Analýza vzorků makrozoobentosu I. 9. Analýza vzorků makrozoobentosu II. 10. Analýza vzorků hyporeálu. 11. Analýza vzorků zooplanktonu I. 12. Analýza vzorků zooplanktonu II. 13. Metody hodnocení výsledků I. 14. Metody hodnocení výsledků II.

Cvičení k základnímu kurzu ekologie vodních ekosystémů.

Bi6760 – Entomologie zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

prof. RNDr. Rudolf Rozkošný, DrSc.

Předpoklady: (Bi1030 ∨ B1030) ∧ (¬B6760)

Obecná entomologie 1. Postavení hmyzu v systému živočichů, ideální schéma hmyzího těla (protentomon), vznik a vývoj hmyzu, habitus, velikost a počet. 2. Segmentace hmyzího těla, integument a jeho sklerotizace, zbarvení. Hlava, hlavová

schránka a tentorium, zvláštní případy utváření hlavy. 3. Tykadla, ústní ústrojí, zvláštní případy utváření ústního ústrojí. Postavení ústního ústrojí a typ hlavové schránky, cervix. 4. Hrud', její stavba a členění. Vývoj neokřídleného segmentu, vývoj okřídleného segmentu, vnitřní kostra hrudi, velikostní poměr hrudních článků. Hmyzí noha a její vývoj, úpravy praetarsu. Zvláštní případy utváření končetin. 5. Křídlo, stavba, pole a základní žilky. Bazální elementy křídla, zakloubení. Úpravy křídel, spojení obou párů, redukce, polymorfie. Mechanika letu, rychlost, frekvence kmitů, složení křídel. 6. Zadeček, stavba, segmentace a přívěsky. Styly, koxální vácčky, cerky a paštět. Zadečkové končetiny larev. Zevní pohlavní orgány samců a samic. Typy kladélek a jejich přeměna. Zvukotvorné orgány. 7. Žlázy, žlaznatá buňka, kožní žlázy, žahadlo, slinné žlázy. Svalovina, fyziologie svalové aktivity. 8. Zažívací soustava, trávicí trubice a její části, stomodeum, mezenteron, proktodeum, histologie střeva a fyziologie trávení. Filtrační komora. Příjem potravy a její zdroje. 9. Dýchací orgány, stavba tracheálního systému, stigma, trachea a tracheola. Vývoj tracheálního systému, počet a uspořádání stigmat. Dýchání vnější a vnitřní, dýchání ve vodě. 10. Tělní dutina, tělní tekutiny, cirkulační orgány a krevní oběh. Tukové těleso, perikardiální buňky a oenocyty. Světélkování. 11. Centrální nervový systém, mozek a břišní nervová páska, viscerální nervový systém, histologie nervové soustavy. Endokrinní systém. 12. Smyslové orgány, smyslová seta, skolopidium. Složené smyslové orgány, sluchové a zrakové orgány. Chování. 13. Vnitřní pohlavní orgány samců a spermatogeneze. Vnitřní pohlavní orgány samic, oogeneze a oplození. Pohlavní dimorfismus. 14. Embryonální vývoj. Rýhování, tvorba zárodečných listů, základy končetin, zárodečné obaly a blastokineze. Organogeneze, kritéria pravosti segmentů a podmínky zárodečného vývoje. 15. Postembryonální vývoj, způsoby metamorfózy, typy larev a kukel.

Struktura, funkce a systematické postavení hmyzu. Kutikula a svlékání. Segmentální plán a modifikace přívěsků. Základní orgánové soustavy (svalovina, zažívací trakt, respirační orgány a dýchání, cirkulace hemolymfy, nervový systém a smyslové orgány, reprodukce. Embryologie a vývoj. Současný systém hmyzu a hlavní zástupci jednotlivých systematických skupin, jejich význam.

Bi6760c – Entomologie cvičení

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Předpoklady: $(B1030 \vee BI1030) \wedge (NOW(BI6760)) \wedge (\neg B6760)$

Entognatha: Diplura, Protura, Collembolla) Actognatha: Archeognatha, Zygentoma, Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera, Grylloblattodea, Orthoptera, Phasmida, Dermaptera, Embioptera, Dictyoptera, Isoptera, Zoraptera, Psocoptera, Mallophaga, Siphunculata, Hemiptera, Thysanoptera, Neuroptera, Coleoptera, Strepsiptera, Mecoptera, Siphonaptera, Diptera, Lepidoptera, Trichoptera, Hymenoptera.

Přehled řádů recentního hmyzu, u každého základní diagnostické znaky, biologie, ekologie a vývoj, rozšíření, hlavní zástupci a ekonomický význam.

Bi6790 – Biologie živočichů zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro
prof. RNDr. Vladimír Šimek, CSc., RNDr. Martin Vácha, Ph.D.

Bi6790c – Biologie živočichů - cvičení z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Bi6800 – Zoologický seminář I. z, 0/2/0, 2 kr., podzim
prof. RNDr. Jaromír Vaňhara, CSc.

Předpoklady: $(B1030 \vee Bi1030) \wedge (B2090 \vee Bi2090)$

Postavení zoologie v systému biologických věd a její členění, zoologická pracoviště na fakultě, hlavní zaměření výzkumné a vzdělávací činnosti. Informační zdroje, české a zahraniční odborné časopisy, current contents, internet, služby Univerzitní knihovny a fakultní knihovny a studovny.

Postavení zoologie v systému biologických věd a její členění, zoologická pracoviště na fakultě, hlavní zaměření výzkumné a vzdělávací činnosti. Informační zdroje, české a zahraniční odborné časopisy, current contents, internet, služby Univerzitní knihovny a fakultní knihovny a studovny.

Bi6801 – Zoologický seminář II. z, 0/2/0, 2 kr., jaro
prof. RNDr. Jaromír Vaňhara, CSc.

Předpoklady: $(B6800 \vee Bi6800) \wedge (\neg B6801)$

Zásady vědecké práce v zoologii, příprava a obhajoba seminárních prací, informace o postupu řešení diplomových a doktorských prací, aktuální přednášky domácích a zahraničních odborníků.

Zásady vědecké práce v zoologii, příprava a obhajoba seminárních prací, informace o postupu řešení diplomových a doktorských prací, aktuální přednášky domácích a zahraničních odborníků.

Bi6811 – Odborná praxe I z, 0/0/0, 5 kr., podzim
Předpoklady: $\neg B6811$

Bi6871 – Zdravotní rizika k, 2/0/0, 2 kr., jaro
doc. RNDr. Jiřina Hofmanová, CSc., doc. RNDr. Alois Kozubík, CSc.

Doporučení: Navazuje na přednášky Fyziologie buněčných systémů a Genotoxicita a karcinogeneze

1. Škodlivé faktory vnějšího prostředí Životní styl Dieta 2. Homeostáza, zdraví a nemoc Příčiny a důsledky stresu Nemoc z ozáření 3. Předcházení nemocem a poškození funkcí organismu vs. terapeutické možnosti 4. Příčiny vzniku a rozvoje nádorových onemocnění. Experimentální, epidemiologické a klinické studie Populační screening 5. Diagnostické markery Prevence, diagnostika, terapie 6. Prediktivní onkologie Detekce specifických parametrů Srovnání metod a interpretace naměřených parametrů Zpracování dat a jejich interpretace

Přednáška podává přehled o nejdůležitějších škodlivých faktorech vnějšího prostředí a jejich dopadech na zdraví člověka. Objasňuje podstatu a příčiny vzniku

nejzávažnějších (tzv. civilizačních) chorob jako jsou kardiovaskulární a nádorová onemocnění, příčiny alergií a zánětu, důsledky stresu apod. a způsoby jak těmto chorobám předcházet. Na organismus je nahlíženo jako na hierarchický systém a jsou objasňovány zásadní procesy nutné pro udržení jeho normálních funkcí.

Bi6881 – Biochemie xenobiotik

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

RNDr. Miroslav Machala, CSc.

Klasifikace xenobiotik. Regulační mechanismy, modulace xenobioly. Metabolismus xenobiotik: monoxygenázy, konjugací enzymy, MDR. Mechanismy toxicity cizorodých látek: receptor-dependentní mechanismy, metabolická aktivace xenobiotik, oxidativní stres, inhibice mitochondriálních funkcí, hlavní mechanismy neurotoxicity, modulace buněčné kinetiky, poruchy metabolismu endogenních látek po expozici cizorodými látkami. Chemická karcinogeneze, chemoprotektivní látky.

Bi6882 – Biomarkery a mechanismy toxicity

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

RNDr. Miroslav Machala, CSc.

1. Mechanismy toxicity a biomarkery - úvod do problematiky působení cizorodých látek v organismech, toxokinika a toxodynamika. Působení cizorodých látek na různých úrovních organismu - význam biochemických procesů. 2. Hlavní skupiny a třídění procesů působení cizorodých látek (genotoxicita vs. negenotoxické mechanismy, typy orgánově specifické toxicity). Hlavní principy a přístupy ke studiu mechanismů toxicity in vitro a in vivo. 3. Procesy metabolismu xenobiotik. Enzymy metabolismu, aktivace a detoxikace xenobiotik. Cytochromy P450 - třídy, indukce, toxikologický význam. Enzymy druhé fáze biotransformace. Procesy zajišťující redoxní rovnováhu, antioxidační mechanismy. Využití jako biomarkery expozice a susceptibilita. 4. Procesy genotoxického poškození. Význam DNA, mutace, další genotoxické efekty. Strategie, možnosti a metody testování genotoxicity. Genotoxicita cizorodých látek a hodnocení rizik. Využití jako biomarkery expozice a efektů. 5. Obecná cytotoxicita - buněčná nekroza. Obecné mechanismy poškození vitality buněk, poškození energetického metabolismu, narušení biomembrán, specifické mechanismy působení cizorodých látek. Metody detekce a studia cytotoxicity in vitro. 7. Řízená buněčná smrt - apoptosa. Význam apoptozy, principy řízení buněčné smrti, možnosti modelových modulací apoptozy. Inhibice apoptozy jako významný mechanismus působení toxických a karcinogenních látek. 8. Buněčná proliferace, modulace signální transdukcí, buněčný cyklus. Hlavní známé procesy negenotoxické karcinogeneze, transformace a klonální expanze, inhibice mezibuněčné komunikace (GJIC). Chemická karcinogeneze. 9. Metody detekce a studia negenotoxických mechanismů toxicity. Dioxinová toxicita, estrogenita, další mechanismy endokrinní disrupce, aktivace signálních drah, oxidativní stres, modulace buněčného dělení. Využití - biomarkery expozice a efektů. 10. Neurotoxicita, imunotoxicita. Příklady a význam toxických efektů, vztah orgánové toxicity k obecným biochemickým mechanismům působení cizorodých látek. Příkladové studie a

metody studia, specifické biomarkery in vivo. 11. Mechanismy toxického působení hlavních tříd xenobiotik: PAHs, PCBs, PCDD/Fs, organochlorové kontaminanty, detergenty, anorganické polutanty, cytostatika a chemoprotektiva.

Během přednášek kurzu jsou studenti seznámeni s hlavními známými efekty a mechanismy působení cizorodých látek v organismu a s aspekty praktického využití znalostí o mechanismech působení (biomarkery). Shrnuty jsou biochemické a celulární procesy genotoxického i negenotoxického působení. V rámci diskutovaných xenobiotik je důraz kladen na významné třídy environmentálních kontaminantů a významných farmak včetně látek s protinádorovou aktivitou a léčiv chemoprotektivních. Pozornost je věnována biomarkerům expozice, efektů i biomarkerů individuální odpovědi (susceptibility). Shrnuty jsou metody detekce a využití biomarkerů in vivo a in vitro v toxikologii, ekotoxikologii a molekulární epidemiologii.

Bi6885 – Environmentální aspekty biotoxinů k, 2/0/0, 2+1 kr., jaro
doc. Ing. Blahoslav Maršálek, CSc.

Bi6920 – Praktické aspekty EIA k, 2/0/0, 2+1 kr., jaro
RNDr. Petr Anděl, CSc.

Seznámení s procesem posuzování vlivů na životní prostředí - metody hodnocení velikosti a významnosti vlivů, screening proces, scoping proces, vyhodnocení rozsahu a významnosti vlivů na vybrané složky životního prostředí. Metodika zpracování dokumentace (hranice zadání, vstupní data, zdroje a správnost dat, popis technologie a stavby, vymezení zájmového území, stanovení dotčených obcí v procesu posuzování, varianty - povinné i nepovinné varianty stavby nebo záměru, posouzení významu očekávaných vlivů a objektivita získaných výsledků). Posudek na dokumentaci hodnocení vlivů na životní prostředí (účel a cíl posudku, metodické zásady, návrh stanoviska), veřejného projednání posudku. Strategické posuzování vlivů na životní prostředí (SEA).

Bi6930 – Imunotoxikologie zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro
Mgr. Luděk Bláha, Ph.D.

1. Definice imunotoxikologie. Úvod, historie oboru, zaměření a cíle, rozdělení směrů v rámci imunotoxikologie (humánní imunotoxikologie, ekologická imunotoxikologie). 2. Imunitní systém. Přehled stavby imunitního systému, jednotlivé složky a jejich funkce, komunikace složek imunitního systému, působení xenobiotik na imunitní systém. Imunitní systém jako součást organismu - interakce a řízení, rovnováha, (xeno-)estrogeny. 3. Přístupy v imunotoxikologii. Experimentální design, expozice, odpověď. Metody prvního a druhého sledu, zvířecí modely v imunotoxikologii, baterie imunotoxikologických testů. 4. Laboratorní metody stanovení imunotoxicity. Sledování funkcí složek specifické imunitní odpovědi. Funkce fagocytů. Rezistence k infekci. Protinádorová imunita. Hypersensitivita,

autoimunita. 5. Speciální imunotoxikologie 1 - úvod. Faktory prostředí ovlivňující funkce imunitního systému (klíma, zeměpisná poloha, nadmořská výška, biorytmy, stres, sociální návyky, chemické látky, záření a další fyzikálně-chemické faktory). 6. Speciální imunotoxikologie 2 - imunotoxikologie léčiv (antibiotika, důležitá léčiva chorob jednotlivých orgánů, imunosupresiva a imunomodulátory, protinádorová terapie). 7. Speciální imunotoxikologie 3 - imunotoxikologie polutantů (kovy, pesticidy, průmyslové chemikálie - PCBs, PAHs, PCDD(F)s, další organické polutanty, azbestoza, silikoza). 8. Ekologická imunotoxikologie. Imunitní systém zvířat a interakce s xenobiotiky. Bezobratlí, ryby, obojživelníci, ptáci, savci. Markery poškození imunitního systému. Ekologické důsledky poškození imunitního systému. Případové studie. 9. Analýza rizik. Obecná toxikologie a imunotoxikologie, identifikace rizik, nejistoty.

Imunotoxikologie - vědní obor studující vliv stresorů (zejména chemických látek) na imunitní systém organismů a význam poškození imunitního systému pro celkové zdraví. Imunitní systém, složky a funkce, komunikace, interakce a řízení. Přístupy v imunotoxikologii. Metody prvního a druhého sledu. Laboratorní metody stanovení imunotoxicity. Faktory prostředí ovlivňující funkce imunitního systému. Speciální imunotoxikologie - léčiva, polutanty. Ekologická imunotoxikologie - ryby, obojživelníci, ptáci, savci. Analýza rizik v imunotoxikologii.

Bi7000 – Diplomová práce z mikrobiologie - I. z, 0/6/0, 6 kr., podzim

Bi7002 – Seminář z ekotoxikologie III z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Mgr. Jakub Hofman, Ph.D.

Bi7003 – Diplomová práce I z, 0/4/0, 4 kr., podzim

Bi7010 – Speciální metody analýzy mikroorganismů II. zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

doc. Ing. Bohuslav Rittich, CSc., RNDr. Alena Španová, CSc., RNDr. Marie Vojtíšková, CSc.

Předpoklady: B4020

Bi7012 – Seminář (podle zaměření) z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Bi7013 – Diplomová práce z, 0/5/0, 5 kr., podzim

doc. RNDr. Ladislav Dušek, Dr.

Bi7015 – Chemické vlastnosti, struktura a interakce nukleových kyselin zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

RNDr. Miroslav Fojta, CSc., prof. RNDr. Emil Paleček, DrSc.

1. Úvod. Nukleové kyseliny - historie. 2. Dvojitá šroubovice DNA. Fyzikální vlastnosti a konformace DNA. Izolace a charakterizace nukleových kyselin. 3. Nadšroubovicová DNA. Lokální struktury DNA stabilizované nadšroubovicovým

vinutím. 4. Kovalentní interakce DNA s malými molekulami. Poškození DNA. Chemické strukturní sondy. 5. Reversibilní interakce DNA s malými molekulami. 6. Struktura RNA. 7. Oligonukleotidy a jejich analoga. 8. Interakce DNA s bílkoviny. 9. Nukleázy, topoizomerázy, helikázy, ligázy. 10. Bílkovina p53 a její interakce s DNA. 11. Struktura a interakce DNA v biomedicíně. Genová terapie. Imunologie nukleových kyselin. 12. Metody analýzy nukleových kyselin. 13. Interakce nukleových kyselin a bílkovin s povrchy a zvláště s elektrodami; využití v elektrochemické analýze. DNA biosenzory.

Struktura a interakce nukleových kyselin a jejich chemická reaktivita hrají důležitou roli při uchování a expresi genetické informace i při vzniku mutací. Chemické, biochemické a fyzikálně chemické vlastnosti nukleových kyselin se mění v závislosti na jejich struktuře; toho lze analyticky využít. Předmět sleduje především tyto cíle: *Seznámit studenty se vztahy mezi strukturou, interakcemi nukleových kyselin s malými molekulami a s proteiny, s jejich reaktivitou vůči chemikáliím a enzymům a s jejich elektrochemickým chováním *Diskutovat výše zmíněnou problematiku jednak z hlediska biologických důsledků těchto vztahů, jednak z hlediska jejich analytického využití.

Bi7016 – Chemie nukleových kyselin - cvičení

z, 0/1/0, 1 kr., podzim

Předpoklady: NOW(B7015)

1. Gelová elektroforéza nukleových kyselin, proteinů a jejich komplexů, dvou-rozměrná elektroforéza. 2. Blotting, imunodetekce bílkovin. 3. Magnetoseparační metody, imunoprecipitace. 4. Centrifugační metody, srážení DNA, extrakce organickými činidly, gradientová centrifugace, ultrafiltrace. 5. Chromatografické metody, FPLC proteinů na ionexových, afinitních a gelově-filtračních kolonách. 6. Sekvencování DNA, „footprinting“. 7. Elektrochemické metody, stanovení DNA a proteinů, detekce poškození DNA a jejich interakcí.

Cílem předmětu je - formou praktických ukázek jednoduchých experimentů, případně výkladu s ukázkami přístrojů a skutečných výsledků - seznámit studenty s experimentálními metodami, k nimž se odvolává výklad v přednášce B7015.

Bi7018 – Diplomová práce KGMB I

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Předpoklady: B6390 ∨ B6400 ∨ Bi6400 ∨ souhlas

Program semináře je vypracován na začátku semestru podle témat diplomových prací a podle možností externích přednášejících.

Hlavní náplní semináře jsou referáty studentů oboru Molekulární biologie a genetika, ve kterých prezentují problematiku, cíle a postup řešení svých diplomových prací. Vystoupení studentů jsou doplňována přednáškami mimofakultních odborníků pracujících v tomto oboru. Cílem je umožnit studentům získat zkušenosti s ústní prezentací vlastní vědecké práce a vědeckou diskusí v oboru molekulární biologie a genetika.

Bi7030 – Fyziologie bakterií

zk, 3/0/0, 3+2 kr., podzim

doc. RNDr. Miroslav Němec, CSc.

Doporučení: Zkouška z organické chemie, biochemie, mikrobiologie.

Charakteristika bakteriální buňky. Organizace a funkce struktur bakteriální buňky. Růst a množení bakteriálních buněk. Růst a množení buněk v podmínkách statické a kontinuální kultury. Výživa bakterií. Energetický metabolismus bakterií. Biosyntéza malých molekul a makromolekul. Regulace metabolismu u bakterií.

Bakteriální buňka jako forma existence živé hmoty. Struktura bakteriální buňky. Funkce struktur v bakteriální buňce. Růst a množení bakterií. Bakteriální populace. Bůst bakterií v podmínkách statické kultivace. Růst buněk v podmínkách kontinuální kultivace. Energetický metabolismus chemoorganotrofů. Energetický metabolismus chemolitotrof. Fototrofní bakterie. Biosyntéza malých molekul. Biosyntéza makromolekul. Regulace metabolismu. Regulace některých metabolických drah bakterií. Enzymy jako represory.

Bi7030c – Fyziologie bakterií - cvičení

z, 0/5/0, 5 kr., podzim

Stanovení bakteriálních bílkovin. Stanovení bakteriální sušiny. Růst bakterií ve statické kultuře (misky, Bioscreen). Sledování množení virulentního a polyvalentního stafylofága. Stanovení dehydrogenázové aktivity intaktních bakteriálních buněk. Příprava acetonového prášku (HEP) s vysokou fosfatázovou aktivitou. Stanovení fosfatázové aktivity acetonového prášku a nativních buněk. Kinetika indukce beta-galaktosidasy. Metoda Oxi-Top pro stanovení spotřeby kyslíku. Degradace polutantů.

Bi7040 – Fyziologie rostlin pro pokročilé I.

zk, 1/0/0, 1+2 kr., podzim

RNDr. Milan Baláž, Ph.D., doc. Ing. Miloš Barták, CSc., RNDr. Jaroslava Dubová, CSc., RNDr. Vít Gloser, Ph.D., doc. RNDr. Marie Kummerová, CSc.

Doporučení: žádné

MINERÁLNÍ SLOŽENÍ ROSTLINNÉHO TĚLA 1) Mineralizace rostlinného těla suchou cestou 2) Mineralizace rostlinného těla mokrou cestou 3) Stanovení celkového obsahu fosforu 4) Stanovení celkového obsahu dusíku - Kjeldahlova metoda 5) Stanovení amoniakálního dusíku podle Conwaye a iontově selektivní elektrodou 6) Stanovení nitrátového dusíku iontově selektivní elektrodou 7) Stanovení těžkých kovů polarograficky BÍLKOVINY 1) Stanovení celkového obsahu bílkovin podle Lowryho 2) Stanovení rozpustných bílkovin 3) Dělení bílkovin ELFO 4) Dělení bílkovin IEF 5) Dělení bílkovin 2D - ELFO AMINOKYSELINY 1) Extrakce AK z rostlinného materiálu 2) Stanovení celkového obsahu volných AK 3) Dělení volných AK dvousměrnou papírovou chromatografií SACHARIDY 1) Extrakce volných sacharidů 2) Kvantitativní stanovení rozpustných cukrů podle Bertranda 3) Stanovení nestrukturálních sacharidů podle Nelsona 4) Stanovení celkového obsahu cukrů anthronem PLASTIDOVÁ BARVIVA 1) Extrakce barviv 2)

Kolorimetrické stanovení obsahu chlorofylů a, b 3) Dělení barviv jednorozměrnou chromatografií 4) Absorbční křivky chlorofylů a, b 5) Kvantitativní stanovení karotenoidů 6) Absorbční křivky karotenoidů

Kurs je určen studujícím odborné biologie, může být však i vhodnou pomůckou pro pracovníky fyziologických laboratoří. Nutným předpokladem úspěšného zvládnutí fyziologie rostlin je zvládnutí experimentálních metod, používaných při sledování procesů v rostlině. V tomto kursu se účastník seznámí s metodami používanými při analýze těla vyšších rostlin. Pozornost je věnována především látkám obsahujícím dusík, tj. aminokselinám, bílkovinám a chlorofylům. Kratší část kursu je věnována sacharidům jakožto důležitým stavebním a zásobním látkám.

Bi7040c – Fyziologie rostlin pro pokročilé I. - cvičení z, 0/6/0, 6 kr., podzim

Bi7070 – Fyziologie buněčných systémů zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim
doc. RNDr. Jiřina Hofmanová, CSc., doc. RNDr. Alois Kozubík, CSc.

Doporučení: Nutné základní znalosti z biochemie, buněčné a molekulární biologie

1. Úvod do teorie systémů 2. Typy buněčných populací 3. Cytokinetika a její regulace Buněčný cyklus a jeho regulace Stimulátory a inhibitory růstu 4. Struktura a funkce plasmatické membrány Lipidové mediátory a cytokiny Transdukce signálů růst modulujících molekul a exprese genetické informace 5. Krvetvorný systém a jeho funkce Membránové rozpoznávací systémy a imunitní soustava 6. Homeostáza, zdraví a nemoc Organismus jako hierarchický systém Spolupůsobení nervové, endokrinní a humorální soustavy Systémové reakce (stres, zánět) 7. Škodlivé faktory vnějšího prostředí a jejich vliv na zdraví lidské populace

Komplexně pojatý výklad je zaměřen na hlubší pochopení buněčných funkcí, otázek vývoje, kontroly cytokinetiky (dělení buněk, diferenciace a apoptózy). Cílem je přispět k rozšíření poznatků o mechanismech účinků hormonů, cytokinů a tkáňových mediátorů. Značná pozornost je věnována, dějům na úrovni plasmatické membrány, cytosolu a jádra, tj. přenosu signálů regulátorů buněčných funkcí na molekulové úrovni. Tyto informace a způsob výkladu, zdůrazňující pochopení zpětnosvazebných vztahů, by měly umožnit samostatně odvozovat důsledky odchylek v buněčných regulacích pro fyziologii a patofyziologii celého organismu - v reakcích jako je stres, zánět či v procesech vedoucích k nádorovému bujení. Jde o poznání vzájemných souvislostí na jednotlivých úrovních regulací savčího organismu (molekulové až systémové).

Bi7080 – Laboratorní imunologie z, 1/0/0, 1 kr., podzim
RNDr. Pavel Racek

Předpoklady: B5220

Přehled nejvýznamnějších současných imunologických metod používaných v imunologických laboratořích (imunodifúzní metody, imunoelektroforetické me-

tody, radioimunologické metody, imunoenzymové metody, fluorescenční analýza, některé nejvýznamnější metody molekulární biologie používané v imunologických laboratořích.

Bi7090 – Molekulární biologie eukaryot

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

doc. RNDr. Jan Šmarda, CSc.

Předpoklady: Ex_3065 ∨ Imp_9115 ∨ B3120 ∨ B4030 ∨ B5740 ∨ B6130 ∨ B7940 ∨ B4020 ∨ Bi4020

Doporučení: Základní přednáška z molekulární biologie.

1. Molekulární podstata řízení buněčného cyklu (fáze cyklu, kontrolní body, úloha cyklinů, metodické přístupy k analýze buněčného cyklu, principy řízení buněčného cyklu, regulace cyklin-dependentních kináz, deregulace buněčného cyklu u nádorových onemocnění). 2. Buněčná signalizace I: (podstata, typy signálů, typy receptorů). 3. Buněčná signalizace II: (doména SH2, sekundární messengery, kinázy JAK/STAT, MAP, Ras, Raf, protein G,cAMP, vápenaté ionty v signalizacích, PKA, PKC, PKCa, signály a buněčný cytoskeleton). 4. Mezibuněčné interakce a interakce mezi buňkou a mimobuněčnou matrix: (typy matrix, struktura, funkce, kolagen, kyselina hyaluronová, proteoglykany, kadheriny, laminin, fibronectin, selektiny, integriny, typy mezibuněčných interakcí a jejich charakteristika). 5. Molekulární podstata dráždivosti & struktura a funkce svalových buněk (nervové buňky, synapse, akční potenciál, struktura kanálkových proteinů řídících propustnost membrán, podstata nervo-svalového spojení, struktura tenkých a tlustých filament, molekulární podstata svalové kontrakce, diferenciací svalových buněk in vitro, protein MyoD). 6. Molekulární imunologie: (diferenciací buněk krvetvorného systému, růstové faktory zapojené do krvetvorby, lymfokiny, monokiny, interferony, TNF, monoklonální protilátky, zpracování antigenů, struktura a funkce molekul MHC I a MHC II). 7. Molekulární podstata nádorotvorných procesů I: (vlastnosti nádorových buněk, podstata maligní transformace, význam onkogenů, nádorových supresorů a regulatorů buněčné smrti při vzniku nádorů). 8. Molekulární podstata nádorotvorných procesů II: (protoonkogeny a jejich produkty, kooperace onkogenů při transformaci, apoptóza, klinické souvislosti, úloha virů při maligní transformaci). 9. Chromatin: zákonitosti usazování nukleozomů na DNA, techniky analýzy chromatinu, vyšší úroveň struktury chromatinu, význam změn v uspořádání chromatinu. 10. Kvasinkový modelový systém: životní cyklus, určení párovacího typu, podstata přepínání párovacího typu, umělé kvasinkové chromozomy. 11. Řízená degradace proteinů v buňce: značení proteinů ubikvitinem, proteasom, jiné způsoby značení proteinů určených k degradaci, účast ubikvitinového systému v patogenezi nemocí. 12. Translokace proteinů přes membrány: přechod proteinů do endoplazmatického retikula, signální sekvence, skládání a zpracování proteinů uvnitř ER, chaperony, chaperoniny, hladké ER a syntéza lipidů, Golgiho aparát - organizace, funkce,

metabolismus lipidů v GA, export proteinů z GA, mechanismus vezikulárního transportu, fagocytóza. 13.

Kurz je koncipován tak, aby posluchačům poskytl nejnovější poznatky o eukaryotické buňce a to z hlediska moderních molekulárně biologických přístupů. Největší pozornost je věnována těm oblastem výzkumu, které se v posledních letech velmi intenzivně rozvíjejí: analýze molekulární podstaty řízení buněčného cyklu, studiu buněčných signalizačních systémů a molekulární podstaty nádorotvorných procesů. Vedle těchto dominantních oblastí je součástí kurzu výklad o molekulární podstatě nervového, svalového a imunitního systému, přičemž značná pozornost je věnována např. principům regulace buněčné diferenciaci, zákonitostem regulace krvetvorby, poznání funkce lymfokinů a molekul hlavního histokompatibilního komplexu, principům translokace proteinů přes membrány, atd.

Bi7110 – Diplomová práce z biologie I. z, 0/5/0, 5 kr., podzim

Bi7120 – Molekulární biologie prokaryot zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

doc. RNDr. Jiří Doškař, CSc.

Předpoklady: Ex_3065 ∨ Imp_9115 ∨ B3120 ∨ B4030 ∨ B5740 ∨ B6130 ∨ B7940 ∨ B4020 ∨ Bi4020

Doporučení: Absolvování základní přednášky z Molekulární biologie nebo Buněčné a molekulární biologie

1. Struktura prokaryotického genomu, jeho základní složky a jejich vzájemné interakce. 2. Bakteriální chromozom, základní typy plazmidů 3. Mobilní elementy prokaryot 4. Mutace 5. TRanspozonová mutagenese 6. Restrikce a modifikace 7. Konjugace 8. Transformace 9. Transdukce 10. Metody analýzy genomu 11. Plasticita prokaryotického genomu 12. Regulace genové exprese

Cílem přednášky je seznámit posluchače se strukturou prokaryotického genomu, jeho plasticitou a expresí.

Bi7140 – Molekulární biologie virů zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

RNDr. Vladislava Růžičková, CSc.

Předpoklady: B4030 ∨ B5740 ∨ B6130 ∨ B7940 ∨ B4020 ∨ Bi4020

Doporučení: 1. Molekulární struktura reprodukce a funkce prokaryotického a eukaryotického genomu. 2. Základní metody molekulární biologie 3. Molekulární podstata získané imunity. Molekulární podstata kancerogeneze.

1. Molekulární charakterizace živých nebuněčných soustav, termíny a definice vysvětlující podstatu molekulární biologie virů 2. Vlastnosti virů mající význam v jejich molekulární klasifikaci. 3. Životní cyklus virů a typy virové infekce hostitelského organismu, molekulární podstata mechanismů perzistence a latence 4. Molekulární charakteristika virů prokaryot 5. Molekulární charakteristika virů eukaryot, tj. obratlovců, bezobratlých a rostlin 6. Molekulární charakteristika onkogen-

ních virů 7. Molekulární podstata vzniku transmisibilních encefalopatií (TSE) 8. Molekulární diagnostika a evoluce virů.

Předmět molekulární biologie virů obsahuje teorii molekulární genetiky virů prokaryot a eukaryí. U bakteriálních virů definuje genomy a morfologii virionů, infekci a lýzu bakteriálních buněk způsobenou fágovými viriony, syntézu bakteriálních virů v hostitelské buňce, mutace a rekombinace bakteriofága, lyzogenie a genetiku mírného fága. Podrobněji charakterizuje genetiku mírných fágů. U virů obratlovců a bezobratlých je zaměřen na papovaviry, adenoviry, herpesviry, poxviry, parvoviry, reoviry, flaviviry, pikornaviry, togaviry, arteriviry, rabdoviry, paramyxoviry, filoviry, ortomyxoviry, bunyaviry, retroviry a hepadnaviry a viry zejména retroviry (HIV; HTLV) způsobující nádorová onemocnění u lidí a zvířat. Molekulární biologie rostlinných virů obsahuje např. viry způsobující mozaiky, skvrnitost, kroužkovitost, nekrózu, svinutku, kadeřavost a bronzovitost, tj. kaulimoviry, geminiviry, bromoviry, nepoviry, tymoviry, tombusviry, luteoviry, hordeiviry, tobamoviry, potexviry, apod. Je přednášena problematika prionů a viroidů, molekulární taxonomie a evoluce virů, molekulární diagnostika virů a virových klonovacích vektorů.

Bi7160 – Minerální výživa rostlin

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

RNDr. Vít Gloser, Ph.D.

Doporučení: Posлуhač by měl mít dobré znalosti rostlinné fyziologie. Předpokládá se také základní znalost fyziky, chemie a biochemie.

Předmět seznamuje posluchače s mechanismy příjmu a transportu všech prvků důležitých pro růst rostlin a také s jejich funkcemi v rostlinách. Zabývá se také problematikou dostupnosti živin pro rostliny, rozdíly mezi přirozenými ekosystémy a agroekosystémy a možnými poruchami vznikajícími vlivem nedostatku nebo nadbytku živin v prostředí.

Bi7160c – Minerální výživa rostlin - cvičení

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Předpoklady: NOW(bi7160)

Bi7170 – Lékařská mikrobiologie

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

doc. MUDr. Miroslav Votava, CSc.

Doporučení: Zkouška z obecné mikrobiologie, biochemie, taxonomie bakterií.

Úvod. Patogenita a virulence bakterií. Běžná mikroflóra. Vylučování bakterií z těla. Enterobakterie-diagnostika, střevní onemocnění. Respirační infekce-virové a bakteriální. Etiologie a diagnostika septických stavů. Původci onemocnění močového ústrojí-diagnostika, terapie. Viry-diagnostika virových infekcí, základy serologie. Původci neuroinfekcí. Původci mykotických a parazitálních nákaz a jejich

diagnostika. Původci sexuálně přenosných onemocnění. Antibiotika-testování citlivosti, MIC, racionální terapie.

Úvod do studia lékařské mikrobiologie. Patogenita a virulence bakterií Vylučování mikrobů z těla, běžná flóra. Enterobakterie, střevní infekce, jejich diagnostika. Respiračních infekce- virové i bakteriální. Etiologie a diagnostika septických stavů. Původci onemocnění močového traktu, diagnostika a terapie. Viry - diagnostika virových infekcí, základy serologie. Původci neuroinfekcí. Původci mykotických nálezů a jejich diagnostika. Původci parazitárních nálezů a jejich diagnostika. Původci sexuálně přenosných onemocnění. Antibiotika, testování citlivosti, MIC, racionální terapie. Nemocniční infekce a jejich původci.

Bi7170c – Lékařská mikrobiologie - cvičení z, 0/3/0, 3 kr., podzim
doc. MUDr. Miroslav Votava, CSc.

Předpoklady: NOW(Bi7170)

Doporučení: Zkouška z biochemie, mikrobiologie.

Mikroskopický preparát. Biochemické testy. Kvalitativní a kvantitativní testy na stanovení citlivosti k antibiotikům. Průkaz bakteriálních antigenů přímo ve vzorku. G-nefermetující bakterie. Campylobacter. Spirochety. Enterobacteriaceae. Bacillus. Clostridium. Staphylococcus. Mycobacterium. Mycoplasmataceae. Diagnostika virů. Diagnostika prvoků. Mykologické infekce.

Obecné schéma mikrobiologické diagnostiky. Stanovení citlivosti k antimikrobiálním látkám. Průkaz mikrobiálních složek v klinickém materiálu. Diagnostika nejdůležitějších bakteriálních skupin. Virologické laboratorní metody. Parazitologické vyšetřovací metody. Mykologické vyšetřovací metody.

Bi7201 – Kurz základů genomiky z, 1/2/0, 3 kr., podzim
RNDr. Břetislav Brzobohatý, CSc.

Doporučení: Předpokladem pro porozumění předmětu je absolvování základů biochemie nebo molekulární biologie.

Úvod do genomiky. Metody funkční genomiky. Genomické databáze. Sbírký inzerčních mutant - účinný nástroj funkční genomiky rostlin. Fragmentační analýza DNA - automatický genetický analyzátor ABI PRISM 310. Oligonukleotidy - navrhování, syntéza a purifikace - EXPEDITE 8909 Nucleic Acid Synthesizer. Izolace genomové DNA Arabidopsis thaliana. PCR, elektroforéza DNA v agarózových gelech. Southern blot a DNA molekulární hybridizace. Identifikace a charakterizace inzerční mutace ve vybraném členu komplexní genové rodiny u Arabidopsis thaliana s využitím vyhledávání založeném na PCR.

Studenti si osvojí znalost práce s genomickými databázemi a jejich využití při experimentální analýze biologické funkce genů a genomů. Bude analyzována biologická funkce konkrétního členu komplexní genové rodiny cestou identifikace inzerční mutace v analyzovaném genu a analýzy fenotypových změn u mutantů.

Bi7221 – Didaktika biologie

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

Mgr. Olga Rotreklová

Doporučení: Obecná didaktika.

1. Obsah a rozsah výuky biologie na střední škole (učební osnovy). 2. Vytváření biologických pojmů. 3. Názornost, vědeckost, soustavnost, postupnost výuky biologií. 4. Výklad, vysvětlování, přednáška. Heuristická metoda. 5. Pozorování a pokus ve výuce biologií. 6. Práce s učebnicí, pracovním listem. 7. Projektové vyučování. Didaktická hra. 8. Hodina základního typu. Písemná příprava na hodinu. 9. Laboratorní práce. Terénní exkurze. 10. Názorné pomůcky (příprava, demonstrace). 11. Učebnice biologie pro střední školy, rozšiřující literatura pro výuku biologie na střední škole (určovací klíče, atlasy přírodnin, populárně naučné časopisy, Internet, didaktické časopisy). 12. Prověřování vědomostí: písemný test, ústní zkoušení. 13. Beseda s pedagogy středních škol.

Obsah a rozsah výuky biologie na střední škole. Vyučovací zásady ve výuce biologií. Metody výuky biologie. Vyučovací formy ve výuce biologie. Učebnice biologie pro střední školy, rozšiřující literatura pro výuku biologie na střední škole. Sběr a preparace rostlinného a živočišného materiálu, údržba sbírek. Beseda s pedagogy středních škol.

Bi7222 – Cvičení z didaktiky biologie

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Předpoklady: B7221

Doporučení: Obecná didaktika a didaktika biologie.

1., 2. Náslechy v hodinách biologie na středních školách. 3., 4. Rozbory navštívených vyučovacích hodin. 5. - 11. Referáty o učebnicích a doplňující literatuře. Simulované výstupy studentů s následným rozbohem.

Cvičení zčásti probíhá na středních školách, zčásti je představováno simulovanými výstupy studentů. Referáty o středoškolských učebnicích biologie a doplňující literatuře.

Bi7250 – Lékařská genetika a genetické poradenství

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

RNDr. Alexandra Oltová, MUDr. Renata Gaillyová

Předpoklady: (Ex_3162 ∨ Imp_9126 ∨ B1900 ∨ BMB32 ∨ B6730 ∨ B8470 ∨ B3060 ∨ Bi3060) ∧ (Ex_3065 ∨ Imp_9115 ∨ B3120 ∨ B4030 ∨ B5740 ∨ B6130 ∨ B7940 ∨ B4020 ∨ Bi4020) ∧ (Ex_2315 ∨ BMB41 ∨ B6270 ∨ Bi6270 ∨ NOW(Bi6270))

Klinická cytogenetika, aberace chromosomů vrozené a získané, výskyt v populaci a ve spontánních abortech, indikace ke stanovení karyotypu. Prenatální diagnostika, neinvazivní a invazivní metody, indikace k vyšetření, detekce fetálních buněk v mateřské krvi, preimplantační diagnostika. Molekulární klinická genetika, lidský genom, choroboplodný stav genů, polymorfismus DNA a jeho uplatnění v genetice

člověka;. uplatnění metod molekulární biologie v diagnostice patologických stavů s uvedením principů s příslušnou recentní modifikací (odběry a izolace biologického materiálu, restriční analýza, hybridizace, PCR a její modifikace, elektroforetická separace, metody SSCP, DSCA, ARMS, sekvenční, atd.). Prenatální a postnatální dg. dědičných chorob mutační a segregální analýzou, neurologické choroby podmíněné expanzí trinukleotidů, využitelnost polymorfních sekvencí ve forensní medicíně. Klinická genetika, zákl. rozdělení dědičných chorob, klinické příznaky, diagnostika a prenatální diagnostika u vrozených chromosomálních aberací, možnosti genetického poradenství, genetická prognóza, možnosti DNA analýzy v prenatální diagnostice monogenně podmíněných onemocnění, zákony užívané v genetice, etické aspekty klinické genetiky.

Klinická cytogenetika, aberace chromosomů vrozené a získané, výskyt v populaci a ve spontánních abortech, indikace ke stanovení karyotypu. Prenatální diagnostika, neinvazivní a invazivní metody, indikace k vyšetření, detekce fetálních buněk v mateřské krvi, preimplantační diagnostika. Molekulární klinická genetika, lidský genom, choroboplodný stav genů, polymorfismus DNA a jeho uplatnění v genetice člověka;. uplatnění metod molekulární biologie v diagnostice patologických stavů s uvedením principů s příslušnou recentní modifikací (odběry a izolace biologického materiálu, restriční analýza, hybridizace, PCR a její modifikace, elektroforetická separace, metody SSCP, DSCA, ARMS, sekvenční, atd.). Prenatální a postnatální dg. dědičných chorob mutační a segregální analýzou, neurologické choroby podmíněné expanzí trinukleotidů, využitelnost polymorfních sekvencí ve forensní medicíně. Klinická genetika, zákl. rozdělení dědičných chorob, klinické příznaky, diagnostika a prenatální diagnostika u vrozených chromosomálních aberací, možnosti genetického poradenství, genetická prognóza, možnosti DNA analýzy v prenatální diagnostice monogenně podmíněných onemocnění, zákony užívané v genetice, etické aspekty klinické genetiky.

Bi7270 – Cytologie a anatomie rostlin pro pokročilé

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

RNDr. Jaroslava Dubová, CSc.

1. Vývoj stavby mikroskopů (Plösl, Reichert, Zeiss, PZO, Meopta, Olympus), mikroskopie v procházejícím a dopadajícím světle, Köhlerův princip, Abbeův kondenzor, pankratický kondenzor, mikroskopické desatero. 2. Studium neprůhledných objektů - mikroreliefová metoda, primární krycí pletiva, epidermální buňky, svěrací buňky průduchů, vedlejší buňky, typy uspořádání průduchů a vedlejších buněk. 3. Cytologické metody: meristémy, buněčné jádro a jeho dělení, změny uspořádání mikrotubulů během buněčného cyklu - typy barviv pro barvení roztlakových preparátů (acetokarmín, laktopropionový orcein, Cajal-Brožkovo barvení), předpůsobení pro karyologická studia. 4. Androeceum, tyčinka, vývoj a stavba prašníku, mikrosporogeneze, meioze, tetrády, mikrogametogeneze, typy pylových zrn,

stavba stěny pylového zrna, barvení pylových zrn, viabilita pylu a její určování, klíčení pylu. 5. Gynaeceum a jeho typy, stavba vajíčka krytosemenných rostlin, makrosporigeneze, meioze, makrogametogeneze = vývoj zárodečného vaku, typy zárodečných vaků, oplození, polarita. 6. Vývoj embrya krytosemenných rostlin, vývoj endospermu, projasňování rostlinného materiálu, stavba semene krytosemenných rostlin, význam šikmého osvětlení, rozlišovací schopnost, numerická apertura. 7. Interferenční kontrasty, fázový kontrast, stavba fázového kondenzoru a fázových objektivů, amplitudové a fázové objekty, pozorování živých (fázových) objektů, interferenční mikroskop (Peraval), Nomarského diferenciální interferenční kontrast. 8. Histologické techniky - fixace, fixační látky a fixační směsi, jejich vlastnosti a použití, odvodňování, zalévání do parafínu a do pryskyřice, typy mikrotomů, řezání na mikrotomu a ultramikrotomu, žehlení a lepení řezů, odparafínování, barvení řezů, montáž, uzavírací média. 9. Barviva užívaná v mikroskopické technice - klasifikace a příklady použití. 10. Fluorescenční mikroskopie, autofluorescence, primární a sekundární fluorescence, fluorochromy, imunohistochemie. 11. Kryostatové techniky - fixace, kryoprotekce, řezání na zmrazovacím mikrotomu, histochemie enzymů, vybrané histochemické reakce. 12. Dokumentace mikroskopických objektů - kreslení, kreslicí přístroje, měření klasické (mikrometrický okulár, mikrometrobjektivní měřítko), mikrofotografie analogová a digitální, videozáznam, analýza obrazu.

Stavba a funkce světelného mikroskopu. Metody studia neprůhledných objektů: mikroreliefová metoda, projasňování. Cytologické metody: buněčný cyklus, buněčné jádro a jeho dělení - barvení. Základy embryologie: makrosporigeneze, makrogametogeneze, zárodečný vak, mikrosporigeneze, mikrogametogeneze, oplození, zygota a vývoj embrya krytosemenných rostlin, endosperm, semeno. Histologické techniky: fixace, odvodňování, zalévání, řezání na mikrotomu a ultramikrotomu, barviva a barvení řezů. Fluorescenční mikroskopie. Kryostatové techniky a histochemie. Dokumentace.

**Bi7270c – Cytologie a anatomie rostlin pro
pokročilé - cvičení**

z, 0/3/0, 3 kr., podzim

Předpoklady: NOW(Bi7270)

Bi7300 – Mikroskopická anatomie bezobratlých

zk, 1/0/0, 1+2 kr., podzim

prof. RNDr. Jan Knoz, CSc.

Mikroskopická anatomie bezobratlých (Učební osnova) Přednáška v rozsahu 1 hodiny týdně v zimním semestru 1. Vymezení pojmu bezobratlí, jejich charakteristické znaky, odlišující je od prvoků a obratlovců 2. Buněčné systémy bezobratlých 2.1. Primární parenchym 2.2. Smíšený parenchym 2.3. Tkáň bezobratlých 2.3.1. Symetrie tkáňových buněk 2.3.2. Uspořádanost buněk ve tkáních 3. Evoluce zárodečných listů a tělních dutin bezobratlých, vysvětlení pojmů mesenchym a mesoderm 4. Symetrie těl bezobratlých, monométní (nesegmentovaní), a polymétní

(segmentovaní) bezobratlí 5. Funkční a morfologická diference ektodermu (kí-nodermu) 5.1. podíl ektodermu na pohybových funkcích 5.2. Ektoderm ve funkci ochrany a obrany těla 5.3. Podíl ektodermu na utváření dýchacích orgánů 5.4. Podíl ektodermu na příjmu potravy a exkreci 5.5. Podíl ektodermu na utváření informač-ních systémů (smyslové, nervové soustavy) bezobratlých 5.6. Podíl ektodermu na pohybových funkcích bezobratlých 5.7. Podíl ektodermu na oporných systémech (skeletu) bezobratlých 6. Funkční a morfologická diference mesenchymu, me-sodermu a entodermu (fagodermu) 6.1. Typy trávicího ústřížku bezobratlých 6.2. pohybová ústrojí a oporné systémy odvozuující původ od entodermu, mesenchymu nebo mesodermu 6.3. Typy exkrece soustav bezobratlých 6.4. Typy cévních aj. rozvodných soustav 6.5. Dýchací orgány odvozuující původ od entodermu 6.6. Rozmnožovací aparát a pohlavní orgány bezobratlých 7. Mikroskopická anatomie nesegmentovaných (monomérních) bezobratlých 8. Mikroskopická anatomie prvo-ústých, segmentovaných (polymérních) bezobratlých 9. Mikroskopická anatomie druhoústých, segmentovaných bezobratlých 10. Příčiny diversity a kontinuity ve vývoji orgánových soustav bezobratlých, analogické a homologické orgány, princip konvergence a divergence

**Bi7300c – Mikroskopická anatomie bezobratlých - z, 0/2/0, 2 kr., podzim
cvičení**

Doporučení: Ukončený Bc stupeň studia.

Specifické vlastnosti epitelů bezobratlých: řasinkové, kutikulární, žlaznaté, smyslové, hladká a žíhaná svalovina, pojiva, nervová tkáň. Orgány bezobratlých obecně: integument, kostra, pohyb, trávení, dýchání, vylučování, reprodukce, orgány rtece a regulace, analogické a homologické orgány. Mikroskopická anatomie nesegmentovaných bezobratlých: *Spongilla lacustris*, *Hydra*, sp., *Planaria* sp., *Fasciola hepatica*, *Taenia solium*, *Parascaris megalcephala*. Mikroskopická anatomie segmentovaných bezobratlých: s výjimkou Arthropod: *Lumbricus*, sladkovodní Bivalvia, *Helix pomatia*, sladkovodní Bryozoa. Mikroskopická anatomie členovců: *Ascaris* sp., buchanky, hrotnatky, *Gammarus pulex*, *Apis mellifera*, *Blattella orientalis*, *Galleria mellonella*, ...

Buněčné systémy bezobratlých, vznik tkání ze zárodečných listů a jejich definitivní struktura, tělní povrch, pohyb, dýchání, příjem potravy a trávení, tělní tekutiny, smyslové a nervové orgány

**Bi7311 – Praktikum z molekulární biologie z, 0/2/0, 2 kr., podzim
prokaryot**

Předpoklady: (B2050 ∨ Bi2050c ∨ B4070 ∨ B4090 ∨ Bi4090c) ∧ NOW (Bi7120)

Doporučení: Předpokladem je absolvování přednášky z molekulární biologie prokaryot, praktické úlohy vyžadují znalost mikrobiologických technik.

Pulzní gelová elektroforéza genomové DNA bakterií. Příprava vzorků, štěpení vzorků restriční endonukleázou, pulzní elektroforéza. Izolace spontánních mutant *Staphylococcus aureus* rezistentních k antibiotikům metodou gradientních ploten. Fluktuální test a stanovení mutační rychlosti. Konjugace *E. coli*. Razítkování. Izolace auxotrofních mutant.

Cílem praktika je absolvování základních molekulárně biologických metod používaných pro analýzu prokaryotického genomu a metod z genetiky bakterií.

Bi7312 – Praktikum z molekulární biologie z, 0/2/0, 2 kr., podzim
eukaryot

Předpoklady: NOW(Bi7090)

Doporučení: Kurz vyžaduje znalost základních praktických návyků z oblasti mikrobiologie, biochemie a molekulární biologie, jako např. přípravu roztoků a kulti-vačních pěstí, sterilní manipulace s tekutinami, inokulace, centrifugace, atd.

1. Pasážování linií BM2 a QT6. 2. Přejídná transfekce buněk BM2 plazmidem *cmvGFP* elektroporací a analýza účinnosti transfekce fluorescenční mikroskopii. 3. Přejídná transfekce buněk QT6 plazmidy *cmvbeta-gal*, *NdGE* a *Ew5luc* a analýza: a) fyzické přítomnosti produktu genu *v-myb*, neseného plazmidem *NdGE* v transfekovaných buňkách (SDS-PAGE, elektroblotting, protilátková detekce proteinu *Myb*), b) aktivity proteinu *v-Myb* v transfekovaných buňkách (měření luciferázové aktivity v buněčných extraktech), c) stanovení účinnosti transfekce měřením aktivity beta-galaktosidázy v extraktech transfekovaných buněk 4. Studium morfologických vlastností monoblastů a makrofágů (cytocentrifugace, fixace a barvení buněk, světelná mikroskopie).

Studenti v rámci tohoto kurzu získávají zkušenosti s manipulacemi s živočišnými a lidskými buňkami *in vitro*. Smyslem kurzu je vedle pasážování adherentních a suspenzních buněčných linií také jejich úprava přejídnou transfekcí (elektroporace, transfekce precipitací fosforečnanem vápenatým) a analýza přítomnosti a aktivity produktů cizorodých genů v těchto buňkách (westernová přesávka, test aktivity luciferázy a beta-galaktosidázy, fluorescenční mikroskopie).

Bi7321 – Seminář KGMB III. z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Program semináře je vypracován na začátku semestru podle témat diplomových prací a podle možností externích přednášejících.

Hlavní náplní semináře jsou referáty studentů oboru Molekulární biologie a genetika, ve kterých prezentují problematiku, cíle a postup řešení svých diplomových prací. Vystoupení studentů jsou doplňována přednáškami mimofakultních odborníků pracujících v tomto oboru. Cílem je umožnit studentům získat zkušenosti s ústní prezentací vlastní vědecké práce a vědeckou diskusí v oboru molekulární biologie a genetika.

Bi7330 – Cytologie a morfologie bakterií

kz, 1/0/0, 1+1 kr., jaro

Mgr. Ludmila Kotoučková, Dr.

Doporučení: absolvování předmětu obecná mikrobiologie

1. Mikroskopická technika, světelná, fluorescenční a elektronová mikroskopie. 2. Pořizování a zpracování obrazové dokumentace. Mikrofotografie, konvenční a digitální fotoaparáty, analogové a digitální kamery. 3. Software pro zpracování a analýzu obrazu. 4. Bakteriální buněčná stěna, Gramovo barvení. 5. Acidorezistence bakterií, Ziehl-Neelsenovo barvení. 6. Klidová stadia bakterií. Endospory a proces sporulace. Exospory, cysty. 7. Povrchové struktury bakteriální buňky. Pouzdra, pochvy a slizy u bakterií. 8. Pohyb bakteriálních buněk. 9. Růstové cykly bakterií. 10. Aktinomycecy, prostékaté bakterie, myxobakterie. 11. Sinice

Obsahem přednášky je základní přehled morfologie bakterií, jejich kolonií a buněk, charakteristika cytologických struktur. Vedle stavby bakteriální buňky a diversity specifických buněčných struktur jsou tématem předmětu také metody studia cytologie a morfologie bakterií - mikroskopie, archivace, zpracování a analýzy obrazu.

Bi7331 – Diplomový seminář z biologie I

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Bi7340 – Cytologie a morfologie bakterií - cvičení

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Předpoklady: NOW(Bi7330)

Doporučení: absolvování předmětu obecná mikrobiologie

Základní morfologická charakteristika a barvitelnost bakteriálních buněk. Hodnocení morfologie bakteriálních kolonií. Práce se světelným mikroskopem, seřizování, údržba, odstranění drobných vad. Pořizování, archivace, editace a analýza obrazu v mikrobiologii. Mikrofotografie, práce s digitálním fotoaparátem, využití analogové kamery k pořizování makro- i mikrosnímků v mikrobiologické laboratoři. Měření velikosti bakteriálních buněk a jejich morfologických struktur (využití okulárového mikrometru a software pro analýzu obrazu). Tvary a shluky bakteriálních buněk (morfologická diverzita bakterií). Gramovo barvení. Acidorezistence bakterií, Ziehl-Neelsenovo barvení, mykobakteria. Giemsovo barvení. Spory a sporulace u bakterií. Fázový a Nomarského kontrast. Pouzdra, pochvy a slizy bakteriálních buněk. Pohyb bakteriálních buněk. Příprava sklíčkových kultur. Aktinomycecy a metody pozorování jejich morfologie. Měření a srovnání rozměrů jednotlivých skupin mikroorganismů. Barvení buněčné stěny, jaderného materiálu a zásobních látek v buňkách bakterií. Zpracování obrazové dokumentace - digitální protokol.

Předmět je vyučován formou praktických laboratorních cvičení a jeho cílem je umožnit přímé pozorování morfologické diverzity bakteriálních buněk a studium některých základních struktur bakteriální buňky. Součástí cvičení jsou techniky a organismy důležité jak pro klinickou praxi, tak pro environmentální mikrobiologii a biotechnologie. V průběhu kurzu by účastníci měli zvládnout základní techniky

přípravy mikroskopických preparátů pro světelnou mikroskopii (barvené, nativní preparáty, sklíčkové kultury), mikroskopickou techniku, pořizování obrazového záznamu z mikroskopu i obrazu makroskopického, digitalizaci obrazu a jeho následné zpracování, příp. analýzu.

Bi7340c – Cytologie a morfologie bakterií - cvičení z, 0/3/0, 3 kr., podzim

Předpoklady: B4090 \wedge N0W(B7330)

Doporučení: absolvování předmětu obecná mikrobiologie přednáška z cytologie a morfologie bakterií

Základní morfologická charakteristika a barvitelnost bakteriálních buněk. Hodnocení morfologie bakteriálních kolonií. Práce se světelným mikroskopem, seřizování, údržba, odstranění drobných vad. Pořizování, archivace, editace a analýza obrazu v mikrobiologii. Mikrofotografie, práce s digitálním fotoaparátem, využití analogové kamery k pořizování makro- i mikrosnímků v mikrobiologické laboratoři. Měření velikosti bakteriálních buněk a jejich morfologických struktur (využití okulárového mikrometru a software pro analýzu obrazu). Tvary a shluky bakteriálních buněk (morfologická diverzita bakterií). Gramovo barvení. Acidorezistence bakterií, Ziehl-Neelsenovo barvení, mykobakteria. Giemsovo barvení. Spory a sporulace u bakterií. Fázový a Nomarského kontrast. Pouzdra, pochvy a slizy bakteriálních buněk. Pohyb bakteriálních buněk. Příprava sklíčkových kultur. Aktinomycety a metody pozorování jejich morfologie. Měření a srovnání rozměrů jednotlivých skupin mikroorganismů. Barvení buněčné stěny, jaderného materiálu a zásobních látek v buňkách bakterií. Zpracování obrazové dokumentace - digitální protokol.

Předmět je vyučován formou praktických laboratorních cvičení a jeho cílem je umožnit přímé pozorování morfologické diverzity bakteriálních buněk a studium některých základních struktur bakteriální buňky. Součástí cvičení jsou techniky a organismy důležité jak pro klinickou praxi, tak pro environmentální mikrobiologii a biotechnologie. V průběhu kurzu by účastníci měli zvládnout základní techniky přípravy mikroskopických preparátů pro světelnou mikroskopii (barvené, nativní preparáty, sklíčkové kultury), mikroskopickou techniku, pořizování obrazového záznamu z mikroskopu i obrazu makroskopického, digitalizaci obrazu a jeho následné zpracování, příp. analýzu.

Bi7351 – Metody antropologie I. z, 0/3/0, 3 kr., podzim

doc. RNDr. Eva Drozdová, Ph.D.

V kurzu se student seznámí s postupy a metodami při studiu kosterních pozůstatků /základy osteometrie, určování pohlaví, věku a výšky postavy, základy dentální antropologie, metodika zpracování žárových hrobů, rekonstrukce podoby podle lebky, studium nemetrických znaků skeletu) a metodikou studia živého člověka (složení těla, studium barvy očí, vlasů, základy dermatoglyfiky apod.).

Bi7352 – Forenzní antropologie

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

doc. MUDr. Vladimír Novotný, CSc.

Připravuje antropologa na řešení identifikace kostrových nálezů neznámého původu od „antropologa na místě činu“ po přípravu k expertizní praxi jako soudního znalce. Určování pohlaví, dožitého věku, velikosti těla, etnické příslušnosti, manifestace porodů, známky profesní zátěže, životního stylu apod. u případů indovodůválních i hromadných. Metody klasické a moderní (co mohou kostrové pozůstatky vypovědět o životní dráze mrtvého).

Bi7352c – Forenzní antropologie cvičení

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

doc. MUDr. Vladimír Novotný, CSc.

Bi7430 – Molekulární biotechnologie

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

doc. Ing. Bohuslav Rittich, CSc., RNDr. Alena Španová, CSc.

Doporučení: Výuka je určena zájemcům o obor molekulární biotechnologie. Předpokladem zapsání předmětu je zkouška z předmětu Molekulární biologie (Bi4020) a Obecná mikrobiologie (Bi4090).

Vztah mezi chemickou výrobou a biotechnologiemi. Molekulární biotechnologie. Příprava rekombinantních DNA molekul. Použití klonovacích vektorů. Umělý přenos genů. Selekcce buněk nesoucích rekombinantní DNA. Pomnožení cizorodé DNA. Konstrukce genomových knihoven. Vyhledávání vhodných genů. Chemická syntéza DNA a peptidů. Příprava DNA čipů. Ovlivňování genové exprese. Izolace funkčních promotorů. Regulovatelné promotory. Fuzní proteiny. Translační expresní vektory. Zvyšování stability proteinů. Charakterizace mikroorganismů používaných při produkci heterologních proteinů. Řízená mutageneze a proteinové inženýrství. Produkce látek pomocí geneticky modifikovaných mikroorganismů (GMO). Enzymová katalýza v nevodných systémech. Stanovení identity a čistoty rekombinantních proteinů. Regulace využívání GMO.

Vztah mezi chemickou výrobou a biotechnologiemi. Molekulární biotechnologie. Příprava rekombinantních DNA molekul. Použití klonovacích vektorů. Umělý přenos genů. Selekcce buněk nesoucích rekombinantní DNA. Pomnožení cizorodé DNA. Konstrukce genomových knihoven. Vyhledávání vhodných genů. Chemická syntéza DNA a peptidů. Příprava DNA čipů. Ovlivňování genové exprese. Izolace funkčních promotorů. Regulovatelné promotory. Fúzní proteiny. Translační expresní vektory. Zvyšování stability proteinů. Charakterizace mikroorganismů používaných při produkci heterologních proteinů. Řízená mutageneze a proteinové inženýrství. Produkce látek pomocí geneticky modifikovaných mikroorganismů (GMO). Enzymová katalýza v nevodných systémech. Stanovení identity a čistoty rekombinantních proteinů. Regulace využívání GMO.

Bi7430c – Molekulární biotechnologie - cvičení

z, 0/4/0, 4 kr., podzim

Předpoklady: NOW(Bi7430)

1. Bezpečnost práce v molekulárně biotechnologické laboratoři. Práce s GMO. 2. Kultivace bakteriálních buněk E. coli JM 109 (pUC19). 3. Mikroizolace plazmidové DNA pU19. 4. Kultivace bakteriálních buněk E. coli JM109 (pUC19::dim1). 5. Izolace rekombinantní DNA pUC19::dim1. 6. Linearizace plazmidových DNA restrikční endonukleázou EcoRI. Gelová elektroforéza DNA a stanovení velikosti restrikčních fragmentů. 7. Přenos rekombinantní a nerekombinantní plazmidové DNA do bakteriálních buněk E. coli JM109 metodou elektrotransformace. 8. Výsev a selekce elektrotransformantů nesoucích rekombinantní a nerekombinantní DNA. Vyhodnocení elektrotransformace. 9. Příprava plazmidové DNA sondy - neradioaktivní značení digoxigeninem. 10. Tečková hybridizace. 11. Southernův přenos. 12. Provedení DNA/DNA hybridizace při vysoké přísnosti (stringenci). 13. Imunologická detekce hybridizačních produktů. 14. Vyhodnocení hybridizace. Zápočtový test. 15. Závěrečné vyhodnocení protokolů a testu.

Bezpečnost práce v molekulárně biotechnologické laboratoři. Práce s GMO. Kultivace bakteriálních buněk E. coli JM 109 (pUC19). Mikroizolace plazmidové DNA pU19. Kultivace bakteriálních buněk E. coli JM109 (pUC19::dim1). Izolace rekombinantní DNA pUC19::dim1. Linearizace plazmidových DNA restrikční endonukleázou EcoRI. Gelová elektroforéza DNA a stanovení velikosti restrikčních fragmentů. Přenos rekombinantní a nerekombinantní plazmidové DNA do bakteriálních buněk E. coli JM109 metodou elektrotransformace. Výsev a selekce elektrotransformantů. Vyhodnocení elektrotransformace. Příprava plazmidové DNA sondy - neradioaktivní značení digoxigeninem. Tečkové hybridizace. Southernův přenos. Provedení DNA/DNA hybridizace při vysoké přísnosti (stringenci). Imunologická detekce hybridizačních produktů. Vyhodnocení hybridizace.

Bi7433 – Seminář z rostlinné fyziologie III.

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Vědecká prezentace v rostlinné fyziologii, přednáška, poster, krátké sdělení, článek. Seminární práce.

Bi7450 – Speciální parazitologie

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

RNDr. Božena Koubková, Ph.D.

Uvod do speciální parazitologie, adaptace k parazitismu, základní definice a pojmy, terminologie. Rozšíření parazitismu v živočišné říši, diverzita cizopasníků, význam parazitů v přírodě. Subregnum: Protozoa - obecná charakteristika a hlavní adaptace k parazitismu, klasifikace. Phylum: Sarcomastigophora - morfologie, biologie, klasifikace, typiční zástupci, onemocnění a dignostika. Phylum: Apicomplexa - morfologie, biologie, klasifikace, typiční zástupci, onemocnění a dignostika. Phylum: Microspora - morfologie, biologie, klasifikace, typiční zástupci, onemocnění a dignostika. Phylum: Myxozoa - morfologie, biologie, klasifikace, typiční zástupci, onemocnění a dignostika. Phylum: Ciliophora - morfologie, biologie,

klasifikace, typiční zástupci, onemocnění a dignostika. Phylla: Porifera, Coelenterata, Ctenophora and Mesozoa - morfologie, biologie, klasifikace, typiční zástupci, onemocnění a dignostika. Phylum: Platyhelminthes - obecná morfologie, adaptace k parazitismu, klasifikace. - Class: Monogenea - morfologie, biologie, klasifikace, typiční zástupci, onemocnění a dignostika. - Class: Digenea - morfologie, biologie, klasifikace, typiční zástupci, onemocnění a dignostika. - Class: Cestoda - morfologie, biologie, klasifikace, typiční zástupci, onemocnění a dignostika. Phylum: Nematoda - morfologie, biologie, klasifikace, typiční zástupci, onemocnění a dignostika. Phylum: Acanthocephala - morfologie, biologie, klasifikace, typiční zástupci, onemocnění a dignostika. Phylum: Pentastomida - morfologie, biologie, klasifikace, typiční zástupci, onemocnění a dignostika. Phylum: Mollusca - morfologie, biologie, klasifikace, typiční zástupci, onemocnění a dignostika. Phylum: Annelida - Hirudinea - morfologie, biologie, klasifikace, typiční zástupci, onemocnění a dignostika. Phylum: Arthropoda - morfologie, biologie, klasifikace, typiční zástupci, onemocnění a dignostika. - Class: Crustacea - morfologie, biologie, klasifikace, typiční zástupci, onemocnění a dignostika. - Class: Arachnida - morfologie, biologie, klasifikace, typiční zástupci, onemocnění a dignostika. - Class: Insecta - morfologie, biologie, klasifikace, typiční zástupci, onemocnění a dignostika. Miscellaneous groups: Nemertea, Rotifera, Nematomorpha, Sipuncula, Echinodermata - morfologie, biologie, klasifikace, typiční zástupci, onemocnění a dignostika. Doporučená literatura: Noble E. R. et al.: Parasitology - the biology of animal parasites, London, 1989, 574 pp. Schmidt G. D., Roberts L. S.: Foundations of parasitology. The C.V. Mosby Company, St. Louis-Toronto-London, 1981, 795 pp. Smyth J. D.: Introduction to Animal Parasitology, Cambridge University Press, 1994, 549 pp. Ryšavý B.: Základy parazitologie, SPN Praha, 1988, 215 pp.

Parazito-hostitelské systémy, diverzity cizopasníků, Protozoa - morfologie, biologie, klasifikace, Parazitíční helminti - morfologie, biologie, klasifikace, parazitíční členovci - morfologie, biologie, klasifikace.

Bi7451 – Biologie vodních bezobratlých

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

RNDr. Světlana Zahradková, Ph.D.

Předpoklady: (B1030 \vee BI1030 \vee Bi2140) \wedge (\neg B7451)

1. Porifera 2. Cnidaria 3. Catenulida, Rhabditophora 4. Rotifera, Nematoda, Nematomorpha 5. Mollusca 6. Annelida 7. Nemertea, Tardigrada, Acarina 8. Crustacea 9. Ephemeroptera, Odonata 10. Plecoptera, Hemiptera, Megaloptera, Planipennia 11. Coleoptera, Lepidoptera 12. Trichoptera 13. Diptera - Nematocera 14. Diptera - Brachycera 15. Entoprocta, Bryozoa

Biologie sladkovodních bezobratlých se zaměřením na faunu ČR. V návaznosti na přednášku „Systém a fylogeneze bezobratlých“ bude podrobněji probírána biologie jednotlivých skupin organismů - rozmnožování a ontogeneze, potravní biologie, pohyb, dýchání, bionomie jednotlivých taxonů.

Bi7461 – Diplomová práce z rostlinné fyziologie I. z, 0/6/0, 6 kr., podzim

Bi7474 – Parazitologický seminář II z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Předpoklady: $(Bi6330 \vee B6330) \wedge (\neg B7474)$

Co je hlavním cílem přípravy diplomové práce Jak psát první verzi práce Tabulky, grafy, a další obrazové prostředky Tvorba druhé verze práce Konečný formát práce Korektury a opravy práce Příprava prezentace formou přednášky Doporučená literatura: Čmejrková S., Daneš F., Světlá J., 1999: Jak napsat odborný text. LEDA, 255str. Matthews J.R., Bowen J.M. and Matthews R.W. 1997: Successful scientific writing. Cambridge University Press, 197pp.

Cílem tohoto semináře je seznámit studenty se zásadami přípravy diplomové práce a vystoupení na semináři katedry zoologie a ekologie

Bi7490 – Základy stochastického modelování zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim
doc. RNDr. Ladislav Dušek, Dr.

Doporučení: Nutným předpokladem je dobrá znalost základní metodologie biostatistiky, základů plánování experimentů a základní znalost regresních analýz (přímka, polynomiální regrese).

1. Základní matematické operace s vektory a maticemi, řešení soustavy lineárních rovnic. Úvod do modelování. Modely vycházející z experimentálních dat. \diamond 2. Markovovy řetězy. Aplikace při modelování sukcese ekosystému, struktury biologických populací. Homogenní a nehomogenní Markovovy řetězy v ekologii, ekotaxikologii a medicíně. Leslieho matice. \diamond 3. Jednoduché aplikace regresní analýzy v různých biologických vědách. Stabilita modelů, redundance proměnných. Analýza reziduí modelů. \diamond 4. Regresní analýza v ekologii. Binární data jako nezávislé proměnné. Modelování nominálních dat analýzou rozptylu. Odhad vlivu environmentálních parametrů na biologické populace. Gaussovské křivky, indikátorové druhy. Modelování využívající kontingenční tabulky v ekologii. \diamond 5. Logistická regrese - jednorozměrný a vícerozměrný model. Srovnání logistické regrese a diskriminační analýzy. \diamond 6. Vícerozměrná lineární regrese - úvod a experimentální přístupy. Metoda nejmenších čtverců. Metoda maximální věrohodnosti. Vícerozměrná lineární regrese - výstavba modelu, hodnocení modelu. Předpoklady metody nejmenších čtverců. \diamond 7. Zobecněné vícerozměrné lineární modely. Analýza reziduí - odhad homoskedacity a autokorelace. Aplikace zobecněných lineárních modelů. \diamond 8. Role korelační analýzy ve vícerozměrné regresi. Parametrické a neparametrické korelační koeficienty. Parciální korelace a vícenásobná korelace. Aplikace hřebkové regrese u multikolineárních dat. Případové studie vícerozměrných lineárních modelů. Nelineární regrese - základní algoritmy a experimentální přístup. Transformace vedoucí k lineární formě modelu. \diamond 9. Analýzy vztahů dávka- odpověď. Probit a logit analýza, odhady parametrů křivek dávka-odpověď. Metoda mediánové rovnice. Grafická prezentace složitých vztahů dávka-odpověď. \diamond 10. Regresní analýzy a analýzy vztahů v návaznosti na experimenty hodnocené analýzou rozptylu.

Polynomiální regrese, pilotní odhady regresních koeficientů. Interakce pokusných zásahů, synergismus, antagonismus. Statistický průkaz synergismu a antagonismu pokusných faktorů. ♦ 11. Úvod do analýzy časových řad. Autokorelace. Analýza trendů. Box Jenkinsovy modely. Neparаметrické metody pro odhad trendů u sezónních i nesezónních časových řad. Aplikace regresních metod při odhadu trendu v čase. Polynomiální regrese. Spline metody. Předpovědi u časových řad. Praktické příklady z aplikace časových řad v ekologii. Korelogram, periodogram. ♦ 12. Box Jenkinsovy modely časových řad. Spektrální analýza časových řad. Modelování vývoje sezónních složek časových řad u ekologických dat.

Pokročilý předmět poskytující základní teoretické vzdělání v širokém spektru metod od nejrůznějších regresních analýz (lineární a nelineární regrese, vícerozměrná regrese), přes běžné modely budované z experimentálních dat až po prediktivní aplikace Markovových řetězců. Důraz je kladen na pochopení aplikovatelnosti modelů na reálných biologických a klinických datech a dále na praktické hodnocení stability a správnosti modelů. Flexibilní složkou kurzu je úvod do analýzy časových řad.

Bi7510 – Ekotoxikologie terestrických ekosystémů zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

RNDr. Petr Anděl, CSc.

Doporučení: Absolvování základního ekologického kurzu.

Úvod do ekotoxikologie terestrického ekosystému. ♦ Základní ekologické principy. Zákon tolerance. Ekosystém jako modelová jednotka. Třídění a popis ekosystémů. ♦ Metodika ekotoxikologického výzkumu. Kontaminant v ekosystému. ♦ Vstup, chování kontaminantu v ekosystému. Výstup z ekosystému. Fotolýza. Biodegradace. Transport s různými složkami ekosystému. ♦ Ekosystém pod vlivem kontaminantu. Vliv na strukturu ekosystému. Vliv na tok energie. Vliv na koloběh hmoty. Koloběh uhlíku a dusíku. ♦ Vliv na řízení ekosystému. Vliv na vývoj ekosystémů. Sukcese. Případová studie: Rozpad horských ekosystémů. ♦ Praktické aspekty analýza rizik v terestrickém ekosystému. ♦ Diagnóza, metody stanovení rizika v ekosystému, bioindikační postupy. ♦ Prognóza, metody odhadu vývoje ekosystémů pod vlivem kontaminantu, vliv látek s dlouhodobým účinkem. ♦ Terapie, principy dekontaminace ekosystému, sanační a nápravná opatření.

Bi7520 – Ekotoxikologie vodních ekosystémů zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

doc. Ing. Blahoslav Maršálek, CSc.

Předpoklady: NOW(Bi7520c)

1. Ekotoxikologie a kvalita vodního prostředí (hierarchie, základní pojmy, přístupy, expozice / dávka / efekt), QSAR, 2. Vodní prostředí- členění, pevninské vodstvo, struktura a vlastnosti vody, význam pro biotu. 3. Vodní ekosystémy - stabilita, rezistence, obnovitelnost. Hierarchie akvatické ekotoxikologie (jedinci / populace

/ společenstva a systémy). 4. Testování v akvatické ekotoxikologii, hodnocení výsledků. 5. Testy toxicity sedimentů. 6. Rybí testy toxicity (testy akutní toxicity, testy vývojové toxicity, testy endokrinních disruptorů, testy karcinogenity). 7. Test vývojové toxicity s obojživelníky - FETAX. 8. Biocenozy vodních ekosystémů.: biocenozy stojatých vod (prostorové členění / osídlení), extrémní ekosystémy, biocenozy tekoucích vod (charakteristiky / prostorové členění / osídlení). 9. Systémová akvatická ekotoxikologie: strukturální parametry v ekotoxikologii, funkční parametry v ekotoxikologii (produkce / respirace / dekompozice, stupně trofie, systém saprobit). 10. Ekotoxikologické testy na systémové úrovni (Hierarchie / parametry / metody), přírodní sledování (field tests), manipulované testy (mikrokosmy, lentické mesokosmy, limnokorály, příbřežní systémy, lotické mesokosmy. 11) příkladové studie - pozorované efekty a trendy na ekosystémové úrovni, sekundární efekty. 12. Biologie rybího organismu a využití ryb v ekotoxikologii.

Ekotoxikologie a kvalita vodního prostředí. Vodní prostředí (chemické vlastnosti a význam pro biotu). Vodní ekosystémy - stabilita, rezistence. Testy toxicity sedimentů. Rybí testy toxicity. Test vývojové toxicity s obojživelníky - FETAX. Biocenozy vodních ekosystémů v ekotoxikologii. Strukturální a funkční parametry ekosystému v ekotoxikologii. Ekotoxikologické testování na ekosystémové úrovni (přírodní sledování, mikrokosmy, mesokosmy) Hodnocení kvality vod.

Bi7520c – Ekotoxikologie vodních ekosystémů - cvičení z, 0/1/0, 1 kr., podzim

1. Terénní exkurze, praktické ukázky lotických a lentických ekosystémů s různou mírou antropogenního zasažení. 2. Charakterizace okolního prostředí, charakterizace vodního prostředí, zakreslení do mapy, vedení protokolu, odhad míry zasažení člověkem. 3. Odběry vzorků (voda, sedimenty), skladování a transport, schemata a návrhy testování (jednoduché testy, vícedruhové testy, mesocosmy). 4. Vedení protokolu o lokalitě, odběrech a testování. 5. Modelový projekt: nová látka v prostředí. 6. Chemická a toxikologická charakterizace (informační zdroje, databáze), návrhy testování osudu látky v prostředí. 7. Laboratorní a polní testování efektů a toxicity, návrhy vyhodnocení výsledků a rámcový návrh postupu analýzy rizik pro ŽP.

Terénní exkurze, praktické ukázky lotických a lentických ekosystémů. Charakterizace prostředí a míry zasažení. Odběry vzorků a návrh testování. Zpracování protokolu. Modelový projekt - nová chemická látka v prostředí - návrh postupu testování, vyhodnocení a analýzy rizik pro životní prostředí.

Bi7529 – Mykologické praktikum z, 0/3/0, 3 kr., podzim

Předpoklady: (Bi1090 ∨ B1090 ∨ B2060) ∧ (¬B7529)

Říjen: krátké exkurze v rámci Brna. Listopad, prosinec: Plodnice hub, jejich typy. Mikroskopické struktury, výtrusy. Sběr, určování, dokladování hub - stručná metodika. Houby stopkovýtusné („nižší“, rouškaté, břichatky). Houby vřeckaté.

Houby mikroskopické (vřeckaté, spájkivé). Houby parazitické (z různých skupin - stopkovýtusné, vřeckaté, Oomycota, Chytridiomycota). Lišejníky. Hlenky.

Praktikum zaměřené na poznání a determinaci hub, zejména těch, se kterými se lze běžně v přírodě setkat. V rámci možností probíhá venku (omezeno dobou růstu většího množství druhů), v druhé polovině semestru navazují hodiny věnované zástupcům různých skupin hub makro- i mikroskopických. Praktikum je doplněno stručným seznámením se sběrem materiálu, určování a dokladování hub.

Bi7530 – Mykologická exkurze z, 0/0/0, 2 kr., podzim

Předpoklady: (Bi1090 ∨ B1090 ∨ B2060) ∧ souhlas

Obvyklý program: 1. den polodenní, 2. den celodenní, 4. den polodenní exkurze po lokalitách v okolí základny. V roce 2000 se exkurze uskutečnila v Českém Středohoří (Velemín), 2001 v Českém Švýcarsku (Chřibská), v plánu pro rok 2002 je NP Podyjí.

3-4denní exkurze do zajímavého území v České republice zaměřená na poznání různých zástupců naší mykoflóry - houby makroskopické (vřeckaté, stopkovýtusné) i mikroskopické (tzv. „plísňe“, hlenky aj.).

Bi7532 – Taxonomie mikroorganismů zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

doc. RNDr. Miroslav Němec, CSc., RNDr. Ivo Sedláček, CSc.

Doporučení: Zkouška z mikrobiologie, taxonomie bakterií I., biochemie.

Archaea- úvod do systematiky, původ a diverzita domény Archaea, ekofyziologie. Crenarchaota - (Thermoproteales, Sulfolobales, Desulfurococcales). Euryarcheota (Mathanobacteriales, Methanococcales, Mathanomicrobiales, Methanopyrales). Euryarcheota (Halobacteriales). Základy chemotaxonomie. Analýza buněčných struktur G+ a G- bakterií. Strukturální lipidy eubakterií. Analytické fingerprinting metody. Systematika řádu Actinomycetales. Klasifikace a nomenklatura proteobaktérií a chemolitotrofních gramnegativních baktérií.

Archaea - úvod do systematiky. Diverzifikace domény Archaea. Aktinomycety a jiné nokardioformní organizmy. Základy chemotaxonomie.

Bi7532c – Taxonomie mikroorganismů - cvičení z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Bi7533 – Půdní ekotoxikologie zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

Mgr. Jakub Hofman, Ph.D.

Předpoklady: Bi5580 ∨ C5580

Doporučení: Předmět podává i stručný úvod do nauky o půdě, není proto nutné předchozí absolvování pedologie. Naopak znalosti obecné ekotoxikologie jsou vyžadovány pro pochopení obsahu přednášky.

1. Půda Co je půda?; Ekologická funkce půdy; Půdní úrodnost a kvalita; Půdní textura a struktura; Půdní typy a půdní klasifikace; Fyzikálně-chemické parametry;

Oživení půdy; Trofické sítě v půdě; Biochemické cykly látek 2. Chemické znečištění půdy Osud chemických látek v půdě; Kontaminace půd; Specifity půdy jako environmentální matrice; Biodostupnost; Legislativa týkající se znečištění půd; Biotransformace kontaminantů v půdě; Biodegradace a bioremediace 3. Ekotoxikologie půdních organismů Obecné aspekty; Studie v reálných ekosystémech; Odběry půd; Studie v laboratorních testech; Půdní mikroekosystémy (lysimetry, TME); Vztah dávka-odpověď a jeho vyhodnocení; Specifity půdní ekotoxikologie 4. Ekotoxikologie půdních mikroorganismů Přístup na úrovni biomasy a procesů; Sumární parametry půdních mikroorganismů; Přístup na úrovni specifických procesů; Přístup na úrovni společenstva, biodiverzita; Bioindikační využití půdních mikroorganismů a posuzování kvality půd; Laboratorní testy vlivu chemických látek na půdní mikroorganismy 5. Ekotoxikologie půdních bezzobratlých Skupina po skupině: Hlístice; Roupice; Žížaly; Želvušky; Chvostokoci; Roztoči; Měkkýši; Koryši; Hmyz; Studia v reálných ekosystémech; Laboratorní testy; Standardizace testů; Sledované konečné parametry; Aspekty a významy ekotoxikologie těchto organismů atd. 6. Ekotoxikologie rostlin Vliv chemických látek na rostliny; Studie v reálných ekosystémech; Přístup na úrovni společenstva v reálném systému; Laboratorní testy; Rozbor sledovaných konečných parametrů; Mezidruhové vztahy a vztahy s jinými organismy (mykorrhiza, symbiotické bakterie apod.) 7. Mikrokosmy a jejich využití v půdní ekotoxikologii 8. Hodnocení ekologických rizik pro půdní systém Obecné schéma hodnocení ekologických rizik; Hodnocení ekologických účinků; Specifikum pro půdní prostředí; Rozložení druhové citlivosti (SSD); Úroňový přístup (Tier I - III); Využitelnost jednotlivých endpointů; Využitelnost jednotlivých skupin organismů; Extraplace v hodnocení ekologických účinků

Studenti se seznámí se základními aspekty specifity ekotoxikologie v půdním prostředí. V úvodu přednášky je podán výklad o půdě jako složce životního prostředí s důrazem na faktory ovlivňující osud chemických látek (návaznost na blok přednášek Chemie životního prostředí I. - IV.) a faktory ovlivňující ekotoxikologii těchto látek (návaznost na přednášku Obecná ekotoxikologie). Hlavní náplň přednášky pak tvoří jednotlivé úrovně půdních organismů a jejich ekotoxikologie. Důraz je kladen jednak ekotoxikologii v reálných systémech (tedy bioindikace, populační studie, biodiverzita, studia ekosystémů apod.) a jednak na laboratorní testy ekotoxicity (testovací organismy, obecný design testů, specifita jednotlivých testů, mezinárodní normy apod.). Závěrem přednášky je propojení všech sdělených informací v procesu analýzy ekologických rizik (retrospektivní i prospektivní přístup).

Bi7535 – Ekologie a význam hub

zk, 1/0/0, 1+2 kr., podzim, jednou za dva roky

Mgr. Petr Hrouda, Ph.D.

Předpoklady: (Bi1090 ∨ B1090 ∨ B2060 ∨ Ex_3651 ∨ Ex_2506 ∨ Ex_3650 ∨ Imp_9175) ∧ (¬B7520)

Bi7540 – Zpracování dat v ekologii společenstev zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim
doc. RNDr. Milan Chytrý, Ph.D.

Předpoklady: $(Bi5040 \vee B5040) \wedge (\neg B7540)$

Doporučení: Pro dobré porozumění probírané látce je vhodné absolvovat předmět B5040 Biostatistika. Užitečné, nikoliv ale nezbytné, je dřívější absolvování předmětu B6549 Metody fytoecologie.

1. Úvod k metodám ekologie společenstev. 2. Sběr dat v terénu: rozmístění sběrných míst, velikost a tvar ploch, velikost vzorku. 3. Sledované kvantitativní znaky: frekvence, denzita, pokryvnost, bazální plocha, biomasa; typy kvantitativních dat. 4. Měření diverzity: indexy diverzity a ekvitality. 5. Úprava dat pro numerické zpracování: redukce, transformace, standardizace. 6. Koeficienty podobnosti vzorků. 7. Numerická klasifikace: aglomerativní metody a shlukovací algoritmy, divizivní monotetická klasifikace a TWINSpan. Demonstrace klasifikačních metod v programech PC-ORD a SYN-TAX. 8. Teorie gradientové analýzy: lineární a unimodální model, přímá a nepřímá gradientová analýza, faktory prostředí. 9. Regresní modely: lineární regrese, vážené průměrování, mnohonásobná regrese. Demonstrace regresních metod v programu SPSS. 10. Kalibrace, bioindikace a indikační hodnoty druhů. 11. Ordinance: analýza hlavních komponent (PCA), korespondenční analýza (CA) a detrendovaná korespondenční analýza (DCA). Demonstrace ordinačních metod v programu CANOCO. 12. Ordinance s omezením: redundanční analýza (RDA) a kanonická korespondenční analýza (CCA), testování významnosti faktorů prostředí. Demonstrace těchto metod v programu CANOCO. 13. Úprava a analýza ordinačních diagramů v programu CANODRAW. 14. Hodnocení ekologických pokusů, srovnávacích studií společenstev a změn společenstev v čase pomocí ordinační s omezením. Rozbor případových studií.

V předmětu jsou probírány základní statistické metody zpracování dat o druhovém složení rostlinných nebo živočišných společenstev, bez ohledu na jejich taxonomické vymezení. Hlavní důraz je kladen na numerické klasifikační a ordinační metody a na hodnocení vztahů mezi druhovým složením společenstva a faktory prostředí. Součástí předmětu je výuka příslušných metod pomocí standardních počítačových programů, např. PC-ORD, SYN-TAX, CANOCO, SPSS a další.

Bi7541 – Analýza dat na PC I kz, 0/2/0, 2+1 kr., podzim

Doporučení: Základy práce s MS Windows, základy práce s MS Office, přehled o základních statistických metodách.

A) Základy ovládání software Statistica for Windows a práce s daty Seznámení s programem; instalace programu Statistica (systémové požadavky, instalace); organizace nabídek a logika práce s programem; Statistica 5.5 a 6 - rozdíly ve struktuře a organizaci programu, přehled jednotlivých menu, nastavení programu, práce s nápovědou, internetové stránky; Práce s daty; import dat (načtení dat z MS Excel, textových a databázových souborů, struktura souborů); Operace

s daty (typy proměnných, úpravy záznamů a proměnných, odvozené a vypočítané proměnné - transformace, transponování, chybějící hodnoty); výstup výsledků; typy výstupů (pracovní sešity Statistiky 6 a jejich možnosti, výstupy ve Statistice 5.5); export grafů a tabulek (výstupní formáty grafů, výstupní formáty tabulek); spolupráce s programy MS Office (vkládání tabulek a grafů do dokumentů Office, jejich úpravy) ♦ B) Deskriptivní analýza, modul „Basic statistics“ programu Statistica Popisná statistika; popisné parametry proměnných (průměr, směrodatná odchylka, standardní chyba, medián, kvantily, rozsah hodnot, šikmost, špičatost); popisné grafy a tabulky (histogram, box and whisker plot, frekvenční tabulky); normalita dat (Kolmogorov-Smirnovův test normality, Shapiro-Wilk's test) Grafy; základní typy grafů (scatter plot, histogram, box and whisker plot, sloupcové, koláčové a čárové grafy); matice grafů a speciální typy grafů (matrix plots, categorized plots, 3D grafy); korelace parametrická (Pearsonův korelační koeficient, partial correlation); korelace neparametrická (Spearman, Kendal Tau, Gamma) ♦ C) Testování a analýza dat Parametrické testy; one sample t-test (předpoklady, využití); two sample t-test (two sample t-test s závislými a nezávislými proměnnými, předpoklady, využití); F-test (porovnání rozptylů); Neparametrické testy; srovnání dvou nezávislých vzorků (Man-Whitney U test, Kolmogorov-Smirnovův test); srovnání dvou závislých vzorků (Wilcoxonův test, znaménkový test); srovnání více nezávislých vzorků (Kruskal-Wallis ANOVA, mediánový test); one way ANOVA (předpoklady, využití) ♦ D) Praktické cvičení ze základů stochastického modelování Základy regresních technik; analýza rozptylu a korelační analýza v regresní analýze; polynomiální regrese; nelineární regrese; modely dávka-odpověď; logistická regrese. Práce s maticemi a vektory v procvičovaném software, vzorcová pole. Hodnocení závislosti/nezávislosti binárních a kategoriálních znaků. ♦ E) Praktické cvičení ze základů vícerozměrných statistických metod Práce s vícerozměrnými soubory; multidimensional scaling; normalizace, centralizace; hodnocení podobnosti a vzdálenosti objektů; shluková analýza; binární koeficienty podobnosti; korelační analýza a parciální korelace; faktorová analýza; korespondenční analýza; diskriminační analýza; vícerozměrná logistická regrese.

Kurz navazuje volně na výuku základů biostatistiky (Bi5040). Cílem je v efektivní a blokové formě usnadnit orientaci posluchače v ovládnání a realizaci výpočtů v software STATISTICA for Windows (v5.5; v6.0). Kurz je zaměřen pouze prakticky, výuka probíhá výhradně na PC. Jsou řešeny praktické úlohy na reálných datech z oblasti experimentální biologie, ekologie, medicíny. Kurz je tématicky flexibilní, lze provést i orientaci na data posluchačů nebo připravit nová témata dle návrhu.

**Bi7544 – Ekotoxikologie poikilotermních
obratlovců**

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

Mgr. Luděk Bláha, Ph.D.

Doporučení: Výhodou (která není nezbytnou predispozicí) je předchozí absolvování kurzů Obecná ekotoxikologie (Bi5580) a Ekotoxikologie vodních ekosystémů (Bi7520) na PřF MU

1) biologie a fyziologie poikilotermů ve vztahu k toxikologii (ryby, obojživelníci, plazi); 2) základní principy a přístupy v toxikologii, akutní a chronické typy toxicity, dávka - efekt a hodnocení, specifické aspekty poikilotermů; 3) toxikokinetika a toxikodynamika, metabolismus, detoxikace a eliminace cizorodých látek u poikilotermů; 4) buněčné a biochemické mechanismy působení cizorodých látek v organismu (kovy, organické polutanty prostředí, reaktivní molekuly a toxikologie plynů); 5) bioindikace kontaminace prostředí s využitím ryb - biomarkery in vivo a in situ (expozice vs. efekty), specifické aspekty u obojživelníků; 6) důsledky působení cizorodých látek - relevance in vivo, imunosuprese, vývojová toxicita a embryotoxicita, ekologické a ekotoxikologické důsledky; 7) laboratorní metody studia toxikologie poikilotermů I - biochemické analýzy, in vitro buněčné studie; 8) laboratorní metody toxikologie II - modely in vivo využívající vývojová stadia a dospělce; 9) metody toxikologie III - populační studie, biomonitring; 10) přehled výsledků studií o působení hlavních skupin cizorodých látek na poikilotermy (těžké kovy, persistentní organické látky, komunální znečištění, průmysl chloru, efekty radioaktivity); 11) ekonomický a ekologický význam studia toxikologie poikilotermů - predikce toxicity a důsledků působení chemických látek, analýza rizik, platné normy a postupy ve vztahu k využití ryb

Kurz je zaměřen na vytvoření přehledu o působení cizorodých látek na životní funkce významných skupin poikilotermních obratlovců (ryby, obojživelníci, plazi) a pochopení důsledků souvisejících s kontaminací životního prostředí. Studenti získají přehled o (i) mechanismech působení významných skupin toxických látek v tělech obratlovců, (ii) fyziologických změnách a parametrech, které indikují kontaminaci nebo časná stadia poškození = biomarkery, (iii) metodách toxikologie a ekotoxikologie využívajících jako modely poikilotermní organismy, (iv) výsledcích laboratorních a polních ekotoxikologických studií o působení významných toxických látek na ryby, obojživelníky a plazy a jejich populace.

Bi7570 – Fyziologická ekologie rostlin

zk, 3/0/0, 3+2 kr., podzim

prof. RNDr. Jan Gloser, CSc.

Intercepce záření listy a porosty rostlin, fotoinhiční a destrukční účinky záření. Spektrálně závislé růstové procesy, fotoperiodicita. Energetická bilance listu, účinky chladu a mrazu na rostliny, odolnost k extrémním teplotám. Působení vodního stresu na fyziologické procesy, řízení příjmu a výdeje vody. Efektivita využití vody u C3, C4 a CAM rostlin. Dostupnost minerálních živin v půdě, adaptace

k nedostatku živin. Účinek toxických sloučenin v přírodním prostředí na rostliny. Funkce rostlin v půdách hypoxických, silně kyselých a vápenitých. Kompetice, allelopatie, odolnost rostlin vůči patogenům a herbivorům. Růstové strategie v různých typech prostředí.

Bi7570c – Fyziologická ekologie rostlin - cvičení z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Bi7572 – Diplomová práce z mikrobiologie I z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Bi7580 – Fytogeografie zk, 3/0/0, 3+2 kr., podzim
doc. RNDr. Vít Grulich, CSc.

Předpoklady: (Bi2030 \vee B2030 \vee B3090) \wedge (\neg B7580)

Chorologie. Typy šíření (příklady): Autochorie. Anemochorie. Zoochorie. Hydrochorie. Antropochorie. Areál. Klasifikace areálů. Dynamika areálů. Archeofyt. Neofyt. Invazní druhy. Relikt. Endemit. Typy endemismu. Ostrovní fenomén. Areáltyp. Přehled středoevropských areáltypů. Regionální fytogeografie světa. Holarktis. Paleotropis, Neotropis. Capensis. Australis. Antarktis. Konstrukce map rozšíření. Programy: Geobáze, DMAP

Přehled způsobů šíření rostlin. Obecná fytogeografie: termíny, metody. Regionální fytogeografie světa.

Bi7603 – Seminář z živočišné fyziologie I. z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Zásady experimentální vědecké práce ve fyziologii, imunologii a obecné zoologii, příprava a obhajoba seminárních prací, informace o postupu řešení diplomových prací, aktuální přednášky domácích a zahraničních odborníků.

Bi7623 – Seminář z mikrobiologie II. z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Doporučení: Seminář je určen studentům oboru mikrobiologie.

Úvodní slovo, vystoupení studentů s připraveným referátem, diskuse, zhodnocení celého vystoupení. Na závěr semináře jsou řešeny problémy s výukou, provozem na katedře, atd. Studenti rovněž navštěvují seminář pořádaný ČSSM v Brně a jiná aktuální odborná setkání mikrobiologů. Na semináři rovněž vystupují odborníci z praxe, popř. vyučující informují o nových výsledcích svého výzkumu.

Seminář slouží k seznámení studentů s odbornou literaturou a jejím překladem do vyučovacího jazyka. Student vypracuje na zadané téma semestrální práci (práce s odbornou literaturou). Informuje o výsledcích recherche k diplomové práci. Informuje průběžně o výsledcích vlastní výzkumné práce v rámci zadané práce diplomové. Diskutuje k presentovaným vědeckým poznatkům.

Bi7630 – Srovnávací fyziologie bezobratlých zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

RNDr. Martin Vácha, Ph.D., Mgr. Pavel Hyršl

Růst těla, metamorfóza. Hormonální regulace. Potrava, trávení, resorbce. Metabolismus a vliv prostředí. Dýchání a transport plynů. Složení tělních tekutin a

cirkulace. Imunitní funkce. Vylučování. Svalový systém. Funkční anatomie nervového systému. Smyslové orgány. Reflexy, chování.

Bi7652 – Botanický seminář III.

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

doc. RNDr. Milan Chytrý, Ph.D.

Předpoklady: \neg B7652

Bi7660 – Intermediární metabolismus savců

zk, 1/0/0, 1+2 kr., podzim

prof. RNDr. Vladimír Šimek, CSc.

Doporučení: Přednáška je určena posluchačům oboru obecná biologie, směr fyziologie živočichů. Předpokladem je absolvování základní přednášky: Fyziologie živočichů.

Metabolismus, historie výzkumu. \diamond Katabolismus a anabolismus, tři základní fáze katabolismu. \diamond Mechanismus biologických oxidací. \diamond Energetický metabolismus. \diamond Intermediární metabolismus, metabolismus glycidů, lipidů a bílkovin, metabolismus minerálních látek. \diamond Integrace metabolických procesů. \diamond Metabolismus v absorpčním a postabsorpčním stavu, metabolismus během hladovění, realimentace. \diamond Složení normální stravy. \diamond Vitaminy a jejich význam. \diamond Hormonální regulace metabolismu.

Bi7680 – Ekologie populací

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

Mgr. Josef Bryja, Ph.D., Mgr. Stanislav Pekár, Ph.D.

Předpoklady: $(\text{Bi6340} \vee \text{B6340} \vee \text{Bi5210} \vee \text{B5210} \vee \text{Bi5080} \vee \text{B5080}) \wedge (\neg \text{B7680})$

Selekce, fitness, adaptace, sezónnost prostředí, variabilita, náhodný drift, founder effect, ekogeografická pravidla. Abundance, denzita, disperze, dormance, věková struktura, populační projekce. Sexuální struktura, intraspecifické interakce, kooperace. Interspecifické interakce, kompetice. Fluktuace populací, populační cykly.

Bi7684 – Vybrané kapitoly z říční ekologie

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim, jednou za dva roky

doc. RNDr. Jan Helešic, Ph.D.

Předpoklady: $(\text{B6360} \vee \text{Bi6360}) \wedge \text{souhlas}$

Teorie kolonizačního cyklu a mechanismy permanentní údržby v tekoucích vodách, teorie říčního kontinua a diskontinua, principy ekologického hodnocení říční sítě, obnova ekologického kontinua říční nivy.

Doplňující a rozšiřující přednáška k základnímu kurzu hydrobiologie věnovaná novinkám a specifickým problémům. Zajišťována částečně externími učiteli a hostujícími profesory.

Bi7685 – Základy produkční ekologie

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

doc. RNDr. Jan Helešic, Ph.D.

Předpoklady: B6350 \wedge (Bi6340 \vee B6340) \wedge (Bi5080 \vee B5080) \wedge (\neg B7685)

1. Energetická bilance 2. Bilance vody 3. Biogeochemické cykly 4. Tok energie a produktivity ekosystémů Sladkovodní ekosystémy Ekosystém oceán Ekosystém les Ekosystém louka Agroekosystémy a jiné typy suchozemských ekosystémů 5. Fytomasa a produktivita ekosystému biosféry 6. Produktivita biosféry a lidská výživa

Doplňující kurz k základní ekologii zaměřený na podrobné vysvětlení bioenergetických cyklů v přírodě, metod studia biomasy a produkce v jednotlivých ekosystémech.

Bi7701 – Diplomová práce z botaniky I.

z, 0/2/0, 3 kr., podzim

Předpoklady: \neg B7701

Bi7711 – Seminář VII

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

prof. PhDr. Jaroslav Malina, DrSc.

Je zaměřen na jednorázové přednášky odborníků z naší republiky i zahraničí, které se vztahují k problematice antropologického a archeologického výzkumu.

Bi7722 – Metody analýzy mikroorganismů II.

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

doc. Ing. Bohuslav Rittich, CSc., RNDr. Alena Španová, CSc., RNDr. Marie Vojtíšková, CSc.

Příprava rekombinantních molekul DNA pro diagnostické účely. Využití umělého přenosu genů při přípravě DNA sond. Elektrotransformace. Molekulární diagnostika mikroorganismů. Amplifikační techniky v molekulární diagnostice. Molekulárně typizační metody. Identifikace bakteriálních genů rezistence na antibiotika. Identifikace geneticky modifikovaných organismů (GMO) v potravinách. Postupy umožňující průkaz specifity fragmentů DNA a detekci mutací. Bioinformatika. Využití analýzy bakteriálních sekvencí DNA. Validace laboratorních mikrobiologických metod.

Příprava rekombinantních molekul DNA pro diagnostické účely. Využití umělého přenosu genů při přípravě DNA sond. Elektrotransformace. Molekulární diagnostika mikroorganismů. Amplifikační techniky v molekulární diagnostice. Molekulárně typizační metody. Identifikace bakteriálních genů rezistence na antibiotika. Identifikace geneticky modifikovaných organismů (GMO) v potravinách. Postupy umožňující průkaz specifity fragmentů DNA a detekci mutací. Bioinformatika. Využití analýzy bakteriálních sekvencí DNA. Validace laboratorních mikrobiologických metod.

Bi7730 – Úvod do sociální antropologie

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

Irena Kašparová, M.A.

Studenti absolvují přednášku Úvod do sociologie na Filosofické fakultě Masarykovy univerzity.

Bi7740 – Příroda a kultura

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

prof. PhDr. Ing. Josef Šmajš, CSc.

Studenti absolvují přednášku Příroda a kultura přednášenou na Filosofické fakultě Masarykovy univerzity.

Bi7750 – Fytopatologie

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

RNDr. Jan Nedělník

Předpoklady: $(Bi1090 \vee B1090 \vee B2060) \wedge (\neg B7750)$

1. Fytopatologie - základní pojmy. Historické pozadí. Choroby rostlin - klasifikace, spektrum biotických agens. 2. Biotické vztahy - patogenita. Infekční proces. 3. Reakce hostitele na infekční agens - základní pojmy. Resistance, susceptibilita, tolerance, typy resistance. 4. Genetické aspekty vztahu hostitel-patogen. Infekční proces patogenů, odolnost hostitelských rostlin, metody určování stupně odolnosti. 5. Faktory prostředí ovlivňující vztah hostitel-patogen. 6. Epidemiologie. Základní metody ochrany rostlin. Patometrické metody. 7. Choroby obilnin. 8. Choroby brambor a cukrové řepy. 9. Choroby bobovitých rostlin. 10. Choroby zeleniny. 11. Choroby ovoce. 12. Choroby lesních dřevin.

V základu tohoto předmětu se stýká ekologie rostlin (typický hostitel) s ekologií hub a mikroorganismů (nejčastější patogenní organismy). Rozebírá vztahy mezi hostiteli a parazity, jejich vzájemné ovlivňování, závislost na podmínkách prostředí - od pojednání v obecné rovině v druhé části přechází k uvedení konkrétních případů patogenů nejvýznamnějších (zejména kulturních) rostlin.

Bi7771 – Cvičení k diplomové práci I

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Cvičení k diplomové práci má za cíl systematicky vést studenta při práci na magisterské diplomové práci. Pomoci mu orientovat se v problematice a vyvarovat se začátečnických chyb.

Bi7802 – Zoologický seminář III.

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

prof. RNDr. Jaromír Vaňhara, CSc., RNDr. Světlana Zahrádková, Ph.D.

Předpoklady: $\neg B7802$

Zásady vědecké práce v zoologii, informace o postupu řešení diplomových prací, aktuální přednášky domácích a zahraničních odborníků.

Bi7805 – Hydrobiologický seminář

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Předpoklady: $\neg B7805$

Doporučení: Seminář určen pro všechny diplomatny specializace hydrobiologie a zájemce z nižších ročníků.

Novinky v odborné literatuře, informace o výzkumech a řešených projektech, presentace dizertačních, diplomových a seminárních prací. prací,

Seminář hydrobiologického oddělení - laboratoře biologie tekoucích vod. Novinky v odborné literatuře, informace o výzkumech a řešených projektech, presentace dizertačních, diplomových a seminárních prací. prací,

Bi7810 – Dějiny botaniky

zk, 1/0/0, 1+2 kr., podzim

RNDr. Petr Bureš, Ph.D.

Předpoklady: –B7810

Základní pojmy, teorie paradigmat. Botanika v Sumeru a Asýrii. Habituální klasifikace rostlin: Theophrastus. Prototyp bylináře: Dioscorides. Bylinářské verše středověkých mnichů: O. v. Meung, Hildegarde v. Bingen, Albertus Magnus. Vznik botaniky v renesanci -bylináře: Brunfels, Bock, Fuchs, Tabernaemontanus, Dodonaeus, Lobelius, etc. První regionální flóry Thal, Clusius, morfologická klasifikace: A. Cesalpino, G. Bauhin. Sexualita rostlin: R. J. Camerarius, A. Zálužanský. Rostlinná morfologie, fyziologie a anatomie: J. Jung, C. F. Wolff, S. Hales, J. Ingenhousz, M. Malpighi, N. Grew. Vznik klasifikace rostlin v osvícenství: od Morisona k Linnéovi. Expedice do exotických území. 18. století: nové instituce - vědecké společnosti, vědecké časopisy, muzea, vědecké kongresy. 19. a 20. století: rozvoj mikroskopických technik a metod (rozvoj klasifikace kryptogam, poznání mechanismu oplození rostlin, cytologie, karyologie); interdisciplinarita (fyto geografie); historický pohled v botanice (paleobotanika, evoluční klasifikace), měření a kvantitativní aspekty (biostatistika), syntetické aspekty (taxonomie rostlin, ekologie rostlin, biosystematika). Vývoj poznání flóry Čech a Moravy (od Bohadsche, Schmidta, Pohla po Domina, Dostála a Květenu České republiky)

Studium historie vědních disciplin je součástí komplexního studia vědních disciplin. Snahou tohoto studia je co nejlépe pochopit historický proces vývoje vědy, její funkce, možnosti, perspektivy a důsledky. Členění předmětu dějiny botaniky koresponduje s obvyklou periodizací, používanou v historii umění a kultury. V příslušných etapách je přihlédnuto také k historickému pozadí technického, kulturního, popř. politického vývoje; Vzhledem k určitým regionálním aspektům je věnována pozornost také vývoji botaniky v Čechách a na Moravě.

Bi7820 – Genetika populací

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

prof. RNDr. Jiřina Relichová, CSc.

Předpoklady: souhlas ∨ Ex_3162 ∨ Imp_9126 ∨ B1900 ∨ BMB32 ∨ B6730 ∨ B8470 ∨ B3060 ∨ Bi3060

Doporučení: Znalosti genetiky v rozsahu předmětu B3060

1. Úvod do genetiky populací. Historie. 2. Zdroje genetické variability. 3. Kvantitativní odhad genetické variability. 4. Hardyho-Weinbergův princip. 5. Platnost H.-W. principu v populacích gonochoristů. 6. vazba a vazbová nerovnováha. 7. Asortativní oplození. 8. Inbriding. 9. Náhodný genetický posun. 10. Efektivní velikost populace. 11. Mutace. 12. Migrace. 13. Přírodní výběr. 14. Rovnováha mezi mutací a výběrem.

Kurz je zaměřen na klasickou genetiku populací, jež je základem pro evoluční genetiku. První část je zaměřena na hodnocení genetické variability v populacích a na parametry popisující genetickou strukturu populací, druhá část se zabývá procesy, které mění genetickou strukturu populací. Cílem kurzu je výklad logiky odvození základních principů v genetice populací za použití minimálního matematického aparátu a uplatnění těchto principů v reálných populacích. Obsah kurzu: Odhad genetické variace v populacích. Hardyho - Weinbergův princip pro idealizované populace a jeho uplatnění. Hardyho - Weinbergova rovnováha pro speciální případy náhodného oplození. Asortativní oplození a inbriding. Náhodný genetický posun. Migrace. Mutace. Přírodní výběr. Součástí kurzu je cvičení s příklady na aplikaci poznatků v reálných populacích a praktickými úlohami.

Bi7820c – Genetika populací - cvičení

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Předpoklady: NOW(Bi7820)

Doporučení: Znalosti genetiky v rozsahu předmětu B3060

1. Založení pokusu s modelovým objektem *Drosophila melanogaster*. 2. Kvantitativní odhad genetické variability. 3. Hardyho-Weinbergův princip. 4. Platnost H.-W. principu v populacích gonochoristů. 5. Vazba a vazbová nerovnováha. 6. Vazbová rovnováha. 7. Asortativní oplození. 8. Inbriding. 9. Náhodný genetický posun. 10. Efektivní velikost populace. 11. Mutace. 12. Migrace. 13. Přírodní výběr. 14. Rovnováha mezi mutací a výběrem.

Cvičení s příklady na aplikaci poznatků v reálných populacích a praktickými úlohami. Obsah kurzu: Odhad genetické variace v populacích. Hardyho - Weinbergův princip pro idealizované populace a jeho uplatnění. Hardyho - Weinbergova rovnováha pro speciální případy náhodného oplození. Asortativní oplození a inbriding. Náhodný genetický posun. Migrace. Mutace. Přírodní výběr.

Bi7831 – Diplomová práce ze zoologie I.

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Předpoklady: –B7831

Studium literárních pramenů, odběr zoologických vzorků, zpracování dat, vědecká prezentace.

Bi7841 – Diplomová práce ze živočišné fyziologie I.

z, 0/6/0, 6 kr., podzim

Bi7850 – Demografie

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

RNDr. Zdeňka Tarabová

V kurzu demografie se studenti seznámí s principy demografického výzkumu živých i vymřelých populací.

Bi7861 – Antropologie sexuality I

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

Mgr. Miroslav Králík, doc. MUDr. Vladimír Novotný, CSc.

Informace o muži a ženě, jinak roztržštěné v řadě disciplín, podávány „šikmým stříhem“ z hlediska biologické a sociokulturní antropologie. Pohlaví jako hierarchicky uspořádaný systém: genetické - gonadální - genitální - somatické - psychosociální (matriční). Dimorfismus vzhledu a chování. Individuální vývoj muže a ženy v perspektivě motoriky, kognice, emocionality, aktivity a životní filosofie je propedeutikou pro sociální a kulturní studie.

Bi7870 – Speciální zoologie bezobratlých

kz, 1/2/0, 3+1 kr., podzim

doc. RNDr. Edmund Sedlák, CSc.

Předpoklady: (Bi1030 \vee B1030 \vee Ex_2505 \vee Ex_3646 \vee Ex_3648 \vee Ex_3655 \vee Ex_3656) \wedge (\neg B7870)

Nová klasifikace některých skupin, změny v názorech na příbuznost na základě molekulárně biologických metod. Nové poznatky o biologii a systematice vybraných skupin (zvláště Protista, Porifera, Hydrozoa, Rhabditophora, Gnathostomulida, Loricifera, Annelida, Pogonophora, Cycliophorida, Ectoprocta, Hemichordata. Anatomie a naše druhy měkkýšů a koryšů.

**Bi7874 – Biologie parazitických
helmintů**

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim, jednou za dva roky

doc. RNDr. Milan Gelnar, CSc.

Předpoklady: (Bi6330 \vee B6330 \vee Ex_3150 \vee Ex_3244 \vee Imp_9135) \wedge (\neg B7874)

Charakteristika helmintů, základní terminologie a pojmy, metody studia. Morfologické, biologické, fyziologicko-biochemické a etologické adaptace helmintů Příchyčovací orgány a povrchové struktury Tělní dutiny a vnitřní orgány, nervo-svalová soustava Trávicí soustava a exkreční systémy Reprodukční soustava - morfologie a funkce Typy životních a vývojových cyklů Základy ekologie helmintů Molekulární a biochemické interakce Fylogeneze a klasifikace Charakteristika hlavních skupin: Trematoda Monogenea Cestoda Acanthocephala Nematoda Pentastomida aj. Doporučená Literatura: Horák P., Scholz T.: Biologie helmintů (skriptum), Karolinum, 1998. Mehlhorn H. (ed.): Encyclopedic Reference of Parasitology, Springer, Berlin-Heidelberg-New York, 2001.

Divertita helmintů, morfologické, biologické, fyziologicko-biochemické a etologické adaptace, struktura a funkce orgánových soustav, vývojové cykly, asexu-

ální a sexuální reprodukce, strategie šíření a přenosu, ekologie halmintů, parazito-hostitelské interakce, a systémy, fylogeneze a klasifikace, přehled hlavních skupin: Trematoda, Monogenea, Cestoda, Acanthocephala, Nematoda: charakteristika, morfologie, vývoj, zástupci, význam.

Bi7874c – Biologie parazitických helmintů - cvičení

z, 0/2/0, 2 kr., podzim, jednou za dva roky

doc. RNDr. Milan Gelnar, CSc.

Předpoklady: (Bi6330 ∨ B6330 ∨ Ex_3150 ∨ Ex_3244 ∨ Imp_9135) ∧ (¬B7874)

Trematoda- Aspidogastrea, Digenea; Monogenea - Dactylogyrodae, Gyrodactylidae, Diplozoidae; Cestoda - Gyrocotylida, amphilinida, Eucestoda; Nematoda; Acanthocephala

Přehled hlavních skupin helmintů, jejich charakteristika, morfologie, vývoj, zástupci.

Bi7900 – Genetické metody v zoologii

k, 2/0/0, 2 kr., jaro

RNDr. Miloš Macholán, CSc.

Předpoklady: (B1030 ∨ Bi1030) ∧ (B2090 ∨ Bi2090) ∧ (B3060 ∨ Bi3060) ∧ (B4020 ∨ Bi4020) ∧ (¬B7900)

1.-2. Analýza fenotypu 3.-4. Cytogenetika 5.-6. Elektroforéza bílkovin 7.-8. Molekulární metody I. 9.-10. Molekulární metody II. 11.-12. Metody analýzy I.: populačně genetická data 13.-14. Metody analýzy II.: rekonstrukce fylogeneze

Cílem tohoto předmětu je studentům podat přehled současných metod běžně používaných v zoologickém výzkumu. Přednášky jsou doplněny praktickou ukázkou a procvičením některých z probraných metod. Kurz je turnusový a koná se většinou ke konci semestru v laboratořích Ústavu biologie obratlovců ve Studenci (jedna zastávka vlakem za Náměstí n. Osl.).

Bi7920 – Zpracování biologických dat v systému SPSS

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Předpoklady: souhlas ∨ B5040 ∨ Bi5040

Bi7930 – Biologická diverzita

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

doc. RNDr. Jan Zima, DrSc.

Předpoklady: (Bi6340 ∨ B6340 ∨ Bi5210 ∨ B5210) ∧ (¬B7930)

Genetická diverzita, metody stanovení, druhová rozmanitost a speciace, proměnlivost a funkce ekosystému, vznik a vývoj života na Zemi, makroevoluce a hlavní přechody v evoluci, kvantitativní obraz biodiverzity v minulosti a současnosti, dnešní struktura biomu Země, monitoring a inventarizace, ohrožení a ochrana biodiverzity, trvale udržitelný vývoj, společenské souvislosti.

Bi7941 – Molekulární biologie - cvičení

z, 0/4/0, 4 kr., podzim

Předpoklady: (Ex_3148 ∨ Ex_3155 ∨ Ex_2145 ∨ Ex_3148 ∨ C1080 ∨ C1620 ∨ C1650 ∨ C2100 ∨ C2500 ∨ C2740 ∨ C2480 ∨ souhlas) ∧ (Bi4020 ∨ NOW (Bi4020))

Doporučení: Znalost molekulární struktury a nukleových kyselin a genomu. Znalost základních mikrobiologických technik jako kultivace bakterií, stanovení titru bakteriální suspenze. Znalost výpočtů složení chemických roztoků.

1. Izolace plazmidového vektoru (pUC18, pBR322) 2. Štěpení DNA restrikčními endonukleázami a gelová elektroforéza DNA. 3. Konstrukce restrikční mapy, izolace DNA z gelů 4. Klonování ve vektorech řady pUC 5. Prokaryotická transformace 6. Ultracentrifugace v hustotním gradientu 7. Izolace bakteriální (genomové) DNA 8. přehled metod pro analýzu genomu (DNA fingerprinting) 9. PCR (polymerázová řetězová reakce) 10. Southernův přenos, DNA hybridizace 11. Pulzní gelová elektroforéza 12. Sekvencování DNA, nástroje pro analýzu sekvencí

Předmět patří k základnímu praktickému kurzu Molekulární biologie pro studenty bakalářského programu Biochemie. Obsahuje praktické úlohy, sloužící k osvojení si základních metodických postupů v molekulární biologii, především izolace a manipulace s nukleovými kyselinami.

Bi7980 – Aplikovaná entomologie

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

prof. RNDr. Jaromír Vaňhara, CSc.

Předpoklady: (Bi6760 ∨ B6760) ∧ (¬B7980)

I) VSTUP: Mezioborové vazby. Hmyz jako nejbohatší složka ekosystémů: jeho evoluční úspěch, čím se úspěch projevuje. podíl hmyzu na utváření krajiny: ekosystémy přirozené a antropocenózy, ovlivňování prostředí využívaného člověkem, kolonizace nových území, introdukce. VZÁJEMNÉ INTERAKCE MEZI ČLOVĚKEM A HMYZEM: prostorové, vztahové, funkční vztahy: predátoři, potrava, paraziti, přenašeči, saprofágové, spec.funkce, opylovači (viz III). VYUŽÍVÁNÍ HMYZU ČLOVĚKEM: Hmyz v čase a prostoru: paleoentomologie, význam pro studia evoluce, rekonstrukce klimatu, datování vrstev pro archeologická studia, vazba na lidská sídla, paleoekologie, eutrofizace vod. Exobiologie. II) Hmyz jako indikátor kvality životního prostředí, charakteru a stupně vývoje ekosystémů a jejich změn: 2/1 co je to biodiagnostika, bioindikátor, čím se řídí výběr bioindikátorových organismů, jaké jsou typy bioindikátorů, využití synekologie hmyzu pro indikaci kvality biotopů, využití SQI, indexu pro vyjádření kvality území na příkladě dvoukřídlého hmyzu, bioindikace vlhkostních změn, indikace sukcesních změn, indikace zoogeografických prvků a klimatických změn, biomonitring chemických změn v přírodě, cv. referáty. Pozn.: údaje týkající se využití hmyzu k bioindikaci znečištění vod viz Aplikovaná hydrobiologie v jarním semestru (Helešic), viz také přednáška ze Zoogeografie v jarním semestru (Vašátko). III) Hmyz ve funkci opylovačů: opylování rostlin hmyzem, chovy opylovačů, cv. návštěva chovné laboratoře

(Ptáček). IV) Hmyz jako zdroj inspirace v technických oborech (bionika): spojovací konstrukce, bioluminiscence, chemoreceptory, termoreceptory, fotoreceptory, mechanoreceptory. Soudní a armádní entomologie, cv. materiál k det, příklady entomo-krimi příběhů. V) Hmyz jako zdroj obnovitelných surovin, výroba léčiv a kosmetiky, využití živého hmyzu pro lékařské účely, doplňkový zdroj potravin, chov hmyzu jako koníček, pokusná laboratorní zvířata, krmný hmyz, hmyzí zápasníci a sázky, rybářské mušky, cv. přinést příklady využití, vlastní chovaný hmyz. Hmyz v mytologii, zdroj inspirace v umění, jako přírodní materiál i inspirace v užitém umění, jako symboly v heraldice, hmyz v geografických názvech i jménech osob, ve rčeních a příslovích, hmyz v muzejních i amatérských sbírkách, hmyz v počítačových a fantasy hrách, cv. přinést příklady. VI) VLIV HMYZU NA ČLOVĚKA: Lékařská entomologie lidských obydlí: synantropní dvoukřídlí, krevsající hmyz, další hygienicky významný hmyz. Vnější prostředí urbanocenóza: skládky. Přírodní prostředí. Veterinární entomologie v chovech domácích a hospodářských zvířat, pastviny, stáje, včelstva, cv. determinace parazitů, přinést materiál. Pozn.: údaje týkající se acarologie viz jarní semest III. roč. Speciální parazitologie (Gelnar), jarní semestr Lékařská parazitologie (Ditrich). VII) odhad rodů a orientační určení nejhodnějších jihomoravských komárů (Culicidae). VIII) Zemědělská entomologie, polní kultury, cv. determinace zemědělsky významných druhů. IX) Zemědělská entomologie, zahradnictví, ovocnářství, cv. determinace zemědělsky významných druhů. Problematika boje, signalizace, kontrola. X) Lesnická entomologie, cv. determinace lesnicky významných druhů (hmyz, požerky). XI) Entomofauna potravinářských provozoven, skladišť a domácností, synantropové. Cv. determinace synantropních druhů. SNIŽOVÁNÍ POČETNOSTI HMYZU NECHEMICKOU CESTOU: Radiace, radioaktivita a hmyz, cv. referáty. XII) Vliv mikroorganismů a jejich metabolitů na hmyz. VLIV ČLOVĚKA NA HMYZ: Hmyz a biologická ochrana, selhání biol. ochrany. Transgenní rostliny. Snižování biodiverzity, současné trendy v ochraně druhů, vyhlašování chráněných území na základě skladby entomofauny, obnova biotopů, vysazování vymizelých druhů, ochrana entomofauny v okolních státech, mezinárodní úmluvy.

Civilizační a environmentální aspekty entomologie. Paleoentomologie, exobiologie. Biomonitoring. Opylovači. Soudní a armádní entomologie. Suroviny. Bionika. Kulturní entomologie. Lékařská, veterinární, zemědělská a lesnická entomologie. Sklady a domácnosti. Radiace, radioaktivita. Biologická ochrana. Mikroorganismy. Transgenní rostliny. Snižování biodiverzity, ochrana.

Bi7980c – Aplikovaná entomologie cvičení

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

prof. RNDr. Jaromír Vaňhara, CSc.

Předpoklady: (Bi6760 ∨ B6760) ∧ (¬B7980)

Bi7985 – Neurobiologie

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

Mgr. Omar Šerý, Ph.D.

Doporučení: Absolvování přednášek: fyziologie živočichů, obecná zoologie, molekulární biologie

1) úvod, neuron, lidský mozek, vývoj lidského mozku 2) formování konektivity neuronů při vývoji mozku, historický pohled na vývoj znalostí v oblasti neurověd 3) neuroanatomie a funkční anatomie mozku 4) neurotransmitery a jejich metabolismus 5) metody studia mozku - neurozobrazovací metody (CT, NMR, PET, SPECT), iontoforéza 6) molekulární psychiatrie - historický přehled vývoje oboru, základní metody studia používané v molekulární psychiatrii - asociační studie 7) schizofrenie a afektivní poruchy (deprese, bipolární poruchy, ...) - diagnostika, molekulární podstata, genetika 8) demence, epilepsie a závislosti - diagnostika, molekulární podstata, genetika 9) neurotické poruchy (fobie, úzkosti, obsedantně-kompulzivní poruchy) - diagnostika, molekulární podstata, genetika, pohlavní diferenciacie nervového systému a její vztah k poruchám sexuální preference 10) paměť a bolest - molekulární podstata, genetika 11) Sigmund Freud, psychologie, neuronové sítě, shrnutí

V rámci přednášek je pojednáno o vývoji, anatomii a funkční anatomii lidského mozku. Probrán je historický přehled vývoje neurověd a molekulární psychiatrie. Důraz je kladen na metodiky výzkumu CNS - neurozobrazovací metody, iontoforézu, asociační studie. Nejznámější psychické poruchy jsou diskutovány z hlediska diagnostiky (včetně kasuistik) a z hlediska molekulární podstaty a dědičnosti. Cyklus přednášek je uzavřen pojednáním o rozdílu mezi psychologii a psychiatrií v přístupu k lidskému mozku.

Bi8001 – Diplomová práce z mikrobiologie - II.

z, 0/8/0, 8 kr., jaro

Bi8002 – Seminář z ekotoxikologie IV

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Mgr. Jakub Hofman, Ph.D.

Bi8003 – Diplomová práce II

z, 0/4/0, 4 kr., jaro

Bi8011 – Mikrobiální zoonózy a saporonózy

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

doc. RNDr. Zdeněk Hubálek, DrSc.

Doporučení: Zkoušky: Obecná mikrobiologie, Obecná virologie, Systém a fylogeneze bezobratlých, Systém a fylogeneze obratlovců.

Typy lidských nákaz podle zdroje: antroponózy, zoonózy a saporonózy. Epidemický proces. Přírodní ohniskovost nákaz. Nově se objevující infekce („emerging infections“). Epidemiologická surveillance, prevence zoonóz a saporonóz. Krevsající členovci (klíšťata, hmyz) jako přenašeči nákaz. Obratlovci jako hostitelé zoonóz a saporonóz. Systematický přehled mikrobiálních zoonóz a saporonóz. Rozšíření a eko-

logie jejich původců: viry, rickettsie, ostatní bakterie, mikroskopické houby, prvoci (prvoci jen povšechně).

Typy lidských nálezů podle zdroje: antropozózy, zoonózy a saporozózy. Epidemický proces. Přírodní ohniskovost nálezů. Nově se objevující infekce („emerging infections“). Epidemiologická surveillance, prevence zoonóz a saporozóz. Krevsající členovci (klíšťata, hmyz) jako přenašeči nálezů. Obratlovci jako hostitelé zoonóz a saporozóz. Systematický přehled mikrobiálních zoonóz a saporozóz. Rozšíření a ekologie jejich původců: viry, rickettsie, ostatní bakterie, mikroskopické houby, prvoci (prvoci jen povšechně).

Bi8015 – Matematické modely v biologii zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro
doc. RNDr. Ladislav Dušek, Dr.

Bi8016 – Seminář (podle zaměření) II. z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Bi8017 – Diplomová práce II. z, 0/5/0, 5 kr., jaro

Bi8018 – Diplomová práce KGMB II z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Předpoklady: Bi7018 ∨ souhlas

Program semináře je vypracován na začátku semestru podle témat diplomových prací a podle možností externích přednášejících.

Hlavní náplní semináře jsou referáty studentů oboru Molekulární biologie a genetiky, ve kterých prezentují problematiku, cíle a postup řešení svých diplomových prací. Vystoupení studentů jsou doplňována přednáškami mimofakultních odborníků pracujících v tomto oboru. Cílem je umožnit studentům získat zkušenosti s ústní prezentací vlastní vědecké práce a vědeckou diskusí v oboru molekulární biologie a genetiky.

Bi8020 – Biofyzikální vlastnosti a počítačová analýza nukleových kyselin, proteinů, genů a genomů zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

RNDr. Jaroslav Kypr, CSc.

Předpoklady: (Ex_3162 ∨ Imp_9126 ∨ B1900 ∨ BMB32 ∨ B6730 ∨ B8470 ∨ B3060 ∨ Bi3060) ∧ (B4030 ∨ B7940 ∨ B4020 ∨ Bi4020) ∧ (Ex_2979 ∨ Ex_2980 ∨ B6390 ∨ B6400 ∨ Bi6400)

DNA v evoluci; Struktury DNA; Konformační polymorfie DNA; Interakce DNA s ionty a proteiny; Sbalování proteinů, chaperony, priony; Uspořádání nukleotidů v genech; Bioinformatika, genomika a proteomika; Genomy bakterií, archeí a kvasinky; Genom člověka a genomy jeho virů; PCR a evoluce in vitro; Molekulární medicína.

DNA v evoluci; Struktury DNA; Konformační polymorfie DNA; Interakce DNA s ionty a proteiny; Sbalování proteinů, chaperony, priony; Uspořádání nukleotidů v genech; Bioinformatika, genomika a proteomika; Genomy bakterií, archeí a

kvasinky; Genom člověka a genomy jeho virů; PCR a evoluce in vitro; Molekulární medicína.

Bi8021 – Genetika mikroorganismů

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

RNDr. Alena Španová, CSc.

Doporučení: Předmět je určen pro studenty, kteří chtějí získat informace o genetické analýze mikroorganismů. Předpokladem je složení zkoušky z biochemie a molekulární biologie (Bi4020) a obecné mikrobiologie (Bi4090).

Význam bakteriální genetiky pro molekulární biologii. Baktérie, archea a eukaryontní mikroorganismy; jejich vlastnosti z hlediska genetické analýzy. Mutace a fenotypy používané v bakteriální genetice. Principy izolace mutantů. Charakterizace mutantů. Inzerční a transpoziční elementy. Transpozonová mutagenese. Přenos genů u Gram negativních bakterií. Přenos genů u Gram pozitivních bakterií. Přenos genů u archeí. Charakterizace vybraných druhů bakterií a archeí.

Význam bakteriální genetiky pro molekulární biologii. Baktérie, archea a eukaryontní mikroorganismy; jejich vlastnosti z hlediska genetické analýzy. Mutace a fenotypy používané v bakteriální genetice. Principy izolace mutantů. Charakterizace mutantů. Inzerční a transpoziční elementy. Transpozonová mutagenese. Přenos genů u Gram negativních bakterií. Přenos genů u Gram pozitivních bakterií. Přenos genů u archeí. Charakterizace vybraných druhů bakterií a archeí.

Bi8030 – Produkční biologie

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

doc. Ing. Miloš Barták, CSc.

PRODUKČNÍ BIOLOGIE ROSTLIN Syllabus přednášek 2000 (letní semestr) (1) Produktivita rostlinných ekosystémů na Zemi, globální cyklus uhlíku, dusíku (2) Sluneční energie jako základní energetický zdroj, spektrální a energetické vlastnosti záření dopadajícího na rostlinná společenstva, fotosynteticky aktivní záření, UV (3) Procesy záchytu a absorpce sluneční radiace rostlinami, porosty a rostlinnými společenstvy, optické vlastnosti listů, složky radiční bilance (4) Minerální látky , voda, teplota vzduchu a půdy jako faktory ovlivňující produkci. Mikroklimatické parametry porostu. (5) Fotosyntéza a respirace, uhlíková bilance, hrubá a čistá produkce. Fotochemická a biochemická část fotosyntézy. (6) Transport a ukládání asimilátů, koncept zdroje a místa spotřeby (source-sink) (7) Tvorba biomasy v čase, růstové křivky, principy růstové analýzy, využití dusíku (8) Limity produkce rostlin, dodatková energie, agrosystémy, kultivace v umělých systémech (9) Laboratorní a terénní metody studia produkce rostlin (od úrovně buňky po ekosystém) (10) Principy odhadu produkce jednotlivce a porostu. Matematická simulace a modelování produkce - základní terminologie. (11) Modelování produkčních procesů rostlin, základní typy modelů (12) Modely produkce, příklady aplikace v praxi, výhody a nevýhody (13) Využití metod produkční biologie rostlin ve výzkumu a praxi

- Bi8030c – Produkční biologie - cvičení** z, 0/2/0, 0 kr., podzim
Předpoklady: NOW(Bi8030)
- Bi8041 – Úvod do mykologie - mikroskopické houby** zk, 1/1/0, 2+2 kr., podzim
Mgr. David Novotný
- Bi8041c – Úvod do mykologie - mikroskopické houby, cvičení** z, 0/1/0, 1 kr., podzim
Mgr. David Novotný
Předpoklady: NOW(Bi8041)
- Bi8050 – Aplikovaná hydrobiologie** zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro
doc. RNDr. Jan Helešic, Ph.D.
Předpoklady: $(Bi6360 \vee B6360) \wedge (Bi7451 \vee B7451) \wedge (\neg B8050)$
Doporučení: Bi6360&Bi7451

1. Úvod - předmět a aplikace hydrobiologie ve vodohospodářské praxi - historie aplikované hydrobiologie - právní předpisy a normy 2. Ovlivňování biologických procesů ve vodách člověkem - hydrologický režim recipientů - vodárenské odběry a derivační elektrárny - ekologicky únosné minimální průtoky - vodní stavby - podélné a příčné regulace toků - jezy a přehrady - přerušování říčního kontinua a špičkování vodních elektráren - přirozená a řízená restaurace a revitalizace vodních ekosystémů - znečištění vod - globální znečištění - acidifikace - eutrofizace - persistentní polutanty (těžké kovy a organické polutanty) - radioaktivní izotopy - lokální a regionální znečištění - tepelné znečištění - klasifikace odpadních vod - typy a zdroje odp. vod - zákl. biologické účinky - samočistící schopnosti vod 3. Biologická indikace vlastností a kvality vody - Indikace přirozených vlastností vody - indikace vápníku, hořčíku, železa, manganu, křemíku aj. - indikace kyselosti vody - Principy biomonitoringu - Indikace biochemicky odbouratelného znečištění - saprobní systém - Trent, BMWP, BBI aj. skóre systémy - IBI, ISI systémy - Ekoregionální přístup a RIVPACS metody - Indikace trofických poměrů - testy trofického potenciálu 4. Biomonitoring xenobiotik - Biokoncetrace, bioakumulace, biotransformace, biomagnifikace - Rychlé testy (kit metody a Microtox) - Akutní toxicita - testy, hodnocení, použití - Chronická toxicita - testy, hodnocení, použití - Testy toxicity - mikrokosmos, mesokosmos, reálné prostředí 5. Biologické čištění odpadních vod - základní principy biologického čištění odpadních vod - přírodní metody - biologické rybníky a závlahy - vegetační čistírny - aerobní čištění odp. vod. - biologické kolony a filtry - biodiskové reaktory - aktivační metody - anaerobní čištění odp. vod 6. Chemické a fyzikální metody čištění odp. vod 7. Vodárenská hydrobiologie - požadavky na kvalitu surové a upravené vody - chemie, bakteriologie a biologie vody - chuť a zápach vody - požadavky na výběr zdrojů vody a

metodika kontroly - vodárenské nádrže, biologické charakteristiky a řízení kvality vody - technologie přípravy pitné vody, její doprava a skladování 8. Hydrobiologie a rybářství 9. Hydrobiologie a komunální hygiena

1. Úvod - předmět a aplikace hydrobiologie ve vodohospodářské praxi - historie aplikované hydrobiologie - právní předpisy a normy 2. Ovlivňování biologických procesů ve vodách člověkem - hydrologický režim recipientů - vodárenské odběry a derivační elektrárny - ekologicky únosné minimální průtoky - vodní stavby - podélné a příčné regulace toků - jezy a přehrady - přerušení říčního kontinua a špičkování vodních elektráren - přirozená a řízená restaurace a revitalizace vodních ekosystémů - znečištění vod - globální znečištění - acidifikace - eutrofizace - persistentní polutanty (těžké kovy a organické polutanty) - radioaktivní izotopy - lokální a regionální znečištění - tepelné znečištění - klasifikace odpadních vod - typy a zdroje odp. vod - zákl. biologické účinky - samočistící schopnosti vod 3. Biologická indikace vlastností a kvality vody - Indikace přirozených vlastností vody - indikace vápníku, hořčíku, železa, manganu, křemíku aj. - indikace kyselosti vody - Principy biomonitoringu - Indikace biochemicky odbouratelného znečištění - saprobní systém - Trent, BMWP, BBI aj. skóre systémy - IBI, ISI systémy - Ekoregionální přístup a RIVPACS metody - Indikace trofických poměrů - testy trofického potenciálu 4. Biomonitoring xenobiotik - Biokoncetrace, bioakumulace, biotransformace, biomagnifikace - Rychlé testy (kit metody a Microtox) - Akutní toxicita - testy, hodnocení, použití - Chronická toxicita - testy, hodnocení, použití - Testy toxicity - mikrokosmos, mesokosmos, reálné prostředí 5. Biologické čištění odpadních vod - základní principy biologického čištění odpadních vod - přírodní metody - biologické rybníky a závlahy - vegetační čistírny - aerobní čištění odp. vod. - biologické kolony a filtry - biodiskové reaktory - aktivační metody - anaerobní čištění odp. vod 6. Chemické a fyzikální metody čištění odp. vod 7. Vodárenská hydrobiologie - požadavky na kvalitu surové a upravené vody - chemie, bakteriologie a biologie vody - chuť a zápach vody - požadavky na výběr zdrojů vody a metodika kontroly - vodárenské nádrže, biologické charakteristiky a řízení kvality vody - technologie přípravy pitné vody, její doprava a skladování 8. Hydrobiologie a rybářství 9. Hydrobiologie a komunální hygiena 10. Úvod do produkční biologie vody - základy stanovení primární produkce ve stojatých vodách - základy stanovení primární produkce v tekoucích vodách - základy stanovení sekundární produkce stojatých vod - základy stanovení sekundární produkce tekoucích vod

Bi8050c – Aplikovaná hydrobiologie - cvičení

z, 0/1/0, 1 kr., jaro

doc. RNDr. Jan Helešic, Ph.D.

Předpoklady: (Bi6360 \vee B6360) \wedge (Bi7451 \vee B7451) \wedge (\neg B8050)

Doporučení: Bi6360&Bi7451

1. - 3. Biologické metody hodnocení ekologického stavu vodního prostředí. 4. - 6. Exkurze - čistírna odpadních vod. 7. - 9. Exkurze - vodárna. 10. - 12. Exkurze - rybníkářství. 13. - 14. Analýza čistírenského kalu.

Aplikovaná hydrobiologie - cvičení. Hodnocení ekologického stavu vodního prostředí. Vodárenství, čistírenství, rybníkářství.

Bi8055 – Arachnologie

k, 2/0/0, 2 kr., podzim, jednou za dva roky

Mgr. Stanislav Pekár, Ph.D.

Úvod: Obecní charakteristika recentních skupin pavoukoců. Vnější morfologie hlavních skupin se zřetelem na pavouky, sekáče a štírky. 2) Funkční anatomie: Vnější a vnitřní anatomie hlavních orgánů na hlavohruď a zadečku. Popis exoskeletonu a endoskeletonu. 3) Metabolismus: Anatomie jedových žláz. Účinnost a charakteristika toxinů. Vnitřní anatomie trávicího traktu. Exkreční orgány a exkrece. Popis oběhové soustavy - srdce, žíly, krevní buňky, hemolymfa. Respirační orgány - plíce, tracheje, respirační systém a evoluce. 4) Neurobiologie: struktura a funkce. Mechanické smysly - taktilní chlupy, trichobotrie, slit sensily, lyriformní orgány. Proprioceptory - kloubové receptory, chemoreceptory, termoreceptory. Zrak - oči, vnímání polarizovaného světla, zraková citlivost. Periferní nervy. Centrální nervový systém - supraesophageální a subesophageální ganglion, neurosekrece, kontrola chování. 5) Sítě: Vlákno. Snovací žlázy - struktura a typy, fyziologie, snovací bradavky - morfologie. Druhy sítí - trubicovitá síť, plachtovitá síť, křížáková síť. Stavba sítě - konstrukce, části sítě, funkce vláken. Evoluce sítí. 6) Lokomoce a predace: Lození - mechanismus. Lokomoce na síti - šplhání, spouštění, běhání. Skákaní. Točivá lokomoce. Lokomoce na a pod vodou. Denní aktivita. Predace - síťoví pavouci, síťoví pavouci, ostatní pavoukocí. 7) Reprodukce: Vnitřní pohlavní orgány - testes, spermie, ovaria, vaječné buňky. Vnější pohlavní orgány - struktura makadla a epigyny, nasání spermií. Konstrukce kokónu. Typy kokónů. Fertilita. Péče o potomstvo. 8) Vývoj: Ranní ontogenese. Metamerická fáze. Inverze embrya. Vývoj orgánů - nervový systém, trávicí soustava. Klasifikace stádií. Růst a svlékání - proces svlékání. Fyziologie svlékání - hormonální regulace. Autotomie. Regenerace. Životní cyklus a délka života. 9) Chování 1: Dvoření - úrovně, signály. Kopulace - typy. Agonistické chování - intraspecifické interakce mezi sourozenci. 10) Chování 2: Predační chování - specialisti. Komunikace - chemická, zraková, vibrační. Sociální pavouci - vznik sociality. 11) Ekologie: Výskyt a rozšíření. Prostředí. Kořist - trofické úrovně. Nepřítel a ochrana. Adaptace. Termoregulace. Přezimování. 12) Fylogeneze a taxonomie: Fosílie. Evoluční trendy. Klasifikace pavoukoců. Kladogram pavouků. 13) Faunistika a zoogeografie. Světová fauna pavoukoců. Evropská fauna pavoukoců. 14) Arachnofauna Čech. Determinace.

Přednáška z arachnologie představuje nejvýznamnější řády pavoukoců po všech stránkách: externí morfologie, funkční anatomie, metabolismus, neurobiolo-

gie, ontogeneze, predační a reprodukční chování, ekologie, fylogeneze, taxonomie, zoogeografie a faunistika. Je zaměřena na pavoukovce vyskytující se ve střední Evropě, tj. především na pavouky ale i sekáče, štírky a štůry.

Bi8056 – Základy rybářství

k, 2/0/0, 2 kr., podzim, jednou za dva roky

doc. RNDr. Zdeněk Adámek, CSc.

I. CHARAKTERISTIKA AKVAKULTURY U NÁS A VE SVĚTĚ. II. RYBNÍKÁŘSTVÍ 1. Definice rybníkářství, historický přehled. 2. Technická konstrukce rybníků, typy rybníků. 3. Rybníční ekosystém 4. Hlavní chované druhy a složení obsádek rybníků. 5. Přirozená potrava a příkrmování ryb 6. Technologie přirozené a umělé reprodukce hospodářsky významných druhů ryb 7. Inkubace jiker a odchov raných stádií 8. Technologie rybníční akvakultury, hospodářský cyklus 9. Mimoprodukční význam a víceúčelové využití rybníků III. PSTRUHAŘSTVÍ A INTENZIVNÍ CHOVY 1. Druhy ryb v intenzivních chovech 2. Pstruhařské objekty a jednotky intenzivních chovů 3. Umělý výtěr lososovitých a inkubace jiker 4. Základy chovatelských postupů 5. Krmení a výživa IV. ZÁKLADY CHOVU RAKŮ V. ZNEČIŠTĚNÍ VODY Z OBJEKTŮ AKVAKULTURY A MOŽNOSTI ČIŠTĚNÍ VI. PRODUKCE NÁSAD PRO ZARYBNOVÁNÍ VOLNÝCH VOD

Budou podány biologické základy produkce ryb v rybnících a speciálních rybochovných objektech. Hlavní pozornost bude orientována na druhy ryb v rybníční akvakultuře a intenzivních chovech a základní technologické postupy chovu se zřetelem na víceúčelové využití rybníků a jejich vodohospodářskou funkci.

Bi8060 – Behaviorální ekologie

k, 3/0/0, 3 kr., podzim

Mgr. Jan Zukal, Dr.

Předpoklady: Bi6340 ∨ B6340 ∨ souhlas

Evoluce adaptací v chování a biologické funkce, které ovlivňují přežívání a reprodukční úspěšnost živočichů. Principy ekonomického rozhodování v chování. Interakce predátor a kořist, inter- (intra-) specifická kompetice, individuální rozdíly. Sexuální selekce, evoluce reprodukčních strategií, kompetice spermií, investice rodiču. Evoluce signálů živočichu.

Bi8065 – Biologie parazitických členovců

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro, jednou za dva roky

Doc. RNDr. Václav Hypša, CSc.

Předpoklady: souhlas

1. Základy bionomie, klasifikace a evoluce parazitických skupin roztočů - Parasitiformes, Acariformes. 2. Phthiraptera, Heteroptera (základní charakteristika skupin; evoluční trendy směřující ke vzniku parazitismu, základní bionomické údaje parazitických skupin). 3. Diptera-Nematocera (základní charakteristika dipter, bionomie hematofágních forem). 4. Diptera-Brachycera (evoluční trendy vzniku hematofágních a endoparazitických skupin, hlavní bionomické údaje; parazitoidi).

Siphonaptera (charakteristika skupiny a hlavní bionomické údaje). 5. Vznik hematofágie a strategie hematofágů. Bionomické, anatomické a fyziologické adaptace k hematofagii. 6. Adaptace tkáňových a střevních parazitů (invaze, únik imunitním mechanismům hostitele, enzymové vybavení, regulace populačního růstu). Rezistence hostitelů k ektoparazitům, interakce ektoparazitů s imunitním systémem obratlovců. 7. Koevoluce parazit-hostitel (specifita vztahu hostitel-parazit a mechanismy jejího vzniku, metody studia koevoluce parazita a hostitele). 8. Vnitřní prostředí členovců jako životní prostředí mikroorganismů (anatomické a fyziologické faktory, specifita vztahu vektor-patogen, vývoj mikroorganismů v tkáních vektora, patogenita infekčních agens pro vektora, transstadiální a transovariální přenos, interference patogenů v těle vektora). 9. Obranné a rozpoznávací mechanismy členovců, faktory vnímavosti a rezistence k patogenům. 10. Bionomické a ekologické faktory určující význam členovců jako vektorů (epidemiologie, zoonózy, antropozoonózy, synantropie). 11. Populační biologie vektorů a její význam pro přenos patogenů (modely přenosu patogenů, struktura populací vektorů, populační genetik, molekulární taxonomie). 12. Přehled nejvýznamnějších parazitárních a infekčních onemocnění přenášených členovci (původce, vývojový cyklus, geografické rozšíření). Cvičení: 1-8 Morfologie a klasifikace jednotlivých skupin členovců (mikroskopické preparáty). 9-10 Anatomie krevsajících členovců - pitvy. 11-12 Histologie a ultrastruktura tkání krevsajících členovců - histologické preparáty, elektronmikroskopické snímky. 13 Určování parazitických skupin podle klíčů. Literatura: Lane R.P. and Crosskey R.W. (eds.)1993: Medical insects and arachnids. Chapman and Hall. Kettle D.S.1995: Medical and veterinary entomology. CAB International. Beaty B.J and Marquardt W.C. (ed) 1996: The biology of disease vectors. University Press of Colorado. Service M.W. (ed.)1988: Biosystematics of hematophagous insects. Clarendon Press, Oxford. Lehane M.J. 1991: Biology of blood-sucking insects. Harper Collins Academic, London. Kim. K.C. (ed.)1985: Coevolution of parasitic arthropods and mammals. John Wiley, New York.

Přednáška je členěna do tří bloků: 1-4 základy bionomie a evoluce jednotlivých skupin parazitických členovců, 5-7 adaptace členovců k parazitismu a jejich vztah k hostiteli, 8-12 faktory určující význam hematofágních členovců jako vektorů a patogenů.

Bi8065c – Biologie parazitických členovců - cvičení

z, 0/2/0, 2 kr., jaro, jednou za dva roky

Doc. RNDr. Václav Hypša, CSc.

Předpoklady: **souhlas**

1-8 Morfologie a klasifikace jednotlivých skupin členovců (mikroskopické preparáty). 9-10 Anatomie krevsajících členovců - pitvy. 11-12 Histologie a ultrastruktura tkání krevsajících členovců - histologické preparáty, elektronmikroskopické snímky. 13 Určování parazitických skupin podle klíčů.

Bi8070 – Speciální algologie pro hydrobiology zk, 1/0/0, 1+2 kr., podzim
RNDr. Ondřej Komárek, Ph.D.

Bi8070c – Speciální algologie - cvičení z, 0/1/0, 1 kr., podzim

Bi8074 – Medicínská parazitologie pro pokročilé zk, 2/0/0, 2+2 kr., jařo, jednou za dva roky

RNDr. Oleg Ditrich, CSc.

Předpoklady: $(\text{Bi6330} \vee \text{B6330}) \wedge (\neg \text{B8074})$

1. Parazité jako původci lidských onemocnění. Postavení parazitologie v rámci infektologických nauk. Vymezení obsahu lékařské parazitologie, historická a praktická hlediska. Nejvýznamnější skupiny lidských parazitů. Instituce zabývající se lékařskou parazitologií a zdravotnická zařízení zaměřená na diagnostiku a terapii parazitárních onemocnění. 2. Střevní protozoa I - patogenní a nepatogenní druhy améb, zdroje infekce. Klinika a diagnostika střevních amébozy. Nejvýznamnější terapeutika užívaná k léčbě amébozy. 3. Střevní protozoa II - patogenní a nepatogenní druhy bičíkovců, zdroje infekce. Klinika a diagnostika giardiózy. Nejvýznamnější terapeutika užívaná k léčbě giardiózy. 4. Střevní protozoa III - ostatní střevní prvoci a jejich diagnostika. Balantidióza. Střevní kokcidie, kryptosporidióza. 5. Helminti zažívacího a jejich životní cykly I. - motolice Onemocnění působená zástupci rodů Fasciolopsis, Haplorchis, Heterophyes, Metagonimus, místo člověka v jejich životních cyklech. Klinika a diagnostika a terapie střevních trematodóz. 6. Helminti zažívacího ústrojí a jejich životní cykly II. - tasemnice. Onemocnění působená zástupci rodů Taenia a Diphylobothrium a Hymenolepis, místo člověka v jejich životních cyklech. Prevence a terapie. 7. Helminti zažívacího ústrojí a jejich životní cykly III. - hlístice Enterobióza, ascaridóza, trichuróza, strongyloidóza atd., klinika, prevence, terapie. 8. Schistosomóza a schistosomy. Životní cykly a geografické rozšíření *S. mansoni*, *S. haematobium* a *S. japonicum*. Méně známé druhy schistosom. Nejvýznamnější mezihostitelé schistosom. Diagnostika schistosomóz. Schistosomy a imunita. 9. Tkáňové helmintózy I. Echinokokóza a cysticercóza. Angiostrongylióza. Larva migrans visceralis a cutanea. Životní cykly, diagnostika, terapie. 10. Tkáňové a helmintózy II. Trichinelóza. Dracunculoidóza. Filariózy. Vzácnější tkáňové helmintózy. Životní cykly, diagnostika. 11. Tkáňové helmintózy III. Fasciolóza, opisthorchóza, clonorchóza, paragonimóza. Životní cykly původců, diagnostika, prevence. Vzácnější tkáňové helmintózy. 12. Malárie I. Jednotlivé druhy lidských plasmodií, diferenciální diagnostika, geografické rozšíření jednotlivých druhů. Životní cykly plasmodií, nejvýznamnější přenašeči. 13. Malárie II. Terapie malárie - rezistence na antimalarika a její testování. Problémy imunitní odpovědi při malárii. Babésie a babesiózy. Doporučená literatura: Garcia L.S., Bruckner D.A., 1993: Diagnostic Medical Parasitology. II. vydání, ASM Washington, 1 - 764 Jírovec O. a kol., 1977: Parazitologie pro lékaře, III. vydání, AVICENUM Praha, 1 - 798 Ash L.R., Orihel T.C., 1990: Atlas of human Parasitology. III. vydání, ASCP Chicago,

1 - 262 Orihel T.C., Ash L.R., 1995: Parasites in human tissues. ASCP Chicago, 1 - 386 Schmidt G.D., Roberts L. Foundations of Parasitology. Fifth Edition. Wm. C. Brown Publishers. 1996 Skripta: Horák P., Scholz T. Biologie helmintů. Univerzita Karlova. 1998 Peter W., Giles H.M. Color Atlas of Tropical Medicine and Parasitology. Fourth Edition. Mosby - Wolfe. 1995 Halton D.W., Behnke J.M., Marshall I.: Practical exercises in parasitology. Cambridge 2000, 1 - 461 Bednář a kol., 1994: Lékařská mikrobiologie. (část věnovaná parazitózám) Ryšavý B. a kol., 1988: Základy parazitologie. SPN Praha, 1 - 205

Seznámení se základními údaji o parazitech člověka (prvoci, helminti, členovci) a o nemocech těmito parazity přenášených. Kurz vychází z předpokladu, že studenti již minimálně 1 x absolvovali během studia kurz živočišného systému a zařazení parazitických organismů v něm. Není proto uspořádána tradičně podle systematických skupin, ale spíše z praktického hlediska, podle prazitů jednotlivých orgánů, tkání apod. Těžiště je kladeno na autochtónní parazity, zařazení jsou pochopitelně i významní původci tropických parazitóz.

Bi8080 – Molekulární fyziologie rostlin

zk, 3/0/0, 3+2 kr., podzim

RNDr. Břetislav Brzobohatý, CSc.

Předpoklady: Bi1060 \wedge Bi4020 \wedge Bi4060

Molekulární podmíněnost struktury rostliny a rostlinné buňky; reprodukční cyklus buňky; organizace a exprese genomu, proteiny - syntéza, tvorba terciární a kvarterní struktury a degradace, regulace buněčného dělení; Molekulární základy toku energie u rostlin; fotosyntéza, respirace a fotorespirace; Molekulární základy integrace metabolismu a vývoje; transport látek na dlouhé vzdálenosti (molekulární determinace vývoje a funkce xylému a floému, struktura a funkce plasmodesmat, mezibuněčný transport endogenních makromolekul), biosyntéza a účinek hormonů a elicitorů, fytochrom, fotomorfogenní odpovědi, molekulární rozpoznání signálu a jeho přenos do nitra buňky, vegetativní a reproduktivní vývoj, senescence a programovaná buněčná smrt; Molekulární farmářství; interakce rostlin s faktory vnějšího prostředí a zemědělství (odpověď k patogenům, abiotickým stresům, molekulární fyziologie získávání, transportu a využití minerálních živin), metabolické inženýrství přírodních látek, např.: sekundárních metabolitů;.

Předmět shrnuje molekulární principy tvořící základ fyziologických procesů u rostlin, regulace vývoje, reprodukce a adaptace rostlin a uvádí základy molekulárního farmářství.

Bi8085 – Chiropterologie

k, 2/0/0, 2 kr., podzim, jednou za dva roky

prof. RNDr. Jiří Gaisler, DrSc., RNDr. Zdeněk Řehák, Ph.D., Mgr. Jan Zukal, Dr.

Předpoklady: (B2090 \vee B5060 \vee Bi2090 \vee Bi2000) \wedge (\neg B8085)

Historie výzkumu letounů ve světě a u nás. Hlavní knižní publikace, chiropterologické časopisy, sborníky a zpravodaje, další tradiční zdroje informací. Klasické

metody práce s netopýry v terénu. Charakteristika řádu Chiroptera a podřádů Megachiroptera a Microchiroptera. Morfologie, fylogenetický vývoj, rozšíření, ekologie, chování, ohrožení a ochrana netopýrů. Problém monofylie, kaloni jako létající poloopice? Přehled čeledí řádu letounů, charakteristické znaky, počet druhů, zeměpisné rozšíření, význam pro zachování biodiversity ekosystémů. Chiropterofauna Evropy. Moderní metody výzkumu, informace na internetu. Létání a echolokace, práce s ultrazvukovými detektory, analýzy potravního spektra, potravní strategie. Energetická bilance, termoregulace, zimoviště a průběh hibernace, letní a přechodné úkryty, sociální struktura a komunikace. Fyziologie, ekologie a etologie rozmnožování, ontogeneze, průměrný a maximální věk, populační ekologie, monitorování změn početnosti. Behaviorální ekologie, loviště a lovecké chování, rytmy aktivity, migrace a jiné přesuny, radiotelemetrické výzkumy, netopýří společenstva a gildy. Praktická cvičení se živými netopýry v laboratoři i terénu.

Morfologické, fyziologické a behaviorální adaptace k letu, rytmy aktivity, volba úkrytů, potravní a reprodukční strategie, echolokace. Problém monofylie či difylie klonů a netopýrů. Systematický přehled řádu Chiroptera. Teoretický a praktický význam řádu a jednotlivých druhů. Terénní a laboratorní výzkumné metody, zpracování a vyhodnocení dat.

Bi8090 – Genové inženýrství

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

doc. RNDr. Jiří Doškař, CSc.

Předpoklady: Ex_2979 ∨ Ex_2980 ∨ B6390 ∨ B6400 ∨ Bi6400 ∨ NOW(Bi6400) ∨ souhlas

Doporučení: Absolvování přednášek: Metody molekulární biologie, Molekulární biologie virů, prokaryot a eukaryot.

1. Definice genového inženýrství, historie jeho vzniku, jeho význam a perspektivy. 2. Mutageneze in vitro, cílené změny genetického materiálu, náhodná mutageneze, mutageneze pomocí mutagenních oligonukleotidů, kazetová mutageneze, využití supresorových tRNA. Základy proteinového inženýrství. 3. Optimalizace exprese klonovaných genů, faktory ovlivňující expresi genů v cizorodých hostitelích. 4. Klonování genů v grampozitivních organizmech, možnosti jeho využití (Bacillus, Streptomyces). Způsoby přenosu cizích genů do eukaryotických buněk (mikroinjekce, elektroporace, transfekce, vektorové systémy, biologické metody). 5. Obecná charakteristika vektorů pro přenos genů do eukaryot, selekční markery. 6. Klonování genů ve kvasinkách a jeho využití pro analýzu eukaryotického genomu. 7. Klonování genů v rostlinách a jeho využití. Přenos genů pomocí vektorů odvozených od Ti-plazmidu. 8. Klonování genů v živočišných buňkách. 9. Přenos cizích genů do zárodečných buněk (vajíček, embryí) hmyzu, obojživelníků a savců. 9. Navozování cílených změn v genomu živočichů, jeho využití v základním výzkumu a v praxi. 11. Příprava transgenních organismů (transgenoze). 12. Genové terapie, hlavní strategie genové terapie in vitro a in vivo. 13. Využití metod rekombinace

binantní DNA v zemědělství, průmyslu a zdravotnictví. Příprava farmakologicky významných látek v nepříbuzných hostitelích. Příprava látek s novými vlastnostmi (vakcíny, protilátky, enzymy). Klonování živočichů. Rizika přípravy transgenních organismů, pravidla bezpečnosti práce s transgenními organismy. Etické problémy související s mezidruhovým přenosem genů a přípravou transgenních organismů.

Posluchači jsou seznámeni s využitím metod molekulární biologie při genových modifikacích organismů a jejich využitím ve výzkumu a v praxi.

Bi8095 – Ekologie moří a oceánobiologie k, 2/0/0, 2 kr., jaro, jednou za dva roky
doc. RNDr. Jan Helešic, Ph.D., doc. RNDr. Edmund Sedlák, CSc.

Základy ocenografie a mořské biologie; Mořské organismy; Funkce a prostředí; Organismy otevřeného moře, Procesy v otevřeném moři; Organismy mořského dna, Prostředí dna pobřeží; Procesy na dně od pobřeží do hlubin oceánů; Vliv člověka na mořské ekosystémy.

Základní kurz ekologie mořských ekosystémů a ocenobiologie. Funkce, biodiverzita a ekologie.

Bi8099 – Základy problematiky terapie antibiotiky kz, 2/0/0, 2+1 kr., jaro
Lucie Pokludová

Bi8110 – Genotoxicita a karcinogeneze zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro
doc. RNDr. Jiřina Hofmanová, CSc.

Doporučení: Nutné předcházející absolvování přednášky Fyziologie buněčných systémů

1. Genetické a epigenetické aspekty vzniku a rozvoje nádorů. Vznik nádorů Typy nádorů Fáze karcinogeneze Mutagenese Iniclace Promoce Progrese 2. Modulare signálové transdukce. Onkogeny a nádorové supresorové geny Změny v regulaci cytotkinetiky tj. buněčného cyklu, proliferace, diferenciaci a apoptózy Poruchy homeostázy Mezibuněčná a vnitrobuněčná komunikace Adheze Imortalizace Metastázy Angiogeneze 3. Poruchy diferenciaci Patologické účinky cytokinů 4. Vznik a rozvoj specifických typů nádorů (leukemie, nádory prsu, kolonu, jater, kůže) 5. Prevence, diagnostika a léčba nádorových onemocnění 6. Prediktivní onkologie Prognostické vs. prediktivní faktory Data management 7. Faktory vnějšího prostředí v procesu karcinogeneze Genotoxické vs. epigenetické mechanismy 8. Nutriční aspekty karcinogeneze 9. Současný systém detekce karcinogenních účinků látek Perspektivy experimentální ekotoxikologie

Přednáška podává komplexní pohled na proces karcinogeneze s ohledem na mutagenní (genotoxické) i epigenetické (negenotoxické) příčiny a faktory podléhající se na vzniku nádorových onemocnění. Je zaměřena na pochopení molekulárně biologických principů, které vedou k poruchám přenosu signálů v buňce a k deregulaci buněčného cyklu, proliferace, diferenciaci a apoptózy, dále na význam mezibuněčných komunikací v tkáních (poruchy homeostázy) a na úlohu faktorů

vnějšího prostředí včetně diety, zvláště jejích lipidových složek. Pozornost je věnována také otázkám prevence, diagnostiky a léčby nádorových onemocnění, současným metodám detekce karcinogenních účinků látek z vnějšího prostředí a jejich perspektivnímu využití v experimentální ekotoxikologii.

Bi8111 – Diplomová práce z biologie II. z, 0/5/0, 5 kr., jaro

Bi8130 – Etologie zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

prof. RNDr. Jiří Gaisler, DrSc.

Předpoklady: ¬B8130

Definice oboru, historický přehled, hlavní zdroje současné vědy o chování živočichů: Darwin a evoluční biologie, ruská reflexologie, americký behaviorismus, klasická evropská etologie, sociobiologie, behaviorální ekologie. Styčné obory, dílčí směry a metody etologie. Funkční okruhy a prvky chování, reflexy, kineze, taxe, složitější formy orientace. Dědičně fixovaná koordinační schémata („instinkty“), motivace-vzruch-reakce, spouštěcí mechanismy. Řetězce prvků chování, konečné jednání, apetenční chování, jednání na prázdno, konfliktní situace. Chování podmíněné metabolismem, ochranné, komfortní a rozmnožovací chování. Sociální chování, typy societ, agonistické a epimeletické chování. Periodicita chování, cirka-diánní rytmy, časovače, fázové úhly, krokovače. Klidové stavy. Biokomunikace, signální struktury a funkce, chemické, dotykové, vibrační, akustické, optické a jiné dorozumívání, včelí tance. Zvláštní formy komunikace, ritualizace chování. Ontogeneze a fylogeneze chování, zrání, změna funkce. Zvědavost, hra, imprinting, habituace, imitace, explorační chování. Klasické a operantní podmiňování, asociativní učení, vhled, tradice a kulturní evoluce. Úvod do sociobiologie a behaviorální ekologie, zisk a výdaje, spolupráce a soutěžení, evolučně stabilní strategie. Aplikovaná etologie a etologie člověka.

Historie a metody výzkumu chování živočichů. Koordinační schémata, motivace-vzruch-reakce, apetence, spouštěcí mechanismy, konečné jednání, konfliktní situace. Funkční okruhy chování, periodicita chování, biorytmy, biokomunikace. Hravé chování, vtištění, habituace, podmiňování, vhled a příbuzné jevy. Sociobiologie, modelování, aplikovaná etologie.

Bi8140 – Buněčné a tkáňové kultury kz, 0/2/0, 2+1 kr., jaro

Předpoklady: B3030 \wedge B4020 \wedge B2080

Bi8142 – Exkurze III z, 0/0/0, 2 kr., jaro

Bi8145 – Základy dentální antropologie zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

doc. RNDr. Eva Drozdová, Ph.D.

Bi8150 – Evoluční biologie

zk, 3/0/0, 3+2 kr., jaro

RNDr. Miloš Macholán, CSc.

Předpoklady: \neg B8150

1. Evoluce a evoluční biologie 2. Genetická a fenotypová proměnlivost 3. Vznik genetické proměnlivosti 4. Přírodní výběr (selekce) 5. Náhodné procesy v populacích 6. Molekulární evoluce 7. Adaptace a přírodní výběr 8. Evoluce chování 9. Vznik života na Zemi 10. Evoluce pohlaví 11. Druh a speciace 12. Makroevoluce 13. Klasifikace a rekonstrukce fylogeneze 14. Evoluční ekologie 15. Evoluce člověka a kulturní evoluce

Cílem předmětu je seznámit studenty se základy evoluční biologie jakožto vědního oboru, který se zabývá řešením širokého spektra otázek a problémů, jako jsou mikro- a makroevoluční mechanismy, evoluce na molekulární úrovni, adaptace, behaviorální a ekologické aspekty evoluce, vznik života na Zemi, vznik a vývoj pohlavního rozmnožování, vznik druhů (speciace), makroevoluční trendy, klasifikace organismů a rekonstrukce fylogeneze, evoluce člověka a kulturní evoluce.

Bi8160 – Speciální zoologické cvičení v terénu

z, 0/0/0, 5 kr., jaro

Předpoklady: \neg B8160

Studie živočišné složky vybraných ekosystémů, měření vybraných faktorů, odběr materiálu a zpracování vzorků, dokumentace a konzervace. Určování dominantních druhů.

Studie živočišné složky vybraných ekosystémů, měření vybraných faktorů, odběr materiálu a zpracování vzorků, dokumentace a konzervace. Určování dominantních druhů.

Bi8165 – Ekologie mokřadů

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro, jednou za dva roky

Mgr. Kateřina Šumberová

Bi8170 – Květena ČR

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

doc. RNDr. Vít Grulich, CSc.

Předpoklady: $(\text{Bi7580} \vee \text{B7580}) \wedge (\text{Bi6671} \vee \text{B6671} \vee \text{NOW}(\text{Bi6671})) \wedge (\neg \text{B8170})$

Bi8175 – Ekologie rašelinišť

zk, 1/0/0, 1+2 kr., podzim

Mgr. Michal Hájek, Ph.D.

1) Specifika rašelinišť mezi mokřadními biotopy 2) Rašeliniště jako životní prostředí, jejich vývoj 3) Hlavní typy rašelinišť a jejich rozšíření 4) Hydrologie rašelinišť 5) Organogenní sedimenty 6) Hlavní gradienty ovlivňující vegetaci rašelinišť 7) Hlavní živiny v rašeliništích a jejich přístupnost 8) Rašeliniště jako ekosystémy (produkce, fauna, globální aspekty) 9) Biotické interakce na rašeliniš-

tích 10) Vegetace rašelinišť a možnosti její analýzy 11) Bioindikace stanovištních poměrů na rašeliništích 12) Využití a ochrana rašelinišť

Přehled hlavních morfologických, hydrologických a trofických typů rašelinišť a podobných biotopů (prameniště, rašelinné louky), abiotické a biotické procesy, rašelinná vegetace a její ovlivnění hlavními environmentálními faktory.

BI8179 – Cvičení k ekologii rašelinišť z, 0/1/0, 1 kr., podzim

1) Specifika rašelinišť mezi mokřadními biotopy 2) Rašeliniště jako životní prostředí, jejich vývoj 3) Hlavní typy rašelinišť a jejich rozšíření 4) Hydrologie rašelinišť 5) Organogenní sedimenty 6) Hlavní gradienty ovlivňující vegetaci rašelinišť 7) Hlavní živiny v rašeliništích a jejich přístupnost 8) Rašeliniště jako ekosystémy (produkce, fauna, globální aspekty) 9) Biotické interakce na rašeliništích 10) Vegetace rašelinišť a možnosti její analýzy 11) Bioindikace stanovištních poměrů na rašeliništích 12) Využití a ochrana rašelinišť

Přehled hlavních morfologických, hydrologických a trofických typů rašelinišť a podobných biotopů (prameniště, rašelinné louky), abiotické a biotické procesy, rašelinná vegetace a její ovlivnění hlavními environmentálními faktory.

Bi8180 – Fyziologie a kultivace řas a sinic zk, 1/0/0, 1+2 kr., podzim

doc. Ing. Blahoslav Maršálek, CSc.

Předpoklady: NOW(Bi8180c)

Doporučení: žádné

Část 1: FYZIOLOGIE ♦ 1) Biochemická taxonomie 2) Buněčná stěna 3) Cytoplasmatické organely 4) Plastidy 5) Chlorofyly 6) Karotenoidy a biliproteiny 7) Zásobní látky 8) Mastné kyseliny a lipidy 9) Steroly 10) Nukleové kyseliny a jejich metabolismus 11) Jaderná a cytoplasmatická dědičnost 12) Fotosyntéza 5as a sinic 13) Vliv světelného spektra na fyziologické procesy 14) Fixace oxidu uhličitého 15) Fotoredukce a anaerobní růst 16) Fotorespirace 17) Heterotrofní růst 18) Fixace dusíku 19) Asimilace dusíku a syntéza bílkovin 20) Anorganické živiny 21) Fosfor 22) Silifikace a kalcifikace 23) Příjem jontů 24) Fyzikálně-chemické faktory ovlivňující metabolismus a růstovou rychlost 25) Vitaminy a růstové regulátory 26) Morfogeneze 27) Reprodukce 28) Extracelulární produkty 29) Pohyb 30) Synchronní kultury ♦ **Část 2: KULTIVACE** ♦ **A. Příprava kultivačních nádob, skla a kultivačních roztoků** ♦ **B. Sbírka řas a sinic.** 1) Vyhledání potřebných kmenů v katalozích a na internetu. 2) Odběr, izolace a udržování kmenů. ♦ **C. Základní způsoby pěstování řas.** 1) Vsádková kultivace. 2) Poloprůtoková a průtoková kultivace. 3) Kultivace na pevných půdách. 4) Imobilizace buněk. 5) Kultivace na zkřížených gradientech. 6) Pěstování v růstové komůrce. ♦ **D. Metody hodnocení růstu.** 1) Přímé metody: sušina, objem buněk, počet buněk, množství bílkovin, spalné teplo. 2) Nepřímé metody: optická hustota, množství chlorofylu. ♦ **E. Dokumentační metody.** 1) Mikroskopování a kreslení, klasická a digitální fotografie.

2)Světelná fluorescenční mikroskopie. 3)Transmisní a rastrovací elektronová mikroskopie. 4)Zhotovení trvalých preparátů.

Bi8180c – Fyziologie a kultivace řas a sinic - cvičení z, 0/2/0, 2 kr., podzim
Předpoklady: NOW(Bi8180)

A. Získání experimentálního materiálu. 1. Izolace kmenu z přírody a vyhledání kmenu v katalogích a na internetu. 2. Založení sbírky řas - v roztoku, na agaru a imobilizaci v alginátu. B. Vliv světla na fyziologické procesy a biochemické složení buněk. 1. Vliv intenzity světla na růst - optickou hustotu, sušinu a obsah chlorofylu. 2. Vliv intenzity světla na růst - počet, velikost a objem buněk - fotografická dokumentace. 3. Vliv intenzity světla na růst - syntézu škrobu. 4. Vliv intenzity světla na růst - obsah bílkovin. 5. Vliv barvy světla na obsah fykobilinů v buňkách sinic a ruduch. C. Minerální výživa. 1. Vliv dusíkaté výživy na syntézu exopolysacharidů u řasy *Botryococcus braunii*. Vliv fosforu a vybraných mikroprvků na růst *Scenedesmus* (trofický potenciál). D. Stresové faktory. 1. produkce toxinů sinicemi a vliv toxinů na růst zelených řas a rozsivek. 2. Vliv kadmia pohyblivost *Chlamydomonas*. 3. Vliv kadmia na aktivitu nitrogenázy sinic. 4. Bioakumulace těžkých kovů jednobuněčnými řasami a vláknitými sinicemi - využití pro bioremediace. E. Biodegradace vybraných toxických látek pomocí kultury řas a sinic. F. Biotesty. 1. Biotest úživnosti. 2. Biotest toxicity.

Bi8200 – Mikroskopická anatomie obratlovců zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro
prof. RNDr. Otakar Štěrba, CSc.

Bi8200c – Mikroskopická anatomie obratlovců - cvičení z, 0/2/0, 2 kr., jaro
prof. RNDr. Otakar Štěrba, CSc.

Bi8202 – Kurz základů proteomiky z, 1/2/0, 3 kr., jaro
RNDr. Břetislav Brzobohatý, CSc.

Předpoklady: Ex_3065 ∨ Imp_9115 ∨ B3120 ∨ B4030 ∨ B5740 ∨ B6130 ∨ B7940 ∨ B4020 ∨ Bi4020

Doporučení: Předpokladem pro porozumění předmětu je absolvování základů biochemie nebo molekulární biologie.

Úvod k analýze proteomu. Metody analýzy proteomu. Elektroforetické techniky - 1-D, 2-D PAGE, IEF. Hmotnostní spektrometrie - MALDI-TOF, ESI-MS. Proteomické databáze. Technologie rekombinantních proteinů. Sekvenční analýza DNA. Chromatografické techniky. Efekty proteinových fúzí. Techniky analýzy obrazu.

Studenti získají praktickou znalost vysokoúčinných, vysokorozlišovacích technik separace a identifikace proteinů v komplexních biologických vzorcích, které jsou základem globální analýzy exprese genomu na úrovni jeho proteinového komplementu - proteomu. Dále budou zvládnuty základní techniky strukturní biologie

proteinů - produkce fúzních eukaryontních proteinů v bakteriích, jednodívková afinitní purifikace a základní strukturní a funkční charakterizace.

Bi8220 – Metody antropologie III

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

doc. PhDr. Josef Unger, CSc.

Doporučení: Absolvování předmětů B3170 Antropologie pravěku a B5110 Antropologie středověku.

1. Nástin metod. 2. Terénní průzkum (prospekce). Vizualní průzkum spojený s povrchovým sběrem. 3. Letecká prospekce a fotografie. 4. Mechanická sondáž a vrty. Fosfátová půdní analýza. 5. Geofyzikální metody. 6. Terénní výzkum a jeho dokumentace. Zákony a předpisy. Terénní exkavace a dokumentace. Principy kontextuální archeologie. 7. Laboratorní konzervace a restaurace. 8. Přírodovědné metody. Dendrochronologie. Radiometrická metoda. 9. Paleozoologie a entomologie. Pylová analýza. 10. Geologie a pedologie. Suroviny. 11. Zpracování nálezové zprávy a vyhodnocení. 12. Kresebná a modelová rekonstrukce. 13. Experimentální archeologie. 14. Historická a archeologická antropologie. Literatura: Dülmen R. v.: Historická antropologie, Dokořán 2002. Neustupný E.: Nástin archeologické metody, AR 38, 1986, 525- 549. Kuna M.: Archeologický průzkum povrchovými sběry, Praha 1994. Gojda M.: Archeologie krajiny, Praha 2000. Majer A.: Relativní metoda fosfátové půdní analýzy, AR 26, 1984, 297- 313. Hašek V.- Měřínský Z.: Geofyzikální metody v archeologii na Moravě, Brno 1991. Krušinová L.: Archeologie v současných právních předpisech, Zprávy ČAS- Supplément 20, Praha 1993. Págo L.: Úvod do muzejní konzervace a restaurování, Brno 1986. Hašek V.- Unger J.: Geophysical and Archaeological Research of Medieval Architecture of the Thirteenth to Fifteenth Centuries in Moravia, Archaeological Prospection 5, 1998, 1- 28. Hašek V. - Unger J.: Geophysikalische Prospektion und archäologische Untersuchung von mittelalterlichen befestigten Siedlungen Mährens, Przegląd Archeologiczny 49, 2001, 103-126. Rekonstrukce a experiment v archeologii 1, 2000, 2, 2001, 3, 2002.

V kurzu se studenti seznámí se strukturou výzkumné procedury sociokulturní archeologie (archeologické antropologie) od prospekce, exkavace, přes terénní dokumentaci, konzervaci a restauraci, s přírodovědnými přírodovědnými expertyzami až po zpracování nálezové zprávy. Dále jsou seznámeni se základy rekonstrukce a experimentální archeologie.

Bi8240 – Genetika rostlin

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

RNDr. Jana Řepková, CSc.

Předpoklady: (Ex_3162 ∨ Imp_9126 ∨ B1900 ∨ BMB32 ∨ B6730 ∨ B3060 ∨ Bi3060) ∧ (Ex_3065 ∨ Imp_9115 ∨ B3120 ∨ B4030 ∨ B5740 ∨ B6130 ∨ B7940 ∨ B4020 ∨ Bi4020 ∨ NOW(Bi4020))

Doporučení: Dřívější absolvování a zvládnutí požadavků předmětů Obecná genetik a Molekulární biologie je výhodou.

1. Rozmnožování, 2. Determinace pohlaví, 3. Samčí sterilita, 4. Inkompatibilní systémy, 5. Polyploidie, aneuploidie, haploidie, 6. Mutace, 7. Vzdálená hybridizace, 8. Heteroze, 9. Genetika rezistence k patogenním organismům, 10. Evoluce genomů rostlin. Pozornost je věnována moderním oblastem genetiky rostlin - 11. rostlinným biotechnologiím, 12. transgenozí rostlin a jejím praktickým aplikacím (GMO), 13. molekulárním markerům. U jednotlivých témat je důraz kladen na teoretické poznatky i na rozšíření znalostí o využití současných poznatků v oblasti aplikovaného výzkumu, šlechtění a zemědělské praxi. 14. Nové poznatky o genomech modelových rostlin (*Arabidopsis thaliana* aj.).

Obsahem přednášky je objasnění genetických a molekulárních aspektů základních procesů vyšších rostlin jako je rozmnožování, determinace pohlaví, samčí sterilita, inkompatibilní systémy, polyploidie, aneuploidie, haploidie, mutace, vzdálená hybridizace, heteroze, genetiky rezistence k patogenním organismům nebo evoluce genomů rostlin. Pozornost je věnována moderním oblastem genetiky rostlin - rostlinným biotechnologiím, transgenozí rostlin a jejím praktickým aplikacím (GMO) a molekulárním markerům. U jednotlivých témat je důraz kladen na teoretické poznatky i na rozšíření znalostí o využití současných poznatků v oblasti aplikovaného výzkumu, šlechtění a zemědělské praxi.

Bi8241 – Praktikum z genetiky rostlin

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Předpoklady: (Ex_3162 ∨ Imp_9126 ∨ B1900 ∨ BMB32 ∨ B6730 ∨ B3060 ∨ Bi3060) ∧ (Ex_3065 ∨ Imp_9115 ∨ B3120 ∨ B4030 ∨ B5740 ∨ B6130 ∨ B7940 ∨ B4020 ∨ Bi4035)

Doporučení: Dřívější absolvování a zvládnutí požadavků předmětů Obecná genetik a Molekulární biologie je výhodou pro absolvování tohoto předmětu.

1. Příprava selekčního média pro skríníng transformantů, 2. Skríníng transformantů a vyhodnocení, 3. Skríníng mutantů podle fenotypu, 4. Izolace DNA z rostlinného pletiva, 5. Důkaz přítomnosti transgenu pomocí PCR, 6. Praktická aplikace molekulárních markerů - SSR, CAPS, 7. Genetické mapování pomocí molekulárních markerů, 8. Databáze *Arabidopsis thaliana* a zemědělských plodin.

Praktické cvičení je zaměřené na aplikaci konkrétních genetických a molekulárně-genetických metod, především metody izolace rostlinné DNA, na problematiku molekulárních markerů a jejich využití, selekci a analýzu mutantních a transgenních rostlin.

Bi8260 – Variabilita a adaptabilita člověka

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

doc. RNDr. Eva Drozdová, Ph.D.

V kurzu se student seznámí s individuálními a evolučními adaptacemi lidského organismu na podkladě příkladů, dále se dozví o původu a příčinách nesprávného

třídění člověka do „ras“ a o proměnlivosti lidské populace v celosvětovém měřítku. Budou probírány znaky monogenně i polygenně děděné.

Bi8280 – Genetika živočichů

zk, 3/0/0, 3+2 kr., jaro

prof. RNDr. MVDr. Petr Hořín, CSc.

Předpoklady: (Ex_3162 ∨ Imp_9126 ∨ B1900 ∨ BMB32 ∨ B6730 ∨ B3060 ∨ Bi3060) ∧ (Ex_3065 ∨ Imp_9115 ∨ B3120 ∨ B4030 ∨ B5740 ∨ B6130 ∨ B7940 ∨ B4020 ∨ Bi4020)

Kurz zahrnuje: Strategie a metody mapování významných lokusů a identifikace kandidátních lokusů 1. a 2. typu. Genetika chovatelsky významných morfologických znaků domácích zvířat, jejich dědičnost a molekulární podstata. Geny ovlivňující zdravotní stav zvířat (dědičná onemocnění, genetika resistance k onemocněním, genetika interakce hostitele a patogena, genotoxické faktory v prostředí domácích zvířat, genetika nádorových onemocnění zvířat). Geny ovlivňující kvantitativní znaky zvířat, molekulární disekce QTL, genomový scan, využití molekulární biologie ve šlechtění zvířat. Exprimované a neexprimované markery QTL u zvířat a jejich využití. Základy šlechtění zvířat, zootechnická taxonomie. Genetika laboratorních zvířat. Typy kmenů a jejich využití v biologii. Praktická cvičení: exkurse na významná brněnská pracoviště teoretické a užité genetiky živočichů.

Cílem přednášky je seznámit posluchače s genetikou domácích zvířat a jejím praktickým využitím.

Bi8300 – Základy paleoekologie

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

doc. RNDr. Kamil Rybníček, CSc.

Předpoklady: ¬B8300

1. Paleoekologie jako vědní obor, její vztah k ekologii, předmět studia, členění oboru a jeho specializace, hlavní metody, pomocné obory, dějiny oboru, naše a zahraniční pracoviště, hlavní studijní literatura. 2. Časové členění vývoje geo- a biosféry, stratigrafie, metody datování v paleoekologii. 3. Hlavní objekty a zdroje paleoekologických studií: jezera, rašeliniště, říční nivy, antropogenní sedimenty. Typy nezpěvněných sedimentů, jejich popis a odběr vzorků. 4. Pylové analýzy I: možnosti determinace sporomorf, morfologie pylových zrn a spor. 5. Pylové analýzy II: princip a možnosti pylových analýz, tvorba a šíření pylových zrn a spor, jejich usazování, pylový déšť a vegetace, hodnocení pyloanalytických výsledků - pylové diagramy, metody preparace sporomorf. 6. Makroskopické analýzy, principy a postupy, předpoklady pro uchování a fosilizaci rostlinných a živočišných zbytků, možnosti determinace makroskopických zbytků, hodnocení výsledků. 7. Dřeviny Evropy a ČR+SR v posledních 20000 letech, refugia a šíření. 8. Paleovegetace a paleoekosystémy Evropy a ČR+SR v posledních 20000 letech. 9. Stáří a původ dnešních přirozených ekosystémů a společenstev rostlin. 10. Vliv člověka a abiotické a biotické prostředí: zemědělství polní i pastevní, hornictví, průmysl. Vznik

a vývoj současné krajiny v závislosti na osidlování. 11. Antropogenní ekosystémy, původ kulturních rostlin a dějiny jejich pěstování, vývoj zemědělských technik. 12. Globální a regionální paleoekologické syntézy, možnosti prognóz dalšího vývoje přírodního prostředí, zejména klimatu. 13. Shrnutí přednášek, konzultace. 14. Exkurze na paleoekologické pracoviště BúU AV v Brně.

Předmět, metody a specializace paleoekologie. Prostor a čas v paleoekologii. Objekty paleoekologických studií (rašeliniště, jezera). Základy makroskopických analýz. Základy pylových analýz. Morfologie a určování pylových zrn. Historie lesních dřevin. Vegetace a prostředí v posledních 15000 let. Ovlivnění paleovegetace člověkem. Historie pěstovaných rostlin. Paleoekologické rekonstrukce v kontinentálním a globálním měřítku.

Bi8309 – Praktikum paleogeobotanických metod z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Předpoklady: (Bi2030 ∨ B2030 ∨ B3090) ∧ (−B8309)

Makroskopické rostlinné zbytky ke studiu: Vodní: *Potamogeton*, *Nuphar*, *Batrachium*. Bažinné: *Carex gracilis*, *C. elata*, *C. diandra*, *Stellaria media*, *Bidens*, *Scutellaria galericulata*, *Sparganium*, *Galium*, *Alisma plantago-aquatica*, *Scheuchzeria lacustris*, *Calla palustris*, *Lycopus europaeus*, *Cicuta virosa*, *Oenanthe aquatica*. Rašeliništní: *Carex nigra (fusca)*, *C. canescens*, *C. lasiocarpa*, *C. rostrata*, *C. panicea*, *Molinia*, *Eriophorum angustifolium*, *Rhynchospora alba*, *Comarum palustre*, *Menyanthes trifoliata*, *Viola palustris*, *Pedicularis palustris*. *Eriophorum vaginatum*, *Andromeda polifolia*, *Oxycoccus quadripetalus*, *Scheuchzeria palustris*. Ostatní: *Taraxacum*, *Filipendula ulmaria*, *Lychnis flos-cuculi*, *Cirsium palustre*, *Rumex*, *Polygonum lapathifolium*, *P. bistorta*, *Chenopodium*, *Ranunculus acris*, *Rubus*, *Potentilla erecta*, *Vaccinium*, *Lysimachia vulgaris*. Dřeviny: *Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Betula alba*, *Alnus glutinosa*, *Carpinus betulus*, *Sambucus racemosa*, *Taxus*, *Abies alba*. **Typy pylových zrn a spor ke studiu:** Dřeviny: *Pinus t. sylvestris*, *Picea abies*, *Larix europaea*, *Juniperus*, *Salix*, *Betula*, *Corylus*, *Alnus*, *Ulmus*, *Fraxinus*, *Tilia*, *Quercus*, *Acer*, *Carpinus*, *Fagus*. Byliny a výtrusné: *Ranunculaceae*, *Silenaceae*, *Poaceae* a *Poaceae-Cerealialia*, *Artemisia*, *Calluna*, *Vaccinium*, *Carex*, *Asteraceae Liguliflorae* a *Tubuliflorae*, *Daucaceae*, *Viciaceae*, *Brassicaceae*, *Filipendula ulmaria*, *Nuphar*, *Geraniaceae*, *Plantago lanceolata*, *Urtica*, *Chenopodiaceae*, *Rumex t. acetosa*, *Polypodiaceae*, *Pteridium*, *Bryales*, *Sphagnum*. **Mechy ke studiu:** *Sphagnum medium*, *S. subsecunda*, *S. cuspidata*, *S. acutifolia*, *Drepanocladus*, *Scorpidium*, *Meesia triquetra*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Mnium spec.*

Během cvičení se posluchači seznámí se základními determináčními postupy pro jednotlivé typy pylových zrn a spor i pro hlavní typy makroskopických rostlinných zbytků, nalézáných v kvartérních sedimentech (semena, mechy, příp. dřeva).

Bi8312 – Praktikum z molekulární biologie virů z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Předpoklady: (Ex_2979 ∨ Ex_2980 ∨ B6390 ∨ B6400 ∨ Bi6400) ∧ Bi7311 ∧ (B7140 ∨ Bi7140)

Doporučení: 1. Základní metody molekulární biologie 2. Molekulární biologie DNA a RNA virů 3. Životní cyklus a reprodukce genomů bakteriálních virů

1. Jednostupňová růstová křivka polyvalentního bakteriofága 812 2. Příprava mutant citlivých k vyšší teplotě kultivace (tj. ts mutanty). 3. Stanovení frekvence mutace u bakteriofágů 4. Kinetika adsorpce, konstrukce adsorpční křivky 5. Indukce profága, delyzogenizace u hostitelských buněk *S. aureus*. 6. Výpočet síly genové vazby a stanovení vzdálenosti mezi geny 7. Konstrukce mapy genomu fága dvou a třífaktorovým křížením 8. Stanovení fágového výnosu z jednotlivých buněk *S. aureus*, *E. coli* Poissonovou distribucí.

Předmět zahrnuje techniky přípravy a kultivace bakteriálních virů Přípravy fágového lyzátu, Stanovení titru bakteriofága. Jednostupňová růstová křivka bakteriofága, Stanovení fágového výnosu, Stanovení mutačního indexu. Indukce bakteriofága UV zářením. Transdukce u *Staphylococcus aureus*. Izolace ts mutant u bakteriofágů.

Bi8313 – Praktikum z genového inženýrství z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Předpoklady: $\neg B6492 \wedge (Ex_2979 \vee Ex_2980 \vee B6390 \vee B6400 \vee Bi6400) \wedge (Bi6405 \vee B6405) \wedge NOW(Bi8090)$

Doporučení: Metody molekulární biologie, cvičení z metod molekulární biologie.

Izolace restričních endonukleáz *Sau3AI* a *Sau96*. Klonování ve vektorech řady pUC. Defosforylace konců vektoru alkalickou fosfatázou, ligace vektorové a cizorodé DNA T4 DNA ligázou, transformace kompetentních buněk, identifikace rekombinantů na ampicilinových plotnách, restriční analýza klonů. DNA hybridizace. Neradioaktivní značení DNA digoxigeninem (příprava genově specifické sondy), příprava roztoků pro hybridizaci, Southernův přenos DNA na hybridizační membránu, hybridizace DNA se značenou sondou, imunologická detekce. PCR (polymerázová řetězová reakce). Optimalizace primerů, identifikace genů pro koagulázu, TSST-1 toxin a rezistenci k met icilinu, RAPD-PCR. Sekvencování DNA. Příprava denaturačního polyakrylamidového gelu pro sekvencování, zpracování sekvencí DNA a proteinů na PC.

Cílem praktického kurzu je zvládnutí metod pro manipulaci s DNA (restriční endonukleázy, klonování DNA, příprava molekulárních sond, polymerázová řetězová reakce a její modifikace)

Bi8322 – Seminář KGMB IV. z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Výuka v rámci semináře neprobíhá podle pevné osnovy, ale přizpůsobuje se novinkám v rámci oboru molekulární biologie a genetika, se kterými jsou posluchači seznamováni přednáškami renomovaných tuzemských nebo zahraničních expertů. Podobně není dána přesná osnova vystoupení samotných studentů. Jejich přednášky vyplývají ze zadání diplomových a doktorských prací.

Hlavní náplní semináře jsou referáty studentů oboru Molekulární biologie a genetika, ve kterých prezentují problematiku, cíle a postup řešení svých diplo-

mových prací. Vystoupení studentů jsou doplňována přednáškami mimofakultních odborníků pracujících v tomto oboru.

Bi8332 – Diplomový seminář z biologie II

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Doporučení: Absolvování téhož předmětu v podzimním semestru.

Vědecká prezentace v zoologii, přednáška, poster, krátké sdělení, článek. Seminární práce. Vědecká prezentace v botanice, přednáška, poster, krátké sdělení, článek.

Vědecká prezentace v zoologii, přednáška, poster, krátké sdělení, článek. Seminární práce. Vědecká prezentace v rostlinné fyziologii, přednáška, poster, krátké sdělení, článek. Seminární práce. Vědecká prezentace v botanice, přednáška, poster, krátké sdělení, článek.

Bi8352 – Metody antropologie II

z, 0/3/0, 3 kr., podzim

RNDr. Vladimír Šedivý, CSc.

V kurzu se student seznámí s postupy a metodami při studiu kosterních pozůstatků /základy osteometrie, určování pohlaví, věku a výšky postavy, základy dentální antropologie, metodika zpracování žárových hrobů, rekonstrukce podoby podle lebky, studium nemetrických znaků skeletu) a metodikou studia živého člověka (složení těla, studium barvy očí, vlasů, základy dermatoglyfiky apod.).

Bi8380 – Terenní cvičení z botaniky a zoologie

kz, 0/0/0, 3+1 kr., jaro

Předpoklady: (B3090 ∨ B2030) ∧ (B4150 ∨ B1030 ∨ Bi1030) ∧ (B5060 ∨ B2090 ∨ Bi2090)

1.-4. den: dvě botanické a dvě zoologické exkurze na významné lokality Žďárských vrchů (Žákova hora, Velké Dářko aj.). 5. den: zkoušení v místě konání exkurze (Cíkháj).

Cvičení je zaměřeno na prohloubení znalostí naší flóry a fauny. Druhová determinace v terénu. Struktura biocenóz v terestrických i aquatických ekosystémech a analýza jejich ekologických vazeb k danému prostředí.

Bi8390 – Technická mikrobiologie

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

doc. RNDr. Miroslav Němec, CSc.

Doporučení: Zkoušky z biochemie, mikrobiologie, molekulární biologie.

Význam průmyslové mikrobiologie. Teoretické základy technické mikrobiologie. Sterilizace vzduchu a media. Vzdušnění a míchání. Substráty pro mikrobiální procesy. Kinetika mikrobiálních procesů. Genetika průmyslových mikroorganismů. Produkce biomasy. Fermentované mléčné produkty. Ostatní fermentované produkty (etanol, pivo, víno, kyselina mléčná atd.) Produkty porimárního metabolismu (aminokyseliny, vitaminy atd.). Produkty sekundárního metabolismu (peniciliny, ce-

falosporyny, peptidová antibiotika, mykotoxiny atd.). Mikrobiální transformace a konverze (polysacharidy, mastné kyseliny, oleje atd.).

Význam průmyslové mikrobiologie. Teoretické základy. Produkce biomasy a fermentovaných produktů.

Bi8410 – Dějiny biologických věd

k, 2/0/0, 2 kr., jaro

RNDr. Petr Bureš, Ph.D.

Základní pojmy, teorie paradigmat. Biologické poznatky paleolických lidí. Medicína and biologie v Sumeru, Assýrii a Egyptě. První „biologové“ v Řecku: Aristoteles a Theophrastus. Lékařství a biologie v Alexandrijském Musaionu. Římský encyklopedisté: Plinius, Galenos a Dioscorides. Biological poznání v Arábii: Ibn-Síná, Ebn-Baithar, Al-Gáhiz, Ad-Dámírí. Biological poznatky u středověkých mnichů: W. Strabo, C. Africanus, O. v. Meung, Hildegard v. Bingen, Albertus Magnus. Vznik prvních biologických disciplin v renesanci: botanika - Brunfels, Bock, Fuchs, etc.; anatomie člověka: A. Vesalius, B. Eustachi, W. Harvey, etc.; zoologie C. Gessner, U. Aldrovandi, G. Rondelet, P. Belon. Diverzifikace biologie v osvícenství: rostlinná morfologie: J. Jung, C. F. Wolff, sexualita rostlin: R. J. Camerarius, A. Zálužanský, vznik klasifikace rostlin: od Morisona k Linnéovi, fyziologie rostlin: S. Hales, J. Ingenhousz, systematická zoologie: J. Ray, anatomie a fyziologie živočichů: S. Santorio, R. Descartes, T. Willis, L. Spallanzani, A. v. Haller, studium mikroskopických struktur: R. Hooke, A. v. Leeuwenhoek, M. Malpighi, N. Grew, expedice do exotických území. 18. století: nové instituce - vědecké společnosti, vědecké časopisy, muzea, vědecké kongresy. 19. a 20. století: rozvoj mikroskopických technik a metod (mikrobiologie, cytologie); interdisciplinarita (biogeografie, biochemie); historický pohled v biologii (paleontologie, evoluční biologie), syntetické aspekty (biologie, ekologie, genetika), měření a kvantitativní aspekty v biologii (biostatistika).

Studium historie vědních disciplin je součástí komplexního studia vědních disciplin. Snahou tohoto studia je co nejlépe pochopit historický proces vývoje vědy, její funkce, možnosti, perspektivy a důsledky. Členění předmětu dějiny biologických věd koresponduje s obvyklou periodizací, používanou v historii umění a kultury. Pozornost je věnována především vývoji biologie v prostoru evropském. V příslušných etapách je přihlédnuto také k historickému pozadí technického, kulturního, popř. politického vývoje; důraz je kladen zejména na rozvoj experimentální a měřicí techniky, institucionalizaci školství.

Bi8420 – Ekologie mikroorganismů

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

doc. RNDr. Miroslav Němec, CSc.

Doporučení: Zkouška z mikrobiologie, biochemie, ekologie rostlin a živočichů.

Mikrobiální ekologie a její zvláštnosti. Mikrobiální populace. Mikrobiální společenstva. Kolonizace a bariery kolonizace. Sukcese a klimax. Interakce mezi populacemi ve společenstvu. Trofický řetězec a tok energie. Podíl mikroorganismů

na geochemických přeměnách v biosféře. 3řnění mikroorganismů. Geochemické transformace uskutečňované mikroorganismy v půdě. Voda jako stanoviště mikroorganismů - koloběhy prvků. Úloha mikroorganismů při samočištění vody. Výskyt mikroorganismů ve vzduchu. Vztahy mezi mikroorganismy rostlinami a živočichy. Mikroflóra lidského těla.

Mikrobiální ekoloie a její zvláštnosti. Mikrobiální společenstva a kolonizace. Interakce mezi populacemi. Trofický řetězec. Podíl mikroorganismů na geochemických přeměnách. Koloběhy biogenních prvků. Voda a půda jako stanoviště mikroorganismů. Vztahy mezi mikroorganismy rostlinami a živočichy. Mikroflora lidského těla.

Bi8430 – Biologické školní pokusy z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Předpoklady: Bi7221 ∨ B7221 ∨ B7380

Doporučení: Didaktika biologie.

Příprava a absolvování vybraných cvičení z botaniky, zoologie a biologie člověka na střední škole.

Příprava a absolvování vybraných cvičení z biologie na střední škole (písemné materiály, pomůcky, průběh cvičení).

Bi8434 – Seminář z rostlinné fyziologie IV. z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Bi8450 – Zoogeografie zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

doc. RNDr. Jaroslav Vašátko, CSc.

Předpoklady: –B8450

Zoogeografie jako dynamická věda. Areál, jeho charakteristika a vývoj, chorologie. Ekologická zoogeografie, faktory podmiňující výskyt organismů. Historická zoogeografie a paleoekologie. Regiony a nižší jednotky, faunistický prvek. Ostrovní biogeografie. Aktuální stav ve střední Evropě a České republice, civilizační vlivy, vztah ke krajině a ochraně přírody.

Bi8462 – Diplomová práce z rostlinné fyziologie II. z, 0/8/0, 8 kr., jaro

Bi8475 – Parazitologický seminář III z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Předpoklady: (Bi6330 ∨ B6330) ∧ (–B8475)

Bi8490 – Využití PC v biologii z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Doporučení: Základní znalost práce s PC: a) ovládání Windows b) operace se soubory (kopírování, přejmenování, mazání) c) základní znalost textového editoru (např. MS Word) d) požadována je alespoň minimální znalost anglického jazyka

(1) Elektronická pošta, mailery, zásady práce s e-mailem (2) Tabulkový procesor Excel - import dat, tvorba grafu, základní statistika (3) Elektronické konference - Usenet Newsgroups (4) Internet - WWW - jazyk HTML - HTML editory (5) Biologické databáze na WWW. Vyhledávání informací na WWW. (6) Domovské

stránky univerzit a akademických institucí (7) Knihovni a informační databáze. odborné časopisy. Elektronické časopisy a učebnice na www. (8) Grafické databáze - mapy, satelitní snímky, interaktivní mapy, základy analýzy obrazu. (9) Numerické databáze - časové řady, biologické databáze, genom, biodiverzita (10) Biochemické a molekulárně biologické informace na www. (11) Interaktivní počítačově podporovaná výuka. Kombinované databáze - slovníky, encyklopedie, určovací klíče (12) Nejčastěji používané software v biologických disciplínách (13) Multimediální biologické databáze

Bi8510 – Úvod do molekulární biofyziky zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro
prof. RNDr. Vladimír Vetterl, DrSc.

Bi8540 – Mutagenese zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim
RNDr. Petr Kuglík, CSc.

Předpoklady: (Ex_3162 ∨ Imp_9126 ∨ B1900 ∨ BMB32 ∨ B6730 ∨ B8470 ∨ B3060 ∨ Bi3060) ∧ ¬B8540

Doporučení: Zvládnutí požadavků z oboru genetika a molekulární biologie na úrovni části maturity z biologie.

1. Pojem mutace. Historie studia mutací. Klasifikace mutací. Genetické důsledky genových mutací a chromozómových mutací. 2. Spontánní mutace a jejich příčiny. 3. Indukované mutace. 4. Fyzikální mutageny. 5. Chemické mutageny. Mechanismus působení fyzikálních i chemických mutagenů. 6. Promutageny. Metabolická přeměna promutagenů na mutageny. Specifické rostlinné promutageny a jejich význam. Genetická variabilita odpovědi na mutagenní působení. 7. Reparační mechanismy a jejich význam z hlediska tvorby mutací. Způsoby buněčné odpovědi na poškození DNA. Reverse poškození DNA. Excize poškození DNA. Tolerance poškození DNA. Inducibilní a heterogenní reparace DNA. 8. Molekulární mechanismus vzniku mutací. 9. Antimutageny a jejich význam. Mechanismy inhibice mutagenese a karcinogenese. 10. Genotoxické látky kontaminující životní prostředí. Kontaminace vody genotoxickými látkami, znečištění ovzduší. Výskyt genotoxických látek v půdě. Genotoxické látky přijímané potravou. 11. Stanovení genetického rizika genotoxických látek. Způsoby identifikace mutagenity chemických sloučenin. 12. Biologické monitorování genotoxických účinků faktorů životního prostředí. 13. Principy bakteriálních, rostlinných a živočišných testů používaných k hodnocení mutagenity fyzikálních faktorů i chemických sloučenin.

Mutagenese představuje předmět oborově rozvíjející základní poznatky získané v rámci přednášek z Obecné genetiky a Molekulární biologie. Studenti jsou podrobně seznamováni s teoretickými základy spontánní i indukované mutagenese, molekulárními mechanismy vzniku mutací a jejich významem z hlediska genetických patologických stavů u člověka. Zvláštní pozornost je věnována jednotlivým

metodám identifikace mutagenních faktorů i sloučenin přítomných v životním prostředí.

Bi8572 – Diplomová práce z mikrobiologie - II

z, 0/4/0, 4 kr., jaro

Bi8600 – Vícerozměrné statistické metody

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

doc. RNDr. Ladislav Dušek, Dr.

Doporučení: Znalost základních statistických technik jednorozměrné analýzy dat, analýza rozptylu, korelační analýza, jednoduchá regresní analýza přímkou

1. Základní matematické operace s vektory a maticemi. Charakteristická čísla a vektory matic. Numerické zpracování vícerozměrných ekologických dat. Základní grafické metody zviditelnění vícerozměrných souborů dat. ♦ 2. Transformace a jiné úpravy vícerozměrných dat. Korelační struktura vícerozměrných dat. Podobnosti objektů a znaků (R-mode a Q-mode analýza). Základní úvahy a testy o rozložení vícerozměrného souboru dat. Kanonická korelace. ♦ 3. Shluková analýza. Základní algoritmy a volba optimální metody porovnávání vzdáleností objektů. Praktické příklady, aplikace v ekologii, medicíně, sociálních vědách. Srovnání centroidů dvou nebo více vícerozměrných souborů. Koeficienty podobnosti a shluková analýza. ♦ 4. Diskriminační analýza spojitých a diskrétních dat. Bayesovský a Fisherův přístup k diskriminační analýze. Ukázka prací, experimentální přístupy k diskriminační analýze. Logistická regrese jako alternativa diskriminační analýzy. ♦ 5. Základní přehled a interpretace ordinačních metod. Vícerozměrné soubory nominálních dat a absolutních četností. Analýza hlavních komponent. Experimentální přístupy, grafické vyjádření výsledků. Faktorová analýza. Korespondenční analýza. ♦ 6. Ucelený souhrn aplikace vícerozměrných metod v ekologii, environmentální chemii, experimentální biologii a klinických vědách. Praktické ukázky návaznosti shlukové analýzy a analýzy hlavních komponent. Strukturální analýza a volba optimálního postupu při zpracování dat. ♦ 7. Druhovú diverzita ve vícerozměrné analýze. Možnosti vícerozměrného numerického zpracování odhadů druhové diverzity. Aplikace Markovových řetězců. ♦ 8. SAR, QSAR, QSAM. Aplikace autokorelace při modelování vlastností makromolekul. Vícerozměrné hodnocení vztahu mezi chemickou strukturou a biologickou účinností látek. ♦ 9. Vícerozměrná analýza rozptylu (MANOVA). Strategie provádění výběru v biologii a možnosti využití vícerozměrných analýz (experimental sampling). Základní plány a schémata výběru z biologických populací (sampling design). Prostorová a časová variabilita ve vícerozměrné analýze dat.

Předmět navazuje na základní metodologii jednorozměrné analýzy a školí uživatele v aplikaci širokého spektra vícerozměrných metod v biologických a klinických vědních disciplínách. Probírány jsou metody deskriptivní vícerozměrné analýzy se speciálním důrazem na možnosti grafického zviditelnění vícerozměrných dat. Zvláštní kapitoly představují metody diskriminační analýzy a metodologie faktorových analýz. Teoretické aspekty jsou uváděny vždy formou příkladů, a to především

pro ekologické vědy, dále experimentální biologii a deskriptivní popis klinických dat. Určitá část aplikací je věnována problematice prediktivní medicíny.

Bi8604 – Seminář z živočišné fyziologie II. z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Bi8610 – Paleoantropologie zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro
doc. RNDr. Eva Drozdová, Ph.D.

V kurzu se student seznámí se současnými názory na evoluci člověka a její průběh (od paleocenních primátů po mladopaleolitického *Homo sapiens sapiens*), historií paleoantropologických objevů, včetně základů taxonomie a datovacích metod.

Bi8624 – Seminář z mikrobiologie III. z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Bi8630 – Kritické taxony cévnatých rostlin z, 0/4/0, 4 kr., jaro

Předpoklady: (B1180 \vee B1210 \vee Bi2030) \wedge (\neg B8630)

Kritické čeledi: Apiaceae Poaceae Cyperaceae Taxonomicky obtížné rody: *Viola Rosa Epilobium Euphrasia Achillea Cirsium Eleocharis Carex Festuca Calamagrostis*

Přehled taxonomické a determinační problematiky vybraných kritických čeledí a rodů květeny České republiky.

Bi8635 – Genetická ekotoxikologie zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro
RNDr. Ing. Karel Chroust, Ph.D.

Předpoklady: (Ex_3162 \vee Imp_9126 \vee B1900 \vee BMB32 \vee B6730 \vee B8470 \vee B3060 \vee Bi3060) \wedge (Ex_3065 \vee Imp_9115 \vee B4030 \vee B3120 \vee B5740 \vee B7940 \vee B6130 \vee B4020 \vee Bi4020 \vee NOW(Bi4020))

1. Úvod do genetické ekotoxikologie, principy ekotoxikologie a genetické toxikologie. 2. Genetická toxikologie, problematika genetických změn u exponovaných organismů a populací, spontánní a indukované mutace. 3. Typy genetického poškození, genové mutace, chromozómové aberace, aneuploidie a polyploidie. 4. Identifikace rizikových genetických faktorů, modelové odhady, akutní a chronická expozice. 5. Vliv mutací na živé organismy a člověka, gametické a somatické mutace. Reparace DNA, rekombinace. 6. Testy genotoxicity in vivo a in vitro, používané prokaryontní a eukaryontní organismy. 7. Princip testů na gametické a somatické mutace, metabolická aktivace, transgenní systémy. 8. Volba testů genotoxicity pro laboratorní a in situ použití. 9. Baterie testů genotoxicity, prediktivní hodnota testů genotoxicity. 10. Analýza mutací na molekulární úrovni. 11. Monitorování lidské populace, epidemiologické a klinické studie. 12. Legislativa a doporučení v oblasti genotoxicity v ČR a zemích EU.

Úvod do genetické ekotoxikologie, principy ekotoxikologie a genetické toxikologie. Genetická toxikologie, problematika genetických změn u exponovaných organismů a populací, spontánní a indukované mutace. Typy genetického poškození,

genové mutace, chromozómové aberace, aneuploidie a polyploidie. Identifikace rizikových genetických faktorů, modelové odhady, akutní a chronická expozice. Vliv mutací na živé organismy a člověka, gametické a somatické mutace. Reparace DNA, rekombinace. Testy genotoxicity in vivo a in vitro, používané prokaryontní a eukaryontní organismy. Princip testů na gametické a somatické mutace, metabolická aktivace, transgenní systémy. Volba testů genotoxicity pro laboratorní a in situ použití. Baterie testů genotoxicity, prediktivní hodnota testů genotoxicity. Molekulární analýza mutací. Monitorování lidské populace, epidemiologické a klinické studie. Legislativa a doporučení v oblasti genotoxicity v ČR a zemích EU.

Bi8653 – Botanický seminář IV.

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

doc. RNDr. Milan Chytrý, Ph.D.

Předpoklady: –B8653

Bi8660 – Analýza dat na PC II

kz, 0/2/0, 2+1 kr., jaro

Doporučení: Základy práce s MS Windows, základy práce s MS Office, přehled o základních statistických metodách. Navazuje na kurz Analýza dat na PC I (Bi 7541).

A) Základy ovládání software Statistica for Windows a práce s daty Seznámení s programem; instalace programu Statistica (systémové požadavky, instalace); organizace nabídek a logika práce s programem; Statistica 5.5 a 6 - rozdíly ve struktuře a organizaci programu, přehled jednotlivých menu, nastavení programu, práce s nápovědou, internetové stránky; Práce s daty; import dat (načtení dat z MS Excel, textových a databázových souborů, struktura souborů); Operace s daty (typy proměnných, úpravy záznamů a proměnných, odvozené a vypočítané proměnné - transformace, transponování, chybějící hodnoty); výstup výsledků; typy výstupů (pracovní sešity Statistiky 6 a jejich možnosti, výstupy ve Statistice 5.5); export grafů a tabulek (výstupní formáty grafů, výstupní formáty tabulek); spolupráce s programy MS Office (vkládání tabulek a grafů do dokumentů Office, jejich úpravy) ♦ B) Deskriptivní analýza, modul „Basic statistics“ programu Statistica Popisná statistika; popisné parametry proměnných (průměr, směrodatná odchylka, standardní chyba, medián, kvantily, rozsah hodnot, šikmost, špičatost); popisné grafy a tabulky (histogram, box and whisker plot, frekvenční tabulky); normalita dat (Kolmogorov-Smirnovův test normality, Shapiro-Wilk's test) Grafy; základní typy grafů (scatter plot, histogram, box and whisker plot, sloupcové, koláčové a čárové grafy); matice grafů a speciální typy grafů (matrix plots, categorized plots, 3D grafy); korelace parametrická (Pearsonův korelační koeficient, partial correlation); korelace neparametrická (Spearman, Kendal Tau, Gamma) ♦ C) Testování a analýza dat Parametrické testy; one sample t-test (předpoklady, využití); two sample t-test (two sample t-test s závislými a nezávislými proměnnými, předpoklady, využití); F-test (porovnání rozptylů); Neparametrické testy; srovnání dvou nezávislých vzorků (Man-Whitney U test, Kolmogorov-Smirnovův test); srovnání dvou

závislých vzorků (Wilcoxonův test, znaménkový test); srovnání více nezávislých vzorků (Kruskal-Wallis ANOVA, mediánový test); one way ANOVA (předpoklady, využití) ♦ D) Praktické cvičení ze základů stochastického modelování Základy regresních technik; analýza rozptylu a korelační analýza v regresní analýze; polynomiální regrese; nelineární regrese; modely dávka-odpověď; logistická regrese. Práce s maticemi a vektory v procvičovaném software, vzorcová pole. Hodnocení závislosti/nezávislosti binárních a kategoriálních znaků. ♦ E) Praktické cvičení ze základů vícerozměrných statistických metod Práce s vícerozměrnými soubory; multidimensional scaling; normalizace, centralizace; hodnocení podobnosti a vzdálenosti objektů; shluková analýza; binární koeficienty podobnosti; korelační analýza a parciální korelace; faktorová analýza; korespondenční analýza; diskriminační analýza; vícerozměrná logistická regrese.

Kurz navazuje volně na výuku základů biostatistiky (Bi5040) a na kurz Analýza dat na PC I (Bi 7541). Cílem je v efektivní a blokové formě usnadnit orientaci posluchače v ovládnání a realizaci výpočtů v software STATISTICA for Windows (v5.5; v6.0). Kurz je zaměřen pouze prakticky, výuka probíhá výhradně na PC. Jsou řešeny praktické úlohy na reálných datech z oblasti experimentální biologie, ekologie, medicíny. Kurz je tématicky flexibilní, lze provést i orientaci na data posluchačů nebo připravit nová témata dle návrhu.

Bi8690 – Pohřební ritus

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

doc. PhDr. Josef Unger, CSc.

Předpoklady: B3170 \wedge B5110

Doporučení: Předpokladem je absolvování předmětu B3170 Antropologie pravěku a B5110 Antropologie středověku.

1. Pohřební ritus jako sociokulturní jev. 2. Pohřbívání v paleolitu a mezolitu. 3. Pohřbívání v neolitu a eneolitu. 3. Pohřbívání v době bronzové, halštatské a laténské. 4. Pohřbívání v době římské. Pohřbívání v Římě a provinciích. Pohřební ritus ve svobodné Germánii. Sociální rozdíly v pohřebním ritu. 5. Pohřební ritus v době stěhování národů. Pohřební ritus romanizovaného obyvatelstva v římských provinciích. Pohřbení ritus Hunů. Pohřební ritus Franků (hrob Childericha a Chlodvika). Pohřby germánského obyvatelstva v Čechách, na Moravě, na Slovensku a v Rakousku. 6. Pohřební ritus v 7. a 8. stol. Žárový pohřební ritus Slovanů. Pohřbívání na území Francké říše. Pohřební ritus Avarů. 7. Pohřební ritus v 9. a 10. stol. Přejchod od žarového ke kostrovému pohřebnímu ritu a jeho příčiny. Pohřební ritus ve střední době hradištní (venkovská pohřebniště, pohřebiště na mocenských centrech). Problematika hrobu sv. Metoděje. Pohřební ritus na území dnešního Rakouska. Zvláštnosti pohřebního ritu Maďarů. 8. Pohřební ritus v 11. a 12. stol. Náboženské aspekty. Pohanské přežitky. Typy mladohradištních nekropolí. Hrob a jeho úprava. Charakteristika hrobového inventáře a jeho interpretace. 9. Pohřební ritus ve 13. až 15. stol. Pohřební ritus venkovského obyvatelstva. Křesťanský pohřební ritus a jeho

vazba na farní organizaci. Pohřební ritus městského obyvateľstva. Hřbitov a jeho organizace. Karnery. 10. Pohřební ritus ve 13. až 15. stol. Pohřební ritus duchovenstva. Pohřby biskupů. Pohřby řeholníků. 11. Pohřební ritus ve 13. až 15. stol. Pohřební ritus šlechty a panovníků. Pohřbívání v interiérech kostelů. Pohřbívání v kláštorech. 12. Proměny pohřebního ritu v 16. a 17. stol. Přesun hřbitovů mimo města. Odras církevního rozkolu v pohřebním ritu. Pohřební ritus novokřtěnců. 13. Zvláštní pohřební ritus. Relikviáře. Revenanti. Pohřbívání delikventů. Pohřbívání za epidemií (mor). Pohřební ritus cikánů. Pohřební ritus židů. 14. Pohřební ritus padlých ve válečných událostech. Literatura: Aries P.: Dějiny smrti, Argo 2000. Bahn P. G.(ed.): Hroby, hrobky a mumie, Argo 1997. Binski P.: Medieval Deth, London 1996. Lutovský M.: Hroby předků, Praha 1996. Lutovský M.: Hroby knížat, Praha 1997. Dostál B.: Slovanská pohřebiště ze střední doby hradištní na Moravě, Praha 1966. Toynbee J. M. C.: Death and Burial in the Roman World, London 1971. Unger J.: Pohřební ritus a zacházení s těly zemřelých v českých zemích (s analogiemi i jinde v Evropě) v 1. - 16. století, brno 2002.

Účelem kurzu je seznámit studenty s pohřebním ritem jako sociokulturním jevem. V širokém spektru předvést rozmanitost tohoto jevu.

Bi8702 – Diplomová práce z botaniky II.

z, 0/4/0, 6 kr., jaro

Předpoklady: –B8702

Bi8705 – Vědecká komunikace v botanice a zoologii

z, 0/1/0, 1 kr., jaro

Ing. Jiří Danihelka, Ph.D.

Předpoklady: (Bi3110 ∨ B3110) ∧ (–B8705)

Doporučení: Absolvování kurzu Vědecká prezentace v botanice I. Předmět je vhodný zejména pro studenty magisterského studia systematické biologie a ekologie, směr botanika, je však otevřen i studentům bakalářského studia nebo jiných magisterských oborů.

1. Obvyklá struktura původních vědeckých sdělení (článků) a jejich nejčastější nedostatky; tabulky a obrazový doprovod. 2. Diplomové a bakalářské práce, jejich správná struktura a notorické chyby. 3. Příprava seznamu literatury a její správné citování v textu i seznamu. 4. Sestavení abstraktu a souhrnu. 5. Příprava plakátového sdělení (posteru). Co je to Powerpoint?. 6. Je jazyk nepřítel? Čeština v diplomových pracích a vědeckých i populárních sděleních. Jak psát, aby se to dalo číst. 7. Angličtina (a němčina) ve vědeckých sděleních; základní rady, jak se vyhouť nejhorším prohledkům (možná též beseda s rodilým mluvčím). 8. Hodnocení výsledků vědecké práce - scientometrie (ISI, impact factor, JCR, SCI, Current Contents). 9. Zdroje vědeckých informací v systematické a ekologické botanice, tištěné i elektronické. 10. Redakční práce, redigování vědeckých sdělení a časopisů (případně beseda se zkušeným redaktorem botanického vědeckého časopisu). 11. Korektury a styk s redakcí. 12. Recenze vědeckých sdělení a hodnocení rukopisů;

knižní recenze určené k publikaci. 13. Příprava přednášky a jiného veřejného vystoupení. Další literatura Herben T. (2000): Malý průvodce studiem geobotaniky. - http://www.natur.cuni.cz/~botanika/pdf/pruvodce_geob.pdf

Cílem předmětu je zprostředkovat formální dovednosti a podat praktický návod k efektivní prezentaci vlastních badatelských výsledků, a to formou diplomové práce, vědeckého sdělení v časopise či vystoupení na konferenci nebo semináři. Předmět je určen hlavně studentům magisterského studijního oboru systematická biologie a ekologie - směr botanika. Na praktickou výuku ve cvičeních a řízenou kritickou diskusi o vědeckých textech a vystoupeních kolegů bude navazovat samostatná domácí práce.

Bi8710 – Ochrana přírody

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

Dipl. Biol. Jiří Schlaghamerský, Ph.D.

Předpoklady: –B8710

Doporučení: žádné

Vývoj ovlivňování přírody a životního prostředí člověkem - historie ochrany přírody - globální hrozby (populační exploze, změna klimatu, ozonová díra, desertifikace, eutrofizace, acidifikace, znečištění prostředí) - přímé ohrožení populací, společenstev a ekosystémů (lov; narušení, zmenšování, fragmentace biotopů; introdukce predátorů resp. konkurentů)- ochranařská biologie (ekologické koncepty a teorie: r a K-strategie, sukcese, základy populační ekologie, ostrovní ekologie, teorie mozaikového cyklu) - nástroje a metody zjišťování stavu a sledování vývoje populací a společenstev vč. posouzení z hlediska použitelnosti pro účely ochrany přírody (inventarizace, monitoring, červené seznamy, konkrétní příklady) - základní nástroje ochrany přírody a genofondu (ochrana druhu / ochrana biotopu; ochrana in situ / ex situ - záchranné chovy, reintrodukce, péče o populace a chráněná území) - plán péče jako nástroj managementu chráněných území - propojování biotopů, Územní systémy ekologické stability, ochrana migračních cest - přehled české a mezinárodní legislativy - mezinárodní programy ochrany přírody, černý obchod s ohroženými druhy - kategorie a příklady zvláště chráněných území v ČR a mezinárodní kategorie chráněných území.

Přednáška poskytuje přehled problematiky ohrožení přírody a její ochrany se zřetelem na globální situaci i domácí podmínky. Zvláštní zřetel je kladen na živou přírodu a biologické resp. ekologické základy (teorie, koncepce) její ochrany.

Bi8712 – Seminář VIII

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

prof. PhDr. Jaroslav Malina, DrSc.

Předpoklady: Bi7711

Je zaměřen na jednorázové přednášky odborníků z naší republiky i zahraničí, které se vztahují k problematice antropologického a archeologického výzkumu.

Bi8720 – Paleolitické adaptace

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

doc. PhDr. Jiří Svoboda, DrSc.

Výklad technologického a kulturního vývoje v kontextu vývoje fyzického. Interpretace archeologického záznamu a jeho srovnání na různých vývojových úrovních: nejstarší paleolit Afriky, starý a střední paleolit Starého světa, vznik mladého paleolitu a jeho vyvrcholení (zejména gravettien Moravy a magdalénien západní Evropy), adaptace na podmínky doby poledové doby.

Bi8730 – Koncepce člověka ve starověku

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

PhDr. Marie Pardyová, CSc.

Bi8760 – Determinační cvičení z bezobratlých

z, 0/4/0, 4 kr., jaro

Předpoklady: $(Bi1030 \vee B1030) \wedge (Bi6360 \vee B6360) \wedge (Bi6760 \vee B6760) \wedge (Bi7870 \vee B7870) \wedge (Bi7451 \vee B7451) \wedge (\neg B8760)$

Protozoa, Nematoda, Rotifera, Oligochaeta, Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera, Megaloptera, Trichoptera, Coleoptera, Diptera

Praktická determinace ekologicky a bioindikačně významných skupin (Protozoa, Nematoda, Rotifera, Oligochaeta, Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera, Megaloptera, Trichoptera, Coleoptera, Diptera).

Bi8772 – Cvičení k diplomové práci II

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Předpoklady: Bi7771

Cvičení k diplomové práci má za cíl systematicky vést studenta při práci na magisterské diplomové práci. Pomocí mu orientovat se v problematice a vyvarovat se začátečnických chyb.

Bi8803 – Zoologický seminář IV.

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

prof. RNDr. Jaromír Vaňhara, CSc., RNDr. Světlana Zahrádková, Ph.D.

Předpoklady: $\neg B8803$

Zásady vědecké práce v zoologii, informace o postupu řešení diplomových a doktorských prací, aktuální přednášky domácích a zahraničních odborníků.

Zásady vědecké práce v zoologii, informace o postupu řešení diplomových a doktorských prací, aktuální přednášky domácích a zahraničních odborníků.

Bi8806 – Hydrobiologický seminář II

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Předpoklady: $\neg B8806$

Doporučení: Seminář určen pro všechny diplomanty specializace hydrobiologie a zájemce z nižších ročníků.

Novinky v odborné literatuře, informace o výzkumech a řešených projektech, presentace dizertačních, diplomových a seminárních prací.

Seminář hydrobiologického oddělení - laboratoře biologie tekoucích vod. Novinky v odborné literatuře, informace o výzkumech a řešených projektech, presentace dizertačních, diplomových a seminárních prací.

Bi8812 – Odborná praxe II

z, 0/0/0, 5 kr., jaro

Předpoklady: $(Bi6811 \vee B6811) \wedge (\neg B8812)$

Praktické poznání aktuálně používaných zoologických metod podle výzkumného zaměření.

Bi8832 – Diplomová práce ze zoologie II.

z, 0/4/0, 4 kr., jaro

Předpoklady: $(Bi7831 \vee B7831) \wedge (\neg B9833 \vee \neg Bi9833) \wedge (\neg BA834 \vee \neg Bi0834) \wedge (\neg B8832)$

Studium literárních pramenů, odběr zoologických vzorků, zpracování dat, vědecká prezentace.

Bi8842 – Diplomová práce ze živočišné fyziologie II.

z, 0/7/0, 7 kr., jaro

Bi8860 – Veterinární mikrobiologie

kz, 2/0/0, 2+1 kr., jaro

MVDr Pavel Alexa, CSc.

Doporučení: Zkouška z mikrobiologie, taxonomie bakterií.

Spirochetes. Campylobacter. Pseudomonadaceae. Neisseriaceae. Enterobacteriaceae. Pasteurellaceae. Rickettsiales. Micrococcaceae. Bacillus. Clostridium. Listeria. Corynebacterium. Actinomycetales. Mycobacterium. Nocardia. Mycoplasma. Mucoraceae. Aspergillaceae. Cryptococcaceae.

Spirochéty. Campylobacter. Pseudomonadaceae. Neisseriaceae. Enterobacteriaceae. Pasteurellaceae. Rickettsiales. Micrococcaceae. Bacillus. Clostridium. Listeria. Corynebacterium. Actinomycetes. Mycobacterium. Nocardia. Mycoplasma. Mucoraceae. Aspergillaceae. Cryptococcaceae.

Bi8910 – Terénní cvičení

z, 0/0/0, 4 kr., jaro

Předpoklady: B4501 \wedge B6502

Studenti stráví v průběhu prázdnin 3 týdny na archeologických výzkumech v České republice (případně v zahraničí), kde si osvojí práci v terénu a práci s kosterním materiálem in situ.

Bi8930 – Pedologie

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

Mgr. Zdeněk Máčka, Ph.D.

Předpoklady: $\neg B8930$

1. Předmět, úkoly a dějiny pedologie a pedogeografie: předmět pedologie a pedogeografie, postavení pedologie a pedogeografie v systému věd, dějiny pedologie, pedologické školy, definice půdy. 2. Zvětrávání: složení hornin zemského povrchu, chemické zvětrávání, mechanické zvětrávání. 3. Složení půdy: půda jako disperzní systém, anorganický podíl půd, organický podíl půd, půdní voda a půdní vzduch. 4. Vlastnosti půd: textura, struktura, sorpční vlastnosti, chemická reakce. 5. Vznik a tvorba půd (pedogeneze): půdotvorné faktory a podmínky, půdotvorné procesy, půdní profil, diagnostické horizonty. 6. Systém třídění půd (půdní klasifikace):

klasifikace půd světa dle FAO, klasifikace půd ČR dle Šályho. 7. Prostorová diferenciace pedosféry: geografická zonálnost půd, šířková pásmovitost půd, výšková stupňovitost půd, struktura půdního pokryvu. 8. Půdy a životní prostředí: půda jako prostředí růstu rostlin, okyselení půd, těžké kovy a radionuklidy v půdách, vliv klimatických změn na půdy, dusíkaté látky v půdě, pesticidy, sucho. 9. Degradace půd a jejich ochrana: příčiny degradace půd, eroze půd, půdní podmínky a pěstování rostlin, zachování půdní úrodnosti, biozemědělství.

Cílem předmětu je postupně objasnit pojmy půda a pedosféra a začlenit pedogeografii do systému přírodních věd. Probírány jsou jednotlivé stavební složky půdní hmoty a jejich ekologicky významné vlastnosti. Zvláštní zřetel je kladen na vysvětlení půdotvorných procesů a charakteristiku jejich produktů - genetických horizontů, půdního profilu a půdních typů. Předmět dále seznamuje s nedůležitějšími půdními klasifikacemi domácími i světovými, teritoriální diferenciací pedosféry a otázkami souvisejícími s postavením půdy v ekosystému krajiny.

Bi8930c – Pedologie

z, 0/1/0, 1 kr., podzim

Předpoklady: –B8930

1. Předmět, úkoly a dějiny pedologie a pedogeografie: předmět pedologie a pedogeografie, postavení pedologie a pedogeografie v systému věd, dějiny pedologie, pedologické školy, definice půdy. 2. Zvětrávání: složení hornin zemského povrchu, chemické zvětrávání, mechanické zvětrávání. 3. Složení půdy: půda jako disperzní systém, anorganický podíl půd, organický podíl půd, půdní voda a půdní vzduch. 4. Vlastnosti půd: textura, struktura, sorpční vlastnosti, chemická reakce. 5. Vznik a tvorba půd (pedogeneze): půdotvorné faktory a podmínky, půdotvorné procesy, půdní profil, diagnostické horizonty. 6. Systém třídění půd (půdní klasifikace): klasifikace půd světa dle FAO, klasifikace půd ČR dle Šályho. 7. Prostorová diferenciace pedosféry: geografická zonálnost půd, šířková pásmovitost půd, výšková stupňovitost půd, struktura půdního pokryvu. 8. Půdy a životní prostředí: půda jako prostředí růstu rostlin, okyselení půd, těžké kovy a radionuklidy v půdách, vliv klimatických změn na půdy, dusíkaté látky v půdě, pesticidy, sucho. 9. Degradace půd a jejich ochrana: příčiny degradace půd, eroze půd, půdní podmínky a pěstování rostlin, zachování půdní úrodnosti, biozemědělství.

Cílem předmětu je postupně objasnit pojmy půda a pedosféra a začlenit pedogeografii do systému přírodních věd. Probírány jsou jednotlivé stavební složky půdní hmoty a jejich ekologicky významné vlastnosti. Zvláštní zřetel je kladen na vysvětlení půdotvorných procesů a charakteristiku jejich produktů - genetických horizontů, půdního profilu a půdních typů. Předmět dále seznamuje s nedůležitějšími půdními klasifikacemi domácími i světovými, teritoriální diferenciací pedosféry a otázkami souvisejícími s postavením půdy v ekosystému krajiny.

Bi8950 – Biologické čištění odpadních vod

kz, 2/0/0, 2+1 kr., jaro

RNDr. Jaroslav Sojka, CSc.

Doporučení: Zkouška z mikrobiologie.

Význam biologického čištění odpadních vod. Složení odpadních vod. Chemická analýza odpadních vod. Bakteriologická analýza odpadních vod. Jednotlivé stupně při nakládání s odpadními vodami. Aerobní fáze (princip, realizace). Anaerobní fáze (princip, realizace). Odstraňování živin. Konečná úprava vody.

Význam biologického čištění odpadních vod. Chemická analýza odpadních vod. Bakteriologická analýza odpadních vod. Aerobní a anaerobní fáze čištění odpadních vod. Konečná úprava vody.

Bi9000 – Geografické informační systémy v botanice a zoologii

z, 1/0/0, 1 kr., podzim, jednou za dva roky

Mgr. Vilém Pechanec

1. GIS: co se skrývá pod touto zkratkou, průřez vývoje a aplikace tohoto systému ve světě a v ČR. 2. Filosofie systému a principy práce v prostředí GIS. 3. GIS = HW+SW+data+lidé (GISáci & přírodovědci). Co je co, vzájemné vazby a interakce. A co je podstatnější? 4. Programové prostředky GIS v ČR. 5. Data v GIS. Formáty, struktury a organizace GISových dat. 6. Data pro GIS. Jaký by byl optimální stav, jaká je situace, jak s ni pracovat a jak je analyzovat (z pohledu přírodovědce). A kde je vlastně vzít - zdroje a aktuální stav v ČR. 7. GIS a jeho postavení ve vědě a v praxi. Jaké jsou možnosti smysluplného využití v přírodních vědách (s důrazem na botaniku, zoologii a ochranu a tvorbu přírody a krajiny). 8. Reálný stav využívání GIS v ČR, směry a tendence. 9. ArcExplorer: volně šiřitelná prohlížečka pro práci s vektorem i rastrem. Praktické zvládnutí tohoto SW a úloh jím řešených. 10. Janitor - nový systém založený na GIS technologii pro správu botanických a zoologických nálezů. Seznámení se a praktické zvládnutí. Možnosti jeho integrace s klasickým GISem. 11. GIS jako nástroj pro popis a analýzu krajiny. Jak jej efektivně (snadno a rutinně) použít pro plánování a evidence událostí v krajině. 12. Aplikace poznatků do bakalářských a diplomových prací.

Předpokládaný cíl přednášky je přiblížit studentům botaniky a zoologie technologii GIS. Není účelem vychovat další „GISáky“, ale biology a ekology, kteří budou možnosti technologie GIS využívat. Měli se orientovat v problematice na té úrovni, aby měli představu o tom co všechno jim může GIS nabídnout a co nikoliv. Měli by umět specifikovat svůj dotaz či problém profesionální obsluze GIS na té úrovni, aby si vzájemně rozuměli a aby dovedli interpretovat výsledky GISových analýz. Nikoliv aby je prováděli a vytvářeli či spravovali databanky.

Bi9001 – Statistická analýza experimentálních dat zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

RNDr. Milan Baláž, Ph.D.

Doporučení: Základní znalost ovládnání PC a tabulového procesoru (MS Excel, Quattro Pro).

Sběr dat, jejich organizace v tabulkových procesorech. Statistické programy pro PC. Import dat z tabulkových procesorů. Typy proměnných, statistické rozložení, kvantily, nulová hypotéza chyba 1. a 2. druhu,. Volba vhodné statistické metody. X2 test. F-test, t-test. Jednocestná analýza rozptylu, homogenita rozptylů, nezávislost reziduí, transformace dat, kontrasty. Vícecestná analýza rozptylu, faktoriální a hierarchické uspořádání, interakce, model pevných a náhodných efektů, smíšený model. Analýza kovariance. Korelační analýza, Pearsonův a parciální korelační koeficient. Regresní analýza, lineární a nelineární regrese, vícenásobná regrese. Slovní interpretace výsledků, tabelární a grafická prezentace výsledků.

Bi9001c – Statistická analýza experimentálních dat- cvičení z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Předpoklady: NOW(Bi9001)

Bi9002 – Diplomová práce z mikrobiologie - III. z, 0/8/0, 8 kr., podzim

Bi9003 – Seminář z ekotoxikologie V z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Mgr. Jakub Hofman, Ph.D.

Bi9004 – Diplomová práce III z, 0/10/0, 10 kr., podzim

Bi9005 – Seminář (podle zaměření) III. z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Bi9006 – Diplomová práce III. z, 0/5/0, 8 kr., podzim

Bi9011 – Pedagogická praxe z biologie z, 0/0/0, 2 kr., podzim

Předpoklady: $(B7221 \wedge B7222) \vee (Bi7221 \wedge Bi7222) \vee (B7221 \wedge Bi7222) \vee B7380$

Praxe je předepsána v rozsahu 3 týdny a měla by se uskutečnit zpravidla v měsíci září. Nejprve by měl student absolvovat výstupy a po nich teprve náslechy.

Pedagogickou praxi absolvují studenti učitelství zpravidla v závěru studia. Během praxe by měli absolvovat náslechy v hodinách zkušených pedagogů a pod jejich vedením připravit a předvést samostatné výstupy, 10 vyučovacích výstupů z každého předmětu. Kromě toho by se měli aktivně podílet na činnosti a provozu školy.

Bi9015 – Diplomová práce KGMB III

z, 0/4/0, 10 kr., podzim

Předpoklady: B8372 ∨ Bi8018 ∨ souhlas

Program semináře je vypracován na začátku semestru podle témat diplomových prací a podle možností externích přednášejících.

Hlavní náplní semináře jsou referáty studentů oboru Molekulární biologie a genetika, ve kterých prezentují problematiku, cíle a postup řešení svých diplomových prací. Vystoupení studentů jsou doplňována přednáškami mimofakultních odborníků pracujících v tomto oboru. Cílem je umožnit studentům získat zkušenosti s ústní prezentací vlastní vědecké práce a vědeckou diskusí v oboru molekulární biologie a genetika.

Bi9040 – Biologie kvasinek

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

prof. MUDr. Augustin Svoboda, CSc.

Doporučení: Zkouška z obecné mikrobiologie, biochemie.

Kvasinky-základní charakteristika. Kvasinky jako základní cytologický model. Buněčná stěna kvasinek. Úvod do genetiky kvasinek. Molekulární genetika párovacího procesu. Buněčná polarita. Mitochondriální genom. Cytoskelet.

Morfologie a cytologie kvasinkové buňky, cytoskelet. Jaderný aparát a mitochondrie v púčících a dělících se buňkách. Sexuální hybridisace. Mutace. Geneticky modifikované kvasinkovité organismy - využití v biotechnologických procesech. Taxonomie kvasinek. Systémové mykózy.

Bi9040c – Biologie kvasinek - cvičení

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Předpoklady: NOW(Bi9040)

Doporučení: Zkouška biochemie, mikrobiologie, molekulární biologie.

Mikroskopie buněk kvasinek. Barvení buněčných struktur. Buněčná stěna-průkaz komponent. Příprava sféroplastů a protoplastů. Sporulace. Cytoskelet a buněčné organely. Aplikace fluorescenčních metod.

Mikroskopie buňky kvasinek. Buněčná stěna - barvení. Příprava sféroplastů a protoplastů. Párovací proces - sporulace. Mitochondrie a jejich funkce. Cytoskelet a funkce buněčných struktur. Imunofluorescenční metody.

Bi9041 – Struktura a funkce eukaryotických chromozómů

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

doc. RNDr. Jirí Fajkus, CSc.

Doporučení: znalost základů biochemie a molekulární biologie na úrovni

Přednášky jsou zaměřeny na popis struktury eukaryotických chromozómů a jejich dynamických změn při základních procesech metabolismu genetického materiálu - replikaci, transkripci a rekombinaci. Kromě vztahu k funkci genů bude kladen důraz na možné i prokázané funkce tzv. nekódujících sekvencí, které tvoří DNA komponenty nezbytných chromozomálních funkčních elementů - centromer

a telomer. Přednášky budou doplněny semináři vědeckých pracovníků, PGS a zahraničních hostů pracoviště „Analýza biol. významných molekul. komplexů“ a ukázkami používaných metod. Osnova: 1. Chromozóm jako funkční jednotka genomu. Typy chromozómů z různých hledisek - prokaryotický a eukaryotický, mitochondriální, chloroplastový a jaderný, cirkulární a lineární. Charakterizace jednotlivých typů na základě nukleoproteinového složení a velikosti DNA. Příklady. 2. Lineární eukaryotické chromozómy jako typický případ strukturních jednotek jaderného eukaryotického genomu. Strukturní úrovně chromozómů - přehled. Metafázový a interfázový chromozóm. Chromatin. 3. Sbalování DNA do chromozómů (celkem 10000x). Kompaktizace DNA při tvorbě nukleoproteinových komplexů s histony (cca 6x). Nukleozóm, chromatozóm, dřeňová částice. Detailní trojrozměrná struktura dřeňové částice. Vazba histonu H1. Translační a rotační poloha nukleozómů na DNA, určující faktory. 4. Co se děje s nukleozómy při replikaci a transkripci? Mechanismy regulace genové exprese modifikací nukleozómové struktury. Příklady. Experimentální postupy k určení nukleozómové struktury. Počítačové predikce. Nenukleozómová DNA. 5. Další kompaktizace řetězce nukleozómů - solenoid 30 nm (asi 6x, celkem 36x) a alternativní struktury (cik-cak). Role konformace mezinukleozómového linkeru a vazby histonu H1. Asociace s nehistonovými proteiny, zejm. HMG (HMG-1,2; HMG-14,17; HMG-I,Y). Acetylace histonů a methylace DNA jakožto příklady epigenetických modifikací genetické informace. 6. Vyšší úroveň organizace chromatinu - smyčky (cca 50 kbp) stočeného 30 nm vlákna ukotvené k jadernému skeletu (další cca 25x kompaktizace, celkem již 1000x). Pojmy jaderný skelet, jaderná matrix, jaderné lešení - rozdíly a shody. Vazba chromatinového vlákna k těmto strukturám. Experimentálně zjištěné typy vazby: permanentní a transientní, kovalentní a nekovalentní. 7. Praktické způsoby izolace a charakterizace vazebných míst. Role topoizomerázy II v nukleoproteinových komplexech jadernému skeletu. Replikace a transkripce v „továrnách“ ukotvených k jadernému skeletu. Regulace genové exprese na úrovni chromatinových smyček. 8. Růžice vznikající z šesti smyček chromatinu (cca 300 kbp) a „miniproužky“ (2 Mb) - poslední mezistupně kompaktizace chromozómu. Heterochromatin a euchromatin z hlediska jednotlivých úrovní organizace genetického materiálu. Izochory. 9. Specializované chromozómové struktury - centromera a telomery. Jejich prokázání a předpokládané funkce. Jak se jeví tyto struktury v mikroskopu a jaké je jejich nukleoproteinové složení - obecně. 10. Detailní struktura telomery - typy telomerové DNA u různých organismů, asociované proteiny, telomeráza - specializovaná reverzní transkriptáza s vlastní templátovou RNA - nejběžnější způsob udržování telomer. Telomeráza jako cíl protinádorové terapie. Mechanismy udržování telomer nezávislé na telomeráze. 11. Centromera - praktický příklad „nekódujících“ repetitivních sekvencí, které v interakci se specifickými proteiny kódují funkčně nepostradatelnou chromatinovou strukturu (pohled z hlediska již probraných zákonitostí architektury genomu. 12. Funkční chromozóm = centromera, telomery a replikační

počátky? Metody mapování počátků replikace. Pokusy o vytvoření savčích arteficiálních chromozómů (MACs) a jejich perspektivní využití např. v genové terapii. 13. Rekombinace jako jeden z procesů metabolismu genetické informace. Typy rekombinačních procesů a jejich molekulární podstata. Využití rekombinace jako nástroje v genetice. 14. Přestavba chromatinu při spermatogenezi. Jak je dosaženo extrémní kompaktizace, aneb proteiny se mění, DNA zůstává. Co se děje s chromatinem po oplození vaječné buňky. Semináře k přednáškám s referáty o vlastních výsledcích pracovníků laboratoře ABVMK: \diamond Uspořádání sekvencí DNA jejich chromatinu v subtelomerách modelových rostlin *Nicotiana tabacum* a *Silene latifolia*. (seminář k bodu 3, 4, 10) Eva Sýkorová, Mirka Hulánová \diamond Analýza methylačního stavu Pa promotoru *bcr-abl* genu na Ph' chromozómu u pacientů CML a modelových buněčných linií. (seminář k bodu 5) Lenka Fajkusová \diamond Mapování smyčkových domén lidských chromozómů. (seminář k bodu 7) Jiří Fajkus \diamond Studium lidských centromer a telomer pomocí technik *in situ* (seminář k bodům 9, 10, 11) Kateřina Krejčí \diamond Vývojová regulace délky rostlinných telomer a aktivity telomerázy (seminář k bodu 10) Karel Říha, Jiří Fajkus \diamond Charakterizace nukleo-proteinových komplexů rostlinných telomer a telomerázy (seminář k bodu 9) Jana Fulnečková \diamond Dynamika telomer u nádorových buněk a její využití v onkologické diagnostice (seminář k bodu 10) Jan Maláška, Lenka Fajkusová \diamond Studium interakcí rekombinačních faktorů skupiny Rad52 v kvasinkách pomocí two-hybrid systému (seminář k bodu 13) Lumír Krejčí Předpokládaný časový rozsah cca 30 hod.

Přednášky jsou zaměřeny na popis organizace eukaryotického genomu na jednotlivých úrovních s využitím poznatků získaných během sekvenačních projektů modelových genomů. Podrobně je pojednáno o struktuře chromatinu, jejích možných modifikacích a vztazích ke genové expresi. Pozornost je věnována rovněž specifické organizaci genetického materiálu ve spermiích. Po tomto přehledu následuje charakterizace nepostradatelných funkčních domén euk. chromosomů, tj. replikačních počátků, centromer a telomer. Poznátky uváděné v přednáškách jsou spojovány se stručným objasněním metod, jakými byly získány.

Bi9050 – Systém nižších rostlin pro pokročilé k, 2/0/0, 2 kr., podzim doc. RNDr. Vladimír Řehořek, CSc.

Předpoklady: $(B1090 \vee B1090 \vee B2060) \wedge ((\neg B9050) \vee (\neg B9950))$

Doporučení: Systém a evoluce nižších rostlin

1. Prokaryota: Cyanobacteria 2. Eukaryota: Glaucophyta, Rhodophyta 3. Chlorophyta 4. Dinophyta, Euglenophyta 5. Heterokontophyta 6. Myxomycota, Plasmodiophoromycota 7. Oomycota, Chytridiomycota 8. Eumycota: obecná charakteristika 9. Zygomycotina 10. Ascomycotina: Hemiascomycetes 11. Ascomyco-

tina: Ascomycetes, Deuteromycetes 12.Basidiomycotina: Heterobasidiomycetes
13.Basidiomycotina: Homobasidiomycetes 14.Lichenes

Přehled systému sinic, řas a hub a houbových organizmů na základě současných poznatků o jejich fylogenetickém vývoji. Struktura buňky prokaryotických a eukaryotických organizmů, rozdíly ve stavbě jaderného aparátu, způsobech rozmnožování. Systém řas na podkladě endosymbiotické teorie, příslušnost do několika řízí organizmů. Systematické třídění houbových organizmů, jejich řazení do řízí. U každé skupiny struktura buňky a jejich kompartmentů, způsoby rozmnožování, hlavní typy biotopů, nejvýznamnější zástupci, jejich role v ekosystémech a význam pro člověka.

Bi9070 – Ochrana fytozoozónu

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

doc. RNDr. Vít Grulich, CSc.

Předpoklady: –B9070

Červený seznam. Červená kniha. Kritéria pro klasifikaci druhového ohrožení: lokální seznamy, regionální seznamy. Vyhynulé druhy květeny ČR. Ohrožení stanovišť - ohrožené druhy květeny ČR: rašeliniště, slatiny, slaniska, mezofilní a mokřadní louky, alpské trávníky, xerothermní trávníky, lesy, mokřady, vegetace vodních makrofyt. Ohrožená antropická stanoviště: plevele, rumištní vegetace. Příklady ohrožených druhů, příčiny jejich ústupu, aktivní ochrana.

Obecná problematika ohrožení rostlin: klasifikace ohrožení. Biotopy České republiky, jejich ohrožení, ochrana a management. Ohrožené druhy: management.

Bi9080 – Technické postupy v biotechnologiích

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

doc. Ing. Bohuslav Rittich, CSc.

Doporučení: Výuka je určena studujícím oboru mikrobiologie a dalším zájemcům z jiných oborů. Předpokladem je zkouška z předmětu Úvod do biotechnologie (B7430).

Stechiometrie buněčného růstu. Bilance hmotnosti a látkového množství. Vlastnosti tekutin. Tok tekutin potrubím. Podobnost systémů a dějů. Difuze. Fermentační zařízení. Pomocná zařízení a postupy. Systémy s imobilizovanými buňkami a enzymy. Vliv rozpouštědel na aktivitu enzymů. Metody izolace produktů. Mechanické, chemické a enzymatické rozrušování buněk. Filtrace. Centrifugace. Srážení, vysolování, denaturace a renaturace proteinů. Extrakce kapalina-kapalina. Dvoufázové vodné systémy. Typy extraktorů a způsoby jejich výpočtů. Destilace. Membránové separační procesy. Průmyslové chromatografické techniky purifikace proteinů. Sušení. Skladování a stabilita proteinů. Zabezpečení jakosti produkce (validace).

Bi9090 – Systém vyšších rostlin pro pokročilé

k, 2/0/0, 2 kr., podzim

doc. RNDr. Marie Dvořáková, CSc.

Předpoklady: (Bi2030 ∨ B2030 ∨ B3090) ∧ (¬B9090)

1. Magnoliofyty (odd. Magnoliophyta, krytosemenné rostliny); evoluční význam důležitějších znaků. - 2. Příbuzenské vztahy dvouděložných (tř. Magnoliales) a jednoděložných (tř. Liliales), evoluční trend významnějších znaků. - 3. podtř. Magnoliidae (zvl. čeledi Magnoliaceae, Nymphaeaceae, Helleboraceae, Ranunculaceae, Papaveraceae, Fumariaceae). - 4. podtř. Hamamelididae (zvl. Ulmaceae, Fagaceae, Betulaceae, Corylaceae). - 5. podtř. Caryophyllidae (Caryophyllaceae, Illecebraceae, Chenopodiaceae, Polygonaceae). - 6-7. podtř. Dilleniidae (zvl. Paoniaceae, Clusiaceae, Brassicaceae, Salicaceae, Ericaceae, Primulaceae, Malvaceae, Euphorbiaceae). - 8-9. podtř. Rosidae (zvl. Rosaceae s.l., Crassulaceae, Fabaceae, Onagraceae, Apiaceae, Geraniaceae, Oleaceae). - 10-11. podtř. Asteridae (zvl. Gentianaceae, Rubiaceae, Caprifoliaceae, Valerianaceae, Dipsacaceae, Boraginaceae, Solanaceae, Scrophulariaceae, Lamiaceae, Campanulaceae, Asteraceae s.l.). - 12. podtř. Alismidae (Butomaceae, Alismataceae, Hydrocharitaceae, Potamogetonaceae). - 13. podtř. Liliidae (zvl. Liliaceae s.l., Amaryllidaceae, Iridaceae, Orchidaceae). - 10. podtř. Commelinidae (Juncaceae, Cyperaceae, Commelinaceae, Poaceae). - 14. podtř. Arecidae (zvl. Areceae, Araceae, Lemnaceae, Sparganiaceae, Typhaceae).

Speciální přednáška zaměřená na výklad o rozmanitosti, vývoji a vzájemných příbuzenských vztazích magnoliofyt (krytosemenných rostlin). Cílem je podat ucelený a přirozený obraz o náplni a klasifikaci této skupiny vyšších rostlin; studující má získat vědomosti o hlavních typech magnoliofyt, které se evolucí realizovaly. Výběr čeledí a rodů je proveden tak, aby zahrnul typy fylogeneticky významné, výběr druhů upřednostňuje středoevropskou flóru, z cizích rostliny různým způsobem významné.

Bi9100 – Ergonomie

kz, 0/2/0, 2+1 kr., podzim

Bi9112 – Diplomová práce z biologie III.

z, 0/8/0, 8 kr., podzim

Bi9130 – Aplikovaná geobotanika

z, 0/0/0, 2 kr., podzim

doc. RNDr. Jiří Unar, CSc.

Předpoklady: B5210 ∨ B5080 ∨ B7110

Doporučení: Zvládnutí floristiky, základů fytoecologie, ekologie a fyto geografie.

Úvodní půldenní přednáška seznamuje posluchače s nejčastějšími případy uplatnění botanických výzkumů pro potřeby praxe a s problémy, které spolupráce s praxí může přinášet. V průběhu následujících půldenních i celodenních cvičení navštěvují posluchači lokality, na nichž byla taková spolupráce uplatněna a přímo na místě jsou rozebírány přírodní podmínky lokality, její význam v krajině, záměry inves-

tora, výsledky průzkumu, navrhovaná opatření a způsob jejich realizace, případně stav a vývoj vegetačního krytu po dokončení akce.

Úvodní přednáška a následná cvičení z aplikované geobotaniky má uvést posluchače do řešší praktických úkolů vyplývajících z potřeby praxe (institucí ochrany přírody, investorských organizací i orgánů státní správy a samosprávy). Jde zejména o inventarizační průzkumy zvláště chráněných území, posudky vlivu technických záměrů a děl na květenu a vegetaci okolí, projekci, budování, management a vyhodnocování územních systémů ekologické stability, výzkumy v rámci projektu NATURA 2000 a pod.

Bi9150 – Ichtyologie

k, 2/0/0, 2 kr., podzim

doc. Ing. Stanislav Lusk, CSc.

Předpoklady: $(Bi2090 \vee B2090) \wedge (\neg B9150)$

Evropská sladkovodní ichtyofauna v kontextu s vodním prostředím, druhová a genetická diverzita, populační dynamika a biologie, společenstvo, biotop, vzájemné interakce, účelové funkce ryb v ekosystému, ochrannářský management včetně revitalizace vodních systémů, metodiky výzkumu ryb a terénní cvičení.

Bi9160 – Ekologie ryb

k, 2/0/0, 2 kr., jaro

Ing. Pavel Jurajda, Dr.

Předpoklady: $(Bi2090 \vee B2090 \vee B5060) \wedge (Bi5080 \vee B5080) \wedge (B6340 \vee Bi6340 \vee NOW(Bi6340)) \wedge (\neg B9160)$

1) Úvod do ekologie ryb - diverzita kostnatých ryb, adaptace na prostředí, 2) Metody studia ryb - pasivní metody odlovu, aktivní metody odlovu, značení, značkování, echolokace, telemetrie, rybářské statistiky, 3) Příjem potravy - trofické skupiny ryb, morfologické adaptace, potravní spektrum, 4) Růst a věk - co je to růst, měření růstu, faktory ovlivňující růst, určování věku, 5) Časo-prostorová distribuce - metody studia, denní aktivita, prostorová distribuce, migrace, 6) Reprodukce - reprodukční strategie, reprodukční skupiny, reprodukční chování, plodnost, alternativní strategie rozmnožování, péče o potomstvo, 7) Chování - sociální struktura, hejnové chování, teritorialita, 8) Biotické interakce - predace, kanibalismus, kompetice, mutualismus, 9) Parazitace - význam virů, bakterií a prvoků, význam mnohobuněčných parazitů, vliv na jedince, vliv na populaci, ryby jako paraziti, 10) Populační dynamika - identifikace populace, měření abundance, populační změny, mortalita, regulační mechanismy, produkce, 11) Společenstva - druhová pestrost, faktory ovlivňující druhovou diverzitu, dynamika společenstev, příklady rybích společenstev, 12) Cvičení - účast na terénním výjezdu zaměřeném na výzkum ekologie ryb.

Předmět seznamuje posluchače se základy ekologie kostnatých ryb (Teleostei). Snahou tohoto předmětu je porozumět diverzitě životních strategií a funkčním

adaptacím ryb ve vodním prostředí. Dále se seznámit se způsoby přijímání potravy, reprodukčními strategiemi a významem biotických interakcí.

Bi9170 – Mammaliologie

k, 2/0/0, 2 kr., podzim

prof. RNDr. Jiří Gaisler, DrSc.

Předpoklady: B2090 ∨ Bi2090 ∨ souhlas

Charakteristika savců v rámci strunatců a obratlovců. Fylogenetická (kladistická) taxonomie. Základy morfologie: kůže, srst, lebka, páteř, kostra končetin a svalstvo. Zvláštnosti mozku, endokrinní žlázy a neurohumorální řízení. Smyslové receptory, makro- a mikrosmatičtí savci, zrak, sluch a echolokace (hydrolokace). Trávicí soustava, heterodontní a difiodontní chrup, žaludek, střevo, specializace herbivorů (foregut and hindgut fermenters). Dýchací a hlasové orgány. Srdce, cévní soustava, savčí endotermie. Urogenitální soustava, adaptace ledvin, tři typy reprodukčních orgánů, zvláštnosti savčí ontogeneze, typy a funkce placenty, altriciální, prekociální a nošená mláďata. Ekologie savců, nika, dominantní ekologické faktory. Řízená hypotermie, hibernace a jiné klidové stavy. Ekologie rozmnožování, utajená březost, utajené oplození, populační ekologie, strategie r-K, populační cykly. Biodiversita, ohrožení a ochrana savců. Chování, savci jako model reflexologie, behaviorismu, klasické evropské etologie, sociobiologie a behaviorální ekologie. Chování reprodukční, hravé, sociální, vrozené chování a procesy učení. Fylogenetický vývoj, synapsidní počátky, mesozoičtí savci, radiace živorodých v kenozoiku. Přehled recentních savců: Prototheria, Matatheria, Eutheria (Placentalia).

Přehled systému savců světa, kromě střeoevropských druhů. Charakteristika podtříd, řádů a čeledí; jen stručné pojednání o řádech Chiroptera a Primates, kterým jsou věnovány speciální kurzy (chiropterologie, primatologie). Rozšíření a geografická proměnlivost. U vybraných druhů popis, volba biotopů, rozmnožování, potrava, specifické rysy chování. Přehled adaptací k životu v různých podmínkách. Metody výzkumu populací a společenstev savců v různých prostředích.

Bi9190 – Antropologie sexuality II

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

prof. PhDr. Jaroslav Malina, DrSc.

Sociální struktury a kulturní vzorce, jejich původ, proměny, současný stav a perspektivy. Základní teorie. Podstatu, smysl a perspektivy člověka společnosti. Problém lidské svobody, vztah mezi člověkem a přírodou, význam jedinečnosti lidské osoby.

Bi9191 – Metody antropologie IV

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Přehled metod zahrnuje teoretická východiska (paleoetnologie, procesuální a postprocesuální archeologie, teorie kulturních změn), interpretaci archeologického záznamu (geoarcheologie, typologie versus trasologie, analýza zdrojů, sídelní archeologie a prostorová analýza), analogie (etnoarcheologie a experimentální archeologie) a evolucionistické interpolace.

Bi9200 – Cvičení k diplomové práci III z, 0/2/0, 2 kr., podzim
Předpoklady: Bi7771 \wedge Bi8772

Bi9220 – Diplomová práce ze živočišné fyziologie III z, 0/10/0, 10 kr., podzim

Bi9230 – Náboženství a evoluce zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim
doc. PhDr. Luboš Bělka, CSc.

Studneti absolvují přednášku Náboženství a evoluce na Filosofické fakultě Masarykovy univerzity.

Bi9250 – Speciální imunologické metody kz, 1/0/0, 1+1 kr., podzim
RNDr. Alena Žákovská, Ph.D., RNDr. Jiří Halouzka, CSc.

Doporučení: Toto cvičení má seznámit posluchače teoreticky i prakticky s novými, moderními imunologickými technikami jako jsou imunohistochemické metody ELISA, FIA,RIA,PCR, chromatografie HPLC, elektroforéza PAGGE, PCR, flowcytometrie a další

1. Metoda flowcytometrie - průtokové cytometrie 2. Růstové faktory 3. Western blot - stanovení bílkovin 4. Arthropod - borne disease 5. ELISA - enzymoimunometrická analýza 6. FIA - imunofluorescenční analýza 7. Apoptóza 8. PAGGE metoda - elektroforéza 8. HPLC - vysokotlaká chromatografie 9. Nefelometrie

Bi9250c – Speciální imunologické metody - cvičení z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Bi9290 – Paleolitické umění zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim
doc. PhDr. Jiří Svoboda, DrSc.

Fenomén paleolitického umění jako součást analýzy chování a myšlení. Výklad zahrnuje jednak přehled metod a interpretací (etnologické analogie, strukturalismus, analytické metody, kontextuální interpretace), jednak formální proměny paleolitického umění v čase a prostoru („protoumění“, počátek mladého paleolitu, gravettien, magdalénien).

Bi9323 – Seminář KGMB V. z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Program semináře je vypracován na začátku semestru podle témat diplomových prací a podle možností externích přednášejících.

Hlavní náplní semináře jsou referáty studentů oboru Molekulární biologie a genetiky, ve kterých prezentují problematiku, cíle a postup řešení svých diplomových prací. Vystoupení studentů jsou doplňována přednáškami mimofakultních odborníků pracujících v tomto oboru. Cílem je umožnit studentům získat zkušenosti s ústní prezentací vlastní vědecké práce a vědeckou diskusí v oboru molekulární biologie a genetiky.

Bi9325 – Molekulární genetika člověka

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

PřF a LF MU, BFÚ AV

Předpoklady: B7250 ∨ Bi7250

Projekt lidský genom, historie, principy mapování lidského genomu. Konstrukce fyzikálních, genetických a transkripčních map. Sekvencování lidského genomu a analýza sekvenčních dat. Organizace a exprese lidského genomu. Multigenové rodiny a repetitivní DNA. Mutace a nestability v lidském genomu. Identifikace genů podmiňujících lidské choroby. Molekulární patologie. Genetické testování jedinců a populací. Somatické mutace a rakovina. Komplexní choroby. Genová terapie.

Cílem přednášky je seznámit studenty se strukturou a expresí lidského genomu, s principy metod, které se používají při jeho analýze, s molekulárním základem genetických chorob a využitím poznatků získaných v Projektu lidský genom (HGP)

Bi9333 – Diplomový seminář z biologie III

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Prezentace výsledků vlastního výzkumu, pokroky v řešení diplomních úkolů. Aktuality ze zoologického výzkumu, přednášky domácích a zahraničních specialistů.

Prezentace výsledků vlastního výzkumu, pokroky v řešení diplomních úkolů. Aktuality ze zoologického výzkumu, přednášky domácích a zahraničních specialistů.

Bi9435 – Seminář z rostlinné fyziologie V.

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Bi9441 – Diplomová práce z rostlinné fyziologie III.

z, 0/4/0, 4 kr., podzim

Bi9460 – Osteologie a odontologie

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

MVDr. Václav Páral, Ph.D.

Předpoklady: –B9460

1. Kost 2. Skelet savců, členění, nomenklatura 3. Axiální skelet 4. Lebka 5. Zuby 6. Appendikulární skelet 7. Skelet ptáků 8. Růst a vývoj kostí 9. Laboratorní osteologické metody 10. Srovnávací osteologické sbírky 11. Určování savčích a ptačích druhů podle jednotlivých kostí a jejich fragmentů 12. Určování savčích a ptačích druhů podle jednotlivých kostí a jejich fragmentů 13. Určování savčích a ptačích druhů podle jednotlivých kostí a jejich fragmentů 14. Určování savčích a ptačích druhů podle jednotlivých kostí a jejich fragmentů

Rozbor skeletu savců a jeho složek. Principy vývoje a růstu kostí. Rozdíly mezi skeletem savců a ptáků Určování savčích a ptačích druhů podle jednotlivých kostí a jejich fragmentů. Využívání srovnávacích osteologických sbírek a literatury.

Bi9470 – Biochemie a molekulární ekologie parazitů

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro, jednou za dva roky

Doc. RNDr. Libor Grubhoffer, CSc.

Předpoklady: (B6330 \vee Bi6330) \wedge souhlas

Bi9474 – Molekulární a buněčné interakce parazita a hostitele

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim, jednou za dva roky

Doc. RNDr. Petr Horák, CSc., Doc. RNDr. Jaroslav Kulda, CSc.

Předpoklady: (Bi6330 \vee B6330) \wedge (\neg B9474)

Přednáška charakterizuje infekce obratlovců i bezobratlých parazitickými prvky a helminty, a to od průniku do hostitele až do fáze patentních infekcí. Zabývá se interakcemi helmintů a jejich hostitelů na úrovni tkáňové, buněčné i molekulární, a to pomocí přístupů biochemických, imunologických, fyziologických a molekulárně biologických. Konkrétní témata přednášky jsou zaměřena na průnik helmintů do hostitele (rozpoznávací mechanismy, mechanismy průniku, orientace v těle hostitele), únikové strategie helmintů v obratlovcích a bezobratlých, ontogenetické regulace u parazitických helmintů, hormonální interakce mezi helmintem a hostitelem, intracelulární parazitismus u helmintů a boj proti helmintózám (biologický boj, antihelmintika, vakcíny). Doporučená literatura: Horák P., Scholz T.: Biologie helmintů (skriptum), Karolinum, 1998. Marr J. J., Müller M.: Biochemistry and Molecular Biology of Parasites, Academic Press, London, 1995. Mehlhorn H. (ed.): Encyclopedic Reference of Parasitology, Springer, Berlin-Heidelberg-New York, 2001.

Přednáška se zabývá se interakcemi helmintů a jejich hostitelů na úrovni tkáňové, buněčné i molekulární, a to pomocí přístupů biochemických, imunologických, fyziologických a molekulárně biologických.

Bi9476 – Parazitologický seminář IV

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

doc. RNDr. Milan Gelnar, CSc.

Předpoklady: (Bi6330 \vee B6330) \wedge (\neg B9476)

Typy vědeckých publikací Co je hlavním cílem vědecké prezentace Jak psát první verzi práce Tabulky, grafy, a další obrazové prostředky Tvorba druhé verze práce Konečný formát práce Korektury a opravy práce Konečná úprava rukopisu pro zaslání do redakce Doporučená literatura: Čmejková S., Daneš F., Světlá J., 1999: Jak napsat odborný text. LEDA, 255str. Matthews J.R., Bowen J.M. and Matthews R.W. 1997: Successful scientific writing. Cambridge University Press, 197pp.

Cílem tohoto pokročilého semináře je seznámit studenty se zásadami přípravy vystoupení na mezinárodní vědecké konferenci a se zásadami přípravy rukopisu vědecké práce.

Bi9510 – Biomy Země

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim, jednou za dva roky

Mgr. Michal Hájek, Ph.D.

Předpoklady: $(B5210 \vee Bi5210) \wedge (\neg B9510)$

1) Variabilita základních ekologických faktorů na zemském povrchu v závislosti na zeměpisné šířce, rozložení pevnin a oceánů, vzdušných a mořských proudech atd. 2-3) Tropický deštný les. 4-5) Galeriové lesy, přechod k savanám, savany. 6-7) Pouště a polopouště. 8) Formace tvrdolistých neopadavých a opadavých dřevin. 9-10) Stepi, prerie, pampy. 11-12) Listnaté lesy mírného pásma. 13) Jehličnaté lesy vyšších zeměpisných šířek. 14) Tundra.

Základní faktory podmiňující diferenciaci vegetace ve světovém měřítku. Vegetační zóny a výškové stupně. Tropický deštný les (včetně vodní květeny)- charakteristika, ekologické faktory, rozšíření, regionální rozdíly, ochrana. Mangfrove, přechod k savanám, savany, galeriové lesy, pouště a polopouště, vždyzelené lesy středomořského typu, macchie, garigues, tomiralles, Chparal. Opadavé listnaté lesy mírného pásma. Boreální jehličnaté lesy, tajga. Tundra.

Bi9572 – Diplomová práce z mikrobiologie III

z, 0/10/0, 10 kr., podzim

Diplomovou práci vypracuje student z oboru mikrobiologie pod vedením školitele. Téma diplomové práce navrhuje školitel a schvaluje katedra. O postupu a výsledcích diplomové práce podává student pravidelně zprávu na seminářích katedry.

Bi9605 – Seminář z živočišné fyziologie III.

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Zásady experimentální vědecké práce ve fyziologii živočichů, imunologii a obecné zoologii, příprava a obhajoba seminářních prací, informace o postupu řešení diplomových prací, aktuální přednášky domácích a zahraničních odborníků.

Bi9610 – Dendrologie

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim, jednou za dva roky

doc. RNDr. Vladimír Řehořek, CSc.

Předpoklady: $\neg B9610$

Doporučení: Zvládnutí systému cévnatých rostlin, zájem o znalosti o okrasných stromech a keřích.

1. Gymnospermae: Ginkgoaceae, Taxaceae, Pinaceae 2. Cupressaceae 3. Angiospermae: Dicotyledonae: Salicaceae, Juglandaceae, Betulaceae, Fagaceae, Ulmaceae, Moraceae 4. Aristolochiaceae, Polygonaceae, Cercidiphyllaceae, Paeoniaceae, Lardizabalaceae, Berberidaceae, Menispermaceae 5. Magnoliaceae, Schisandraceae, Calycanthaceae, Annonaceae, Lauraceae 6. Philadelphaceae, Hydrangeaceae, Grossulariaceae, Hamamelidaceae, Eucommiaceae, Platanaceae 7. Spiraeaceae, Malaceae, Rosaceae, Amygdalaceae 8. Mimosaceae, Caesalpiniaceae, Fabaceae 9. Zygophyllaceae, Rutaceae, Buxaceae, Anacardiaceae, Aquifoliaceae,

Celastraceae, Staphyleaceae 10. Aceraceae, Hippocastanaceae, Sapindaceae, Simaroubaceae, Rhamnaceae, Vitaceae 11. Tiliaceae, Malvaceae, Actinidiaceae, Guttiferae, Tamaricaceae, Cistaceae, Thymelaeaceae, Elaeagnaceae 12. Araliaceae, Aucubaceae, Cornaceae, Ericaceae, Oleaceae, Buddlejaceae, Verbenaceae, Labiatae, Solanaceae 13. Scrophulariaceae, Bignoniaceae, Caprifoliaceae 14. Monocotyledonae: Gramineae [Poaceae], Ruscaceae.

Okrasné stromy a keře vhodné pro pěstování v temperátním klimatickém pásu střední Evropy. Přehled podle fylogenetického systému, morfologické znaky jednotlivých zástupců, původ, ekologické nároky. Okrasná hodnota, možnosti použití ve výsadbách. Způsoby vegetativního a generativního množení. Možné negativní vlastnosti.

Bi9625 – Seminář z mikrobiologie IV.

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Doporučení: Seminář je určen studentům oboru mikrobiologie.

Úvodní slovo, vystoupení studentů s připraveným referátem, diskuse, zhodnocení celého vystoupení. Na závěr semináře jsou řešeny problémy s výukou, provozem na katedře, atd. Studenti rovněž navštěvují seminář pořádaný ČSSM v Brně a jiná aktuální odborná setkání mikrobiologů. Na semináři rovněž vystupují odborníci z praxe, popř. vyučující informují o nových výsledcích svého výzkumu.

Seminář slouží k seznámení studentů s odbornou literaturou a jejím překladem do vyučovacího jazyka. Student vypracuje na zadané téma semestrální práci (práce s odbornou literaturou). Informuje o výsledcích recherche k diplomové práci. Informuje průběžně o výsledcích vlastní výzkumné práce v rámci zadané práce diplomové. Diskutuje k prezentovaným vědeckým poznatkům.

Bi9640 – Determinace mechorostů pro pokročilé

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Předpoklady: (Bi2030 \vee B2030 \vee B3090) \wedge (\neg B9640)

V rámci praktika určování a demonstrace znaků konkrétních druhů, v ideálním případě z vlastního materiálu studentů (diplomantů nebo doktorandů).

Předmět zaměřený na osvojení znalosti druhů mechorostů, se kterými se setkávají studenti v rámci své (byť povětšinou nebryologicky zaměřené) diplomové práce. Demonstrovány tak reprezentují mechorosty z nejrůznějších lokalit a biotopů.

Bi9654 – Botanický seminář V.

z, 0/2/0, 2 kr., podzim, každý semestr

doc. RNDr. Milan Chytrý, Ph.D.

Předpoklady: \neg B9654

Doporučení: Botanický seminář je nutno zapisovat postupně s čísly I až VI, přičemž první seminář zapisují studenti v 5. semestru. Studenti 1.-4. semestru mohou seminář

neformálně navštěvovat, v tom případě však po nich není vyžadována aktivní účast a nejsou za návštěvu ani kreditově hodnoceni.

Cílem semináře je kritická diskuse témat a postupu práce na bakalářských, diplomových a disertačních pracích studentů katedry botaniky, vystoupení studentů na různá témata, přednášky zvaných hostů a diskuse organizačních záležitostí spojených se studiem na katedře botaniky. Nepovinným doplňkem semináře jsou odborné botanické přednášky z cyklu pořádaného katedrou botaniky ve spolupráci s Českou botanickou společností, které na seminář navazují vždy od 16 hodin.

Bi9661 – Vybrané problémy z botaniky z, 1/0/0, 1 kr., podzim, každý semestr
ROSTLINNÉ INVAZE (RNDr. Petr Pyšek, CSc.) (osnovu dodá vyučující)

V předmětu Vybrané problémy z botaniky přednášejí většinou blokovou formou zvaní externí přednášející o svém výzkumu. Každý semestr je zván jiný přednášející. Smyslem není probírání ucelené látky z nějakého předmětu, ale spíše definování vědeckých problémů ve zvoleném užším tématu, diskuse o metodických postupech vedoucích k řešení těchto problémů a prezentace výsledků konkrétních projektů. Předmět je vhodný zejména pro studenty magisterského studijního oboru Systematická biologie a ekologie - směr botanika, doktorských studijních oborů Biologie v oborech Botanika a Ekologie a pro vyšší ročníky bakalářského studijního oboru Systematická biologie a ekologie. Předmět Vybrané problémy z botaniky lze absolvovat i vícekrát během studia.

Bi9666 – Doktorandský seminář z geobotaniky z, 0/1/0, 1 kr., podzim
doc. RNDr. Milan Chytrý, Ph.D.

Bi9705 – Čtení botanické literatury z, 0/1/0, 1 kr., podzim, každý semestr
Mgr. Jan Roleček

Bi9713 – Seminář IX z, 0/2/0, 2 kr., podzim
prof. PhDr. Jaroslav Malina, DrSc.
Předpoklady: Bi7711 \wedge Bi8712

Je zaměřen na jednorázové přednášky odborníků z naší republiky i zahraničí, které se vztahují k problematice antropologického a archeologického výzkumu.

Bi9773 – Diplomová práce z, 0/25/0, 29 kr., jaro
Předpoklady: Bi7771 \wedge Bi8772 \wedge Bi9200

Bi9791 – Diplomová práce z botaniky III. z, 0/4/0, 6 kr., podzim
Předpoklady: \neg B9791

Bi9804 – Zoologický seminář V.

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

prof. RNDr. Jaromír Vaňhara, CSc., RNDr. Světlana Zahrádková, Ph.D.

Předpoklady: –B9804

Prezentace výsledků vlastního výzkumu, pokroky v řešení diplomních úkolů. Aktuality ze zoologického výzkumu, přednášky domácích a zahraničních specialistů.

Prezentace výsledků vlastního výzkumu, pokroky v řešení diplomních úkolů. Aktuality ze zoologického výzkumu, přednášky domácích a zahraničních specialistů.

Bi9807 – Hydrobiologický seminář III

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Doporučení: Seminář určen pro všechny diplomatny specializace hydrobiologie a zájemce z nižších ročníků.

Novinky v odborné literatuře, informace o výzkumech a řešených projektech, prezentace dizertačních, diplomových a seminárních prací.

Seminář hydrobiologického oddělení - laboratoře biologie tekoucích vod. Novinky v odborné literatuře, informace o výzkumech a řešených projektech, prezentace dizertačních, diplomových a seminárních prací.

Bi9833 – Diplomová práce ze zoologie III.

z, 0/8/0, 10 kr., podzim

Předpoklady: (Bi8832 \vee B8832) \wedge (–B9833) \wedge ((–Bi0834) \vee (–BA834))**Bi9901 – Volné radikály v biologii**

zk, 2/0/0, 2+2 kr., podzim

RNDr. Milan Číž, Ph.D., RNDr. Antonín Lojek, CSc.

Biologie kyslíku (Kyslík a vývoj života na Zemi; Koloběh kyslíku v přírodě; Fotosyntéza; Dýchací řetězec). Chemie volných radikálů (Volné kyslíkové radikály; Úloha iontů přechodných kovů; Oxid dusnatý a odvozené molekuly). Zdroje volných radikálů (Endogenní fyziologické nebo patologické procesy: Únik elektronů během metabolických procesů, Peroxisomy, Xanthin/xanthin oxidáza, Metabolismus kyseliny arachidonové, Autooxidace katecholů a flavonoidů; Exogenní zdroje - Složky potravy, Léčiva, UV záření, Ionizující záření, Znečištěné prostředí). Fyziologie volných radikálů (Fagocytóza; NADPH oxidáza profesionálních fagocytů; Mikrobicidní mechanismy založené na kyslíku; Chronická granulomatózní choroba (CGD); Genová regulace; Apoptóza; Oxidativní vzplanutí u rostlin jako obranný mechanismus proti infekci). Úloha volných radikálů v nemocech (Lipidová peroxidace; Degradace proteinů; Poškození DNA; Regulace oxidativního stresu). Obrana proti volným radikálům (Prevence tvorby volných radikálů; Kompartmentalizace volných radikálů; Vychytávače volných radikálů; Antioxidační obrana a náprava poškození; Antioxidační farmakologická intervence). Patologie volných radikálů (Oxidativní stres a stárnutí; Reprodukce; Ischemicko-reperfuční poškození; Záněť; Ateroskleróza; Mozkové dysfunkce; Rakovina; Myokarditida; Diabetes mellitus;

Oční choroby; Adult respiratory distress syndrome (ARDS); Xenobiotiky indukované oxidativní poškození plic; Radiační poškození; Reumatoidní artritida; Poškození kůže). Metody stanovení oxidativního poškození (Měření volných radikálů; Měření antioxidační aktivity biologických tekutin; Měření poškození biologických makromolekul).

Bi9910 – Molekulární biologie nádorové buňky zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

RNDr. Jana Šmardová, CSc.

Předpoklady: (B7090 ∨ Bi7090) ∧ (B7140 ∨ Bi7140)

Bi9920 – Seminář Laboratoře funkční genomiky a proteomiky z, 0/2/0, 2 kr., podzim, každý semestr

Bi9950 – Bioetika k, 1/0/0, 1 kr., podzim

Mgr. Josef Kuře, Ph.D., RNDr. Renata Veselská, Ph.D.

1. Vznik, vývoj a předmět bioetiky (věda a svědomí, svoboda výzkumu a odpovědnost za výzkum) 2. Metodické přístupy (přehled jednotlivých metod, používaných v bioetice) 3. Etika výzkumu (výzkum na lidském subjektu, informovaný solas, výzkum na zvířatech) 4. Struktura bioetického diskurzu (dialog humanitních a přírodních věd v otázkách výzkumu) 5. Použití biologického materiálu pro výzkumné účely (dostupnost tkání, buněk, vzorků DNA atd., využití gamet a embryí) 6. Přístup k informacím a otázky patentování (informační databáze, ochrana soukromí, patentovatelnost biologického materiálu a živých organismů) 7. Molekulární genetika a genové inženýrství (zásahy do genomu, GMO, genová terapie) 8. Lékařská genetika (genetický screening, genetické poradenství) 9. Genetická diagnostika před narozením (prenatální a preimplantační diagnostika) 10. Asistovaná reprodukce (homologní a heterologní AR, dárcovství gamet a embryí) 11. Kmenové buňky (zdroje kmenových buněk, způsoby použití, buněčné terapie) 12. Klonování (klonování pro výzkumné a reprodukční účely) 13. Instituční a organizační etika (ethos badatele a vědecké instituce, etické komise a poradní orgány) 14. Výzkum a právo (základní bioetické dokumenty, etické a právní standardy grantové žádosti)

Nový kurs „Bioetika“ reaguje na rostoucí aktuálnost etiky ve výzkumu. Cílem tohoto kursu je poskytnout všeobecné základy bioetiky, jejího vzniku, vývoje a metodiky a pojednat o jednotlivých etických aspektech experimentální biologie a některých souvisejících klinických aplikací. Metodicky nepůjde o stanovení (jediného) morálně správného přístupu, ale o pojmenování jednotlivých eticky relevantních momentů výzkumu a o kritické hodnocení různých morálních stanovisek. Dalším z cílů kursu je seznámení se s etickými standardy výzkumu - včetně etických a právních pravidel pro podávání grantů. Během celého kursu bude na konkrétních případech demonstrována etická argumentace a zdůvodňování.

5 Předměty vypisované sekcí věd o Zemi

5.1 Předměty geologických věd

GA021 – Diplomový seminář IV z, 0/2/0, 2 kr., podzim, každý semestr
doc. RNDr. Jiří Kalvoda, CSc., Prof. RNDr. Milan Novák, CSc., doc. RNDr. Josef Zeman, CSc.

Předpoklady: $(NOW(GA041) \vee (GA041 \vee GA040)) \wedge (G9020 \vee G9021) \wedge (\neg GA020) \wedge (J0001 \vee JA001 \vee JAG05) \wedge (JN001 \vee JN002 \vee JF001 \vee JF002 \vee JR001 \vee JR002 \vee JS001 \vee JS002 \vee JNG05 \vee JFG05 \vee JRG05 \vee JSG05)$

Doporučení: Zadaná diplomová práce

Metodika diplomové práce \diamond Předběžné výsledky diplomové práce \diamond Diskuse

Seminář je určen studentům magisterského programu geologie a studia učitelství biologie a geografie s geologicky orientovanou diplomovou prací. Jeho cílem je prezentace metod a výsledků diplomové práce a diskuse o nich.

GA041 – Diplomová práce IV z, 0/0/0, 16 kr., podzim, každý semestr

Předpoklady: $(NOW(GA021) \vee (GA021 \vee GA020)) \wedge (G9041 \vee G9040) \wedge (\neg GA040) \wedge (J0001 \vee JA001 \vee JAG05) \wedge (JN001 \vee JN002 \vee JF001 \vee JF002 \vee JR001 \vee JR002 \vee JS001 \vee JS002 \vee JNG05 \vee JFG05 \vee JRG05 \vee JSG05)$

Studium literatury k zadané problematice. Sběr vlastních dat. Vyhodnocení dat. Interpretace získaných výsledků.

Předmět je určen posluchačům magisterského studii. Při práci na samostatném vědeckém výzkumu student prokazuje zvládnutí vědecké metodiky a osvojuje si zásady vědecko-výzkumné práce.

GA051 – Diplomová práce z geologie IV z, 0/0/0, 8 kr., podzim, každý semestr

Studium literatury k zadané problematice. Sběr vlastních dat. Vyhodnocení dat. Interpretace získaných výsledků.

Předmět je určen posluchačům magisterského studii. Při práci na samostatném vědeckém výzkumu student prokazuje zvládnutí vědecké metodiky a osvojuje si zásady vědecko-výzkumné práce.

GA081 – Aspekty poznání v geologických vědách k, 0/2/0, 2 kr., jaro
prof. RNDr. Rostislav Brzobohatý, CSc.

Doporučení: Předmět G3060, G4060

Významné myšlenkové systémy a jejich epistemologický přínos (Platón, Aristoteles, Descartes, Kant, Hegel, filosofie 20. století, Popper, Kuhn, Toulmin) \diamond Věda, teorie, hypotéza, indukce, dedukce, abdukce \diamond Model, experiment, vědecké metody \diamond Determinismus, redukcionismus, uniformismus (aktu-

alismus) ◇ Čas ◇ Evoluce ◇ Pravda ◇ Geosemiotika, historický a interpretativní aspekt geologie ◇ Etika ve vědě

Předmět je určen zejména posluchačům magisterského programu geologie. Jeho cílem je pochopení teoretických aspektů vědeckého poznání v geologii včetně etických postojů.

GA321 – Praktická hydrogeologie zk, 2/1/0, 3+2 kr., jaro

Ing. RNDr. Vladimír Pelikán, DrSc., Mgr. Tomáš Kuchovský, Ph.D.

Doporučení: G7401, G9421, doporučeny předměty GA671 a G6301

Projekt průzkumných prací; postupy při řešení; rozbor konkrétních příkladů ◇ zásoby podzemních vod ◇ průzkum minerálních vod ◇ návrh ochranných pásem podzemních vod ◇ hydrogeologie ložiska nerostných surovin ◇ ochrana podzemních vod před ropnými látkami ◇ příklady sanačních prací

Předmět je určen především studentům magisterského programu geologie. Posluchači jsou seznamováni s praktickými příklady z hydrogeologického průzkumu a výzkumu a logickými postupy při jejich řešení.

GA431 – Zaklady hydrochemie pro hydrogeology z, 1/0/0, 1 kr., jaro

Dana Nováková

GA441 – Vrty v geologické praxi z, 2/1/0, 3 kr., jaro

prof. RNDr. Miloslav Suk, DrSc.

GA451 – Problémy petrologické regionalizace Moravy a Slezska kz, 2/0/0, 2+1 kr., jaro

prof. RNDr. Miloslav Suk, DrSc.

GA461 – Antropogenní procesy v geologickém vývoji Země z, 2/0/0, 2 kr., jaro

prof. RNDr. Miloslav Suk, DrSc.

GA471 – Kurz důlního měřictví z, 0/0/0, 2 kr., jaro

Mgr. Jan Kučera

Předpoklady: (kredity_min(100) \wedge (G4221 \vee G4220)) \vee souhlas

Přístroje a pomůcky používané při důlním měřictví. Měření délek. Měření vodorovných a svislých úhlů a směrů. Nivelace. Polygonometrická měření. Měřické úlohy. Připojovací a usměrňovací měření. Softwarové zpracování naměřených dat.

Kurz je zaměřen na seznámení se základními geodetickými přístroji používanými při zaměřování důlních, ale i povrchových geologických prací.

GA481 – Svahové deformace z, 1/1/0, 2 kr., jaro

Mgr. Ivo Baroň

1. Svahové deformace, typy svahových pohybů a deformací, stabilitní analýzy.
2. Metody výzkumu S.D. (metody měření pohybů, geofyzikální průzkum, geo-

morfologická inventarizace, datování S.D., S.D. a studium paleoklimatu). 3. Dynamika pohybů (strukturní predispozice, spouštěcí mechanismy, cykličnost v porušení svahů). 4. S.D. jako zdroj přírodních rizik (ČR, Evropa, svět). 5. Terénní exkurze Vsetínsko (2 dny)

Přednáška umožní posluchačům základní orientaci v problematice svahových deformací z interdisciplinárního hlediska (inženýrská geologie, geomorfologie, kvartérní geologie, etc.)

GA491 – Hydrogeologie krasu

z, 1/0/0, 1 kr., jaro

Mgr. Stanislav Lejska

GA501 – Hlubinná stavba a petrologie

kz, 2/0/0, 2+1 kr., jaro

prof. RNDr. Miloslav Suk, DrSc.

Doporučení: Ukončené bakalářské studium

1) Definice litosféry a jejich částí. Plášť, kůra, astenosféra 2) Oceánská a kontinentální kůra, litosférové desky 3) Geofyzikální metody výzkumu, hlubinné stavby a jejich výsledky (seismické údaje, tíhová data, geotermální výzkum, magnetické a elektrické metody, paleomagnetismus) 4) Vrty a důlní díla - vrty v oceánské kůře 5) Vrty v kontinentální kůře 6) Hluboké vrty v ČR a jejich výsledek 7) Příspěvky petrologie a geochemie, petrologické modely litosféry 8) Srovnávání hlubinné stavby Země s jinými kosmickými tělesy 9) Petrologie hornin hlubinného původu I. Exotické uzavřeniny 10) Petrologie hornin hlubinného původu II. Bazalty, ultrabazika, migmatity, granulity, eklogity 11) Interpretace procesů probíhajících v litosféře (litosférový pohyb hmot a energie, vývoj litosféry, metamorfni procesy, vznik magmat) 12) Litosféra střední Evropy .

Přednáška je určena posluchačům zaměřeným na petrologii, mineralogii a geochemii, význam má i pro prakticky zaměřené obory (technická petrografie, ložisková geologie, hydrogeologie).

GA511 – Geneze křemičitých zvětralin

z, 1/0/0, 1 kr., jaro

Mgr. Dana Richterová

Doporučení: Zvládnutí požadavků předmětů Mineralogie II, Sedimentární petrologie.

1. Úvod-rozdělení křemičitých zvětralin. 2. Zvětrávání. 3. Zvětralininy serpentinů, rul apod.-opály, chalcedony, plasma. 4. Silicikrusty a metodika jejich studia. 5. Křemičité zvětralininy na horninách ČM. 6. Příklady nejznámějších světových výskytů

Křemičité zvětralininy vznikaly během geologické historie na různých typech hornin Českého masivu. Představují důležité ukazatele paleogeografických a paleoklimatických změn. Předmět je určen pro studenty sedimentární geologie, mineralogie a má za cíl seznámit s problematikou a metodikou studia křemičitých zvětralin.

GA521 – Petrogeneze sedimentárních hornin

kz, 2/0/0, 2+1 kr., jaro

RNDr. Jindřich Štelcl, CSc.

Doporučení: Předmět G4021

Petrogeneze hlavních typů sedimentárních hornin: ◇ Štěrk, slepence a brekie: extraformační slepence (orto- a parakonglomeráty); intraformační slepence; psefity pyroklastického původu. Vznik slepenců. ◇ Písky a pískovce. Primární a sekundární strukturní znaky, textury pískovců. Klasifikace pískovců, zralost sedimentu. Interpretace sedimentačního prostředí. Diagenese pískovců. Genetické typy pískovců (křemenné pískovce, arkózy a arkózové pískovce, droby, drobové pískovce, pískovce pyroklastického původu). ◇ Jemnozrné klastické sedimenty (lutity). Minerální a chemické složení jílových sedimentů, strukturní a texturní znaky, sedimentační prostředí a diagenese jílových sedimentů. Základní typy pelitických hornin (reziduální jílové sedimenty, přemístěné jílové sedimenty: kontinentální, mořské a hybridní). Siltovce - sedimentační prostředí a geneze. ◇ Karbonátové sedimenty. Hlavní součásti vápenců, struktury a textury. Sedimentační prostředí vápenců. Diagenese vápenců. Genetická klasifikace vápenců. Dolomity. ◇ Ostatní sedimenty: silicity (klasifikace, složení a vznik); fosfority, ferolity, manganolity, evapority.

Petrogeneze hlavních typů sedimentárních hornin: ◇ Štěrk, slepence a brekie ◇ Písky a pískovce ◇ Jemnozrné klastické sedimenty (lutity). ◇ Karbonátové sedimenty. ◇ Ostatní sedimenty: silicity, fosfority, ferolity, manganolity, evapority.

GA531 – Biokoroze

kz, 2/0/0, 2+1 kr., jaro

Wasserbauer

Doporučení: Ukončení bakalářského studia.

Osnova ve vyučujícím jazyce: 1) Biokoroze. Symptomatologie a diagnóza, ekologické aspekty biokoroze 2) Mikrobi a okolní prostředí - požadavky na živiny, na vlhkost, teplotu, pH materiálu 3) Mikrobi a okolní prostředí - vliv O₂, CO₂, NH₃, a SO₂, vliv elektromagnetického záření 4) Biodeteriogeny stavebních materiálů: siřné, nitrifikační, denitrifikační, silikátové bakterie 5) Biodeteriogeny stavebních materiálů: mikromycety, sinice, řasy, mechy, lišejníky, vyšší rostliny, členovci, obratlovci. 6) Diagnostické metody přítomnosti biodeteriogenů 7) Biologická degradace staveb a biokoroze částí stavebního díla (střešní a podlahové krytiny, obvodového pláště a dekoračního kamene) 8) Biologická degradace staveb a biokoroze částí stavebního díla (interiér stavby) 9) Kontrola biologického znehodnocení staveb (přímé a nepřímé metody) 10) Biologické metody kontroly biokoroze 11) Příklady škod způsobených mikroorganismy 12) Ochranná opatření

Přednáška komplexně shrnuje současné znalosti o biokorozi. Analyzuje mechanismus destrukce materiálů (především stavebních) způsobených mikroorganismy, hmyzem, ale i vyššími organismy, případně živočichy. Podává ucelený přehled

o oboru stavební biologie a o jejím využití ve stavební praxi. Uvádí praktické příklady řešení škod způsobených mikroorganismy.

GA541 – Technolitologie

kz, 2/0/0, 2+1 kr., jaro

doc. RNDr. Miroslava Gregerová, CSc., RNDr. Pavel Pospíšil

Doporučení: Ukončené bakalářské studium

1) Vymezení pojmů litologie a technolitologie, definice, předmět studia, minerální složení, chemické složení. Metody výzkumu (DTA, RTG, elektronová rastrovací mikroskopie a mikroanalýza, optická mikroskopie, katodoluminiscenční metody, fluorescence atd.). ◇ 2) Výchozí charakter technolitů ◇ 3) Sféry zájmů, charakteristika prostředí ◇ 4) Rozdělení technických hmot a klasifikace ◇ 5) Procesy interakce litosféry ◇ 6) Procesy interakce hydrosféry ◇ 7) Procesy interakce atmosféry ◇ 8) Procesy interakce biosféry ◇ 9) Terénní práce a odběr vzorků pro technolitologický výzkum ◇ 10) Analytické metody aplikované v technolitologii ◇ 11) Možnosti využití technolitologie ve stavebnictví

Člověk v procesu technogeneze vytvořil celou řadu technických výrobků které jsou svým chemismem a genezí na straně jedné specifické a na straně druhé velmi blízké přírodním minerálům a horninám. ◇ V historickém běhu postupem času se výrobky opotřebovávají, ztrácejí na funkčnosti a jsou nahrazovány, novými technologiemi vyráběnými výrobky novými (ať již kvalitnějšími i méně kvalitními. Materiály nepotřebné se ukládají na skládky průmyslových odpadů, kde mohou být uzavírány rekultivovány nebo recyklovány. Dostávají se do různých hloubkových úrovní nejen v půdních horizontech, ale i do štol po vytěžených surovinách. Pro odlišení od přírodních hornin a minerálů jsou tyto označovány jako technolity. ◇ Technolitologie se zabývá komplexním hodnocením materiálových charakteristik a procesů v technických hmotách v interakci s litosférou, hydrosférou a atmosférou. Jedná se zejména o procesy probíhající v podzemních stavbách, základových konstrukcích staveb v interakci s horninovým prostředím nebo procesy interakce technických hmot s atmosférou a živými organismy.

GA551 – Biolitologie

z, 1/0/0, 1 kr., jaro

doc. RNDr. Miroslava Gregerová, CSc.

Doporučení: Ukončení bakalářského studia. Zvládnutí základního kurzu mineralogie a optické mineralogie a praktické zkušenosti s prací s polarizačním mikroskopem, DTA, RTG a elektronovým rastrovacím mikroskopem

1) Biogenní minerály: salnitř (ledek), kolofan, vivianit, fosfáty typu apatitu, struvitu, dahllitu, whitlockitu, brushitu, hopeitu, newberyitu, dále oxaláty (weddellit, whewellit), vzácněji karbonáty (aragonit, vaterit, kalcit) výjimečně silicity, sulfáty (sádrovec) aj. (krom toho kyselina močová a její sole, cystin, xantin). ◇ 2) Metody výzkumu ◇ 3) Optická identifikace minerálů ◇ 4) RTG identifikace minerálů ◇ 5) DTA identifikace minerálů ◇ 6) Využití elektronové mikroskopie a

mikroanalýzy ◇ 7) Katodoluminiscence ◇ 8) Prevence vzniku biolitů 9) Antropogenní minerály: produkty kalcifikace plynových zásobníků, eflorescenty ◇ 10) Antropogenní minerály: Minerály krystalizující z vodných roztoků ◇ 11) Antropogenní minerály: Minerály hald - produkty zvětvávání (oxidace) sulfidických ložisek ◇ 12) Antropogenní minerály: Minerály kaustické metamorfózy

Produkty biosféry se mezi minerály zařazují jen ojediněle a zpravidla tehdy, jsou-li svým chemismem blízké minerálům vznikajícím v přírodě i mimo antropogenní oblast. Biolitologie se zabývá studiem močových a ledvinových kameny popřípadě dalších konkrementů vytvářejících se ve zvířecím nebo lidském těle. Sledování chemismu, struktury a textury močových a ledvinových kamenů je z hlediska etiopatogeneze urolitiázy jednou z cest jak lze získat podklady pro preventivní léčbu. K biogenním minerálům jsou volně přiřazeny antropogenní minerály tj. v důsledku činnosti člověka v přírodě vznikající minerální asociace, které jsou často svým chemismem a genezí velmi specifické.

GA571 – Gemologie

z, 1/0/0, 1 kr., jaro, jednou za dva roky

Jaroslav Hyšl

1) Historie využití drahokamů; 2) Metody a přístroje na určování drahokamů; 3) Geologie ložisek drahokamů; 4) Systematická gemologie a) diamanty (včetně oceňování) b) korundy c) beryl d) křemen + opál e) granáty + turmalíny f) zirkon + chryzoberyl + topaz + spinel + olivín g) živce + jadeit + nefrit + tyrkis 5) Organické drahokamy - perly, korál, jantar 6) Syntetické materiály a jejich určování

1) Historie využití drahokamů; 2) Metody a přístroje na určování drahokamů; 3) Geologie ložisek drahokamů; 4) Systematická gemologie a) diamanty (včetně oceňování) b) korundy c) beryl d) křemen + opál e) granáty + turmalíny f) zirkon + chryzoberyl + topaz + spinel + olivín g) živce + jadeit + nefrit + tyrkis 5) Organické drahokamy - perly, korál, jantar 6) Syntetické materiály a jejich určování

GA581 – Impaktní proces a šoková metamorfóza

z, 1/0/0, 1 kr., jaro, jednou za dva roky

Skála

GA591 – Supergenní mineralogie

z, 1/0/0, 1 kr., jaro

Mgr. Jiří Sejkora, Ph.D.

a) Úvod, základní definice - co je supergenní zóna rudních ložisek, rozlišení základních typů; supergenních minerálních asociací b) minerogenetické procesy v supergenních zónách (převod chemických prvků, jejich uvolnění z primární vazby, migrace a depozice) c) metody studia procesů; supergenních zón (přehled metodických přístupů; geologický, geochemický - modelování na základě; termodynamických dat,

mineralogický). d) morfologický charakter a hloubkový rozsah supergenních zón in-situ, hranice supergenní a primární mineralizace e) rychlost vzniku supergenních zón a jejich absolutní stáří f) faktory ovlivňující charakter supergenní zóny a jejich proměnlivost v časové ose g) supergenní minerální asociace jako produkt supergenních procesů; h) typy supergenních minerálních asociací a jejich příklady pro různé zdrojové materiály a podmínky i) obdobné irodní procesy a jejich minerální asociace j) význam studia supergenních minerálních asociací, možnosti aplikace zjištěných výsledků;

a) Úvod, základní definice - co je supergenní zóna rudních ložisek, rozlišení základních typů; supergenních minerálních asociací b) minerogenetické procesy v supergenních zónách (převod chemických prvků, jejich uvolnění z primární vazby, migrace a depozice) c) metody studia procesů; supergenních zón (přehled metodických přístupů; geologický, geochemický - modelování na základě; termodynamických dat, mineralogický). d) morfologický charakter a hloubkový rozsah supergenních zón in-situ, hranice supergenní a primární mineralizace e) rychlost vzniku supergenních zón a jejich absolutní stáří f) faktory ovlivňující charakter supergenní zóny a jejich proměnlivost v časové ose g) supergenní minerální asociace jako produkt supergenních procesů; h) typy supergenních minerálních asociací a jejich příklady pro různé zdrojové materiály a podmínky i) obdobné irodní procesy a jejich minerální asociace j) význam studia supergenních minerálních asociací, možnosti aplikace zjištěných výsledků;

GA601 – Neogén na Moravě

kz, 2/0/0, 2+1 kr., jaro

prof. RNDr. Rostislav Brzobohatý, CSc.

Doporučení: Doporučen je předmět G9600 Paratethys

Moravský neogén a jeho postavení v Paratethdě (stratigrafie, paleogeografie, sedimentologie, tektonika) ◇ Zbytkové trogy flyšových pánví v miocénu ◇ Vídeňská pánev ◇ Karpatská předhlubeň ◇ Pliocén Hornomoravského úvalu ◇ Relikty neogénu na Českém masivu

Předmět je určen především studentům magisterského studia oboru geologie. Jeho cílem je prohloubit speciální znalosti geologických jednotek moravského regionu.

GA611 – Statistické metody v paleontologii

z, 1/0/0, 1 kr., jaro

doc. Ing. Šárka Hladilová, CSc.

Doporučení: Úspěšné absolvování základního kurzu z paleontologie.

Obecné principy využití matematické statistiky v paleontologii & Kvantifikace paleontologických údajů & Jednorozměrné statistické metody & Grafické znázor-

nění výsledků & Vztahy mezi veličinami & Vícerozměrné statistické metody & Trendy změn v čase & Využití matematické statistiky v biostratigrafii & Využití matematické statistiky v paleoekologii & Analýza správnosti výsledků & Možné chyby a jejich eliminace

Předmět je určen posluchačům navazujícího magisterského studia oboru Geologie. Jeho cílem je seznámit studenty se základními metodami statistického zpracování paleontologického materiálu.

GA621 – Vybrané problémy tektoniky Českého masivu z, 1/0/0, 1 kr., jaro, jednou za dva roky

RNDr. Rostislav Melichar, Dr.

Doporučení: Posluchač by měl být seznámen s regionální geologií Českého masivu.

Hlavní tektonické jednotky Českého masivu. Moldanubikum, kutnohorikum-saxothuringikum, bohemikum, brněnská jednotka, moravskoslezské paleozoikum

Hlavní tektonické jednotky Českého masivu. Moldanubikum, kutnohorikum-saxothuringikum, bohemikum, brněnská jednotka, moravskoslezské paleozoikum

GA631 – Osteologie pro archeology kz, 2/0/0, 3 kr., podzim

prof. RNDr. Rudolf Musil, DrSc.

Předpoklady: –GA630

Doporučení: pasivně angličtina a doporučuje se němčina

1. Uvedení do problematiky 2. dosavadní stav poznatků 3. Determinace kostí a názvy jednotlivých částí 4. Aplikace v archeologické praxi

Komplexní pojetí práce. Význam osteologických nálezů pro archeology. Příčiny nahromadění osteologického materiálu a jeho rozlišení. Důležitost jednotlivých kostí. Změny přírodního prostředí v posledním ledové době a v holocénu. Faunistická společenstva koncem pleistocénu a začátkem holocénu. Lovná zvěř. Rozeznání intencionálních a anorganických pochodů u fragmentů kostí. Taxonomická pravidla. Ekonomické aspekty lovu lidí.

GA641 – Terénní práce z kvartérní geologie kz, 2/0/0, 2+1 kr., jaro

prof. RNDr. Rudolf Musil, DrSc.

Lokality brněnského okolí

Seznámení s hlavními typy sedimentů v brněnském okolí a s jejich stratigrafickým zařazováním

GA651 – Moravská naleziště pleistocenních obratlovců z, 1/0/0, 1 kr., jaro

prof. RNDr. Rudolf Musil, DrSc.

1. Úvod do problematiky 2. Dosavadní stav poznatků 3. Naleziště v krasových oblastech 4. Naleziště v eolických a fluvialních sedimentech

Moravská hlavní naleziště pleistocenních obratlovců. Nalezená společenstva, stratigrafické zařazení.

GA661 – Exkurze po kvartérních lokalitách II

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

prof. RNDr. Rudolf Musil, DrSc.

Lokality brněnského okolí

Seznámení s hlavními typy sedimentů v brněnském okolí a s jejich stratigrafickým zařazováním

GA671 – Technika

kz, 1/1/0, 2+1 kr., jaro, jednou za dva roky

hydrogeologických prací

Ing. RNDr. Vladimír Pelikán, DrSc., Mgr. Tomáš Kuchovský, Ph.D.

Doporučení: G2100, doporučen předmět G7401

Hloubení a výstroj hydrogeologických vrtů; úpravy zhlaví vrtu \diamond typy hydrogeologických vrtů \diamond technika hydrodynamických zkoušek \diamond obturátory \diamond sanační čerpání; venting \diamond balneotechnické práce

Předmět je určen pro posluchače magisterského studia geologie. Cílem předmětu je získat informace o projektování, sledování a řízení technických prací v hydrogeologickém průzkumu.

GA711 – Faciální výzkum karbonátů v

kz, 0/2/0, 2+1 kr., jaro

Moravském krasu

doc. RNDr. Jindřich Hladil, DrSc.

V předmětu jsou postupně probírány jednotlivé facie karbonátů na příkladu Moravského krasu. Součástí předmětu jsou i terénní ukázky probíraných facií.

Předmět je určen především studentům magisterského studia oboru geologie. Jeho cílem je prohloubit speciální znalosti geologických jednotek moravského regionu.

GA731 – Chemie a technologie vody

z, 2/0/0, 2 kr., jaro

Malý, Mgr. Tomáš Kuchovský, Ph.D.

Chemické a fyzikální vlastnosti vody; struktura, vazby, parciální náboje. \diamond Rozpouštění tuhých fází; rozpouštění plynů (parciální tlak, Henryho zákon, rozpouštění O₂, N₂, CO₂). \diamond Formy látek ve vodách; homogenní a heterogenní systémy, pravé a koloidní roztoky, suspenze; jednoduché iony, komplexy, organické komplexy. \diamond Acidobazické reakce; disociace vody, stupnice pH, salinita a alkalita; klasifikace chemického složení vodných roztoků. \diamond Parciální tlaky CO₂; disociace do prvního a druhého stupně. \diamond Oxidačně redukční procesy \diamond Koroze betonových a ocelových konstrukcí \diamond Základní procesy úpravy vod

Předmět je určen pro posluchače magisterského studia geologie se zájmem o hydrogeologii. Cílem je prohloubení znalostí o fyzikálněchemických vlastnostech vody a vlastností v přírodě se vyskytujících vodných roztoků.

GA751 – Legislativa v hydrogeologii

z, 1/0/0, 1 kr., jaro

Ing. Libor Michele, Mgr. Tomáš Kuchovský, Ph.D.

Doporučení: G2100, G9421

všeobecně platné předpisy \diamond smlouvy o dílo; zápisy z předávání a převzetí \diamond občan x firma a správní orgány \diamond horní zákon a související předpisy \diamond příprava a realizace vrtných prací \diamond střety zájmů \diamond EIA; riziková analýza; ekologický audit; platnost norem ČSN a ISO \diamond diskuse a praktické příklady

Předmět je určen především pro posluchače magisterského programu geologie se zájmem o hydrogeologii. Cílem kurzu je úvod do problematiky legislativy hydrogeologických prací.

GA761 – Sanační metody v hydrogeologii

z, 1/0/0, 1 kr., jaro

RNDr. Jitka Novotná, Mgr. Tomáš Kuchovský, Ph.D.

Doporučení: G2100, G7401, G9421

Právní předpisy a zákony související se sanačními pracemi; normy \diamond EIA; riziková analýza; ekologické audity \diamond sanace in-situ a ex-situ \diamond hydraulické metody \diamond venting \diamond nepropustné a propustné stěny \diamond technologie sanace těžkých organických látek \diamond technologie vymývání horninového prostředí \diamond termální metody \diamond biodegradační metody

Předmět je určen především pro posluchače magisterského studia geologie se zájmem o hydrogeologii. Cílem kurzu je získat komplexní znalosti o problematice sanačních opatření, zejména právních předpisů a vlastních sanačních metod.

**GA771 – Regionální geologie flyšového pásma
Západních Karpat**

z, 1/0/0, 1 kr., jaro

RNDr. Oldřich Krejčí, Stráník

V předmětu jsou postupně probírány jednotlivé jednotky karpaského fylšového pásma, jejich stratigrafie, litologie a stavba.

Předmět je určen především studentům magisterského studia oboru geologie. Jeho cílem je prohloubit speciální znalosti geologických jednotek moravského regionu.

GA801 – Pokročilá geochemie

kz, 1/1/0, 2+1 kr., podzim, jednou za dva roky

Ing. Jirí Faimon, Dr.

Předpoklady: –GA800

Elementární částice: Elektron, proton, neutron, foton. Elektromagnetické spektrum, vlnové délky. Radiová, mikrovlnná, infračervená, viditelná, ultrafialová, RTG a gama oblast. **Atomy:** Jádro, vnější a vnitřní elektronové slupky. Nuklidy a isotopy. Atomová a hmotová čísla. Výskyt prvků: sluneční systém, zemská kůra, meteority. Stabilní isotopy. Radioaktivita, radioaktivní prvky, radioaktivní rozpad. Alfa, beta a gama radiace. Mateřské a dceřiné prvky, poločas rozpadu. **Kvantová**

teorie: Kvantová mechanika, energetické hladiny. Excitace atomů, ionizační a excitační potenciály. Absorpce a emise fotonu. Spektrální linie. Vlnová mechanika, dualismus hmoty, rovnice vlny. **Schrodingerova rovnice** Vlnová funkce. Odvození a řešení Schrodingerovy rovnice. Hlavní, vedlejší, magnetické a spinové kvantové číslo. Pauliho vylučovací princip. s, p, d a f-orbitaly. **Výstavbový princip:** Periodický zákon, periodická tabulka. Řady (periody) a sloupce (grupy). Hundovo pravidlo. **Chemická vazba:** Valence. Kovalentní a iontová vazba, elektronegativita, polarizace vazby, parciální náboje. Hybridizace. Molekulární orbitály. Vodíková molekula, molekula HF. Vodíková vazba. Van derWaalsova vazba. **Koordinační vazba** Vakantní orbitály a ligandy. Hybridizace centrálního atomu. Molekulové orbitály. Teorie ligandového pole, koordinační čísla. Komplexy, konstanty stability, význam v hydrogeochemii. **I. a II. hlavní grupa:** Geochemicky důležité prvky, alkalické kovy, kovy alkalických zemin, valence, chemické chování, reakce, minerály, rozbor vzorců. Rb-Sr systém, K-Ar systém. Hořčík. Brucitová trioktaedrická vrstva. **III. hlavní grupa:** Geochemicky důležité prvky, valence, chování, reakce, minerály. Hliník: vodné komplexy, gibbsitová dioktaedrická vrstva. **IV. hlavní grupa, uhlík:** Isotopy uhlíku, oxid uhličitý, karbonáty, cyklus uhlíku. **Organická hmota:** Proteiny, lipidy, uhlovodíky, lignin, organická hmota v recentních sedimentech a sedimentárních horninách, ropa, rašelina, lignit, bitumenní a antracitové uhlí, radio-karbonová metoda. **IV. hlavní grupa, křemík** Křemen, kyselina křemičitá, silikáty, alumosilikáty, rozbor struktur a vzorců. Normování CIPW. **IV., V., VI. A VIII. hlavní grupa:** Geochemicky důležité prvky, chování, reakce, minerály. Stabilní isotopy. Isotopy dusíku, kyslíku, a síry. Cykly dusíku a síry. **Inertní plyny:** He, Ne, Ar. Kr, Xe. Rozpadové řady a vznik isotopů radonu. **Přechodové prvky (d-prvky):** Tři řady d-prvků, chování ve vodách, reakce, minerály. **Vnitřně přechodové prvky (f-prvky):** *Lantanoidy* /Prvky vzácných zemin (REE), character, chování, geochemický význam. Lehké prvky (LREE), těžké prvky (HREE), chondritová normalizace, MORB-basalty. Negativní a pozitivní europiová anomálie. System Sm-Nd/. *Aktinoidy* /Nestabilní isotopy, uran, thorium, gama spektrometrie, systém U-Th-Pb/.

Cílem kurzu je prohloubení znalostí obecné a anorganické chemie a upevnění chemického myšlení. Náplň kurzu je koncipována především pro studenty geochemie - snaží se o těsnou vazbu mezi čistě chemickou a geochemickou problematikou. Kurz vychází z principů kvantové chemie a teorie vazby. Na pozadí periodického systému jsou podrobně diskutovány geochemicky zajímavé prvky hlavních grup, přechodových kovů, lanthanoidů a aktinoidů.

Ing. Jiří Faimon, Dr.

Předpoklady: –GA810

Koloidní systémy: Klasifikace, chování, vlastnosti, stabilita. Koloidní částice, disperzní prostředí. Aerosoly, koloidní roztoky gely. Hydrofilní a hydrofobní povrchy. Fázové koloidy, molekulární koloidy. Termodynamika koloidů **Vznik koloidů:** Kondenzační procesy, vznik a význam přesycení, nukleace, tvorba tuhé fáze, kinetické faktory. Desintegrační procesy. Vlivy povrchové energie. **Stabilita koloidních systémů:** Termodynamika povrchů, stabilizace koloidů povrchovým nábojem. Sterický vliv polymerů. Elektrická dvojvrstva. Vliv iontové síly, brakické vody. Agregace částic, agregace řízená reakcí a difúzí. **Modelování stability:** Odpudivé a přitažlivé síly. Křivky potenciální energie. Potenciálová bariéra, primární a sekundární minimum. **Polymerizace v roztocích:** Monomery, přesycení, polymery hliníku a křemíku, růst částic, modelování. **Povaha přírodních koloidů:** Oxidy a hydroxidy kovů. Sírany, karbonáty, fosforečnany, fluoridy, arseničnany. Jílové minerály. Organické polymery. **Transport koloidů:** Transport atmosférou, transport vodou, transport v pórovitém prostředí. Rychlost transportu ve srovnání s rozpuštěnými látkami, kolonové experimenty s koloidy a tritiovanou vodou. **Koloidy v životním prostředí:** *Sorpční chování* (povrchová plocha, sorpce stopových prvků, „nosiči“ a „odklížeči“ polutantů). *Koloidy v granitických podzemních vodách* (hlavní a stopové prvky vázané na koloidy). *Půdní koloidy* (srážky, drenáž, výpar, tvorba půdních koloidů, význam). *Koloidy v ústí řek a oceánské vodě* (mísení dvou typů vod, agregace koloidů v oblasti říčních delt). *Transport radionuklidů* (izotopy U, Ac, Ru, Te, Cs). *Atmosférické aerosoly* (chování, složení a rozměry částic aerosolů v atmosféře, speleo-aerosoly, speleoterapie). *Koloidy v hydrotermálních procesech* (chování koloidů při zvýšených teplotách). **Metody studia koloidních systémů:** *Metody izolace koloidních částic* (ultrafiltrace, ultrafiltry, membrány, chromatografické gely, kolonová chromatografie, gelová filtrace, gelová chromatografie). *Studium koloidů po jejich separaci* (elektronová mikroskopie, neutronová aktivační analýza, plynová chromatografie). *Studium koloidů bez separace* (Thyndalův jev, optické metody, spektrofotometrie).

Přednáška se zaměřuje na problematiku koloidů v životním prostředí. Charakterizovány jsou přírodní koloidní systémy, jejich chování a vlastnosti. Dále je diskutována termodynamika povrchů a stabilita koloidních částic. Na modelech agregace je demonstrována křivka potenciální energie, potenciálová bariéra, primární a sekundární minimum. Vznik koloidů je diskutován na polymeraci hliníku a křemíku ve vodách. Diskutovány jsou také dezintegrační procesy. Velká pozornost je věnována transportu koloidů vodou, vzduchem a pórovitým prostředím. Hlavní náplní přednášky jsou současně poznatky o roli koloidů při tvorbě a ochraně životního prostředí. Je diskutována sorpce na povrchu koloidních částic a funkce

koloidů jako „nosičů“ a „odklížečů“ polutantů. Na závěr jsou uvedeny metody experimentálního studia koloidních systémů.

GA911 – Stanovení radonového rizika

kz, 2/0/0, 2+1 kr., jaro

prof. RNDr. Jiří Hála, CSc., RNDr. Jindřich Štelcl, CSc.

Základy nauky o radioaktivitě. Radioaktivita a přírodní prostředí. Radioaktivní řady, radon a jeho rozpadové produkty. Vliv ionizujícího záření na lidský organismus, riziko radonu a jeho dceřinných produktů, současné problémy epidemiologických studií. Zdroje radonu (podloží, stavební materiály, voda, ovzduší). ♦ Přírozená radioaktivita hornin a základní geochemické vlastnosti uranu a thoria. Uran a thorium v magmatickém a hypergenním procesu. Radioaktivita hornin Českého masívu a Západních Karpat. Změny v horninách a jejich radioaktivitě, radioaktivita a stáří hornin, radioaktivita a hlubinná stavba Českého masívu. Stanovení stupně propustnosti základových půd. ♦ Měření přírodní radioaktivity, cíle měření, obecné principy měřících metod. Měření radonu a jeho dceřinných produktů v ovzduší. Měření fotonového dávkového ekvivalentu. Stanovení radioaktivity stavebních materiálů. Zjišťování koncentrace radonu ve vodě. Stanovení radonového rizika podloží. Přístrojové vybavení využívané k měření radonu, oprávněnost a průkaznost měření. ♦ Praktická ukázka přístrojového vybavení a demonstrace nejběžnějších metod využívaných při měření radonu a stanovení přírozené radioaktivity hornin. ♦ Legislativní otázky řešení radonové problematiky v České republice. Ochrana objektů proti účinkům radonu a provádění případných ozdravných opatření.

Základy nauky o radioaktivitě. Radioaktivita a přírodní prostředí. Radioaktivní řady, radon a jeho rozpadové produkty. Vliv ionizujícího záření na lidský organismus, riziko radonu a jeho dceřinných produktů, současné problémy epidemiologických studií. Zdroje radonu. (♦ Přírozená radioaktivita hornin. Radioaktivita hornin Českého masívu a Západních Karpat. Stanovení stupně propustnosti základových půd. ♦ Měření přírodní radioaktivity, cíle měření, obecné principy měřících metod. Měření radonu a jeho dceřinných produktů v ovzduší. Měření fotonového dávkového ekvivalentu. Stanovení radioaktivity stavebních materiálů. Zjišťování koncentrace radonu ve vodě. Stanovení radonového rizika podloží. Přístrojové vybavení využívané k měření radonu, oprávněnost a průkaznost měření. ♦ Praktická ukázka přístrojového vybavení a demonstrace nejběžnějších metod využívaných při měření radonu a stanovení přírozené radioaktivity hornin. ♦ Legislativní otázky řešení radonové problematiky v České republice. Ochrana objektů proti účinkům radonu a provádění případných ozdravných opatření.

GA921 – Geochemie životního prostředí

zk, 2/1/0, 3+2 kr., jaro

doc. RNDr. Josef Zeman, CSc.

Doporučení: G5081 Geochemie I G6141 Environmentální geologie

1. Úvod, předmět environmentální geochemie, 2. Původ Vesmíru, Sluneční soustavy, vznik atmosféry, nukleosyntéza, nukleární odpady, 3. Geosféry, horninový cyklus, minerály a zvětrávání, geochemie půdy, 4. Úvod do cyklů a biogeochemických cyklů, 5. Vlastnosti vody, její distribuce a užití, 6. Základy geochemie vody, karbonátové a nekarbonátové rovnováhy, redox potenciál, 7. Fázové interakce, podstata koloidů, polutanty ve vodě, 8. Mikroorganismy v životním prostředí, mikrobiální degradace polutantů, čištění vody, 9. Atmosféra a její stratifikace, chemické reakce v atmosféře, 10. Polutanty v atmosféře, 11. Globální oteplování, 12. Zákonné regulace, principy rizikové analýzy

Přednáška navazuje na základní kurz Geochemie z bakalářského stupně studia. Cílem přednášky a cvičení je prohloubení a aplikace všeobecných principů geochemie v oblasti věd o životním prostředí. Posлуhač získá přehled základních principů a konceptu environmentální geochemie, které mu pomohou při řešení konkrétních problémů životního prostředí. Kromě toho se podrobněji seznámí s (1) geochemií atmosféry, (2) geochemií vodného prostředí, (3) environmentální mikrobiologií, (4) geochemií organických polutantů a (5) postupy remediacе kontaminovaných částí životního prostředí.

GA931 – Jílové minerály

kz, 2/0/0, 2+1 kr., jaro

RNDr. Juraj Franců, CSc.

GA991 – Regionální mineralogie ČR

z, 1/0/0, 1 kr., jaro

doc. RNDr. Zdeněk Losos, CSc.

Doporučení: Absolvování Mineralogie I a Mineralogie II.

1/ Typomorfní minerály plutonických a vulkanických hornin v ČR 2/ Nejdůležitější pegmatity ČR a jejich minerální paragenese (zejména Otov, Písek, Dolní Bory, Rožná, Maršíkov) 3/ Vysokoteplotní hydrotermální mineralizace (Sn-W-Li), greiseny, lokality Krušných hor a Slavkovského lesa (zejména Cínovec, Krupka, Horní Slavkov). 4/ Au - mineralizace ČR - Jílové, Kašperské Hory, Zlaté Hory. 5/ Hydrotermální rudní žilná ložiska, jejich hypogenní a supergenní minerály. Přehled nejdůležitějších lokalit v ČR (Jáchymov, Příbram, Kutná Hora, Jihlava, Zálesí, Dědova hora u Hořovic). Fluorit-barytová formace v Českém masivu. 6/ Minerály „alpské paragenese“. Nejdůležitější lokality (Čáslav, Markovice, Sobotín, Mirošov, Hrubý Jeseník) 7/ Sedimentogenní mineralizace ČR a jejich lokality (evapority - opavsko, kaolín - Karlovy Vary, plzeňsko). Vulkanosedimentární formace (Lahn-

Dillské rudy) 8/ Nové minerály mineralogického systému, nalezené v ČR a jejich lokality.

1/ Typomorfní minerály plutonických a vulkanických hornin v ČR 2/ Nejdůležitější pegmatity ČR a jejich minerální paragenese (zejména Otov, Písek, Dolní Bory, Rožná, Maršíkov) 3/ Vysokoteplotní hydrotermální mineralizace (Sn-W-Li), greiseny, lokality Krušných hor a Slavkovského lesa (zejména Cínovec, Krupka, Horní Slavkov). 4/ Au - mineralizace ČR - Jílové, Kašperské Hory, Zlaté Hory. 5/ Hydrotermální rudní žilná ložiska, jejich hypogenní a supergenní minerály. Přehled nejdůležitějších lokalit v ČR (Jáchymov, Příbram, Kutná Hora, Jihlava, Zálesí, Dědova hora u Hořovic). Fluorit-barytová formace v Českém masivu. 6/ Minerály „alpské paragenese“. Nejdůležitější lokality (Čáslav, Markovice, Sobotín, Mirošov, Hrubý Jeseník) 7/ Sedimentogenní mineralizace ČR a jejich lokality (evapority - opavsko, kaolín - Karlovy Vary, plzeňsko). Vulkanosedimentární formace (Lahn-Dillské rudy) 8/ Nové minerály mineralogického systému, nalezené v ČR a jejich lokality.

GB001 – Geologický seminář

z, 1/0/0, 1 kr., podzim, každý semestr

doc. RNDr. Jiří Kalvoda, CSc., Prof. RNDr. Milan Novák, CSc.

Referat Metodika Diskuse

V tomto semináři prezentují postgraduanti i učitelé výsledky své práce

GB040 – Základy pylové analýzy

k, 1/0/0, 1 kr., podzim

RNDr. Nela Doláková, CSc.

Rozmnožování rostlin ◊ Způsob zachování palynomorf ◊ Laboratorní techniky ◊ Hlavní morfologické znaky pylových zrn a spor ◊ Palynologické systémy ◊ Pylové diagramy ◊ Biostratigrafie ◊ Paleoekologie, paleogeografie, paleoklimatologie

Pouze pro doktorské studium. Určeno pro posluchače mezioborového studia kvartéru. Seznámí je se základními obecnými i speciálními otázkami studia pylových zrn a spor.

GB050 – Palynologie jeskynních sedimentů

k, 1/0/0, 1 kr., podzim

RNDr. Nela Doláková, CSc.

Doporučení: Základní znalosti z palynologie

Problematika studia palynologie v jeskynních sedimentech. Palynologické výzkumy v jeskynních sedimentech z území ČR i světa. Diskuse

Pouze pro doktorské studium. Diskuse k tématu přednášky

GB100 – Základy anatomie plazů

k, 1/0/0, 1 kr., podzim

Martin Ivanov

GB130 – Použití sedimentologických metod výzkumů v geomorfologii k, 1/0/0, 1 kr., podzim

doc. RNDr. Jaromír Karásek, CSc.

1. Uvedení do problematiky, 2. Dosavadní stav poznatků, 3. Diskuze k dané problematice

Předmět je určen studentům doktorandského mezioborového studia kvartéru a rozšiřuje znalosti doktoranda v problematice použití sedimentologických metod v geomorfologii.

GB140 – Morfostratigrafický význam říčních teras k, 1/0/0, 1 kr., podzim

doc. RNDr. Jaromír Karásek, CSc.

1. Uvedení do problematiky, 2. Dosavadní stav poznatků, 3. Diskuze k dané problematice

Předmět je určen studentům doktorandského mezioborového studia kvartéru a rozšiřuje znalosti doktoranda v morfostratigrafickém výzkumu říčních teras.

GB150 – Studium deterzních, detrakčních a soliflukčních tvarů reliéfu k, 1/0/0, 1 kr., podzim

doc. RNDr. Jaromír Karásek, CSc.

1. Uvedení do problematiky, 2. Dosavadní stav poznatků, 3. Diskuze k dané problematice

Předmět je určen studentům doktorandského mezioborového studia kvartéru a rozšiřuje znalosti doktoranda ve studiu deterzních, detrakčních a soliflukčních tvarů reliéfu.

GB180 – Základy anatomie savců k, 1/0/0, 1 kr., podzim

prof. RNDr. Rudolf Musil, DrSc.

1. Uvedení do problematiky, 2. Dosavadní stav poznatků, 3. Diskuze k dané problematice

Předmět je určen studentům doktorandského mezioborového studia kvartéru a rozšiřuje znalosti doktoranda v anatomii skeletu savců.

GB190 – Prostředí posledního glaciálu k, 1/0/0, 1 kr., podzim

prof. RNDr. Rudolf Musil, DrSc.

1. Uvedení do problematiky, 2. Dosavadní stav poznatků, 3. Diskuze k dané problematice

Předmět je určen studentům doktorandského mezioborového studia kvartéru a rozšiřuje znalosti doktoranda v problematice přírodního prostředí posledního glaciálu na základě rozboru biosféry.

GB260 – Využití měkkýšího společenstva pro paleogeografii k, 1/0/0, 1 kr., podzim

Jaroslav Vašátko

1. Uvedení do problematiky, 2. Dosavadní stav poznatků, 3. Diskuze k dané problematice

Předmět je určen studentům doktorandského mezioborového studia kvartéru a rozšiřuje znalosti doktoranda o využití měkkýšího společenstva pro paleogeografii.

GB401 – Environmental geology (intenzivní kurz) zk, 0/0/0, 8 kr., jaro, jednorázově

RNDr. Petr Sulovský, Ph.D.

Předpoklady: –GB400

GC010 – Význam georeliéfu pro dřívější migrace lidí k, 1/0/0, 1 kr., jaro
prof. RNDr. Jaromír Demek, DrSc.

1. Uvedení do problematiky, 2. Dosavadní stav poznatků, 3. Diskuze k dané problematice

Předmět je určen studentům doktorandského mezioborového studia kvartéru a rozšiřuje znalosti doktoranda k problematice významu georeliéfu pro dřívější migrace lidí.

GC020 – Rostlinná společenstva na hranici pliocén-kvartér k, 1/0/0, 1 kr., jaro

RNDr. Nela Doláková, CSc.

Základní charakteristika rostlinných společenstev ve svrchním terciéru. Základní charakteristika rostlinných společenstev ve spodní části kvartéru. Změny vegetace na hranicích pliocén - pleistocén. Diskuse.

Pouze pro doktorské studium. Diskuse k tématu názvu přednášky.

GC060 – Distribuce kvartérní herpetofauny k, 1/0/0, 1 kr., jaro
Martin Ivanov

1. Uvedení do problematiky, 2. Dosavadní stav poznatků, 3. Diskuze k dané problematice

Předmět je určen studentům doktorandského mezioborového studia kvartéru a rozšiřuje znalosti doktoranda k problematice distribuce kvartérní herpetofauny.

GC090 – Geneze zarovnaných povrchů v Českém masivu a karpatské předhlubni k, 1/0/0, 1 kr., jaro

doc. RNDr. Jaromír Karásek, CSc.

1. Uvedení do problematiky, 2. Dosavadní stav poznatků, 3. Diskuze k dané problematice

Předmět je určen studentům doktorandského mezioborového studia kvartéru a rozšiřuje znalosti doktoranda k problematice geneze zarovnaných povrchů v Českém masivu a karpatské předhlubni.

GC100 – Fyzikálně-chemické vlastnosti hmot pro zpevňování nesoudržných zemin se zřetelem k ochraně životního prostředí k, 1/0/0, 1 kr., jaro

doc. RNDr. Jaromír Karásek, CSc.

1. Uvedení do problematiky, 2. Dosavadní stav poznatků, 3. Diskuze k dané problematice

Předmět je určen studentům doktorandského mezioborového studia kvartéru a rozšiřuje znalosti doktoranda k problematice fyzikálně-chemických vlastností hmot pro zpevňování nesoudržných zemin se zřetelem k ochraně životního prostředí.

GC140 – Historie výzkumu pleistocenních obratlovců v ČR k, 1/0/0, 1 kr., jaro

prof. RNDr. Rudolf Musil, DrSc.

1. Uvedení do problematiky, 2. Dosavadní stav poznatků, 3. Diskuze k dané problematice

Předmět je určen studentům doktorandského mezioborového studia kvartéru a rozšiřuje znalosti doktoranda k problematice historie výzkumu pleistocenních obratlovců v ČR.

GC150 – Lovná zvěř gravettienu a magdalenienu k, 1/0/0, 1 kr., jaro

prof. RNDr. Rudolf Musil, DrSc.

1. Uvedení do problematiky, 2. Dosavadní stav poznatků, 3. Diskuze k dané problematice

Předmět je určen studentům doktorandského mezioborového studia kvartéru a rozšiřuje znalosti doktoranda k problematice lovné zvěře gravettienu a magdalenienu.

GC200 – Kvartérní vulkanismus v Evropě k, 1/0/0, 1 kr., jaro

prof. RNDr. Antonín Přichystal, CSc.

Doporučení: Pro absolventy bakářského nebo magisterského studia.

1. Definice vulkanismu, vztah k tektonice desek, rozšíření ve světě. 2. Typy kvartérního vulkanismu v Evropě a charakteristika jednotlivých vulkanických oblastí. a)Evropská riftová soustava. Výskyty v centrálním masivu ve Francii. Severorýnská vulkanická zóna. Jihorýnská vulkanická zóna. Česko-slezská vulkanická zóna. b)Kvartérní vulkanismus v Karpatech. c)Vulkanismus středoatlantického hřbetu (Island, Jan Mayen]. d)Egejský vulkanický oblouk. e)Vulkanismus Apeninského poloostrova. Toskánská vulkanická oblast. Římská vulkanická oblast. Neapolská vulkanická oblast. f)Liparské ostrovy a Etna na Sicílii. 3. Zasažení území ČR produkty holocenního evropského vulkanismu.

Předmět je určen především studentům doktorandského mezioborového studia kvartéru a rozšiřuje znalosti doktoranda k problematice kvartérního vulkanismu v Evropě.

- GC320 – Krajina a paměť: vývoj a ochrana ČR** k, 1/0/0, 1 kr., jaro
RNDr. Cílek
- GC330 – Příčiny a následky klimatických změn v kvartéru** k, 1/0/0, 1 kr., jaro
RNDr. Jaroslav Kadlec, Dr.
- GE011 – Základy mineralogie a petrologie** zk, 2/2/0, 4+2 kr., podzim
RNDr. Jindřich Štelcl, CSc.

Význam a postavení mineralogie v souboru přírodních věd. Základní definice (minerál, krystal). Mechanismus vzniku krystalů a faktory ovlivňující jejich růst. ♦ Základní krystalografické pojmy. Euler-Descartova rovnice. Zákon stálosti úhlu hran. Prvky souměrnosti vnějšího tvaru krystalů. Krystalografické značky (symboly, indexy). Zákon o racionalitě odvozovacích parametrů. Krystalografické projekce. Oddělení souměrnosti a krystalové soustavy. Přehled krystalových soustav. Zákonitě srůstání krystalů. ♦ Princip krystalové struktury. Základní pojmy strukturní krystalografie (strukturní bod, řada, rovina, mřížka, základní buňka a její parametry). Prvky souměrnosti vnitřní stavby krystalů. Typizace strukturních mřížek. Izomorfie a polymorfie. Základy rentgenové strukturní analýzy. ♦ Fyzikální vlastnosti nerostů: Hustota a metody jejího stanovení. Úkazy soudržnosti (tvrdost, štěpnost, plastická deformace, nárazové a tlakové obrazce, tuhost). Roztopnost. Rozpustnost a lepty. Tepelná a elektrická vodivost (piezoelektrina a pyroelektrina). Magnetické vlastnosti krystalů. Radioaktivita a luminiscence nerostů. ♦ Optické vlastnosti nerostů: Propustnost světla, barva a lesk nerostu. Světlo a jeho vlastnosti. Druhy světla, optická izotropie a anizotropie. Odraz a lom světla. Index lomu. Totální reflexe. Polarizace odrazem a lomem, dvojlom, klasifikace nerostů podle optických vlastností. Polarizační přístroje (nikol, polarizační mikroskop). ♦ Vznik nerostů endogenními pochody: magmatická, pegmatitová, pneumatolytická a hydrotermální fáze. Vznik nerostů exogenními pochody: zvětrávání (oxidace, hydrolyza, hydratace, karbonatizace), oxidační a cementační pásmo rudních ložisek. Chemická sedimentace a biochemické pochody. Metamorfni vznik nerostů kontaktní a regionální metamorfózou. Nerosty vzniklé metasomatickými pochody. ♦ Zásady klasifikace nerostů. Rozdělení nerostů. Strunzův nerostný systém (se zaměřením na podrobnější charakteristiku významnějších horninotvorných minerálů). ♦ Petrografie jako vědní disciplína, postavení petrografie v systému geologických věd. Předmět a metody petrografického výzkumu. Dělení petrografie. Minerál a hornina. Základní rozdělení hornin a jejich zastoupení v zemské kůře. Základní vlastnosti hornin. ♦ Dělení magmatitů. Magma a jeho hlavní typy. Fyzikální a chemické vlastnosti magmatu. Krystalizace magmatu. Diferenciace magmatu a její hlavní typy. Horninotvorné minerály magmatitů. Stavební znaky magmatitů. Systematické dělení magmatitů. ♦ Sedimenty a jejich charakteristika. Vznik sedimentárních hornin, hlavní etapy vzniku sedimentů. Látkové složení sedimentárních hornin. Sta-

vební znaky sedimentů. Systematické dělení sedimentárních hornin. ◊ Metamorfóza a její hlavní faktory. Základní typy metamorfózy. Kontaktní metamorfóza a její hlavní produkty. Regionální metamorfóza a její hlavní produkty. Klasifikace regionálně metamorfovaných hornin. Typomorfní minerály metamorfovaných hornin. Stavební znaky metamorfitů. Systematické dělení metamorfovaných hornin.

Mineralogie - základní definice a pojmy. ◊ Základy morfologické krystalografie a přehled krystalových soustav. ◊ Princip krystalové struktury. Základní pojmy strukturní krystalografie. ◊ Fyzikální vlastnosti nerostů. ◊ Optické vlastnosti nerostů. ◊ Vznik nerostů endogenními a exogenními pochody. ◊ Zásady klasifikace nerostů. Rozdělení nerostů. Strunzův nerostný systém. ◊ ◊ Petrologie - předmět a metody výzkumu. Minerál a hornina. Základní vlastnosti hornin. ◊ Vznik, složení a stavba magmatických hornin. Systematické dělení magmatitů. ◊ Vznik sedimentárních hornin, hlavní etapy vzniku sedimentů. Látkové složení a stavba sedimentárních hornin. Klasifikace a charakteristika jilvních typů sedimentárních hornin. ◊ Metamorfóza a její hlavní faktory. Základní typy metamorfózy. Horninotvorné minerály metamorfovaných hornin. Stavební znaky metamorfitů. Systematické dělení metamorfovaných hornin.

GE021 – Základy geologie a paleontologie

zk, 2/2/0, 4+2 kr., jaro

RNDr. Nela Doláková, CSc., doc. Ing. Šárka Hladilová, CSc.

Doporučení: Znalosti biologie, chemie a zeměpisu na úrovni středoškolské výuky.

Geologie: dělení, předmět studia, význam & Pozice Země ve vesmíru, diferenciace a vnitřní stavba Země & Geotektonické jednotky & Geotektonické hypotézy & Endogenní dynamika & Strukturní geologie & Exogenní dynamika & Geologické mapy a profily & Paleontologie: dělení, předmět studia, význam & Fosilie a fosilizace & Stratigrafie & Systematická paleontologie- stručný přehled & Prekambrium, paleozoikum, mesozoikum, kenozoikum - základní charakteristika & Pozice ČR v geologické stavbě Evropy & Geologie Českého masívu a Západních Karpat

Předmět je určen zejména posluchačům studia učitelství biologie a zeměpisu. Jeho cílem je seznámit je na úrovni základního univerzitního kurzu se základy geologie a paleontologie.

GE031 – Základy paleontologie

zk, 3/0/0, 3+2 kr., jaro

doc. Ing. Šárka Hladilová, CSc.

Doporučení: Znalosti biologie na úrovni maturity.

Postavení paleontologie v systému věd & Fosilie a fosilizace & Metody paleontologického výzkumu & Paleoekologie & Biostratigrafie & Paleobiogeografie & Horninotvorná činnost organismů & Evoluce & Systematická paleontologie - přehled (rostliny a živočichové) & Vývoj života v prekambriu & Vývoj života

v paleozoiku & Vývoj života v mesozoiku & Vývoj života v kenozoiku & Paleontologické metody

Předmět je určen zejména posluchačům odborného studia biologických oborů. Jeho cílem je seznámit je se základy obecné a systematické paleontologie.

GE041 – Geologické cvičení v terénu

z, 0/0/0, 3 kr., jaro

Předpoklady: GE011 ∨ GE021 ∨ NOW(GE021) ∨ GE031 ∨ NOW(GE031) ∨ GE051 ∨ NOW(GE051) ∨ GE061 ∨ GE071 ∨ NOW(GE071)

Doporučení: Absolvování předmětů GE021 a GE011, případně GE051.

Terénní cvičení z mineralogie, petrografie, geologie a paleontologie v Brně a okolí v délce 5 dnů, z toho 3 dny přímo na území Brna (Královo Pole, Červený kopec, Stránská skála, Černovice, Hády) a 2 dny v širším okolí Brna (Moravský kras, Oslavany a okolí, Nedvědice a okolí).

Předmět je určen zejména posluchačům učitelského studia biologie a zeměpisu. Jeho cílem je: a) seznámit je prakticky s principy geologické práce v terénu, b) seznámit je s geologickou stavbou širšího okolí Brna (včetně významných mineralogických a paleontologických lokalit).

GE051 – Úvod do geologie

zk, 2/1/0, 3+2 kr., jaro

RNDr. Jaromír Leichmann, Dr.

Doporučení: Znalosti geologie na úrovni ZS

- co je geologie - endogenní energie a procesy - exogenní procesy - tectonics - historie Zeme - vliv geologických procesů na životní prostředí - přírodní zdroje a vliv jejich exploatace na životní prostředí

- co je geologie - endogenní energie a procesy - exogenní procesy - tectonics - historie Zeme - vliv geologických procesů na životní prostředí - přírodní zdroje a vliv jejich exploatace na životní prostředí

GE061 – Základy mineralogie

zk, 2/1/0, 3+2 kr., podzim

RNDr. Václav Vávra, Ph.D.

1. Předměty studia mineralogie, historie mineralogie, definice minerálu, pojmenování minerálů, studijní literatura 2. Strukturní krystalografie - definice krystalické látky, uspořádání částic ve struktuře, strukturní mřížka, operace symetrie, prvky symetrie, bodové grupy, prostorové grupy, krystalová struktura, reciproká mřížka 3. Morfologická krystalografie - krystalizace a vnitřní uspořádání krystalů, morfologie krystalů, krystalové soustavy, krystalové tvary, pásmová rovnice, Weissovy a Millerovy symboly, krystalové projekce, holoedrická oddělení krystalových soustav 4. Polymorfie, polytypie, metamiktní stavy, izostrukturnost, pseudomorfie, dvojčatění 5. Krystalová chemie - model atomu, ionty, koordinace iontů, vazby, vazebné síly, základní typy struktur 6. Fyzikální vlastnosti minerálů - agregáty minerálů, štěpnost, dělitelnost, tvrdost, hustota, barva, lesk, elektrické vlastnosti,

magnetické vlastnosti, fluorescence, luminescence, radioaktivita, optické vlastnosti
7. Metody studia minerálů - RTG prášková difrakce, chemická analýza, elektronová mikroskopie a mikroanalýza, DTA, IR, RTG fluorescence 8. Přepočty chemických analýz, grafická prezentace složení, základy termodynamiky, stabilita minerálů, fázové diagramy 9. Vznik minerálů - minerály magmatogenního procesu, pegmatity, pneumatolytické procesy, hydrotermální mineralizace, hypergenní mineralizace, alpská parageneze, nerosty metamorfních pochodů 10. Mineralogický systém - principy rozdělení, klasifikace silikátů, klasifikace fylosilikátů 11. Prvky - zlato, stříbro, měď, síra, diamant, grafit 12. Sulfidy a sulfosoli - řada argentit - akantit, galenit, sfalerit, wurtzit, chalkopyrit, pyrhotin, cinabarit, antimonit, pyrit, markazit, molybdenit, arzenopyrit, řada pyrargyrit - proustit, řada tetraedrit - tennantit 13. Halogenidy - halit, sylvín, fluorit 14. Oxidy a hydroxidy - kuprit, korund, hematit, ilmenit, kasiterit, uraninit, skupina spinelu (spinel, magnetit), brucit, diaspor, goethit 15. Karbonáty - kalcit, magnesit, siderit, aragonit, dolomit, malachit, azurit 16. Sulfáty - baryt, anhydrit, sádrovec, 17. Fosfáty - apatit, monazit 18. Nesosilikáty - skupina olivínu, skupina granátu, zirkon, andalusit, sillimanit, kyanit, staurolit, titanit 19. Sorosilikáty - skupina epidotu (epidot, zoisit, klinozoisit), vesuvián 20. Cyklosilikáty - beryl, cordierit, turmalín 21. Inosilikáty - skupina pyroxenů, skupina amfibolů, wollastonit 22. Fylosilikáty - serpentínová skupina, jílové minerály (kaolinit, sk. montmorillonitu), mastek, biotit, muskovit, lepidolit, skupina chloritů 23. Tektosilikáty - křemen, tridymit, kristobalit, opál, skupina živců, analcim, natrolit, nefelin, leucit

Předmět seznamuje studenty se základy oboru všeobecné a systematické mineralogie.

GE071 – Základy petrologie

zk, 2/1/0, 3+2 kr., jaro

RNDr. Jindřich Štelcl, CSc.

Doporučení: Absolvování předmětu GE061.

Petrologie jako vědní disciplína, její úkoly a postavení v systému přírodních věd. Předmět studia petrologie, základní rozdělení hornin, základní vlastnosti hornin. Terénní, laboratorní a experimentální metody studia hornin. Horniny jako stavební jednotky litosféry a kosmických těles. ♦ Základní rozdělení magmatitů. Chemické složení magmatických hornin. Magma a magmatické procesy. Fyzikální a chemické vlastnosti magmatu. Krystalizace umělých tavenin. Krystalizace magmatu, krystalizační schémata. Diferenciace magmatu. Zásady klasifikace a nomenklatury magmatických hornin. Horninotvorné minerály magmatických hornin. Stavební znaky magmatitů. Systematické dělení magmatitů. ♦ Sedimenty-základní charakteristika. Hlavní a vedlejší zdroje materiálu sedimentů, srovnání magmatických a sedimentárních hornin. Základní vývojové etapy vzniku sedimentů: fyzikální a chemické zvětvávání, transport materiálu (gravitací, vodou, větrem, ledem), sedimentace, diagenese. Látkové složení sedimentárních hornin. Stavební znaky sedimentů.

Systematické dělení sedimentárních hornin. \diamond Metamorfóza a její hlavní faktory. Základní typy metamorfózy. Kontaktní metamorfóza a její hlavní produkty. Regionální metamorfóza a její hlavní produkty. Fyzikálně chemické podmínky vzniku regionálně metamorfovaných hornin. Látkový charakter metamorfózy. Principy genetické klasifikace metamorfovaných hornin. Typomorfní minerály metamorfovaných hornin. Stavební znaky metamorfitů. Systematické dělení metamorfovaných hornin.

Petrologie jako vědní disciplína, její úkoly a postavení v systému přírodních věd. Předmět studia petrologie, základní rozdělení hornin, základní vlastnosti hornin. Terénní, laboratorní a experimentální metody studia hornin. Horniny jako stavební jednotky litosféry a kosmických těles. \diamond Vznik magmatických hornin. Horninotvorné minerály magmatických hornin. Stavební znaky magmatitů. Systematické dělení magmatitů. \diamond Základní charakteristika sedimentů. Hlavní vývojové etapy vzniku sedimentů. Látkové složení sedimentárních hornin. Stavební znaky sedimentů. Systematické dělení sedimentárních hornin. \diamond Metamorfóza a její hlavní faktory. Základní typy metamorfózy. Typomorfní minerály metamorfovaných hornin. Stavební znaky metamorfitů. Systematické dělení metamorfovaných hornin.

GE081 – Základy geochemie

kz, 2/0/0, 2+1 kr., jaro

doc. RNDr. Josef Zeman, CSc.

Doporučení: G1061 Mineralogie I G3021 Petrologie I Základy chemie v rozsahu střední školy.

1. Úvod, původ chemických prvků, kosmochemie, 2. Geochemie Sluneční soustavy a Země, 3. Nestabilní izotopy a jejich využití v geologii, 4. Stabilní izotopy a jejich využití v geologii, 5. Vazby, struktury a povrchy, 6. Základní principy termodynamiky, 7. Dynamika procesů, 8. Fluidní obaly Země, 9. Zvětvávání, sedimentace a diagenese, 10. Geochemie metamorfních procesů, 11. Geochemie magmatických procesů, 12. Organická geochemie, 13. Distribuce prvků, užitá geochemie, 14. Geochemie životního prostředí

Přednáška je úvodem do jedné ze základních disciplín věd o Zemi. Význam geochemie roste zejména v poslední době, protože umožňuje kvantitativní posouzení procesů, které probíhají v jednotlivých geosférách a jejich vzájemné interakce. S rostoucím technologickým pokrokem se také prohlubuje vliv lidské činnosti na přirozené přírodní procesy. Kvantitativní přístup ke studiu těchto procesů v geochemii umožňuje odlišovat přirozené změny od změn vyvolaných člověkem. Pro studenty přináší přednáška základní informace o chemickém složení Země a jeho změnách.

doc. RNDr. Zdeněk Losos, CSc.

Doporučení: Předmět je určen především pro posluchače odborné chemie. Předpokladem jsou znalosti chemie, fyziky a mineralogie v rozsahu středoškolské látky.

1/ Úvod do mineralogie a geochemie - vznik a historický vývoj obou vědních disciplín, postavení mineralogie a geochemie v systému přírodních věd, jejich rozdělení a objekty výzkumu, praktický význam - definice minerálu 2/ Morfologická krystalografie - definice krystalu - prvky morfologického omezení krystalů, tvary jednoduché, spojky, monokrystal, srostlice - osní křížce, osní úhly, indexování ploch a krystalových tvarů - základy měření krystalů, krystalografické projekce (gnomonická a stereografická) - základní krystalografické zákony a pravidla - prvky morfologické souměrnosti krystalů - oddělení souměrnosti a krystalové soustavy (osní křížce, základní krystalové tvary, příklady minerálů a sloučenin) 3/ Strukturní krystalografie - krystal z pohledu strukturní krystalografie, podmínky jeho vzniku, fáze krystalizačního procesu - pravidelné uspořádání bodů v prostoru, 5 typů rovinných mřížek a 14 Bravaisových prostorových buněk, symetrie jedno-rozměrných řad, rovinných sítí a prostorových mřížek - šroubové osy a roviny posunutého zrcadlení - bodové a prostorové grupy - určování krystalové struktury minerálů (difrakce RTG-zářením, prášková metoda, identifikace krystalických látek) 4/ Fyzikální vlastnosti minerálů - barva a prostupnost světla, lesk, hustota, tvrdost, štěpnost, magnetismus, luminescence, radioaktivita - úvod do krystalové optiky a možnosti jejího využití v diagnostice minerálů a sloučenin 5/ Krystalochemie - stavební částice minerálů, jejich rozměry, vazebné síly v krystalech, koordinační polyedry, Paulingova pravidla, - strukturní klasifikace minerálů (přehled mineralogického systému na příkladech) - izostrukturnost, izomorfie, polymorfie, polytypie, pseudomorfie (příklady), pevné roztoky 6/ Systematické mineralogie U probraných minerálů je třeba znát chemické složení, kryst. soustavu, strukturu, fyzikální a chemické vlastnosti, vznik a využití v rozsahu přednášky: - prvky (Cu, Ag, Au, As, diamant, grafit, síra) - siřníky (Struktury tetraedrické: sfalerit, chalkopyrit. Struktury oktaedrické: galenit, pyrhotin, nikelin. Struktury s jiným uspořádáním: molybdenit, cinabarit, argentit. Komplexní siřníky: pyrit, markazit, arzenopyrit, antimonit, tetraedrit, realgar, auripigment.) - halovce (halit, sylvín, fluorit, kryolit, carnalit) - oxidy (Struktury tetraedrické: minerály SiO₂, periklas. Struktury oktaedrické: hematit, korund, ilmenit, rutil, kasiterit. Struktury kombinované tetraedrické a oktaedrické: spinelidy - magnetit, spinel, chromit. Kubická struktura: uraninit. S jiným uspořádáním: kuprit. Limonit a bauxit.) - dusičnany (ledek čilský) - uhličitan (kalcit, magnezit, siderit, dolomit, aragonit, malachit, azurit) - sírany (Bezvodé : anhydrit, baryt. Vodnaté: sádrovec, skalice, kamence) - fosfáty (xenotim, monazit, apatit, fosfority, pyromorfit) - silikáty (Nesosilikáty: olivín, granáty, zirkon, topaz, titanit. Sorosilikáty: epidot. Cyklosilikáty: beryl, turmalíny. Inosilikáty: amfiboly,

pyroxeny. Fylosilikáty: slídy, mastek, kaolinit, serpentin. Tektosilikáty: K-živce, plagioklasy, zeolity) 7/ Geochemie - vznik a vývoj vesmíru, sluneční soustavy, planety Země - stavba planety Země - geologicko-geochemické procesy v zemské kůře: magmatický proces, metamorfni proces, zvětrávání a sedimentace

1/ Úvod do mineralogie a geochemie - vznik a historický vývoj obou vědních disciplín - postavení mineralogie a geochemie v systému přírodních věd, jejich rozdělení a objekty výzkumu, praktický význam - definice minerálu 2/ Morfologická krystalografie - definice krystalu - prvky morfologického omezení krystalů, tvary jednoduché, spojky, monokrystal, srostlice - osní kříže, osní úhly, indexování ploch a krystalových tvarů - základy měření krystalů, krystalografické projekce (gnomonická a stereografická) - základní krystalografické zákony a pravidla - prvky morfologické souměrnosti krystalů - oddělení souměrnosti a krystalové soustavy (osní kříže, základní krystalové tvary, příklady minerálů a sloučenin) 3/ Strukturní krystalografie - krystal z pohledu strukturní krystalografie, podmínky jeho vzniku, fáze krystalizačního procesu - pravidelné uspořádání bodů v prostoru, 5 typů rovinných mřížek a 14 Bravaisových prostorových buněk, symetrie jedno-rozměrných řad, rovinných sítí a prostorových mřížek - šroubové osy a roviny posunutého zrcadlení - bodové a prostorové grupy - určování krystalové struktury minerálů (difrakce RTG-záření, prášková metoda, identifikace krystalických látek) 4/ Fyzikální vlastnosti minerálů - barva a prostupnost světla, lesk, hustota, tvrdost, štěpnost, magnetismus, luminiscence, radioaktivita - úvod do krystalové optiky a možnosti jejího využití v diagnostice minerálů a sloučenin 5/ Krystalochemie - stavební částice minerálů, jejich rozměry, vazebné síly v krystalech, koordinační polyedry, Paulingova pravidla, - strukturní klasifikace minerálů (přehled mineralogického systému na příkladech) - izostrukturnost, izomorfie, polymorfie, polytypie, pseudomorfie (příklady), pevné roztoky 6/ Systematické mineralogie U probraných minerálů je třeba znát chemické složení, kryst. soustavu, strukturu, fyzikální a chemické vlastnosti, vznik a využití v rozsahu přednášky: - prvky (Cu, Ag, Au, As, diamant, grafit, síra) - siřníky (Struktury tetraedrické: sfalerit, chalkopyrit. Struktury oktaedrické: galenit, pyrhotin, nikelín. Struktury s jiným uspořádáním: molybdenit, cinabarit, argentit. Komplexní siřníky: pyrit, markazit, arzenopyrit, antimonit, tetraedrit, realgar, auripigment.) - halovce (halit, sylvín, fluorit, kryolit, carnalit) - oxidy (Struktury tetraedrické: minerály SiO₂, periklas. Struktury oktaedrické: hematit, korund, ilmenit, rutil, kasiterit. Struktury kombinované tetraedrické a oktaedrické: spinelidy - magnetit, spinel, chromit. Kubická struktura: uranit. S jiným uspořádáním: kuprit. Limonit a bauxit.) - dusičnany (ledek čilský) - uhličitany (kalcit, magnezit, siderit, dolomit, aragonit, malachit, azurit) - sírany (Bezvodé : anhydrit, baryt. Vodnaté: sádrovec, skalice, kamence) - fosfáty (xenotim, monazit, apatit, fosfority, pyromorfit) - silikáty (Nesosilikáty: olivín, granáty, zirkon, topaz, titanit. Sorosilikáty: epidot. Cyklosilikáty: beryl, turmalíny. Inosilikáty: amfiboly, pyroxeny. Fylosilikáty: slídy, mastek, kaolinit, serpentin. Tektosilikáty: K-živce,

plagioklasy) 7/ Geochemie - vznik a vývoj vesmíru, sluneční soustavy, planety Země - stavba planety Země - geologicko-geochemické procesy v zemské kůře: magmatický proces, metamorfní proces, zvětrávání a sedimentace

G0101 – Školení BOZP a PO pro geology z, 0/0/0, 0 kr., podzim
Miloš Kosík

G1021 – Všeobecná geologie I zk, 3/1/0, 4+2 kr., podzim
RNDr. Slavomír Nehyba, Dr.

Předpoklady: –G1020

Úvod do problematiky, základní pojmy. Základní geologické principy, čas jako geologický fenomén a metody jeho určování. Vesmír - vznik, vývoj, složení. Planeta Země - tvar, pohyby, energetická bilance. Zemské geosféry- klasifikace, složení, vlastnosti, metody studia. Magmatismus a magmatické horniny-procesy, produkty, tělesa. Vulkanismus-procesy, produkty, tělesa, zákonitosti rozšíření. Postvulkanické procesy. Zemětřesení-mechanismus, klasifikace, vztah ke geotektonice. Sedimentární horniny - procesy, klasifikace, telesa sedimentů. Metamorfóza a metamorfované horniny-procesy, činitelé, klasifikace, intenzita. Struktury a deformace- klasifikace, vrásky, zlomy, kliváž, pukliny, příkrovy. Desková tektonika-principy, pohyb desk. Orogeneze, magmatismus, depoziční pánve, metamorfóza a deformace hornin v konceptu deskové tektoniky.

Předmět je určen posluchačům bakalářského studia geologie. jako základní geologický kurs je orientován na základní geologické termíny a procesy.

G1061 – Mineralogie I zk, 3/3/0, 6+3 kr., podzim
RNDr. Václav Vávra, Ph.D., doc. RNDr. Zdeněk Losos, CSc., doc. RNDr. Miroslava Gregerová, CSc.

Předpoklady: –G1060

Doporučení: Znalost základů mineralogie, chemie a fyziky na úrovni středoškolských učebnic.

I. Krystalová chemie jako základ pro představu výstavby struktur minerálů (vlastnosti atomů, iontů, jejich vzájemné interakce a vazby) II. Strukturní krystalografie - základní představa o periodickém a neperiodickém uspořádání. Základní zákonitosti periodicity částic, popis periodicity, operace, prvky a grupy symetrie. Základní typy struktur a jevy se strukturou související (polymorfie, polytypie, metamiktiní stav, dvojčatění). Základní metody výzkumu struktur. III. Morfologická krystalografie jako odraz vnitřního uspořádání částic hmoty; symetrie, tvary, projekce, krystalizace, srůsty. IV. Fyzikální vlastnosti minerálů; jako důsledek jejich struktury (mechanické vlastnosti, barva, základy optiky, radioaktivita a další). V. Chemie minerálů - seznámení s možnostmi popisu chemického složení, základní analytické metody a zpracování výsledků a jejich grafická prezentace. VI. Stabilita minerálů - základy termodynamiky využití fázových diagramů v mineralogii.

Genetická mineralogie - část zaměřená na vysvětlení základních pochodů vzniku minerálů v přírodě. VII. Krystalochemická klasifikace minerálů. Nerost, varieta, pevné roztoky, izomorfní skupiny. Mineralogické názvosloví. Minerální asociace, parageneze. VIII. Prvky: (Au, Ag, Cu, Pt, Fe, diamant, grafit, S). Sulfidy: sfalerit, chalkopyrit, bornit, galenit, pyrhotin, nikeln, molybdenit, cinabarit, covellín, chalkozín, argentit. Pyrit, markazit, arzenopyrit, antimonit, tetraedrit, proustit, pyrrargyrit, realgar, auripigment. Halovce: halit, sylvín, carnallit, fluorit. IX. Oxidy a hydroxidy: minerály SiO_2 , hematit, korund, ilmenit, rutil, kasiterit, spinelidy (magnetit, spinel, chromit), chryzoberyl, uraninit, kuprit. Gibbsit, brucit, manganit, goethit, lepidokrokít, diaspor, boehmit, limonit, bauxit. X. Sulfáty. Bezvodé: anhydrit, baryt, celestin, anglezit., vodnaté: sádrovec, chalkantit, melantherit, epsomit, kamece. Karbonáty. Kalcitový strukturní typ: kalcit, magnezit, siderit, rodochrozit., dolomitový strukturní typ: dolomit, ankerit., aragonitový strukturní typ: aragonit, cerusit., struktury s jiným uspořádáním: malachit, azurit. Fosfáty a jiné skupiny: monazit, apatit, pyromorfit, erytrín, annabergit, vivianit, autunit, torbernit. Scheelit, wulfenit, krokoit, wolframit, columbit. XI. Silikáty. a/ Tektosilikáty: živce (ortoklas, mikroklin, sanidin, adulár, plagioklasy), foidy (analcim, leucit, nefelín), zeolity b/ Fylosilikáty: mastek, slídy (muskovit, paragonit, biotit, flogopit, lepidolit, cinvaldit), chlority, minerály serpentinitové skupiny, prehnit, jílové minerály, glaukonit XII. c/ Inosilikáty: pyroxeny (enstatit, bronzit, hyperspen, diopsid, hedenbergit, augit, jadeit, spodumen), amfiboly (antofylit, tremolit, aktinolit, amfibol obecný a čedičový, glaukofan), pyroxenoidy (wollastonit) d/ Cyklosilikáty: turmalíny, beryl, cordierit e/ Nesosilikáty: skupina olivínu, chondroit, granáty, minerály Al_2SiO_5 , staurolit, chloritoid, titanit, topaz, zirkon f/ Sorosilikáty: skupina zoisitu a epidotu, vesuvian, prehnit

I. Krystalová chemie jako základ pro představu výstavby struktur minerálů; (vlastnosti atomů, iontů, jejich vzájemné interakce a vazby) II. Strukturní krystalografie - základní představa o periodickém a neperiodickém uspořádání. Operace, prvky a grupy symetrie. Základní typy struktur a jevy se strukturou související (polymorfie, polytypie, metamiktní stav, dvojčatění). Základní metody výzkumu struktur. III. Morfologická krystalografie jako odraz vnitřního uspořádání částic hmoty; symetrie, tvary, projekce, krystalizace, srůsty. IV. Fyzikální vlastnosti minerálů s důrazem na krystalovou optiku. V. Chemie minerálů; - možnosti popisu chemického složení, základní analytické metody a zpracování výsledků. VI. Stabilita minerálů; - základy termodynamiky a využití fázových diagramů v mineralogii. Genetická mineralogie. VII. Krystalochemická klasifikace minerálů. Nerost, varieta, pevné roztoky, izomorfní skupiny. Mineralogické názvosloví. Minerální asociace, parageneze. VIII. Prvky: (Au, Ag, Cu, Pt, Fe, diamant, grafit, S). Sulfidy: sfalerit, chalkopyrit, bornit, galenit, pyrhotin, nikeln, molybdenit, cinabarit, covellín, chalkozín, argentit, sulfidy: pyrit, markazit, arzenopyrit, antimonit, tetraedrit, proustit, pyrrargyrit, realgar, auripigment. Halovce: halit, sylvín, carnallit, fluorit. IX. Oxidy

a hydroxidy: minerály SiO₂, hematit, korund, ilmenit, rutil, kasiterit, spinelidy (magnetit, spinel, chromit), chryzoberyl, uraninit, kuprit. Gibbsit, brucit, manganit, goethit, lepidokrokrit, diaspor, boehmit, limonit, bauxit. X. Sulfáty: anhydrit, baryt, celestin, anglezit, sádrovec, chalkantit, melantherit, epsomit, kamence. Karbonáty: kalcit, magnezit, siderit, rodochrozit, dolomit, ankerit, aragonit, cerusit, malachit, azurit. Fosfáty a jiné skupiny: monazit, apatit, pyromorfit, erytrín, annabergit, vivianit, autunit, torbernit. Scheelit, wulfenit, krokoit, wolframit, columbit XI. Silikáty. a/ Tektosilikáty: živce (ortoklas, mikroklin, sanidin, adulár, plagioklasy), foidy (analcim, leucit, nefelín), zeolity b/ Fylosilikáty: mastek, slídy (muskovit, paragonit, biotit, flogopit, lepidolit, cinvaldit), chlority, minerály serpentinitové skupiny, prehnit, jílové minerály, glaukonit XII. c/ Inosilikáty: pyroxeny (enstatit, bronzit, hyperspen, diopsid, hedenbergit, augit, jadeit, spodumen), amfiboly (antofylit, tremolit, aktinolit, amfibol obecný a čedičový, glaukofan), pyroxenoidy (wollastonit) d/ Cyklosilikáty: turmalíny, beryl, cordierit e/ Nesosilikáty: skupina olivínu, chondroit, granáty, minerály Al₂SiO₅, staurolit, chloritoid, titanit, topaz, zirkon f/ Sorosilikáty: skupina zoisitu a epidotu, vesuvian, prehnit

G1081 – Paleontologie I

zk, 3/2/0, 5+3 kr., podzim

prof. RNDr. Rostislav Brzobohatý, CSc., RNDr. Nela Doláková, CSc., doc. Ing.

Šárka Hladilová, CSc.

Předpoklady: –G1080

Doporučení: Znalosti biologie na úrovni středoškolské látky (gymnázia).

Úvod do paleontologie & Vznik života & Systém - základní charakteristika jednotlivých skupin, fylogenetické vztahy, stratigrafické a paleogeografické rozšíření, využití v geologii & Procaryota, Fungi & Algobionta & Cormobionta & Protozoa & Archaeocyatha & Porifera & Coelenterata & Vermes & Arthropoda & Mollusca & Bryozoa & Brachiopoda & Echinodermata & Hemichordata & Chordata (Vertebrata) & Přínos paleontologie pro geologii.

Základní povinná přednáška z paleontologie pro všechny studenty bakalářského studia programu Geologie. Jejím cílem je seznámit posluchače se hlavními obecnými principy paleontologie a základním přehledem paleozoologického a paleobotanického systému.

G1101 – Základy geofyziky

kz, 2/0/0, 2+1 kr., podzim

Mgr. Josef Havíř, Dr., RNDr. Jan Švancara, CSc.

Předpoklady: –G1100

Přednáška „Základy geofyziky“ seznamuje s principy metod používaných při studiu fyzikálních vlastností zemské kůry. Jedná se o metody gravimetrické, magnetometrické, seismické, geoelektrické, radiometrické a karotážní.

G2021 – Všeobecná geologie II

zk, 2/1/0, 3+2 kr., jaro

RNDr. Slavomír Nehyba, Dr.

Zvětrávání, reliéf a eroze Půdy, složení, vznik a vývoj, klasifikace Geologická činnost gravitace Geologická činnost větru, atmosféra Geologická činnost sněhu a ledu, činnost ledovců, glaciace Hydrosféra, podzemní voda Geologická činnost tekoucí vody Geologická činnost jezer Geologická činnost moří a oceánů, pohyby mořské vody Geologická činnost organismů a člověka

Druhá část základního kursu geologie (viz. Všeobecná geologie I) pro posluchače bakalářského studia. Pozornost je věnována objasnění základních geologických termínů a procesů.

G2061 – Mineralogie II

zk, 3/1/0, 3+2 kr., jaro

doc. RNDr. Zdeněk Losos, CSc., Prof. RNDr. Milan Novák, CSc.

Předpoklady: G1061 ∨ G1060

Doporučení: ukončení předmětu Mineralogie I

1. Krystal a podmínky jeho vzniku. Fáze krystalizačního procesu. Krystalizace z roztoků a tavenin. Vztah mezi krystalovou mřížkou, krystalem a jeho morfologií. Určování krystalové struktury minerálů (polykrystalické a monokrystalové metody). 2. Krystalová chemie: Strukturní klasifikace minerálů. Izostrukturnost, izotypie, izomorfie, polymorfie, polytypie. Pevné roztoky. Struktury silikátů. Zpracování a interpretace chemických analýz. Fázové rovnováhy (fázové pravidlo a fázové diagramy, jednosložkové a dvosložkové soustavy, paragenetické diagramy). 3. Morfologické souměrnost krystalů a její odvislost od struktury. Znalost všech krystalových tvarů jednotlivých soustav a bodových grup. Reálný vývin krystalů - metakrystal, sektorová stavba krystalů, pseudosymetrie, epitaxie, pseudomorfózy. 4.-9. Systematická mineralogie na krystalochemickém základě - 6 lekcí s důrazem na další významné skupiny minerálů a minerály, které nebyly zahrnuty v Mineralogii I. a) Sulfidy: - struktury tetraedrické, oktaedrické, kombinované oktaedrické a tetraedrické, vrstevní, s jiným uspořádáním. Komplexní sulfidy a skupina sulfosolí. b) Oxidy a hydroxidy. Struktury tetraedrické, oktaedrické, kombinované tetraedrické a oktaedrické, kubické, s jiným uspořádáním. Gibsit, brucit, manganit, goethit, lepidokrok, diaspor, boehmit, limonit, bauxit. c) Sulfáty, karbonáty, fosfáty d) Silikáty I. Tektosilikáty: živce, foidy, zeolity. Fylosilikáty: slídy, chlority, minerály serpentinitové skupiny, jílové minerály. e) Silikáty II. Inosilikáty: pyroxeny, amfiboly, pyroxenoidy. Cyklosilikáty. f) Silikáty III. Sorosilikáty, Nesosilikáty: 10. Genetická mineralogie - vznik minerálů při magmatických procesech. Typické minerály, fázové vztahy, PTX-stability. 11. Genetická mineralogie - vznik minerálů při metamorfních procesech. Typické minerály, fázové vztahy, PTX-stability. 12. Genetická mineralogie - hydrotermální mineralizace (greizeny, rudní žíly, alpská paragenese), hydrotermálně-metasomatické pochody a alterace, hypergenní pochody

v horninách a na výchozech rudních ložisek, sedimentogenní mineralizace (rozspy, autigenní minerály, diagenetické mineralizace).

1. Krystal a podmínky jeho vzniku. Fáze krystalizačního procesu. Krystalizace z roztoků a tavenin. Vztah mezi krystalovou mřížkou, krystalem a jeho morfologií. Určování krystalové struktury minerálů; (polykrystalické a monokrystalové metody). 2. Krystalová chemie: Strukturální klasifikace minerálů. Izostrukturnost, izotypie, izomorfie, polymorfie, polytypie. Pevné roztoky. Struktury silikátů. Zpracování a interpretace chemických analýz. 4. Fázové rovnováhy (fázové pravidlo a fázové diagramy, jednosložkové a dvojsložkové soustavy, paragenetické diagramy). 3. Morfologické souměrnost krystalů a jejich odvislost od struktury. Znalost všech krystalových tvarů; jednotlivých soustav a bodových grup. Reálný vývin krystalů; - metakrystaly, sektorová stavba krystalů; pseudosymetrie, epitaxie, pseudomorfózy. 4.-9. Systematická mineralogie na krystalochemickém základě; - 6 lekcí s důrazem na další významné skupiny minerálů; a minerály, které nebyly zahrnuty v Mineralogii I. a) Sulfidy: - struktury tetraedrické, oktaedrické, kombinované oktaedrické a tetraedrické, vrstevní, s jiným uspořádáním. Komplexní sulfidy a skupina sulfosolů. b) Oxidy a hydroxidy. Struktury tetraedrické, oktaedrické, kombinované tetraedrické a oktaedrické, kubické, s jiným uspořádáním. Gibbsite, brucit, manganit, goethit, lepidokrokrit, diaspor, boehmit, limonit, bauxit. c) Sulfáty, karbonáty, fosfáty d) Silikáty I. Tektosilikáty: živce, foidy, zeolity. Fylosilikáty: slídy, chlority, minerály serpentinitové skupiny, jílové minerály. e) Silikáty II. Inosilikáty: pyroxeny, amfiboly, pyroxenoidy. Cyklosilikáty. f) Silikáty III. Sorosilikáty, Nesosilikáty: 10. Genetická mineralogie - vznik minerálů při magmatických procesech. Typické minerály, fázové vztahy, PTX-stability. 11. Genetická mineralogie - vznik minerálů při metamorfních procesech. Typické minerály, fázové vztahy, PTX-stability. 12. Genetická mineralogie - hydrotermální mineralizace (greizeny, rudní žíly, alpská paragenese), hydrotermálně-metasomatické pochody a alterace, hypergenní pochody v horninách a na výchozech rudních ložisek, sedimentogenní mineralizace (rozspy, autigenní minerály, diagenetické mineralizace).

G2081 – Paleontologie II

zk, 3/1/0, 4+2 kr., jaro

prof. RNDr. Rostislav Brzobohatý, CSc., RNDr. Nela Doláková, CSc., doc. Ing. Šárka Hladilová, CSc.

Předpoklady: G1081 ∨ G1080

Doporučení: Úspěšné absolvování předmětu G1081.

Postavení paleontologie v systému věd, dělení a předmět výzkumu & Tafonomie a biostratinomie & Paleobiogeografie & Stratigrafie & Systematika, taxonomie, klasifikace, nomenklatura & Přehled paleontologických metod & Evoluce & Vývoj ekosystémů a biotické krize v historii Země & Historie paleontologie.

Předmět je povinně volitelný a je určen těm posluchačům bakalářského programu Geologie, kteří se chtějí hlouběji zaměřit na studium paleontologie, histo-

rické geologie a sedimentární geologie. Rozšiřuje a prohlubuje přehledné poznatky z předmětu G1081.

G2101 – Hydrogeologie

zk, 2/1/0, 3+2 kr., jaro

Mgr. Tomáš Kuchovský, Ph.D., Ing. RNDr. Vladimír Pelikán, DrSc.

Historie hydrogeologického poznání \diamond terminologie \diamond fyzikálněchemické vlastnosti vody; fáze výskytu vody na Zemi; klasifikace podzemních vod \diamond oběh vody na Zemi; teorie vzniku podzemních vod; bilance vod \diamond pohyb vody horninovým prostředím; propustnost hornin pro vodu; Darcyho filtrační zákon; typy proudění podzemních vod \diamond horniny s průlinovou, puklinovou a krasovou porozitou \diamond základní metody hydrogeologického průzkumu \diamond základní principy a úvod do ochrany podzemních vod

V předmětu hydrogeologie získává posluchač základní znalosti o historickém vývoji poznatků o podzemní vodě, její tvorbě, pohybu v horninovém prostředí a kvalitativních vztazích mezi vodou a horninou. Dále poznává zákonitosti vztahů hydrologické bilance, je uveden do problematiky metod hydrogeologického průzkumu a ochrany podzemních vod.

G2121 – Základy inženýrské geologie

kz, 1/1/0, 2+1 kr., jaro

Ing. Lumír Woznica, CSc.

A. Inženýrská geologie: 1. vymezení vědního oboru - vztah k přírodním a technickým naukám, příklady problematiky inženýrské geologie. 2. Předmět inženýrské geologie - inženýrskogeologické prostředí (hornina, horninový masív, podzemní voda, reliéf, geodynamické procesy). 3. Obory inženýrské geologie - inženýrská petrografie, inženýrská geodynamika, regionální inženýrská geologie, speciální inženýrská geologie. B. Inženýrskogeologický průzkum: 1. Zásady - etapovost, komplexnost, hospodárnost. 2. Metody - nepřímé, přímé. 3. Projekt průzkumu. C. Obsah inženýrskogeologického průzkumu staveniště : 1. Geologické poměry - jednoduché a složité základové poměry, geotechnické vlastnosti hornin, základová půda a její klasifikace, směrné, místní, normové charakteristiky základové půdy, geotechnické kategorie. 2. Hydrogeologické poměry - podzemní voda (hladina vody volná, napjatá, snižování hladiny, agresivita). 3. Založení stavby - pasy, piloty, studny, kesony. 4. Vliv stavby na životní prostředí. D. Svahové pohyby: 1. Základní pojmy - sesuv (délka, šířka, čelní akumulace, odlučná oblast, smyková plocha), stupeň stability. 2. Faktory svahového pohybu - trvalé, dočasné. 3. Klasifikace svahových pohybů. 4. Inženýrskogeologický průzkum svahových pohybů - kamerální práce, terénní práce, laboratorní zkoušky, vyhodnocení. 5. Sanace. E. Inženýrskogeologické mapy: 1. Druhy map. 2. Mapy inženýrskogeologické rajonizace.

Encyklopedický pohled na význam inženýrské geologie, její pracovní předmět, úkoly při přípravě a provádění staveb a její metody.

G2141 – Mikroskopie minerálů a hornin

kz, 1/2/0, 3+1 kr., jaro

doc. RNDr. Miroslava Gregerová, CSc., RNDr. Václav Vávra, Ph.D.

Předpoklady: G1061 ∨ G1060

Doporučení: Zvládnutí základního kurzu optické mineralogie v rámci „Mineralogie“ a praktické zkušenosti s prací s polarizačním mikroskopem

Výuka je založena především na zvládnutí praktických úkolů optické mineralogie aplikované na výzkum minerálů a hornin. 1) Práce s polarizačním mikroskopem: Mikroskopické studium minerálů v polarizovaném světle: určení pozice nikolů, zjišťování úhlu zhášení, interferenční barvy a výška dvojlomu, funkce kompenzačních destiček a křemenného klínu, přednosti jejich využití, charakter zóny (ráz délky, charakter délky), konoskopie a charakter minerálů: jednoosé dvojosé. 2) Postup při určování minerálův horninách pomocí polarizačního mikroskopu: Systém horninotvorných minerálů, *křemen, draselné živce, plagioklasy (bazicita plagioklasu na rovinném stolku polarizačního mikroskopu), nefelín, leucit, sodalit, nosean, hauyn, analcim, olivín, pyroxeny, amfiboly, muskovit, biotit, flogopit, cinvaldit, karbonáty, baryt, turmalín, granáty - předpokládá se znalost z Mineralogie 3) **allanit, zoisit, epidot, klinozoisit, melilit, chloritoid, chlorit, glaukonit, minerály serpentínové skupiny, mastek, andalusit, sillimanit, kyanit, cordierit, vesuvian, wollastonit, sádrovec, anhydrit, fluorit, halit, zeolity. ***skapolit, skupina chondritu, prehnit, kankrinit, mullit, periklas, spinely, staurolit, dumortierit, lawsonit, pumpelyit, brucit, korund, rutil, apatit, zirkon, titanit, beryl, topaz, monazit. Makroskopická a mikroskopická charakteristika horninových systému je orientována na podchycení všech hlavních jevů studovaných hornin. Makroskopická charakteristika zahrnuje: Barvu, homogenitu, heterogenitu, pevnost, odlučnost, soudržnost, stavební znaky Mikroskopické rozborů: Krystalické fáze (minerály) a skla, krystalizace a krystaloblastéza, kvalitativní a kvantitativní minerální složení, (klasifikace anázvosloví hornin), zrnitostní analýzy, porosita, minerální a horninové přeměny, pseudomorfózy, tvary a koroze minerálů, sukcese - posloupnost krystalizace, důkazy horninové asimilace a kontamince, mikrostruktury, homogenita a heterogenita hornin, izotropní a anizotropní stavby, vztahy mezi krystalizací a deformací hornin, plastické a rupturní deformace, vyhojování, setmelování, regenerace. Petrografické systémy: 4-6) Magmatické horniny: Geologické pozice, horninotvorné minerály, struktury, alterace Klasifikace magmatických hornin Plutonické horniny: Granitoidní horniny (alkalickoživcové granity až tonality), diority, gabra, peridotity, pyroxenovce, horblendity, syenity, těšínity, Vulkanické horniny: ryolity, trachyty, andesity, bazalty, fonolity, tefrity, basanity, nefelinity, leucitity, olivínové melilitity. Plutonické horniny žilné štěpené: tmavé a světlé: výhradně porfyrické lamprofyty a světlé aplity, pegmatity Neštěpené mikrogranity, mikrodiority, mikrogabra Vulkanická skla, vulkanické brekcie, tufy a tufity 7-9) Sedimentární horniny: Geologická pozice, klastické, chemogenní, organigenní, strukturní znaky, po-

jivo základní hmota, tmelporosity. Systematická klasifikace sedimentárních hornin: Klastické sedimenty: psefity, pasamity, aleurity, pelity: Chemogenní - organogenní: vápence, dolomity, silicity Ferrolity, manganolity, fosfority, evapority Klasifikační principy jednotlivých skupin sedimentárních hornin 10-12) Metamorfované horniny Geologická pozice, regionální a kontaktní metamorfóza, struktury základní osnova, základní tkáň, blastéza Systematická klasifikace metamorfovaných hornin Kontaktně metamorfované horniny: rohovce, plodové břidlice, snopkové břidlice, skvrnitě břidlice Regionálně metamorfované magmatické horniny -kyselé, intermedialní, bazické, ultrabazické (orto-ruly, granulity, metabazity, zelené břidlice, modré břidlice, amfibolity, serpentinity, krupníky, masktové břidlice atd. Regionálně metamorfované sedimentární horniny Fylity svory, pararuly Kontaktně a regionálně metamorfované vápence: mramory Grafitové horniny Metaferrolity Ostatní: skarny, vápenato silikátové rohovce, metamomatity

Cílem předmětu je podat ucelený přehled o minerálním složení základních hornin magmatických, metamorfovaných a sedimentárních tak, aby posluchač byl schopen samostatně pracovat s výbrusovými preparáty, a to jak pro potřeby bakalářských prací tak i v následném období v pracích diplomových.

G2201 – Terénní geologické cvičení I

z, 0/0/0, 3 kr., jaro

Předpoklady: (G1021 ∨ G1020) ∧ (G1061 ∨ G1060) ∧ (G1081 ∨ 1080)

Doporučení: Absolvování předmětů všeobecná geologie I, mineralogie I

Terénní cvičení je tradičně pořádáno v geologicky pestré a didakticky vhodné oblasti sílesika, většinou po trase: 1/ Brno - Olomouc - Ondřejov (andělskohoské vrstvy, břidlice, droby) - Nová Ves u Rýmařova (Pb-Zn rudní žíly) - Bruntálsko (kvarterní vulkanity): Uhlířský vrch, Mezina, Razová - Horní Údolí 2/ Horní Údolí - Písečná (ledovcové sedimenty) - Supíkovice (mramory pláště žulovského masivu) - Vidnava (ložisko kaolínu) - Černá Voda (granitoidy žulovského masivu, žilné horniny, minerály žil a puklin) - Andělské Domky (křemenná žíla) - Žulová (Boží hora, Borový vrch - kontaktní mineralizace), Bukovice (jesenický amfibolitový masiv) - Horní Údolí 3/ Horní Údolí - Jeseník - Zlatý Chlum (granátické svory, Au-křemenné žíly) - Ostružná (staurolitické svory s andalusitem) - Branná (kvarcity a metakonglomeráty) - Maršíkov - Sřelecký důl (berylový pegmatit, sobotínský amfibolitový masiv) - Bludov (erlany) - Olomouc V případě potřeby je trasa doplněna o lokality v oblasti krystalinika na západ od Brna: Brno 4/ Brno - Kuřim (brněnský masiv) - Štěpánovice (barytové žíly) - Nedvědice (mramory, skarny, ortoruly) - Pernštejn (magnetitový skarn) - Věžná (pegmatit, hadce, produkty zvětrávání hadců) - Rožná (Li-pegmatit) - Bystřice nad Pernštejnem - Mirošov (amfibolity, alpská parageneze, skarny) - Bory (granulity, pegmatity, alpská parageneze) - Brno

Předmět je určen zejména posluchačům bakalářského studia geologie. Jeho cílem je seznámit posluchače s terénní geologickou prací a přímo v terénu demon-

strovat základní, již probrané geologické jevy, minerály a horniny a další fenomény z mineralogie, petrologie a všeobecné geologie.

G3021 – Petrologie I

zk, 5/3/0, 8+3 kr., jaro

doc. RNDr. Miroslava Gregerová, CSc., RNDr. Jana Kotková, CSc., RNDr.

Jindřich Štelcl, CSc.

Magmatické horniny: \diamond Úvod, úkoly a metody petrologické práce, petrologie, petrografie, experimentální petrologie, aplikovaná petrografie - petrografie technických hmot, technická petrografie a geologie. Krátký přehled základních historických přelomů ve vývoji petrologie magmatických hornin. Vznik magmatických hornin v zemské kůře a plášti, fyzikální vlastnosti magmatu geotektonické postavení magmatických hornin. Teplota a tlaky vzniku vyvřelých hornin, měření teploty magmatu. Viskozita, difúze, vznik krystalů v tavenině, odplynění magmatu a příčiny varu. \diamond Diferenciace a krystalizace magmatu - homogenní, heterogenní. Fyzikálně chemické podmínky tvorby a výstupu intruzivních a efuzivních hornin. Horninotvorné minerály magmatických hornin, jejich vznik, dělení a genetický význam. Časové vztahy mezi minerály (sukcese). Stavby magmatických hornin (struktury a mikrostruktury, jejich genetický význam. Chemické složení magmatických hornin, vztah mezi chemickým a minerálním složením. Příčiny rozdílů chemického složení magmatických hornin. Interpretace chemického složení Klasifikace vyvřelých hornin \diamond Geochemická kritéria rozlišování vyvřelých hornin. Rychlost magmatických procesů. Kritéria tektogeneze a tektonické pozice intruzivních a efuzivních hornin. Vznik ultrabazického, bazického, intermediálního a kyselého magmatu, výstup magmatu, diferenciace krystalizace umělých tavenin. Asimilace, kontaminace, xenolity, posloupnost krystalizace \diamond Systematická a regionální petrografie Základní horniny plutonické: granity, granidiority, syenity, tonality, diority, gabra, peridotity, alkalické horniny. Základní horniny vulkanické: ryolity, bazalty, andezity, fonolity, tefrity, bazanity, vulkanická skla tufy. Sedimentární horniny: \diamond Úvod do studia sedimentárních hornin - petrologie sedimentů, sedimentologie a jejich historický vývoj. Hlavní součásti, cíle a zaměření sedimentární petrologie. Sedimenty a jejich význam. Materiál sedimentů a jeho hlavní zdroje. Vztah sedimentů k ostatním horninám; sedimentační cyklus. Srovnání materiálu magmatitů a sedimentů. Výskyt a hlavní typy sedimentárních hornin. \diamond Metody studia sedimentárních hornin - terénní výzkum sedimentů (terénní pozorování a popis, litologické studium hornin, konstrukce profilů, geologické mapování, odběr vzorků, měření přednostní orientace valounů). Laboratorní výzkum sedimentů (granulometrická analýza, studium sedimentů ve výbrusech, mineralogická analýza, stanovení nerozpustného podílu, katodoluminiscenční a fluorescenční mikroskopie, elektronová mikroskopie, rentgenografické metody, termická analýza, infračervená spektroskopie, chemická analýza, studium fyzikálních vlastností sedimentů). Zpracování výsledků laboratorního výzkumu (zrnitostní škály, grafické vyjadřování zrnitostních rozborů, statistická

data používaná k vyjadřování zrnitosti). ◇ Základní charakteristika a výskyt horninotvorných minerálů v hlavních typech sedimentárních hornin. Přehled hlavních typů staveb sedimentárních hornin. ◇ Základní vývojová stadia sedimentárních hornin: zvětrávání, transport, sedimentace, diagenese. Vývoj a základní principy systematiky a názvosloví sedimentárních hornin. Kvalitativní a kvantitativní klasifikační systémy. Základní charakteristika hlavních typů sedimentárních hornin.

Předmět poskytuje přehled o základních skupinách hornin magmatických, sedimentárních a metamorfovaných, jejichž znalost je potřebná pro úspěšné zvládnutí navazujících předmětů bakalářského studia

G3061 – Historická a stratigrafická geologie I zk, 3/1/0, 4+2 kr., jaro
doc. RNDr. Jiří Kalvoda, CSc.

Předpoklady: $((\neg G3060) \vee (\neg G4060)) \wedge (\neg G5900)$

Základní geologické principy a zákonitosti, stratigrafické jednotky, základní typy sedimentačních prostředí. Prekambrium - základní členění, vývoj zemské kůry, vznik a vývoj života, regionální rozšíření prekambriických hornin, orogeny. Paleozoikum. Spodní paleozoikum - základní členění, paleogeografický vývoj, vývoj života, regionální rozšíření spodnopaleozoických hornin, orogeny. Svrchní paleozoikum - základní členění, paleogeografický vývoj, vývoj života, regionální rozšíření svrchnopaleozoických hornin, orogeny. Mesozoikum - základní členění a charakteristika, paleogeografický a paleobiogeografický vývoj, orogenetické procesy, vývoj života, regionální výskyty Kenozoikum - základní členění a charakteristika, paleogeografický a paleobiogeografický vývoj, orogenetické procesy, vývoj života, regionální výskyty

Základní geologické principy a zákonitosti, hlavní evoluční momenty v prekambriu, paleozoiku mesozoiku a kenozoiku..

G3081 – Metody praktické geologie a geologického mapování zk, 1/3/0, 4+2 kr., jaro

RNDr. Rostislav Melichar, Dr., Mgr. Tomáš Kuchovský, Ph.D.

Doporučení: Znalost tvarů základních geologických těles, znalost základních geologických pojmů (diskordance, pokles, přesmyk)

Užívané projekce, listoklady, topografické mapy, konstrukce topografického profilu. Geologický kompas a vyhodnocování dat orientace. Geologická mapa, značky a barvy na geologických mapách, druhy geologických map. Průběh geologického mapování, vybavení pro geologické mapování. Interpretace geologických map, pravidlo V, metoda tří bodů, profily. Geologická bibliografie. Některé speciální metody.

Předmět shrnuje hlavní způsoby terénní práce geologa včetně přípravy do terénu. V terénních metodách je hlavní důraz kladen na geologickou dokumentaci, měření kompasem a geologické mapování.

G3101 – Základy zpracování geologických dat

kz, 1/2/0, 3+1 kr., podzim

RNDr. Petr Sulovský, Ph.D.

Předpoklady: –G3100

Doporučení: Znalost středoškolské matematiky

1. Úvod. Seznámení s náplní přednášk. cyklu. Pojem data, druhy geologických dat. Etapy procesu analýzy dat: Sběr dat. Analýza a výběr dat. Formalizace (kodifikace a standardizace) dat. Záznam a uložení dat Třídění dat. Vlastní zpracování dat, grafická prezentace. Věcná interpretace a formulace závěrů. **2. Pojem statistika - historie, současná náplň.** K čemu statistika slouží v geologii (příklady). Základní pojmy statistiky: statistická jednotka, statistický znak (kvalitativní/ kvantitativní; extenzitní / intenzitní; spojité / nespojité; alternativní / množné), statistický soubor (jedno-, vícerozměrný). Definice pravděpodobnosti, náhodné veličiny. **3. Popis jednorozměrných statistických souborů.** Náhodný výběr. Uspořádání dat zákl. souboru - rozdělení četností. Četnost absolutní, relativní, kumulativní. Grafické znázorňování geol. dat, rozdělení četností. **4. Základní statistické charakteristiky** (parametry rozdělení pravděpodobnosti). Průzkumová analýza dat. Medián, kvantily, modus, rozpětí. Momenty: aritmetický průměr, rozptyl (+směrodatná odchylka, koeficient variace), šikmost, špičatost. Geometrický průměr. Harmonický průměr. **5. Základní typy rozdělení četností.** Rozdělení normální, lognormální, binomické a Poissonovo, speciální typy (výběrová rozdělení - t, F, chí kvadrát). Příklady rozdělení u geologických jevů. Odhady parametrů zákl. souboru. Vlastnosti odhadů, konzistence odhadu, vydatnost, robustnost. **6. Testování statistických hypotéz** Základní pojmy a postup testování. Testy dobré shody, testování rozdílů mezi 2 rozptyly, testování rozdílů mezi dvěma průměry. Testy párovaných veličin. Identifikace odlehklých pozorování. Analýza rozptylu (jednofaktorová, dvoufaktorová). Neparametrické testy (test na náhodnost, Kolmogorov-Smirnovův, Mann-Whitney aj.) **7. Ocenění a popis vzájemných vztahů veličin.** Korelační analýza. Regresní analýza (prostá lineární korelace, nelineární korelace, mnohonásobná korelace. **8. Multivariační klasifikační postupy.** Diskriminační analýza. Sdružovací analýza (hierarchické, nehierarchické metody, fuzzy shlukování). Faktorová analýza. **9. Analýza časových řad** (metoda klouzavého průměru, Cox-Jenkinsova metoda, ARIMA)

Předmět je zaměřen na získání teoretických základů statistické analýzy numerických dat v geologických vědách a její praktické provádění pomocí programu Microsoft Excel. Studenti jsou seznamováni se základy teorie pravděpodobnosti, popisné statistiky, statistické inference, parametrického i neparametrického testování hypotéz, charakterizace vícerozměrných souborů pomocí regresní a korelační analýzy, analýzy časových řad, s multivariačními metodami statistické analýzy (sdružovací, diskriminační, faktorová aj.)

G4021 – Petrologie II

zk, 3/1/0, 4+2 kr., podzim

doc. RNDr. Miroslava Gregerová, CSc., RNDr. Jana Kotková, CSc., RNDr. Jindřich Štelcl, CSc.

Předpoklady: $G3021 \wedge ((-G4020) \wedge (-G3020) \wedge (-G5100))$

Doporučení: Předpokladem k zapsání kurzu je absolvování Petrologie I. Znalost probírané látky je potřebná pro úspěšné zvládnutí navazujících předmětů magisterského studia.

Magmatické horniny: \diamond Petrotektonické asociace. Typy kůry, kontinentální kůra, oceánská kůra, zdroje magmatu, předpoklady výstupu a umístění magmat, vznik hornin. Chemická omezení, zdroje primárních magmat, rychlost výstupu v litosféře. Experimentální údaje - petrogenetický význam minerálů, mřížkové parametry a barva minerálů jako zdroje informací o podmínkách vzniku minerálů v horninách, distribuce prvků mezi koexistujícími minerály, plynokapalné uzavřeniny, dvouživcový geotermometr, distribuce Mg a Fe a Ca a Al mezi horninotvornými minerály. Stopové prvky vyvřelých hornin a jejich petrogenetický význam. Obsahy izotopů a jejich interpretace. \diamond Bazalty a ultramafické horniny. Typy a deriváty bazaltů, výskyt bazaltů - riftový vulkanismus, vulkanismus subdukčních zón, intradeskový vulkanismus. Minerální složení, struktury a chemické složení bazaltů. Ultramafické vulkanické horniny. Ryolity a andezity. Typy a deriváty ryolitů a andezitů, výskyt ryolitů: horké skvrny, rifty, transformní a trojné zlomy, vulkanické oblouky. Výskyt andezitů a jim odpovídajících hornin: model subdukční, anatektický, frakční krystalizací, mísení magmat. Minerální a chemické složení, struktury andezitů. \diamond Ultramafické a mafické komplexy a jim odpovídající horniny. Tvary ultramafických a ultramaficko-mafických horninových těles. Minerální a chemické složení, struktury ultramafických a mafických komplexů. Vrstevnaté ultramafické komplexy, ofiolitové komplexy, appinitový typ ultramafických hornin. \diamond Granitoidní horniny. Složení granitoidních hornin. Strukturní a chemická variabilita. Petrogeneze granitoidních hornin. Výskyt granitoidních hornin, jejich tektonický význam a typologie. Vznik granitoidních hornin (frakční krystalizace, hybridizace, granitizace). \diamond Sedimentární horniny: \diamond Horninotvorné minerály sedimentárních hornin - podrobná charakteristika petrogenetických podmínek vzniku: Jílové minerály, oxidy a hydroxidy křemíku, živce, karbonáty, fosfáty, oxidy a hydroxidy železa, manganu a hliníku, hydroxidy hliníku, sulfáty a chloridy, sulfidy železa. Organické látky. Horninotvorné organismy (bakterie, dírkovci, mřížovci, houby, láčkovci a koráli, mechovky, ostnokožci, lilijice, ramenonožci, měkčíši, řasy). \diamond Prostředí a mechanismus vzniku staveb sedimentárních hornin: Strukturní znaky sedimentů (velikost klastických částic, tvar a opracování klastických částic, povrch klastických částic, pojivo, základní hmota a tmel, ooidy a oolity, pisoidy a pisolity, sférolity, porozita, permeabilita. Klasifikace struktur sedimentárních hornin. Texturní znaky sedimentů. Klasifikace sedimentárních textur. Vnější texturní znaky

(vrstevnatost, rytmičnost a cykličnost, čeřiny, bahenní praskliny, stopy proudění, eroze a skluzů, stopy vlečení, vtisky nadloží, stopy po činnosti organismů). Vnitřní texturní znaky (barva sedimentu, zvrstvení, orientace sedimentárních složek, konvolutní textury, konkrece, hlízy, hlíznaté textury, výplně dutin, závalky, stylolity, kuželové textury). ♦ Základní vývojová stadia sedimentárních hornin: Zvětrávání (fyzikální zvětrávání - insolace, působení ledu, krystalizační účinky; chemické zvětrávání - hlavní činitelé chemického zvětrávání, rozpouštění, oxidace, hydrolyza, hydratace, hlavní typy chemického zvětrávání). Transport materiálu (gravitační transport, transport ve vodním prostředí, eolický transport, transport ledem). Sedimentace (hlavní příčiny sedimentace, sedimentace ve vodním prostředí, sedimentace ve vzdušném prostředí). Diagenese (podstata a hlavní faktory diagenese, epigenese, syndiagenese, anadiagenese, princip mechanické a chemické diagenese, anchimetamorfóza). ♦ Recentní sedimenty. ♦ Meamorfované horniny ♦ Budou detailně probírány jednotlivé typy metamorfovaných hornin s důrazem na jejich genezi z hlediska geotektonického prostředí. Budou též pojednány metody studia hornin s cílem určit P-T podmínky jejich vzniku a vývoje tedy studium rovnovážných asociací a metamorfních reakcí, vznik a využití zonality v minerálech, geotermobarometrie, geochronologie, petrogenetické mřížky a metamorfní dráhy P-T. Budou prezentovány příklady zejm. z oblasti Českého masívu. ♦ 1. Metapelite, křemeno-živcové horniny (ortoruly) ♦ 2. Metabazity a mafické horniny ♦ 3. Metakarbonáty, vápenato-silikátové horniny. ♦ 4. Vysokoteplotní a ultravysokoteplotní metamorfóza, nízko-, středně a vysokotlaké granulity, anatexe, migmatity, kontaktní metamorfóza.

Je rozšířením základního petrologického kurzu Petrologie I. Předmět je orientován na problematiku geneze nejdůležitějších horninových skupin.

G4061 – Historická a stratigrafická geologie II zk, 3/1/0, 4+2 kr., podzim
doc. RNDr. Jirí Kalvoda, CSc.

Předpoklady: (G3060 ∨ G3061) ∧ (¬G4060)

Stratigrafie paleozoika Barrandienu a moravskoslezské oblasti. Mesozoikum a terciér flyšových Západních Karpat, terciér karpatské předhlubně a vídeňské pánve. Vývoj varsikého a alpinského rogenu.

Rozšiřující pohled na základní geologické zákonitosti a evoluci zemské kůry a bioty od prekambria do kenozoika.

G4101 – Strukturní geologie a geotektonika zk, 3/1/0, 4+2 kr., jaro
RNDr. Rostislav Melichar, Dr.

Předpoklady: ¬G4100

G4121 – Kvartérní geologie a pedologie

zk, 3/1/0, 4+2 kr., jaro

prof. RNDr. Rudolf Musil, DrSc., RNDr. Jaromír Leichmann, Dr.

Předpoklady: Bi8610 ∨ B8610 ∨ B3170 ∨ Bi3170 ∨ G1020 ∨ G1021

Charakteristika kvartéru a jeho důležitost pro současnost. Stručná kvartérní charakteristika Moravy. Historie objevů klimatických změn. Stratigrafické škály: morény, spraše a fosilní půdy, zoo- a fytopaleontologie, izotopová stratigrafie, paleomagnetismus, grónský ledovec. Dnes používané stratigrafické škály pleistocénu a holocénu. Detailní škála posledního glaciálu. Genetické typy terestrických sedimentů a jejich rozeznávání. Hlavní rody a druhy zvířat a rostlin v pleistocénu. Pedologie.

Charakteristika kvartéru a jeho důležitost pro současnost. Stručná kvartérní charakteristika Moravy. Historie objevů klimatických změn. Stratigrafické škály: morény, spraše a fosilní půdy, zoo- a fytopaleontologie, izotopová stratigrafie, paleomagnetismus, grónský ledovec. Dnes používané stratigrafické škály pleistocénu a holocénu. Detailní škála posledního glaciálu. Genetické typy terestrických sedimentů a jejich rozeznávání. Hlavní rody a druhy zvířat a rostlin v pleistocénu. Pedologie.

G4201 – Terénní geologické cvičení II

z, 0/0/0, 3 kr., jaro

doc. RNDr. Jiří Kalvoda, CSc., doc. Ing. Šárka Hladilová, CSc., RNDr. Rostislav Melichar, Dr., RNDr. Nela Doláková, CSc.

Předpoklady: G3061 ∨ G3060 ∨ NOW(G3061)

Samostatná práce studentů na lokalitách - výklady o geologické stavbě, paleontologii, stratigrafii, sedimentologii tektonice.

Moravskoslezské paleozoikum (devon, spodní karbon), neogen karpatské předhlubně, flyšové a bradlové pásmo Západních Karpat. Návštěva a studium typických lokalit.

G4221 – Kurz geologického a hydrogeologického mapování

kz, 0/0/0, 9 kr., jaro

Doporučení: Základním předpokladem je absolvování kurzu Petrologie

Rekognoskační tůrování. ∓ Příčné tůrování. ∓ Podélné tůrování. ∓ Zhotovení čistopisné mapy a zprávy. ∓ Obhajoba výsledků.

Praktické provedení mapování na zvoleném území

G5011 – Bakalářský seminář

z, 0/1/0, 1 kr., podzim

prof. RNDr. Antonín Přichystal, CSc.

Vstupní referát k bakalářské práci ∓ Rešerše literatury ∓ Diskuse

Předmět je určen studentům bakalářského programu obor geologie. Student prezentuje zadání bakalářské práce a přehled literatury související s tematem včetně diskuse.

G5021 – Regionální geologie Českého masivu a Západních Karpat I zk, 3/1/0, 4+2 kr., podzim

prof. RNDr. Antonín Přichystal, CSc.

Předpoklady: –G5020

Doporučení: Před zkouškou z Regionální geologie I nutno složit zkoušku z Historické geologie I

1. Základní geologické jednotky na území ČR (Český masiv, Západní Karpaty, brněnská jednotka). 2. Postavení Českého masivu (ČM) v evropských hercynidách, jejich zonální stavba. 3. Přehled geologického mapování ČM. 4. Geofyzikální prozkoumanost (průběh Moho, gravimetrie, magnetometrie, tepelný tok). 5. Hlavní zlomové systémy, seismicita. 6. Dělení ČM do regionálně geologických oblastí. 7. Moldanubická oblast: vymezení, její specifika, jednotvárná skupina, pestrá skupina, hercynské granitoidy, názory na stavbu. 8. Kutnohorsko-svratecká oblast: kutnohorské krystalinikum, ohebské krystalinikum, svratecké krystalinikum. 10. Středočeská oblast (bohemikum): proterozoikum Barrandienu a Železných hor, tepelské, domažlické a tachovské krystalinikum, podhořanské krystalinikum, poličské krystalinikum, letovické krystalinikum, paleozoikum Barrandienu a Železných hor, hlinská zóna, západočeský pluton, západočeské bazické magmatity, železnohorský pluton, ranský masiv. 10. Lugičká oblast: vymezení, problematika kaledonského vrásnění. Západní část - labské břidličné pohoří, lužický pluton, krkonošsko-jizerské krystalinikum. Východní část: orlicko-kladské, novoměstské, zábřežské a staroměstské krystalinikum. Krkonošsko-jizerský pluton. Přehled lugičských jednotek v Polsku. 11. Moravskoslezská oblast: moravikum (svratecká a dyjská klenba, nectavská struktura), silezikum, brunovistulikum (brněnský masiv, krystalinikum Hornomoravského úvalu, zakrytá část. Miroslavská hrást' a krhovické krystalinikum. Moravskoslezský devon (platformní vývoj, pánevní vývoj). Moravskoslezský spodní karbon, svrchní karbon. 12. Krušnohorská oblast: vymezení, rozdělení, krušnohorské krystalinikum, přehled ostatních jednotek, karlovarský pluton. 13. Limnický permokarbon. 14. Platformní jednotky mezozoického stáří: trias, jura (Čechy, Morava, ponořená jv. část ČM), spodní křída, svrchní křída (Česká křídová tabule, jihočeské pánve, Osoblažsko, ponořená část ČM). 15. Platformní jednotky třetihorního stáří: autochtonní paleogén na jv. svazích ČM, podkrušnohorské pánve, jihočeské pánve, neovulkanity. 16. Kvartérní sedimenty a vulkanity. Oblasti kontinentálního zalednění, oblast extraglaciální - vývoj v pahorkatinách a horách, vývoj v nížinách. Nejstarší přítomnost člověka. Hlavní paleolitické kultury.

Absolvent získá přehled o všech základních regionálně-geologických jednotkách Českého masivu včetně souhrnné informace o platformním pokryvu. Důraz je kladen na jednotky budující nebo zasahující na území MORavy a Slezska.

G5041 – Ročníková práce I z, 0/0/0, 1 kr., podzim, každý semestr

Předpoklady: (–G5040) \wedge (–G5050) \wedge (JA001 \vee JAG01) \wedge kredity_min(90)

Doporučení: Splnění podmínek pro zadání ročníkové práce.

Studium literatury k zadané problematice. Případně též sběr vlastních dat, jejich vyhodnocení a interpretace.

Předmět je určen posluchačům magisterského studia. Při práci na samostatném vědeckém výzkumu student prokazuje zvládnutí vědecké metodiky a osvojuje si zásady vědecko-výzkumné práce.

G5051 – Bakalářská práce I

z, 0/0/0, 1 kr., podzim, každý semestr

Předpoklady: $(\neg G5050) \wedge (\neg G5040) \wedge (JA001 \vee JAG01) \wedge \text{kredity_min}(90)$

Doporučení: Splnění podmínek pro zadání bakalářské práce.

Studium literatury k zadané problematice, též sběr vlastních dat, jejich vyhodnocení a interpretace.

Předmět je určen posluchačům bakalářského studia. Při práci na samostatném vědeckém výzkumu student prokazuje zvládnutí vědecké metodiky a osvojuje si zásady vědecko-výzkumné práce.

G5061 – Ložisková geologie I

zk, 3/1/0, 4+2 kr., podzim

doc. RNDr. Marek Slobodník, CSc.

Předpoklady: $\neg G5060$

Doporučení: Znalost mineralogie a petrografie, základní minerogenetické a petrologické procesy, stavba Země a zemské kůry, desková tektonika, deformace v zemské kůře, základy stratigrafie a geochemie

1. Úvod: historické základy ložiskové geologie. 2. Ložisková geologie: zdroje, význam a cíl. 3. Ložisko jako ekonomický objekt. 4. Základní pojmy ložiskové geologie. 5. Faktory ovlivňující význam ložisek. 6. Metody výzkumu a průzkumu ložisek. 7. Klasifikace ložisek nerostných surovin. 8. Endogenní ložiskotvorné procesy. 9. Charakter hydrotermálních fluid. 10. Geneze vody a ložiskotvorných komponent. 11. Zonálnost. 12. Exogenní ložiskotvorné procesy (zvětrávací, sedimentární, infiltrační). 13. Stavba ložiskových těles. 14. Základní genetické rysy ložisek magmatických, pegmatitových, metasomatických (skarny, albitity, greiseny, porfyrové rudy), hydrotermálních, reziduálních, sedimentárních, kaustobiolitů a metamorfních. 15. Časové a prostorové aspekty vzniku nerostných surovin.

Ložisková geologie I. je základním kurzem k ložiskotvorným procesům a problematice nerostných surovin. Hlavním cílem je vysvětlit pojem ložisko a jeho postavení v lidské společnosti a přírodním prostředí. Dále jsou diskutovány genetické aspekty všech typů rudních ložisek, průmyslových minerálů a kaustobiolitů.

G5081 – Geochemie I

zk, 3/1/0, 4+2 kr., podzim

doc. RNDr. Josef Zeman, CSc.

Předpoklady: $\neg G5080$

Doporučení: G1061 Mineralogie I G3021 Petrologie I Základy chemie v rozsahu střední školy.

1. Úvod, původ chemických prvků, kosmochemie, 2. Geochemie Sluneční soustavy a Země, 3. Nestabilní izotopy a jejich využití v geologii, 4. Stabilní izotopy a jejich využití v geologii, 5. Vazby, struktury a povrchy, 6. Základní principy termodynamiky, 7. Dynamika procesů, 8. Fluidní obaly Země, 9. Zvětrávání, sedimentace a diagenese, 10. Geochemie metamorfních procesů, 11. Geochemie magmatických procesů, 12. Organická geochemie, 13. Distribuce prvků, užitá geochemie, 14. Geochemie životního prostředí

Přednáška je úvodem do jedné ze základních disciplin věd o Zemi na úrovni bakalářského studia. Význam geochemie roste zejména v poslední době, protože umožňuje kvantitativní posouzení procesů, které probíhají v jednotlivých geosférách a jejich vzájemné interakce. S rostoucím technologickým pokrokem se také prohlubuje vliv lidské činnosti na přirozené přírodní procesy. Kvantitativní přístup ke studiu těchto procesů v geochemii umožňuje odlišovat přirozené změny od změn vyvolaných člověkem. Pro studenty věd o Zemi přináší přednáška základní informace o chemickém složení Země a jeho změnách, pro chemicky orientované studenty je základem pro další prohloubení zaměřením ve specializovaných přednáškách magisterského studia.

G5121 – Geotektonika

kz, 2/0/0, 2+1 kr., podzim

prof. RNDr. Antonín Přichystal, CSc.

Předpoklady: $(\neg G5120) \wedge (G1021 \vee G1020)$

1. Definice geotektoniky, litosféra, astenosféra, tektonosféra. Kůra, plášť, jádro. Charakteristika oceánské a kontinentální kůry, jejich vznik a zánik. 2. Vývoj geologických a geotektonických představ: pravěká hornická činnost, představy starověké a středověké, neptunismus a plutonismus, evolucionismus a katastrofismus, fixismus a mobilismus, uniformismus, kontrakční a expanzní hypotézy. 3. Geosynklinální hypotéza, typy geosynklinál, etapy jejich vývoje, charakteristika vulkanismu a sedimentace z tohoto pohledu. 4. Wegenerovy představy o kontinentálním driftu. 5. Technické předpoklady pro definování tektoniky desek. Hlavní argumenty pro její formulaci. 6. Divergentní rozhraní, jejich typy a charakteristika z hlediska morfologie, zemětřesné činnosti, vulkanismu, sedimentace a metamorfózy. 7. Konvergentní rozhraní, jejich typy a charakteristika jako u bodu 6. 8. Horké skvrny, geneze, charakteristika jejich vulkanismus, rozšíření na Zemi. 9. Wilsonův cyklus. Aplikace tektoniky desek v geologické minulosti ČR. Vulkanismus a tektonika desek na jiných planetách sluneční soustavy. 9. Vznik atmosféry a hydrosféry a jejich vývoj v geologické minulosti.

Přednáška shrnuje poznatky o stavbě a vývoji zemského tělesa, především kůry a pláště. Jsou probrány starší i novější geologické představy týkající se vývoje zemské kůry, důraz je kladen na tektoniku desek.

G5301 – Matematická geologie

kz, 2/1/0, 3+1 kr., jaro

Ing. Jiří Faimon, Dr.

Matematika v geologických vědách: Historie a současnost, role matematiky, kvantitativní vědy. **Funkce:** Konstanty, symboly, proměnné. Funkce jediné proměnné. Závisle a nezávisle proměnná. Explicitní a implicitní funkce. Elementární funkce: Lineární závislost, rovnice přímky, mocninné funkce, exponenciální funkce, logaritmické funkce. Inverzní funkce. Funkce více proměnných. Chybová funkce. **Inverzní metody:** Regrese experimentálních dat zvolenou funkcí (volba řádu polynomu). Spojnice trendu MS Excel. Metoda nejmenších čtverců, hledání minima - funkce Řešitel, MS Excel. Vícenásobná regrese. **Lineární algebra:** Matice. Základní operace s maticemi, násobení matic. Jednotková matice, determinant, inverze matic. Speciální matice: trojúhelníková, symetrická, diagonální. Transpozice matic. Systém homogenních lineárních rovnic. Výpočet rovnovážného pH v karbonátovém systému. Výpočet stacionárních stavů v dynamickém systému. **Vektory, vektorové prostory:** Minerální složení jako vektor. Složení horniny ve vektorovém prostoru. Transformace souřadnic. Určení minerálního složení granitoidní horniny. **Diferenciální počet:** Limita, definice derivace. Tangens úhlu a směrnice tečny. Derivace základních funkcí. Přehled derivací. Diferenciál funkce. Fyzikální význam (rychlosti procesů, přírůstky, úbytky, gradienty). Výpočet rychlosti rozpouštění minerálu. Geometrický význam (lokální extrémy, inflexní bod). **Parciální derivace:** Derivace funkce více proměnných. Totální diferenciál. Totální diferenciál Gibbsovy funkce. **Integrální počet:** Integrál. Vlastnosti neurčitěho integrálu (počáteční podmínky, integrační konstanta). Určitý integrál (meze). Geometrický a fyzikální význam. Plocha pod křivkou, délka křivky, objem a povrch rotačních těles. **Diferenciální rovnice:** Separovatelné rovnice. Lineární diferenciální rovnice prvního řádu. Homogenní lineární rovnice. Řešení dynamického modelu rozpouštění horniny. **Numerické metody:** Algoritmy, iterační metody. Řešení nelineární rovnice. Newtonova metoda. Řešení karbonátového systému. Řešení nelineárních diferenciálních rovnic a jejich systémů. Eulerova metoda. Řešení nelineárního dynamického systému.

Přednáška má přesvědčit studenty o užitečnosti matematických metod v geologii. Již tradičně se řada geologů matematice programově vyhýbá. Cílem kurzu je demonstrovat jednoduchost, eleganci a krásu matematických postupů při řešení geologických problémů. Kromě „filosofických úvah“ je náplní kurzu sumarizace a upevnění znalostí funkcí, inverzních metod, lineární algebry, diferenciálního počtu, integrálního počtu a diferenciálních rovnic. Na geologických příkladech jsou demonstrovány základy vektorové analýzy a numerických metod. Většina aplikací je procvičována v programu MS Excel.

G6001 – Souborná zkouška z geologie SZk, 0/0/0, 0 kr., podzim, každý semestr

doc. Ing. Šárka Hladilová, CSc., doc. RNDr. Jiří Kalvoda, CSc., Prof. RNDr.

Milan Novák, CSc.

Zkouška ze základů hlavních povinných předmětů bakalářského studia.

1. Zkouška je určena posluchačům magisterského studia, kteří neabsolvovali příslušné bakalářské studium. Zkouška má prokázat doplnění požadovaných znalostí. 2. Zkouška je určena posluchačům bakalářského stupně magisterského studia, odděluje oba stupně studia.

G6011 – Bakalářský seminář II z, 0/1/0, 1 kr., podzim

Předpoklady: (NOW(G6051) \vee NOW(G6041) \vee G6051 \vee G6041) \wedge (JA001 \vee JAG01) \wedge kredity_min(90)

Referát o prvních výsledcích bakalářské práce \diamond Rešerše literatury \diamond Diskuse

Předmět je určen studentům bakalářského programu obor geologie. Student prezentuje předběžné výsledky bakalářské práce a přehled literatury související s tematem včetně diskuse.

G6021 – Regionální geologie Českého masivu a Západních Karpat II zk, 3/1/0, 4+2 kr., jaro

Míchal Kováč, prof. RNDr. Antonín Přichystal, CSc.

Předpoklady: G5020 \vee G5021

1. Základní geologické dělení Západních Karpat, vymezení dílčích jednotek. 2. Přehled geologického mapování v prostoru Západních Karpat. 3. Geofyzikální prozkoumanost (průběh Moho, gravimetrie, magnetometrie, tepelný tok). 4. Hlavní zlomové zóny, seismičita. 5. Vnitřní Z. Karpaty - meliatská jednotka, silický příkrov. 6. Centrální Z. Karpaty - tatrikum, veporikum, gemerikum. 7. Vnější Z. Karpaty - bradlové pásmo, flyšové pásmo, karpatská předhlubeň, vídeňská pánev. 8. Intramontánní molasové pánve. 9. Neovulkanity Západních Karpat. 10. Vývoj Z. Karpat před mezozoikem (D. Plašienka). 11. Vývoj Z. Karpat v mezozoiku (J. Michalík). 12. Vývoj Z. Karpat v terciéru (M. Kováč). 13. Vývoj Z. Karpat v kvartéru.

Absolvent se seznámí s regionální geologií vnitřních, centrálních i vnějších Západních Karpat. Důraz je kladen na jednotky vyskytující se na území České republiky.

G6041 – Ročníková práce II z, 0/0/0, 9 kr., podzim, každý semestr

Předpoklady: G5041 \wedge (\neg G6040) \wedge (\neg G6050) \wedge (JA001 \vee JAG01) \wedge kredity_min(90)

Studium literatury k zadané problematice, též sběr vlastních dat, jejich vyhodnocení a interpretace.

Předmět je formou řízené samostatné práce. Jeho obsahem je vypracování rešeršní nebo výzkumné zprávy a její veřejná obhajoba před odborníky z daného oboru.

G6051 – Bakalářská práce II

z, 0/0/0, 9 kr., podzim, každý semestr

Předpoklady: $G5051 \wedge (\neg G6050) \wedge (JA001 \vee JAG01) \wedge \text{kredity_min}(90)$

Studium literatury k zadané problematice, též sběr vlastních dat, jejich vyhodnocení a interpretace.

Předmět je formou řízené samostatné práce. Jeho obsahem je vypracování rešeršní nebo výzkumné zprávy a její veřejná obhajoba před odborníky z daného oboru.

G6061 – Ložisková geologie II

zk, 3/1/0, 4+2 kr., jaro

doc. RNDr. Marek Slobodník, CSc.

Předpoklady: $G5060 \vee G5061$

Doporučení: Pro kurz je důležitá znalost mineralogie a petrografie, základních minerogenetických a petrologických procesů, stavby Země a zemské kůry, deskové tektoniky, deformací v zemské kůře a základů stratigrafie a geochemie. Znalost a pochopení problematiky kurzu Ložisková geologie I. je nezbytná.

1. Klasifikace ložisek. 2. Skupina magmatických ložisek. 3. Pegmatity. 4. Principy klasifikace metasomatických ložisek a metasomatické procesy. 5. Skarny. 6. Albitity a greizeny. 7. Porfyrové rudy. 8. Klasifikace hydrotermálních ložisek. 9. Recentní hydrotermální procesy. 10. Plutonická, subvulkanická a teletermální ložiska. 11. Genetické postavení ložisek subaerických, amagmatických a hydrotermálně sedimentárních. 12. Vulkanosedimentární ložiska. 13. Principy klasifikace zvětralinových a sedimentárních ložisek. 14. Vznik zvětralinových pláštů. 15. Rýžoviska. 16. Reziduální ložiska. 17. Ložiska supergenního obohacení. 18. Infiltrační ložiska. 19. Sedimentární ložiska a rýžoviska. 20. Chemogenní a biochemogenní ložiska. 21. Organogenní ložiska. 22. Klasifikace kaustobiolitů. 23. Organická hmota v zemské kůře. 24. Karbonifikace a bitumenizace. 25. Uhlí. 26. Ropa a ostatní uhlovodíky. 27. Geologické formace ložisek kaustobiolitů. 28. Metamorfovaná a metamorfní ložiska. 29. Časové a prostorové aspekty vzniku akumulací nerostných surovin na Zemi.

Postupně jsou vysvětlovány ložiskotvorné procesy ve všech genetických skupinách ložisek. Jsou uváděny jejich hlavní geotektonické pozice a geologická stavba ložisek, prvkové a minerální asociace, základní praktický a ekonomický význam suroviny, příklady ložisek v ČR a ve světě.

G6081 – Geochemie II

zk, 3/1/0, 4+2 kr., jaro

Ing. Jiří Faimon, Dr.

Předpoklady: $G5080 \vee G5081$

Doporučení: Absolvování předmětu Geochemie I

Úvod do užití geochemie: Historie a vývoj užití geochemie, vztahy k dalším geologickým a aplikovaným vědám. Vyhledávání (prospekce) rudných a nerudných

surovin. Strategie prospekce, ložisková prognóza, prospekční metody. Orientační, regionální, detailní, ověřovací průzkum. Finanční nákladnost. **Užitá geochemie a životní prostředí:** Elementární a geochemická krajina, antropogenní zásahy do morfologie krajiny, do vegetačního pokryvu a do hydrologického režimu. Znečišťování životního prostředí (průmyslem, těžbou a úpravnictvím, urbanistikou, zemědělstvím), technogeneze, toxicita a migrace škodlivých prvků. Optimální aspekty životního prostředí. **Geochemická pole:** Klarky, fón (lokální a regionální pozadí), geochemické pole rozptylu, geochemické pole koncentrace, anomálie, práh anomálie. Negativní a pozitivní asociace prvků, paragenetické asociace prvků a minerálů, indikační prvky, geochemický kontrast, ložisko a jeho morfologie, vztah ložiska a povrchové anomálie. **Geochemické anomálie:** Geochemická aureola (negativní, pozitivní, endogenní, exogenní). **Primární aureoly:** endogenní ložiska (magmatická a postmagmatická diferenciacie), metamorfní mineralizace, magmatogenní ložiska, pegmatity, skarny (železородné, polymetalické), greiseny, žilná ložiska, stratiformní a porfyrická ložiska. Velikost primárních aureol, zonálnost, nadrudní rudní a podrudní aureola, lineární produktivita, koeficient kontrastu, koeficient koncentrace, index zonálnosti, řada zonálnosti, index variability. **Sekundární aureoly:** zvětrávání (mechanické, chemické), odolnost vůči zvětrávání, zonálnost kůr zvětrávání. Migrace prvků: mechanická (gravitační, vodní, eolická, glacino-genní), fyzikálně chemická, biogenní. **Geochemické bariéry:** fyzikálně chemické (oxidačně redukční, pH, sorpční, biologické), biogenní, mechanické (sedimentace, rychlost toku, větru, ledovce) Typy sekundárních aureol: tvar, symetrie, reziduální aureoly, posun aureol, aureoly ovlivněné pohybem vody, ovlivněné flórou. Lineární produktivita aureoly, prognózní zásoba, koeficient proporcionality. Kontaminace, falešné anomálie. **Litogeochemická prospekce:** Vzorkování (úlomkové, zásekové, metoda bodové brázdy, šachovnicový otluk, vozové vzorky), suché šli-chy, racionální analýza, kvartace, interpretace (binární a ternární diagramy, mapy, řezy). šlichová prospekce těžkých minerálů: Mechanické aureoly těžkých mine-rálů, nabohacení, migrační vlastnosti, délka transportu. Odběr vzorků (přesívání, šlichování), laboratorní zpracování (mineralogická a chemická analýza), identi-fikace, prezentace výsledků (šlichové mapy, monominerální mapy), konstrukce hranic snosových oblastí, lokalizace rudních těles. **Půdní metalometrie:** Půdní horizonty, síť odběru, metodika a dokumentace odběru, (ruční odběr, lehká vrtná souprava, přenosná vrtná souprava), laboratorní zpracování, prezentace výsledků (prvkové mapy, víceprvkové mapy, blokdiagramy), interpretace anomálií. **Hyd-rogeochemická prospekce:** Prospekce podzemních vod, pramenů, povrchových vod, precipitátů. Indikační prvky, hydrogeologické mapy. Vzorkování, analytické zpracování, interpretace anomálií, antropogenní kontaminace. **Prospekce řečiš-tních sedimentů:** Klastické aureoly, hydromorfní aureoly (precipitáty, jílové mi-nerály, organická hmota, adsorbované prvky, pórové vody), antropogenní konta-minace. Odběr vzorků (krok vzorkování, místo odběru, velikost vzorku, technika).

Lab. zpracování (sítování, spektrální analýza), interpretace výsledků (jednoprvkové, víceprvkové mapy, mapy izolinií), určení zdroje anomálií, revize anomálií. **Atmogeochemická prospekce:** Statické plynové aureoly - plynokapalné inkluze, stabilní izotopy, přínosové aureoly (zdroje páry a plynu), kolektory plynů, aerosoly, odběr vzorků (emanometrie, merkurometrie, heliové anomálie, oxid uhličitý, sulfan, metan, halogeny), koncentrační izoliniové mapy, interpretace atmogeochemických anomálií. **Biogeochemická a geobotanická prospekce:** Fyziologická bariéra, distribuce stopových prvků, indikační prvky ve fauně a flóře, odběr vzorků, dokumentace, laboratorní zpracování, interpretace dat (izoliniové mapy). Geozologické metody, mykogeochemie. Laboratorní zpracování vzorků: - terénní fáze: odběry, kompletace, popisy vzorků - laboratorní fáze: požadavky na analytické práce, volba metody, zadávání analýz, příprava, homogenizace, kvartace, laboratorní a terénní fyzikální metody - fáze vyhodnocení: metrologie - mez detekce, mez stanovení, citlivost, přesnost, správnost, reprodukovatelnost, chyby - náhodné, systematické. **Zpracování dat:** Univariační statistické metody, histogramy, distribuční funkce, geostatika (prostorová proměnná, experimentální semivariogram, kriging). Analýza rozptylu, autokorelace. Korelační koeficient, kovariance, index korelace, kontingenční tabulky Ternární diagram, trendová analýza. Multivariační statistické metody. Chemický multivariační prostor, charakteristiky, normalizace dat, datové matice, míry podobnosti, mnohonásobná korelace. Regresní analýza. Diskriminační analýza. Klastrová analýza (shlukování, Q-modus, R-modus, fuzzy klastrování). Faktorová analýza (latentní proměnné, faktorové skóre, metoda hlavních faktorových os, metoda hlavních komponent). Chí - kvadrát test. Expertní systémy. **Užitá geochemie a životní prostředí:** Elementární a geochemická krajina, antropogenní zásahy do morfologie krajiny, do vegetačního pokryvu a do hydrologického režimu. Znečišťování životního prostředí (průmyslem, těžbou a úpravnictvím, urbanistikou, zemědělstvím), technogeneze, toxicita a migrace škodlivých prvků. Optimální aspekty životního prostředí.

Přednáška poskytuje posluchačům základní informace o praktických aplikacích geochemie. Tematika se soustřeďuje především na prospekční metody: litogeochemickou prospekci, půdní metalometrii, hydrogeochemickou prospekci, prospekci řečištních sedimentů, atmogeochemickou prospekci, a biogeochemickou a geobotanickou prospekci. Podtrhuje se aplikovatelnost geochemických metod při kontrole kvality životního prostředí. Důraz je kladen na zpracování dat a prezentaci výsledků. Součástí kurzu je dvoudenní terénní cvičení.

G6101 – Laboratorní metody výzkumu

kz, 3/1/0, 4+1 kr., podzim

Ing. Jiří Faimon, Dr., RNDr. Petr Sulovský, Ph.D.

Předpoklady: –G6100

Odběr a úprava vzorků: Odběr mineralogických a petrografických vzorků v terénu, technické pomůcky. Optimální velikost vzorku pro chemické analýzy

(reprezentativnost). Kritéria pro výběr vhodných analytických metod (účel, cena analýzy, citlivost metody, potřebné množství vzorku). Úprava vzorků pro analýzy - drcení, síťování, homogenizace, kvartace. Metody separace minerálů: gravitační (rýžování, separace v těžkých kapalinách a suspenzích, gradientová metoda), magnetická (permanentním magnetem, elektromagnetická - nasucho / v suspenzi). Elutriace (Stokesův zákon, Kopeckého plavící přístroj), flotace. Ruční separace. Příprava nábrusů a výbrusů ze soudržných hornin, z nesoudržných hornin, z minerálních zrn. **Makroskopické určování vlastností nerostů a hornin:** subjektivní barevná škála, tvrdost, vryp, pach, štěpnost, fluorescence, radioaktivita. Měření měrné hmotnosti (pyknometricky, hydrostatickým vážením, pomocí těžkých kapalin). Měření indexu lomu (imerní metoda a její variace, refraktometricky - metodou totální reflexe). Luminiscence minerálů, radioaktivita, radiografické metody. **Rentgenostrukturní výzkum:** Teoretický základ (Braggova rovnice a její odvození). Prášková metoda, uspořádání difraktometru (fokusační, semifokusační - bloková schémata). Příprava preparátů, instrumentální provedení. Vyhodnocení RTG-záznamů (film, grafický záznam, digitální záznam). Kvalitativní analýza - identifikace fází, práce s JCPDS kartotékou. Kvantitativní fázová analýza - postupy (RIR, vnitřní standard). Zjišťování mřížkových parametrů, Rietveldova metoda vy-přesňování krystalové struktury. Monokrystalové metody (přehled). Možnosti využití rentgenografických dat. **Termický výzkum:** Diferenciální termická analýza - princip metody, tepelné reakce minerálů, přístroje. Vyhodnocování DTA a TG záznamů, kvalitativní a kvantitativní analýza. Diferenciální kalorimetrie, dilatometrie, termoluminiscence, dekrepitometrie. Příklady použití termických metod v geologii. **Elektronová mikroskopie** Princip řádkovacího a prosvětlovacího el. mikroskopu, zobrazovací mody. Elektronová mikrodifrakce. Analýza obrazu. Možnosti využití mikroanalýzy v geologických vědách. **Elektronová mikroanalýza** Vlnové disperzní metoda, energiově disperzní metoda. Méně běžné metody mikroanalýzy (iontová mikrosonda, laserová ablační sonda). RTG-fluorescenční spektroskopie. **Chemická analýza:** Chyby analýz, přesnost a správnost výsledků, relativní a absolutní chyba, systematická, náhodná a hrubá chyba, normální rozdělení náhodných chyb, směrodatná odchylka, šíření chyb, interval spolehlivosti, výpočty, vyjadřování výsledků. Rozdělení analytických metod, jejich použitelnost a aplikace, volba vhodné metody, přímé a nepřímé metody, náklady na analýzu. **Chemické metody:** Vážkové metody, význam, srážení, filtrace, dekantace, příklady použití (stanovení SiO₂, S), typická chyba stanovení. Odměrné metody, význam, titrace, titrační činidlo, indikatory, příklady použití (komplexometrické stanovení Ca, Mg, Al, oxidimetrické stanovení Fe, acidimetrické stanovení SiO₂), typická chyba stanovení. Dělicí metody, extrakce, měniče iontů. **Instrumentální metody.** Princip, rozdělení (optické - spektrální, nespektrální, elektrochemické, chromatografické), použití, typické chyby, vyhodnocování relativních metod (metody kalibrační křivky, standardního přídatku a vnitřního standardu). **Spektrální metody emisní.** Vznik

spekter (Radiofrekvenční, mikrovlnná, vzdálená IČ, blízká a střední IČ, viditelná, UV, RTG, gama oblast), možnosti využití, metody (emisní spektrografie, plamenová spektrofotometrie, emisní spektrometrie s indukčně vázaným plazmatem, neutronová aktivační analýza), typické instrumentální uspořádání. **Spektrální metody absorpční:** Vznik absorpčních spekter, Lambert-Beerův zákon, metody (molekulová spektrofotometrie, atomová absorpční spektrometrie, infračervená spektrometrie), možnosti využití, typická instrumentální uspořádání. **Elektrochemické a chromatografické metody:** Bez průchodu proudem: Elektrochemické potenciály, měření pH, iontově selektivní elektrody; s nenulovým proudem: polarografie (tribopolarograf). Chromatografie, přístrojové uspořádání, mobilní a stacionární fáze, plynová a kapalinová chromatografie, použití, výhody, oblast použití, chyby.

Kurz poskytuje studentům bakalářského programu základní znalosti a dovednosti v oblasti laboratorního výzkumu minerálů a hornin. Náplň kurzu je soustředěna na základní operace (odběr a úprava vzorků), na fyzikální metody (separace fází, RTG strukturní analýza, elektronová mikroskopie) a na metody chemické (silikátové analýzy) a instrumentální analýzy (elektronová mikrosonda, spektrální metody v gama, RTG, VIS, IR oblasti, elektrochemické a chromatografické metody) horninových vzorků. Součástí kurzu jsou praktická cvičení v laboratořích.

G6141 – Environmentální geologie

zk, 3/1/0, 4+2 kr., jaro

doc. RNDr. Josef Zeman, CSc., doc. RNDr. Marek Slobodník, CSc.

Doporučení: G1021 Všeobecná geologie I G5081 Geochemie I

1. Úvod, základní koncepce a cíle, 2. Planetární systém a jednotlivé významné cykly, 3. Významné cykly - pokračování, 4. Nebezpečné geologické procesy, 5. Využívání pozemských zdrojů, zdroje energie, 6. Minerální zdroje: Environmentální dopady těžby, 7. Kontaminanty v životním prostředí; půda, 8. Voda, 9. Produkce odpadů, zpracování odpadů, 10. Pevné a radioaktivní odpady, 11. Atmosféra a její globální ohrožení, 12. Omezování vlivů a znečištění

Cílem přednášky je aplikace všeobecných principů geologických disciplin v oblasti řešení problémů životního prostředí. Posлуhač získá základní orientaci v principech a konceptu environmentální geologie, která mu pomůže při praktickém řešení problémů životního prostředí. Podrobněji seznámí s (1) planetárními systémy a cykly, (2) nebezpečnými geologickými procesy, (3) využitím přírodních zdrojů a dopady na životní prostředí, (4) typy a pohybem kontaminantů v jednotlivých prostředích, (5) principy minimalizace vlivů člověka na životní prostředí a principy rizikové analýzy.

G6201 – Terénní geologické cvičení III

z, 0/0/0, 3 kr., jaro

prof. RNDr. Antonín Přichystal, CSc.

Předpoklady: $(G5020 \vee G5021) \wedge (G5060 \vee G5061)$

a) Student si během praxe zaznamenává pozici jednotlivých lokalit do geologické mapy a vysvětlující texty přednášené na jednotlivých zastávkách do poznámkového deníku b) Po domluvě s vedoucím praxe připraví výklad na nejméně jedné lokalitě c) Po domluvě s vedoucím praxe připraví formát horniny nejméně z jedné lokality pro katedrovní sbírky

Zaměřeno především na regionální geologii, petrografii a mineralogii Českého masivu a Západních Karpat.

G6301 – Hydraulika podzemních vod

kz, 1/1/0, 2+1 kr., jaro

Ing. RNDr. Vladimír Pelikán, DrSc., Mgr. Tomáš Kuchovský, Ph.D.

Předpoklady: $G2100 \vee G2101$

Doporučení: G2100

Porozita horninového prostředí \diamond Pohyb podzemní vody; proudění v saturované a nesaturované zóně; proudění v systému více fluid \diamond Proudění v prostředí s průlinovou, puklinovou a krasovou porozitou \diamond Ustálené a neustálené proudění; Darcyho zákon \diamond Koeficient filtrace a metody jeho stanovení \diamond Transmisivita a storativita \diamond Čerpací a stoupací zkoušky; vsakovací zkoušky \diamond Theisova metoda, Cooper-Jacobova metoda, Neumanova metoda, Hvorslevova metoda, Theisova a Jacobova metoda vyhodnocení stoupací zkoušky \diamond Okrajové podmínky proudění podzemní vody; druhy a metody stanovení \diamond Úvod do modelování proudění podzemní vody

Předmět je určen pro posluchače magisterského programu geologie. Jeho cílem je úvod do problematiky zákonitostí pohybu podzemní vody horninami a metody stanovení hydraulických parametrů hornin.

G7021 – Diplomový seminář I

z, 0/2/0, 2 kr., podzim, každý semestr

prof. RNDr. Rostislav Brzobohatý, CSc., doc. RNDr. Zdeněk Losos, CSc.

Předpoklady: $(NOW(G7041) \vee (G7041 \vee G7040)) \wedge (G6040 \vee G6050 \vee G6041 \vee G6051) \wedge ((G6020 \wedge G5020) \vee G5021) \wedge ((G6060 \wedge G5060) \vee G5061) \wedge ((G6080 \wedge G5080) \vee G5081) \wedge (G6140 \vee G6141) \wedge ((G3060 \wedge G4060) \vee G3061) \wedge (J0001 \vee JA001 \vee JAG05) \wedge (JN001 \vee JN002 \vee JF001 \vee JF002 \vee JR001 \vee JR002 \vee JS001 \vee JS002 \vee JNG05 \vee JFG05 \vee JRG05 \vee JSG05) \wedge (\neg G7020)$

Doporučení: Zadání diplomové práce

Vstupní referát k diplomové práci \diamond Rešerše literatury \diamond Diskuse

Předmět je určen studentům magisterského programu obor geologie a studia učitelství biologie a geografie s geologicky orientovanou diplomovou prací. Student

prezentuje zadání diplomové práce a přehled literatury související s tematem včetně diskuse.

G7041 – Diplomová práce I

z, 0/0/0, 3 kr., podzim, každý semestr

Předpoklady: $(NOW(G7020) \vee (G7021 \vee G7020)) \wedge (G6040 \vee G6050 \vee G6041 \vee G6051) \wedge ((G6020 \wedge G5020) \vee G5021) \wedge ((G6060 \wedge G5060) \vee G5061) \wedge ((G6080 \wedge G5080) \vee G5081) \wedge (G6140 \vee G6141) \wedge ((G3060 \wedge G4060) \vee G3061) \wedge (J0001 \vee JA001 \vee JAG05) \wedge (JN001 \vee JN002 \vee JF001 \vee JF002 \vee JR001 \vee JR002 \vee JS001 \vee JS002 \vee JNG05 \vee JFG05 \vee JRG05 \vee JSG05) \wedge (\neg G7040)$

Doporučení: Splnění podmínek pro zadání diplomové práce.

Studium literatury k zadané problematice. Sběr vlastních dat. Vyhodnocení dat. Interpretace získaných výsledků.

Předmět je určen posluchačům magisterského studii. Při práci na samostatném vědeckém výzkumu student prokazuje zvládnutí vědecké metodiky a osvojuje si zásady vědecko-výzkumné práce.

G7051 – Diplomová práce z geologie I

z, 0/0/0, 5 kr., podzim, každý semestr

Doporučení: Splnění podmínek pro zadání diplomové práce.

Studium literatury k zadané problematice. Sběr vlastních dat. Vyhodnocení dat. Interpretace získaných výsledků.

Předmět je určen posluchačům magisterského studii. Při práci na samostatném vědeckém výzkumu student prokazuje zvládnutí vědecké metodiky a osvojuje si zásady vědecko-výzkumné práce.

G7081 – Regionální geologie světa

kz, 2/0/0, 2+1 kr., podzim

doc. RNDr. Jiří Kalvoda, CSc., RNDr. Jaromír Leichmann, Dr.

Předpoklady: –G7080

Principy regionální geologie a regionální terminologie. Základní geologické členění povrchu Země, druhy zemské kůry, litosférové desky. Cykličnost ve vývoji Země Regionální geologie oceánské kůry: morfologické jednotky mořského dna, geologická stavba dna moří a oceánů Přehled geologie současných oceánů Regionální geologie kontinentální kůry: druhy kontinentální kůry a její stavební prvky Přehled regionální geologie Gondwanských kontinentů (Afrika, Antarktida) Austrálie, Indie, Jižní Amerika Přehled regionální geologie kontinentů Laurazie (Severní Amerika)

Hlavní rysy geologické stavby kontinentů, hlavní proterozoické a fanerozoické orogeneze.

G7201 – Aplikace elektronové mikroskopie a mikroanalýzy v geologii

z, 1/1/0, 2 kr., podzim

RNDr. Petr Sulovský, Ph.D.

Předpoklady: –G7200

Doporučení: Absolvování předmětu G6100 Metody laboratorního výzkumu minerálů a hornin

Historie a současnost elektronové mikroskopie a mikroanalýzy Řádkovací elektronový mikroskop Schéma, příprava vzorků, pokovení, způsoby zobrazení (v sekundárních elektronech, ve zpětně odražených elektronech) a jejich využití při řešení specifických problémů v geologických vědách. . **Elektronová mikroanalýza** Detekční systémy - principy, instrumentální uspořádání. Energiově disperzní analýza - dekonvoluce spekter, řešení koincidence linií. Vlnově disperzní analýza - krystaly, korekční programy. Porovnání výhod a nevýhod ED a WD analýzy. Specifické geologické problémy řešitelné elektronovou mikroanalýzou. **Nové metody v elektronové mikroskopii a mikroanalýze** Elektronový mikroskop s proměnlivým vakuem (ESEM), zjišťování struktury fází metodou EBSD.

Studenti jsou podrobně seznámeni s principy elektronové mikroskopie a mikroanalýzy. Na příkladech z jednotlivých oborů geologických věd je demonstrována využitelnost elektron-mikroskopických metod pro řešení úkolů základního výzkumu stejně jako praktických aplikací ve vyhledávání ložisek nerostných surovin a jejich zpracování, při monitorování a ochraně životního prostředí.

G7221 – Mikropaleontologie

kz, 0/0/0, 3 kr., podzim

RNDr. Nela Doláková, CSc.

Doporučení: Úspěšné absolvování předmětů G1081

Základy mikroskopických metod studia jednotlivých systematických skupin - Foraminifera, Porifera, Coelenterata, Ostracoda, Bryozoa, Calpionellida, Conodonta, Diatomaceae, Dinophyceae, Rhodophyta, Chlorophyta, palynomorfa. Studium výbrusů, palynologických preparátů, práce s binokulární lupou. Metody přípravy mikropaleontologických vzorků.

Předmět je určen posluchačům magisterského studia programu Geologie, zejména těm, kteří hodlají skládat státní zkoušku z předmětu Paleontologie. Jeho cílem je seznámit je na úrovni pokročilého vysokoškolského kursu s hlavními mikroskopickými metodami používanými v mikropaleontologii a systematickým určováním nejrozšířenějších skupin fosilních mikroorganismů.

G7301 – Metody stratigrafie

zk, 2/1/0, 3+2 kr., podzim

prof. RNDr. Rostislav Brzobohatý, CSc.

Předpoklady: –G7300

Doporučení: Předmět G3060, G4060

Aspekty stratigrafie (logicko-metodologický, semiotický, praxeologický, historicko-teoretický) ◇ Čas v geologii, principy a postuláty stratigrafie ◇ Metody stratigrafie ◇ Zásady stratigrafické klasifikace, kódy, jednotky, stratigrafické stupnice ◇ Globální standardní stratigrafie

Předmět je určen zejména posluchačům magisterského programu geologie. Jeho cílem je seznámit je s problematikou teoretických problémů stratigrafie, hlavními metodami stratigrafie a smyslem unifikované stratigrafické terminologie.

G7321 – Tektonická analýza

zk, 1/2/0, 3+2 kr., podzim

RNDr. Rostislav Melichar, Dr., Mgr. Josef Havří, Dr.

Předpoklady: $\neg G7320 \wedge (G4101 \vee G4100)$

Doporučení: Posluchač by měl být seznámen se základní terminologií strukturální geologie. Absolvování předmětu G4101 *Strukturální geologie a geotektonika* je pro posluchače bakalářského studia Geologie podmínkou.

Směrová analýza. ◇ Řešení 3D geometrie geologické stavby (ukloněná stavba). ◇ Balacované řezy. ◇ Síla, napětí, izostáze. ◇ Napjatost a rurturní deformace (přímá úloha). ◇ Paleonapjatostní analýza žil a stylolitů. ◇ Paleonapjatostní analýza homogenního souboru zlomů (nepřímá úloha). ◇ Separace generací zlomů. ◇ Tvarová analýza vrás. ◇ Mocnostní analýza vrás. ◇ Deformační analýza - homogenní deformace, natažení. ◇ Deformační analýza - homogenní deformace, deformace úhlů. ◇ Deformační analýza - homogenní deformace, eliptické částice. ◇ Vznik přednostní orientace rotací rigidních částic. ◇ Duktilní střížné zóny - velikost posunutí.

Hlavním obsahem předmětu je praktické provedení a procvičení nejdůležitějších metod zpracování tektonických dat. Předmět je určen posluchačům bakalářského se zájmem o poznání základních metod tektonického výzkumu a posluchačům magisterského studia, kteří hodlají složit státní zkoušku z tektoniky. Posluchačům, kteří se chtějí odborně (bakalářská, diplomová práce) věnovat tektonice, je absolvování předmětu doporučeno již ve třetím ročníku.

G7341 – Systematická paleontologie pro specialisty I

kz, 1/1/0, 2+1 kr., podzim

prof. RNDr. Rostislav Brzobohatý, CSc., RNDr. Nela Doláková, CSc., doc. Ing. Šárka Hladilová, CSc.

Doporučení: Vyžadována je zkouška z předmětů G1081 a G2081.

Vybrané kapitoly ze systematické fyto- a zoopaleontologie, rozšíření poznatků z předmětů G1081 a G2081. & Systematická paleobotanika & Mikroskopická a

makroskopická studia rostlinných vzorků & Protoctista & Coelenterata & Brachipoda & Mollusca & Bryozoa & Arthropoda

Předmět je určen zejména studentům magisterského programu Geologie s paleontologicky orientovanou diplomovou prací. Jeho cílem je rozšířit systematické poznatky fyto- a zoopaleontologie (část evertibrat) se zřetelem k fylogenezi.

G7381 – Horninotvorné fosilie kz, 1/1/0, 2+1 kr., podzim
RNDr. Nela Doláková, CSc., doc. Ing. Šárka Hladilová, CSc.

Předpoklady: –G7380

Doporučení: Vyžaduje se úspěšné absolvování zkoušky z předmětu G1081.

Horninotvorná činnost organismů - aktivní, pasivní & Horninotvorná činnost rostlin (jednotlivé skupiny - ekologie a paleoekologie, předpoklady horninotvorné činnosti, hlavní typy hornin v geologické minulosti, demonstrace vzorků a výbrusů) & Horninotvorná činnost živočichů (jednotlivé skupiny ekologie a paleoekologie, předpoklady horninotvorné činnosti, hlavní typy hornin v geologické minulosti, demonstrace vzorků a výbrusů)

Předmět je určen studentům magisterského programu Geologie, zejména těm, kteří hodlají absolvovat státní zkoušku z předmětů Historická geologie, Paleontologie nebo Sedimentární geologie. Jeho cílem je seznámit studenty na úrovni pokročilého univerzitního kurzu s problematikou horninotvorné činnosti organismů.

G7401 – Metody hydrogeologického výzkumu zk, 3/1/0, 4+2 kr., podzim
Ing. RNDr. Vladimír Pelikán, DrSc., Mgr. Tomáš Kuchovský, Ph.D.

Předpoklady: –G7400

Doporučení: G2100

Vývoj hydrogeologických měření \diamond vlastnosti měřících přístrojů; terminologie; chyby měření; zkoušky a kontrola přístrojů; metodika měření; dokumentace a vyhodnocení dat \diamond přístroje na měření hladin, průtoků, teploměry, konduktometry, pH metry, oximetry \diamond měřiče tlouštěk vrstev ropných látek \diamond přístroje pro atmogeochemická měření \diamond přístroje pro přesné stanovení členů bilanční rovnice \diamond polní laboratoře \diamond vzorkování podzemní vody, půdního vzduchu a hornin \diamond komplexní měření

Předmět je určen především pro posluchače magisterského studia geologie. Hlavním cílem je podání uceleného přehledu o přístrojové technice používané v hydrogeologickém výzkumu, o metodách měření a vyhodnocování získaných dat.

G7421 – Regionální geologie kvartéru Moravy kz, 2/0/0, 2+1 kr., podzim
prof. RNDr. Rudolf Musil, DrSc.

Předpoklady: –G7420

Akumulační a denudační oblasti Moravy: severní část Moravy a Slezska, Hornomoravský úval, Dolnomoravský úval a Záhorská nížina, Dyjsko-svratecký úval pahorkatiny a hory: kvartéreně geologická charakteristika jednotlivých oblastí, typy sedimentů a jejich rozšíření, významné lokality, paleontologické nálezy, stratigrafie.

G7501 – Fyzikální geochemie zk, 2/1/0, 3+2 kr., podzim
doc. RNDr. Josef Zeman, CSc.

Předpoklady: –G7500

Doporučení: G5081 Geochemie

1. Úvod, historie, základní pojmy, 2. Principy: První a druhý zákon termodynamiky, 3. Gibbsova funkce, 4. Chemický potenciál roztoků, 5. Procesy: Jednosložkové soustavy, 6. Vícesložkové soustavy I, 7. Vícesložkové soustavy II, 8. Pevné roztoky, 9. Chemicky reaktivní systémy: Rovnováha, 10. Acidobazické a srážecí rovnováhy, 11. Komplexotvorné rovnováhy, 12. Rovnovážná elektrochemie, 13. Dynamika: Rychlost geochemických procesů, 14. Modelování: Principy modelování rovnováh a dynamiky, 15. Ideální a reálné systémy

Přednáška navazuje na základní principy, probrané v kurzu Geochemie (III. roč.) a je pokročilým kurzem magisterského studia geologie. Hlavní pozornost je věnována kvantitativnímu posouzení stability geologických systémů (minerálů a hornin, fluid) za podmínek jejich existence v zemské kůře a možnosti jejich přeměn. Značná část je také věnována studiu dynamiky přeměn geologických systémů a možnostem jejich modelování. Úspěšné zvládnutí kurzu umožní posluchačům vlastní aplikaci nejnovějších kvantitativních postupů fyzikální geochemie při řešení diplomových témat. Jedná se o širokou škálu problémů otázek geneze (podmínek T, p a složení) a časového vývoje geologických systémů od vyvěřelých hornin až po hodnocení současných změn v atmosféře Země.

G7521 – Petrofyzika zk, 2/1/0, 3+2 kr., podzim
RNDr. František Hrouda

Předpoklady: –G7520

Doporučení: Ukončené bakalářské studium

1-2) Předmět petrofyziky a její postavení v rámci věd o Zemi (hustotní parametry - definice, měření, hustoty minerálů, hustotní parametry hornin, využití v geofyzice a geologii). 3-4 Magnetické vlastnosti (hysterezní smyčka, susceptibilita, remanentní magnetizace, Curieova teplota, metody měření, magnetické vlastnosti minerálů, paleomagnetická anizotropie) 5-6) Elastické vlastnosti (rychlost šíření podélných a příčných elastických vln, hloubková závislost, elastická anizotropie,

geofyzikální a geologická interpretace). 7-8) Elektrické vlastnosti (specifický odpor, vyzvaná polarizace, metody měření, užití v naftové a rudní geologii) 9-10) Přirozená radioaktivita (přírodní zářiče, měření přirozené radioaktivity hornin, užití v petrologii, geochemii a životním prostředí). 11-12) Metody matematicko-statistického zpracování (skalární parametry, vektory, tenzory 2. řádu)

Přednáška má dát ucelený přehled o petrofyzikálních vlastnostech hornin, jejich významu, metodice výzkumu a interpretace jako významné součásti petrologie. Přednáška je určena posluchačům zaměřeným na petrologii, mineralogii a geochemii, význam má i pro prakticky zaměřené obory (technická petrografie, ložisková geologie, hydrogeologie).

G7541 – Mineralogická krystalografie

zk, 2/1/0, 3+2 kr., podzim

RNDr. Václav Vávra, Ph.D.

Předpoklady: –G7540

stavba atomu, vznik a typy vazeb, molekulové orbitály vznik a koordinace ionů, ionové poloměry, Paulingova pravidla definice krystalických látek, látky amorfní strukturní mřížka, reciproká mřížka, základní buňka, Bravaisovy buňky prostorové grupy, mezinárodní krystalografické tabulky bodové grupy, mineralogická oddělení získávání informací o struktuře látek: Laueho podmínka, Braggova rovnice difrakční záznamy, indexování difrakcí, mřížkové parametry základní strukturní veličiny a jejich vliv na intenzitu difrakcí: absorpční faktor, Lorentzův a polarizační faktor, strukturní faktor, mikroabsorbce a pod.

Povinně volitelná přednáška ke státní zkoušce z mineralogie. Navazuje na základní kurz Mineralogie I v bakalářském studiu. Náplní je rozšíření výuky v oblasti krystalové chemie, morfologické a strukturní krystalografie s důrazem na vše související s reálnou strukturou látek. Metodou je rtg prášková difrakce jako zdroj informací o reálných strukturách, především základní vztahy a související veličiny. Součástí je i základní orientace v krystalografických popisech struktur (Mezinárodní krystalografické tabulky, databáze struktur a pod.)

G7561 – Odrazová mikroskopie

kz, 1/2/0, 3+1 kr., podzim

prof. RNDr. Bohuslav Fojt, CSc.

Předpoklady: –G7560

Doporučení: Základní znalosti z optiky krystalů Základní znalosti systematické mineralogie

Optika opákných objektů Využití odrazové mikroskopie v geologických vědách a technické praxi

Optické úkazy vznikající v napadajícím polarizovaném světle ukrytých polo-opákných a zcela opákných. Zařízení pro mikroskopická pozorování v odraženém světle. Příprava preparátů pro pozorování v odraženém světle. Kvantitativní metody

používané v odrazové mikroskopii. Aplikace odrazové mikroskopie v mineralogii a ostatních geologických a technických vědách.

G7601 – Petrografie technických hmot

zk, 1/2/0, 3+2 kr., podzim

doc. RNDr. Miroslava Gregerová, CSc.

Předpoklady: –G7600

Doporučení: Dobré znalosti optické mineralogie a petrografie.

1) Přehled technických hmot a jejich klasifikace. Metody výzkumu (DTA, RTG, elektronová rastrovací mikroskopie a mikroanalýza, optická mikroskopie, katodoluminiscenční metody, fluorescence atd.). 2) Skla, včetně vodních, technologie, škodliviny, barvicí příměsi stárnutí. Žárovzdorné hmoty (dinas, šamoty, magnезiové a chrommagnезiové výrobky, tuhové a uhlíkové výrobky, siliciumkarbidové výrobky. 3) Keramické hmoty. Přehled keramických surovin a jejich primární vlastnosti: chemismus, mikrostruktury, minerální složení, mísení surovin ... 4) Stavební keramika: cihlářské a stavební keramické výrobky, kamenina, porcelán, pórovinné výrobky, užitková keramika. 5) Mikrostruktury keramického střepu - vady keramických výrobků. Pigmenty, engoby, glazury, smalty. 6) Maltoviny, vzdušné maltoviny - historické metody přípravy vápna, technologie, chemické složení malt a omítek, optické rozborů a jejich význam. Sádrové maltoviny. 7) Vliv složení slínku na vlastnosti cementu. Betonový kámen - složení, kamenivo, pojivo, reakce, mikrostruktura, stárnutí. 8) Strusky - minerální složení, chemické složení, úprava a využití struskového kamene 9) Popílky a popely 10) Azbestové hmoty 11) Antropogenní minerály 12) Umělé minerály a horniny

Cílem předmětu je rozšíření základních znalostí z petrografie na oblast technických hmot, které mají ráz technických hornin. Poskytuje základní údaje o látkovém složení, chemismu, mikrostrukturách surovinových směsí a výsledných produktech anorganických technologických postupů. Výzkum uvedených materiálů je prováděn stejnými metodikami, jaké jsou používány při výzkumu přírodních hornin

G7801 – Paleopalynologie

z, 1/0/0, 1 kr., podzim

RNDr. Nela Doláková, CSc.

Předpoklady: –G7800

Doporučení: Základní znalosti paleobotaniky nebo botaniky na úrovni bakalářského studia.

Předmět výzkumu ◇ Způsob uchování palynomorf ◇ Laboratorní techniky ◇ Hlavní morfologické znaky pylových zrn a spor ◇ Palynologické systémy ◇ Využití poznatků ◇ Palynologie terciálních a pleistocenních sedimentů v ČR.

Předmět je určen zejména pro posluchače magisterského studia Geologie. Jeho cílem je seznámit je s problematikou studia pylových zrn a spor a dalších acidorezistentních mikrofosílií v preholocenních sedimentech a s interpretací paleovegetace.

G7821 – Brunovistulikum

z, 1/0/0, 1 kr., podzim

RNDr. Jaromír Leichmann, Dr.

Předpoklady: –G7820

Doporučení: nejsou

1. Brunovistulikum - uvod 2. Brněnský masiv 3. Dyjský masiv 4. Zakryté části 5. Police BV během kadomské, variské a alpinské orogeneze

Cílem přednášky je seznámit posluchače s geologickou stavbou a vývojem brunovistulika a jeho rozdílné pozice v průběhu kadomské, variské a alpinské orogeneze. Přednáška je určena zejména posluchačům vyšších semestrů a diplomantům pracujícím na východním okraji ČM.

G7841 – Mineralogie granitických pegmatitů

z, 1/0/0, 1 kr., podzim, jednou za dva roky

Prof. RNDr. Milan Novák, CSc.

Předpoklady: –G7840

Klasifikace granitických pegmatitů je prováděna podle geologických, mineralogických a geochemických hledisek, LCT a NYF pegmatity. ♦ Tvary těles, vnitřní stavba, pegmatitové textury, příklady pegmatitových těles, význam zonálnosti pro odvození vzniku pegmatitů. ♦ Pegmatitové provincie, pole, oblasti a okrsky, jejich typické znaky a rozšíření, příklady z Českého masívu a ze světa. ♦ Živce a slídy, krystalochemie, vyvoj chemického složení v průběhu frakcionace. ♦ Turmalíny, beryl, silikáty bohaté Al a Li alumosilikáty krystalochemie, vyvoj chemického složení v průběhu frakcionace. ♦ Primární fosfáty a oxidy krystalochemie, vyvoj chemického složení v průběhu frakcionace. ♦ Experimentální práce, PT podmínky vzniku pegmatitů, využití experimentů, srovnání s granity. ♦ Vztah pegmatitů a mateřských granitů, vztahy mineralogické a geochemické, problémy s jejich odvozením ♦ Vztah pegmatitů a okolních hornin, odraz v chemickém složení minerálů. ♦ Členění granitických pegmatitů Českého masívu, jejich využití pro regionální členění, jednotlivé oblasti v rámci moldanubika. ♦ Pegmatitová pole v severní Americe - Kalifornie a Arizona - mineralogie a ložiskový význam. ♦ Pegmatitová pole v severní Americe - Jižní Dakota a Virginie - mineralogie a ložiskový význam. ♦ Pegmatitová pole v severní Americe - Manitoba a Ontario - mineralogie a ložiskový význam.

Klasifikace granitických pegmatitů ♦ Tvary těles, vnitřní stavba, pegmatitové textury ♦ Pegmatitové provincie, pole, oblasti a okrsky ♦ Živce a slídy ♦ Turmalíny, beryl, silikáty bohaté Al a Li alumosilikáty ♦ Primární fosfáty a oxidy ♦ Experimentální práce, PT podmínky vzniku pegmatitů ♦ Vztah pegmatitů a mateřských granitů ♦ Vztah pegmatitů a okolních hornin ♦ Členění granitických pegmatitů Českého masívu, jejich využití pro regionální členění ♦ Pegmatitová pole v severní Americe - Kalifornie a Arizona ♦ Pegmatitová pole v severní Americe - Jižní Dakota a Virginie ♦ Pegmatitová pole v severní Americe - Manitoba a Ontario

G7851 – Experimentální petrologie

kz, 2/0/0, 2+1 kr., podzim

Mgr. Alice Tomášková, Ph.D.

Předpoklady: –G7850

G7861 – Historická keramika

z, 1/1/0, 2 kr., podzim, jednou za dva roky

doc. RNDr. Miroslava Gregerová, CSc.

Předpoklady: –G7860

Doporučení: ukončené bakalářské studium

Základní archeologické členění: Keramika v paleolitu ((mladý paleolit -27000 až -16000), první výskyty keramických výrobků způsob výpalu, - použitý materiál, - způsob použití, nejdůležitější výskyty) ♦ neolitu (-5500 až -3500), eneolitu (-3500 až -3000) ♦ Keramika v době bronzové a halštatské Keramika ve starší a střední době bronzové (-2000 až -1400) ♦ Keramika v době popelnicových polí (mladší a pozdní době bronzové -1400 až -750) ♦ Keramika v době halštatské (starší doba železná -750 až -400) ♦ Keramika v době laténské, době římské a době stěhování národů ♦ Keramika doby hradištní, středověku a novověku Hradištní keramika (od r. 568-1250) ♦ Středověká keramika (1250-1492) ♦ Novověká keramika (1492... ♦ Na část archeologickou navazuje část mineralogicko petrografického studia. ♦ Exaktní výzkum historické keramiky, metody výzkumu, látkové složení (výchozí suroviny - základní pojmy - ostřívo, pojivo), zrnitost, teplota výpalu a mineralogické možnosti jejího určení, ♦ mikrostruktura keramického střepu, charakter pojiva, asociace minerálů a hornin v ostřivu, jejich vztah k provenienci, projevy teplotního postižení v keramickém střepu ♦ vztah a úsudek na povahu výchozí keramické suroviny, povrchové úpravy: zdobení, engoby, glazury, rozdíly. ♦ Novotvořené mikrostruktury, novotvořené minerály, identifikace teplotních změn na reliktních minerálech, sekundární minerály vznikající v keramickém střepu během jeho dlouhodobého uložení v zemi. ♦ Povaha výpalu v peci, používané druhy pecí v různých historických obdobích. Význam jednotlivých používaných metodik. ♦ Základní rozdíly v historickém a současném střepu.

Předmět podává informaci o vývoji keramiky na území Moravy a Slezska v historických obdobích. Poskytuje návod pro její studium, uvádí hlavní a současně typické znaky pro její vzájemné rozlišování.

G7891 – Magnetická anizotropie hornin

z, 1/0/0, 1 kr., podzim

Mgr. Martin Chadima

Předpoklady: –G7890

Magnetické vlastnosti hornin. Měření magnetické susceptibility. Interpretace naměřených hodnot.

Předmět se zabývá principy měření a interpretací dat o magnetických vlastnostech hornin.

G7921 – Inženýrská geologie, její význam a způsob využití

kz, 2/0/0, 2+1 kr., podzim

Grunwald

Předpoklady: –G7920

Doporučení: Úspěšné absolvování předmětu G2121.

1. Zákon a geologických pracích. 2. Vodní zákon. 3. Zákon o odpadech. 4. Zákon o ekologii. 5. Stavební zákon. 6. Obchodní zákoník. 7. Praktická část: ČSN 731001 Základová půda pod plošnými základy. 8. Praktická část: ČSN 733050 Zemní práce. 9. Projektování geologických prací. 10. Vyhodnocování geologických prací. 11. Práce v terénu ve vztahu k probraným zákonům. 12. Plošné zakládání. 13. Hlubkové zakládání. 14. Liniové stavby. 15. Hydrogeologický průzkum. Diskuse.

Předmět je výběrový a je určen posluchačům bakalářského i magisterského programu Geologie, kteří si chtějí prohloubit znalosti z předmětu Inženýrská geologie. Cílem předmětu je seznámit je podrobněji s zákony ve vztahu k podnikatelským subjektům, zkoušenými paragrafy pro získání oprávnění provádět, projektovat a vyhodnocovat geologické práce. Příklady z praxe. Testy.

G8021 – Diplomový seminář II

z, 0/2/0, 2 kr., podzim, každý semestr

prof. RNDr. Rostislav Brzobohatý, CSc., doc. RNDr. Zdeněk Losos, CSc.

Předpoklady: $(\text{NOW}(G8041) \vee (G8041 \vee G8040)) \wedge (G7020 \vee G7021) \wedge (\neg G8020) \wedge (J0001 \vee JA001 \vee JAG05) \wedge (JN001 \vee JN002 \vee JF001 \vee JF002 \vee JR001 \vee JR002 \vee JS001 \vee JS002 \vee JNG05 \vee JFG05 \vee JRG05 \vee JSG05)$

Doporučení: Zadaná diplomová práce

Metodika diplomové práce \diamond První nebo předběžné výsledky diplomové práce \diamond Diskuse

Seminář je určen studentům magisterského programu geologie a studia učitelství biologie a geografie s geologicky orientovanou diplomovou prací. Jeho cílem je prezentace metod, prvních výsledků diplomové práce a diskuse o nich.

G8041 – Diplomová práce II

z, 0/0/0, 5 kr., podzim, každý semestr

Předpoklady: $(\text{NOW}(G8021) \vee (G8021 \vee G8020)) \wedge (G7041 \vee G7040) \wedge (\neg G8040) \wedge (J0001 \vee JA001 \vee JAG05) \wedge (JN001 \vee JN002 \vee JF001 \vee JF002 \vee JR001 \vee JR002 \vee JS001 \vee JS002 \vee JNG05 \vee JFG05 \vee JRG05 \vee JSG05)$

Studium literatury k zadané problematice. Sběr vlastních dat. Vyhodnocení dat. Interpretace získaných výsledků.

Předmět je určen posluchačům magisterského studii. Při práci na samostatném vědeckém výzkumu student prokazuje zvládnutí vědecké metodiky a osvojuje si zásady vědecko-výzkumné práce.

G8051 – Diplomová práce z geologie II z, 0/0/0, 5 kr., podzim, každý semestr

Studium literatury k zadané problematice. Sběr vlastních dat. Vyhodnocení dat. Interpretace získaných výsledků.

Předmět je určen posluchačům magisterského studii. Při práci na samostatném vědeckém výzkumu student prokazuje zvládnutí vědecké metodiky a osvojuje si zásady vědecko-výzkumné práce.

G8081 – Sedimentologie zk, 2/1/0, 3+2 kr., jaro

doc. RNDr. Jindřich Hladil, DrSc., RNDr. Slavomír Nehyba, Dr.

Sedimentární procesy Transport a depozice siliciklastických sedimentů Strukturní znaky sedimentů Texturní znaky sedimentů Složení, klasifikace siliciklastických sedimentů Karbonátové sedimentární horniny Ostatní chemické/biochemické sedimenty Diagenese Facie, faciální modely Depoziční prostředí Základy stratigrafie a pánevní analýzy

Cílem předmětu je seznámit studenty s problematikou sedimentárních hornin, procesů a jejich depozičních prostředí.

G8101 – Nerostné suroviny světa, jejich zdroje a ekonomika zk, 2/1/0, 3+2 kr., jaro

doc. RNDr. Marek Slobodník, CSc.

Doporučení: Znalost základů ekonomiky, dobrá znalost všech ložiskotvorných procesů, přehled o geologii světa, znalost historické a stratigrafické geologie.

1. Pojem průmyslový minerál a průmyslová hornina a současné rysy průmyslových surovin. 2. Zastoupení jednotlivých druhů surovin ve světové ekonomice. 3. Základní kategorie zdrojů nerostných surovin ve světě. 4. Světová spotřeba surovin a její trendy. 5. Životnost surovin, světové zásoby, jejich podoba a kategorie. 6. Obecné a zvláštní trendy v zajištění zásob a vyhledávání ložisek, prognózy. 7. Faktory ovlivňující využívání ložisek. 8. Cena surovin a oceňování ložisek. 9. Surovinová politika a její funkce. 10. Energetické surovinové zdroje. 11. Železo a kovy pro ferostlity. 12. Neželezné kovy. 13. Drahé kovy a kameny. 13. Chemické průmyslové minerály (CaCO₃, fosfáty, evapority, S, fluorit aj.). 14. Konstrukční a průmyslové minerály (pro cementářský průmysl, drcené kamenivo, jíly aj.).

Kurs podává základní přehled o ekonomice ložisek (průzkum, těžba, dobývání, produkce surovin, obchod, spotřeba) a o faktorech, které ji ovlivňují. Další část je věnována nerostným zdrojům ve světě a geologii základních průmyslových typů ložisek.

G8121 – Geologie brněnské aglomerace z, 1/0/0, 1 kr., jaro

prof. RNDr. Antonín Přichystal, CSc.

Doporučení: Pro absolventy bakalářského studia geologie

1. Pozice Brna při styku Českého masivu a Západních Karpat, problematika vyčleňování brněnské jednotky. 2. Brněnský masiv jako součást brunovistulika. Vý-

chodní a západní granitoidní část, metabazitová zóna, výskyty plášťových hornin. Rudní a nerudní mineralizace. 3. Kambrické sedimenty v podloží karpatské předhlubně a ždánické jednotky jižně od Brna. 4. Devon ve vývoji Moravského krasu: bazální klastika devonu, macošské souvrství, líšeňské souvrství. Spodní karbon v kulmském vývoji. 5. Mezozoické sedimenty: jurské vápence v prostoru Brna a v Moravském krasu, spodnokřídové rudické vrstvy, svrchní křída v blanenském prolomu. 6. Vývoj prostoru brněnské aglomerace ve starších třetihorách. 7. Neogenní sedimenty jako výplň karpatské předhlubně: eggenburg-ottnangská klastika, sedimenty karpatu, klastika spodního badenu, řasové vápence. 8. Kvartérní pokryv, eolické, fluviální a deluviální sedimenty. Profil starým pleistocénem na Stránské skále a posledním glaciálem v jeskyni Kůlna. Osídlení brněnské kotliny v pravěku. 9. Využívaná a perspektivní nerostná surovinová základna. Horniny použité na historických památkách i současných stavbách.

Přednáška je určena studentům magisterského studia geologie.

G8201 – Kurz dokumentace geologických průzkumných prací z, 0/0/0, 3 kr., jaro

doc. RNDr. Marek Slobodník, CSc.

Doporučení: Dovednosti ke geologické dokumentaci v terénu, mineralogie, petrografie, strukturní geologie.

1. Výklad k detailním metodám dokumentace podpovrchových geologických prací - chodeb, šachtic, sond, lomových stěn a vrtů. 2. Dokumentace v terénu (primární). 3. Zpracování sekundární dokumentace (překreslení map, poznámek) a dalších grafických příloh z terénních dat (strukturní diagramy ap.).

Cílem terénního kurzu je zvládnutí základních dovedností podpovrchového detailního mapování a dokumentace.

G8221 – Terénní cvičení z tektoniky z, 0/0/0, 2 kr., jaro

Předpoklady: (G7321 ∨ G7320) ∨ (G9651 ∨ 9650)

Doporučení: Posluchač by měl být seznámen se základní terminologií strukturní geologie. Absolvování předmětu G4101 *Strukturní geologie a geotektonika* je pro posluchače bakalářského studia Geologie podmínkou.

Jednotlivé lokality dle možností v daném roce.

Předmět je určen především posluchačům magisterského studia. Hlavním obsahem je návštěva a samostatné studium typických strukturněgeologických lokalit.

G8241 – Terénní cvičení z paleontologie z, 0/0/0, 2 kr., jaro

prof. RNDr. Rostislav Brzobohatý, CSc., RNDr. Nela Doláková, CSc., doc. Ing. Šárka Hladilová, CSc.

Předpoklady: G7380 ∨ G7381

Doporučení: Úspěšné zvládnutí paleontologických předmětů bakalářského studia.

Terénní cvičení v okolí Brna. Speciální metody terénní paleontologické, paleoekologické a tafonomické dokumentace.

Předmět je určen studentům magisterského studia, kteří se specializují na paleontologii nebo hodlají absolvovat státní zkoušku z paleontologie. Jeho cílem je seznámit je se speciálními metodami terénního paleontologického výzkumu.

G8261 – Terénní cvičení z hydrogeologie z, 0/0/0, 2 kr., jaro

Ing. RNDr. Vladimír Pelikán, DrSc., Mgr. Tomáš Kuchovský, Ph.D.

Doporučení: G2100

Praktická ukázka hydrogeologických průzkumných prací na vybraných lokalitách.

Předmět je určen především pro posluchače magisterského studia geologie se zájmem o hydrogeologii. Cílem je praktická ukázka řešení hydrogeologické problematiky na vybraných lokalitách.

G8271 – Terénní cvičení z mineralogie a geologie okolí Brna z, 0/0/0, 2 kr., jaro

G8301 – Základy tafonomie kz, 1/1/0, 2+1 kr., jaro
doc. Ing. Šárka Hladilová, CSc.

Doporučení: Úspěšné absolvování základního kurzu z paleontologie.

Tafonomie: dělení, předmět výzkumu & Biostratinomie - obecná charakteristika & Biostratinomie měkkých částí & Biostratinomie pevných částí & Vznik základních typů tanatocenóz & Praktické aplikace biostratinomie & Diagenese - obecná charakteristika & Tvorba kamenných a sopečných jader & Tvorba otisků & Deformace fosilií & Látková migrace, rekrystalizace & Tvorba konglomerátů & Praktická aplikace poznatků o diagenese & Literatura k problematice tafonomie

Předmět je určen posluchačům navazujícího magisterského studia oboru Geologie. Jeho cílem je seznámit studenty na úrovni pokročilého univerzitního kurzu s obecnými i speciálními tématy tafonomie a metodami tafonomického výzkumu.

G8321 – Desková tektonika kvantitativně kz, 1/1/0, 2+1 kr., jaro, jednou za dva roky

RNDr. Rostislav Melichar, Dr.

Předpoklady: G5121 ∨ G5120

Doporučení: Posluchač by měl být seznámen se základy teorie deskové tektoniky.

Historie deskové tektoniky, deskové hranice, rychlosti desek, desková tektonika v ploše, desková tektonika na kouli, původ pohybu desek

Předmět je určen především pro posluchače magisterského studia. Hlavním obsahem předmětu jsou praktická a kvantitativní řešení různých problémů souvisejících s deskovou tektonikou.

G8341 – Systematická paleontologie pro specialisty kz, 1/1/0, 2+1 kr., jaro
II

prof. RNDr. Rostislav Brzobohatý, CSc., RNDr. Nela Doláková, CSc., doc. Ing. Šárka Hladilová, CSc.

Doporučení: Zkoušky z předmětů G1081 a G2081.

Echinodermata & Hemichordata & Calcichordata & Chordata

Předmět je určen zejména posluchačům magisterského programu geologie se zaměřením na paleontologii. Jeho cílem je rozšířit systematické poznatky o deuterostomiích (Echinodermata, Hemichordata, Calcichordata, Chordata) se zřetelem k fylogenezi.

G8361 – Magmatické procesy kz, 2/0/0, 2+1 kr., jaro
RNDr. Jaromír Leichmann, Dr.

Doporučení: nevyžadovány

1) Energie a plášťový termický motor 1.1 Proudění a transformace energie 1.2 Proudění energie v Zemi 1.3 Tíže, tlak a geobarický gradient 2) Složení a klasifikace magmatických hornin 2.1 Minerální složení 2.2 Chemické složení 2.2.1 Hlavní prvky a horninové suity 2.2.2 Stopové prvky 2.2.3 Isotopy 2.2.4 Diagramy 3) Silikátová tavenina a fluida v magmatickém systému 4) Krystal tavenina equilibrium v magmatickém systému 4.1 Tavení a krystalizace 5) Vznik magmatu 5.1 Tavení pevných hornin 5.1.1 Plášťová komponenta 5.1.2 Korová komponenta 6) Diferenciace magmatu 6.1 Variační diagramy 6.2 Uzavřený systém 6.3 Otevřený systém - hybridní magma 7) Petrotektonické asociace 7.1 Oceánské spreadingová centra 7.2 Mantle plumes 7.3 Obloukový magmatismus 7.4 Granity 7.4.1 Klasifikace dle protolitu 7.4.2 Klasifikace dle tektonické polohy 7.5 Anorogenní magmatismus a alkalické horniny

- Geotektonické podmínky vzniku magmatu - frakcionace a diferenciace magmatu - zpracování a interpretace geochemických, petrologických a isotopických dat - basalty - WPB, MORB, OIB, VAB - granity - VAG, ORG, WPG - interpretace magmatických hornin

G8381 – Ložisková hydrogeologie kz, 1/1/0, 2+1 kr., jaro
Ing. RNDr. Vladimír Pelikán, DrSc., Mgr. Tomáš Kuchovský, Ph.D.

Doporučení: G2100, G4080, G4220

Hydrogeologický průzkum ložisek nerostných surovin ♦ hydrogeologická klasifikace ložisek ♦ měření v ložiskových průzkumných dílech; režimní měření ♦ problematika odvodňování ložisek; využití odvodňovaných podzemních vod ♦ vliv těžby nerostných surovin na minerální vody ♦ vliv ložiskových odvalů na podzemní vody

Předmět je určen především pro posluchače magisterského studia geologie. Výuka je zaměřena na hydrogeologický průzkum ložisek, metodiku měření a mapování a na odvodňování ložisek nerostných surovin.

G8521 – Petrochemické klasifikace

kz, 1/2/0, 3+1 kr., jaro

doc. RNDr. Miroslava Gregerová, CSc.

Doporučení: Zvládnutí práce s PC počítačem a používanými programy. Znalost minerálního a chemického složení magmatických, sedimentárních a metamorfovaných hornin.

1) Historie vývoje klasifikačních přepočtů: mineralogické, chemické, kvalitativní, kvantitativní 2) Metody planimetrické 3) Metody chemické 4) Význam stopových prvků 5) Klasifikace magmatických hornin 6) Klasifikace sedimentárních hornin 7) Klasifikace metamorfovaných hornin 8) Možnosti využití programu Microsoft Word, Microsoft Excel pro zhodnocování petrologických dat. 9) MIN-CALC a jeho uplatnění pro klasifikace vybraných skupin minerálů a magmatických hornin 10) NEWPET a jeho uplatnění pro klasifikace vybraných skupin minerálů a magmatických hornin 11) Ternární, binární a diskriminační diagramy, kompatibilita 12) Termobarometrie

Cílem předkládaného kurzu je získání praktických zkušeností se základními programy používanými pro klasifikace hornin a osvojení si metodik praktického vyhodnocování analytických dat.

G8541 – Modelování geochemických procesů

zk, 1/2/0, 3+2 kr., jaro

Ing. Jiří Faimon, Dr.

Předpoklady: G5080 ∨ G5081

Základní představy: Fyzikální realita. Subjektivní představy. Pozorování a experiment. Fenomenologický přístup. Reálný model. Fyzikální model. Matematický model. **Formulace problému - vývoj modelu:** Věty o zachování, látkové /energetické/ bilance /vstup, zdroj, výstup, akumulace/, rovnovážné rovnice, rychlostní rovnice /bilance toků/. **Zjednodušování modelu:** Vymezení systému, kontrolní /bilanční/ plocha, časový interval. Podstatné a nepodstatné vlivy. **Uzavřené a otevřené systémy:** Stavby, procesy, chemické rovnice, maticový zápis, vektorový zápis, inverzní matice, maticové řešení lineárních systémů rovnic. **Fázové pravidlo:** Chemické složky, fyzikální fáze, stupně volnosti. Jednoduché systémy. Karbonátový systém. **Komponenty jako matematické proměnné:** Báze proměnných. Vedlejší složky. Chemické rovnice. Výrazy pro rovnovážné konstanty. Podmínka neutrality. Koncentrační podmínka. Výměna báze. **Rovnovážné systémy:** Funkce více proměnných. Hledání minima. Newtonova metoda, metoda nejstrmějšího poklesu. Hledání vázaného minima. Taylorova věta. Gradient. Jakobián. Hessián. Newton-Raphsonova metoda. **Model karbonátového systému:** Termodynamická databáze. Báze proměnných. Vytvoření modelu systému kalcit-CO₂-H₂O. Numerické řešení modelu. **Programový balík PHREEQC:** Modelování základních interakcí pomocí komerčního software. **Dynamické systémy:** Systém rezervoárů a hmotnostních toků. Jednerezervoárový systém, čas odezvy, čas zadržení, stacionární stavy. Vícerezervoárový systém. *Lineární systémy* (Maticové řešení systému

lineárních diferenciálních rovnic, vlastní čísla matice, vlastní vektory. Charakteristická rovnice. Homogenní a nehomogenní systémy). *Nelineární systémy* (Vícenásobné stacionární stavy, stabilita a nestabilita systémů. Oscilace. Numerické řešení systémů nelineárních rovnic. Eulerova metoda. Metoda Runge-Kutta 4. řádu). **Nelineární modely:** Brusselátor, Lotka-Volterra. Fázový prostor. Atraktor. Numerické řešení modelů. **Otevřené dynamické systémy:** Transport (konvekce, difúze). Reakce spojená s difúzí. Numerické řešení parciálních diferenciálních rovnic. Metoda konečných diferencí. Okrajové podmínky.

Kurz poskytuje studentům magisterského studia základní znalosti a dovednosti v oblasti matematického a počítačového modelování. Značná pozornost je věnována rovnovážným systémům. Jako ukázka programových balíčků je prezentován geochemický modelovací program PHREEQC. Část kurzu je věnována modelování dynamických systémů. Diskutovány jsou základní nelineární modely (Lotka-Volterra, Brusselátor). Důraz je kladen na zvládnutí matematických metod a pochopení modelů. Numerické výpočty jsou prováděny v programu MS Excel a Mathematica. Stručně je diskutováno modelování dynamiky otevřených systémů, kde s chemickou reakcí jsou spojeny transportní procesy.

G8561 – Systematická mineralogie

kz, 1/1/0, 2+1 kr., jaro

doc. RNDr. Zdeněk Losos, CSc., Prof. RNDr. Milan Novák, CSc.

Doporučení: Předmět je určen především posluchačům magisterského studia geologie se zaměřením na mineralogii. Předpokladem jeho úspěšného uzavření je absolvování předmětu Mineralogie II.

1/ Krystalochemie prvků, nejtěsnější uspořádání ve strukturách kovů (Cu, Ag, Au, Fe), detailně struktury S, grafitu a diamantu. Vztahy struktur k vlastnostem prvků. Charakteristiky prvků, jejich minerogeneze a výskyty. 2/ Krystalochemie sulfidů (struktury tetraedrické: sfalerit, wurtzit, chalkopyrit, bornit; oktaedrické: galenit, pyrhotin, nikeln; kombinované oktaedrické a tetraedrické: pentlandit; s jiným uspořádáním: molybdenit, millerit, cinabarit, covellín, chalkozín, argentit; komplexní sulfidy: pyrit, markazit, arzenopyrit, löllingit, kobaltin, skutterudit, antimonit, boulangierit, jamesonit, tetraedrit, proustit, pyrargyrit, realgar, auripigment). Minerogeneze sulfidů a jejich lokality. Sulfidické termobarometry. 3/ Halovce - jejich struktury, krystalochemie, minerogeneze. 4/ Oxidy. Struktury tetraedrické: minerály SiO₂, zinkit, periklas; oktaedrické: hematit, korund, ilmenit, rutil, anatas, brookit, kasiterit, pyroluzit, columbit; kombinované tetraedrické a oktaedrické: spinelidy (magnetit, spinel, chromit, gahnit, franklinit), chryzoberyl; kubické: uranit; s jiným uspořádáním: kuprit. Minerogeneze a lokality oxidů. Termobarometrie u oxidů. 5/ Skupina pyroxenů: krystalová struktura, současná klasifikace, variace v chemickém složení, vznik v magmatických a metamorfovaných horninách. Využití pyroxenů (diopsid, hedenbergit, jadeit, enstatit, augit, omfacit) pro odhad PT podmínek, fázové vztahy. 6/ Skupina amfibolů: krystalová struktura, současná kla-

sifikace, variace v chemickém složení, vznik v magmatických a metamorfovaných horninách. Využití amfibolů (tremolit, aktinolit, antofylit, hornblend, alkalické amfiboly) pro odhad PT podmínek, fázové vztahy. 7/ Skupina slíd: krystalová struktura, současná klasifikace, variace v chemickém složení, vznik slíd v kyselých magmatických a metamorfovaných. Využití slíd (muskovit, biotit, lepidolit) pro odhad PT podmínek, fázové vztahy 8/ Minerály Al_2SiO_5 (kyanit, sillimanit, andalusit) a Al-bohaté minerály (korund, diaspor, kaolinit, pyrofylyt), krystalová struktura, současná klasifikace, variace v chemickém složení, vznik v magmatických a metamorfovaných horninách, PT stability, fázové vztahy. 9/ Cyklosilikáty: (beryl, cordierit, sekaninait) krystalová struktura, současná klasifikace, variace v chemickém složení, vznik v kyselých magmatických a metamorfovaných horninách, fázové vztahy. 10/ Skupina zeolitů: krystalová struktura, současná klasifikace, variace v chemickém složení, vznik v metamorfovaných a hydrotermálních horninách (natrolit, heulandit, stilbit, laumontit, chabazit, analcim). Využití zeolitů v praxi.

1/ Krystalochemie prvků, nejtěsnější uspořádání ve strukturách kovů, detailně struktury S, grafitu a diamantu. Vztahy struktur k vlastnostem prvků. Charakteristiky prvků, jejich minerogeneze a výskyty. 2/ Krystalochemie sulfidů (struktury tetraedrické: sfalerit, wurtzit, chalkopyrit, bornit; oktaedrické: galenit, pyrhotin, nikeln; kombinované oktaedrické a tetraedrické: pentlandit; s jiným uspořádáním: molybdenit, millerit, cinabarit, covellín, chalkozín, argentit. 3/ Komplexní sulfidy: pyrit, markazit, arzenopyrit, löllingit, kobaltin, skutterudit, antimonit, boulangerit, jamesonit, tetraedrit, proustit, pyrargyrit, realgar, auripigment). Minerogeneze sulfidů a jejich lokality. Termobarometrie. 4/ Halovce - jejich struktury, krystalochemie, minerogeneze. 5/ Oxidy. Struktury tetraedrické: minerály SiO_2 , zinkit, periklas; oktaedrické: hematit, korund, ilmenit, rutil, anatas, brookit, kasiterit, pyroluzit, columbit 6/ Kombinované tetraedrické a oktaedrické oxidy: spinelidy (magnetit, spinel, chromit, gahnit, franklinit), chryzoberyl; kubické: uraninit; s jiným uspořádáním: kuprit. Minerogeneze a lokality oxidů. Termobarometrie. 7/ Skupina pyroxenů: krystalová struktura, současná klasifikace, variace v chemickém složení, vznik v magmatických a metamorfovaných horninách. Využití pyroxenů (diopsid, hedenbergit, jadeit, enstatit, augit, omfacit) pro odhad PT podmínek, fázové vztahy. 8/ Skupina amfibolů: krystalová struktura, současná klasifikace, variace v chemickém složení, vznik v magmatických a metamorfovaných horninách. Využití amfibolů (tremolit, aktinolit, antofylit, hornblend, alkalické amfiboly) pro odhad PT podmínek, fázové vztahy. 9/ Skupina slíd: krystalová struktura, současná klasifikace, variace v chemickém složení, vznik slíd v kyselých magmatických a metamorfovaných. Využití slíd (muskovit, biotit, lepidolit) pro odhad PT podmínek, fázové vztahy 10/ Minerály Al_2SiO_5 (kyanit, sillimanit, andalusit) a Al-bohaté minerály (korund, diaspor, kaolinit, pyrofylyt), krystalová struktura, současná klasifikace, variace v chemickém složení, vznik v magmatických a metamorfovaných horninách, PT stability, fázové vztahy. 11/ Cyklosilikáty: (beryl, cordierit, seka-

ninait) krystalová struktura, současná klasifikace, variace v chemickém složení, vznik v kyselých magmatických a metamorfovaných horninách, fázové vztahy. 12/ Skupina zeolitů: krystalová struktura, současná klasifikace, variace v chemickém složení, vznik v metamorfovaných a hydrotermálních horninách (natrolit, heulandit, stilbit, laumontit, chabazit, analcim). Využití zeolitů v praxi.

G8581 – Hydrogeochemie

zk, 2/1/0, 3+2 kr., jaro

Ing. Jiří Faimon, Dr.

Termodynamika v systému hornina-voda: Termodynamické funkce. Vývoj G, S a jejich změn v závislosti na pokročilosti procesu. Systém křemen-voda. Vzdálenost od rovnováhy. Index nasycení. **Kinetika v systému hornina-voda:** Rychlostní konstanty, vliv plochy povrchu, vliv teploty, potenciálová bariéra, dynamická rovnováha. **Chemické a fyzikální vlastnosti vody:** Struktura. Vazby, parciální náboje. Rozpouštění tuhých fází. Rozpouštění plynů (parciální tlak, Henryho zákon, závislost Henryho konstanty na teplotě). Rozpouštění O₂, N₂, CO₂. **Formy látek ve vodách:** Homogenní a heterogenní systémy, pravé a koloidní roztoky, suspenze. Jednoduché ionty, komplexy, iontové páry, organické komplexy. **Vyjadřování koncentrací:** Aktivity. Standardní stavy. Molární a hmotnostní zlomky, mg/l, ppm, ppb, mol/l, iontová síla, aktivitní koeficienty, ekvivalenty. Grafické zobrazování složení. **Acidobazické reakce:** Disociace vody, stupnice pH, instrumentace. Látkové bilance, podmínka elektroneutality, protonová podmínka. Salinita a alkalita. Palmerova klasifikace. **Karbonátový systém:** Parciální tlaky CO₂. Kyselina uhlíčitá. Disociace do prvního a druhého stupně. Interakce kalcit-voda. Distribuční koeficienty. Uzavřený a otevřený systém. Acidobazická titrace. Pufrace. Granova titrace. **Systémy Si, Al, Fe, Mn, Cu, Zn, Pb:** Vodné roztoky, formy výskytu, distribuce a stabilita jako funkce pH. **Oxidačně redukční procesy:** Gibbsova funkce, elektrochemické potenciály, Nernstova rovnice, redox potenciál, smíšené potenciály, aktivita elektronů. Instrumentace. Eh/pH diagramy. Systémy Fe, Mn, N, S. **Typy, vývoj a rozdělení přírodních vod: Box-modely:** Rezervoáry, výměnné toky, doba zadržení. Geologický a hydrologický oběh. *Atmosférická voda* (Zdroje, složení, pH, původ. Tenze, vlhkost, rosný bod. Aerosoly, mokrý a suchý spad, srážky, mineralizace. Evaporace, transpirace, evapotranspirace). *Povrchové vody* (Látková bilance, snosové oblasti vodoteče). *Podpovrchové vody* (Povrchový a podpovrchový odtok, půdní a podzemní voda, nenasycená zóna, kapilární voda zavěšená a podepřená, nasycené zóna, mineralizace). *Mořské vody* (Chemické a izotopické složení, vznik, vlastnosti, stacionární stavy jednotlivých prvků). *Litogenní vody* (Vody kyselých alumosilikátových hornin. Vody bazických a ultrabazických hornin. Krasové vody. Vody pískovců a slínovců). *Ostatní* (Vody endogenní, fosilní (juvenilní). Brakické

vody. Vody pórové, metamorfní, vulkanické, magmatické. Důlní vody, vody rudních ložisek, hald a odkališť).

Kurz poskytuje prohloubené znalosti v oblasti geochemie vodných systémů. Zaměřuje se na distribuci komponent v přírodních vodách, acidobazické rovnováhy, karbonátové systémy a oxidačně-redukční procesy. Na termodynamických a kinetických modelech systému hornina-voda je demonstrován vznik a složení litogenních vod. Diskutovány jsou hydrologické cykly a jednotlivé části hydrosféry (atmosférická, povrchová, podzemní a mořská voda).

G8601 – RTG-prášková difraktometrie

kz, 2/0/0, 2+1 kr., podzim

RNDr. Václav Vávra, Ph.D.

Předpoklady: –G8600

vznik rtg záření, rtg lampy, absorpce záření, interakce rtg svazku s hmotou nejpoužívanější typy difraktometrů a jejich geometrie monochromátory a jejich využití v práškové difraktometrii detektory rtg záření, principy a možnosti využití příprava vzorků pro práškovou difrakční analýzu software pro práškovou difrakci, softwarový komplet Visual Xpov základní principy měření a vyhodnocování rtg difrakčních práškových záznamů

Výběrová přednáška pro studenty se zaměřením na mineralogii a technickou mineralogii a petrografii. Přednáška seznamuje studenty s používanými technikami, které souvisí s rtg práškovou difrakcí a prezentuje vhodnost resp. nevhodnost jednotlivých metod a postupů při výběru různých přístrojů a načítacích režimů. Studenty seznamuje s dostupným softwarem a základními postupy při vyhodnocování rtg práškových záznamů.

G8611 – Petrologie magmatických a metamorfních hornin

kz, 2/0/0, 2+1 kr., jaro

doc. RNDr. Miroslava Gregerová, CSc., RNDr. Jana Kotková, CSc., Prof. RNDr. Milan Novák, CSc.

Doporučení: Navazuje na Petrologii I a II, jejich znalosti jsou nutné pro pochopení probírané látky. Ukončení bakalářského studia.

Magmatická aktivita: zdroje, základní pojmy (provincie, suita, série, formace). Význam formační analýzy. Magmatické formace oceánské kůry, magmatické formace kontinentální kůry. Oceánské formace: oceánské ostrovy, ostrovní oblouky a okraje kontinentů. Kontinentální formace: orogenní kontinentální okraje, vnitrokontinentální orogenní pásma. Distribuce stopových prvků mezi taveninou a minerály, distribuce stopových prvků ve vyvřelých horninách, parciální tavení, kontaminace, kúrová a plášťová heterogenita. Izotopické složení na příkladu granitoidních hornin. Kontaminace: asimilace tavenin, asimilace bez tavenin. Reakce mezi magmatickou taveninou a asimilovaným materiálem na příkladu granitických magmat: s pelitickým materiálem, s materiálem bohatým na CaO, s bazickými vyvřelými horninami,

Petrografické a geochemické charakteristiky kontaminovaných hornin. Zásadní význam kontaminace (kontaminace granitů, gaber). Zóny tavení, míšení podobných magmat, rozdílných magmat). Bazické magma reagující s pelitickým materiálem, s psamitickým materiálem, s kyselými Primární zdroje: Experimentální parciální tavení pyrolitu, tavení peridotitů a eklogitů bez přítomnosti fluidní fáze, s přítomnými fluidy), heterogenita pláště. Sekundární zdroje: diferenciacie, kontaminace - bazalty. Petrotektonické asociace a jejich vztah k metalogenezi na příkladu vybraných magmatických hornin Geotektonická pozice jednotlivých typů metamorfózy: regionální střednětlaká metamorfóza a kontinentální orogenní oblasti, kontaktní metamorfóza a regionální metamorfóza s vysokým tepelným tokem, kontaktní aureoly, ostrovní oblouky a středooceánské hřbety, vysokotlaká a nízkoteplotní metamorfóza, subdukční zóny, ultravysokotlaká metamorfóza Posloupnost krystalizace minerálů vztahy krystalizace a deformace Určení P-T podmínek metamorfózy: přehled základních termodynamických principů doklady rovnováhy v metamorfóze, geotermobarometrie Metamorfni dráhy P-T-t, petrogenetické mřížky, postupy a indikátory konstrukce drah P-T, geochronologie, příklady zejm. z Českého masivu. Metasomatické procesy, otevřené versus uzavřené systémy v přírodě, přenos látek difuzí a infiltrací. Anatexe I natavení hornin v zemské kůře, fázové vztahy, úloha vody a fluid při tavení, stupeň natavení, mineralogické a chemické složení protolitu a taveniny, příklady. Anatexe II chemické a mineralogické složení restitu, fázové vztahy, petrogenetické mřížky, příklady. Význam invariantního bodu v petrologii na příkladu metakarbonátů, fázové vztahy, petrogenetické mřížky, odhad Pt podmínek natavení, příklady.

Cílem je poskytnout posluchačům znalosti o vzniku a vývoji magmatických a metamorfovaných hornin v různých tektonomagmatických podmínkách. Výuka vychází z moderních teorií a modelů zemského pláště a kůry, deskové tektoniky a deskových rozhraní. Horninové asociace jsou posuzovány komplexně vzhledem k danému tektonomagmatickému cyklu.

G8781 – Globální ekosystémy a biotické krize v historii Země zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro
prof. RNDr. Rostislav Brzobohatý, CSc.

Kurz podá souvislý výklad o litosféře, hydrosféře, atmosféře a biosféře, jejich vzájemném prolínání, dynamice a vývoji v čase, z něhož se vynořuje obraz Země v archaiku, proterozoiku a fanerozoiku se zřetelem zvláště k poslední jmenovanému období. ♦ Archaikum (od molekulárních údajů k morfologickým datům, raná evoluce biogeochemických cyklů, kratonizace, geologické doklady environmentálních souvislostí). ♦ Proterozoikum (proterozoické mikrobioty, mnohobunečnost, environmentální souvislosti, svědectví ediakarské fauny, přechod proterozoikum-fanerozoikum a jeho aspekty). ♦ Fanerozoikum (dotváření potravinového řetězce v mořích a oceánech, skeletonizace, kambrická exploze ano či ne, vývoj globálních ekosystémů v starším a mladším paleozoiku, mesozoiku a kenozoiku, pět

velkých biotických krizí - svrchní ordovik, svrchní devon, perm/trias, svrchní trias, křída/paleogén - a jejich interpretace, nástup noosféry) ♦ ♦ V návaznosti na kurz HEn 112 diskutuje paleontologické aspekty evoluce (rychlosti evoluce, geografická speciace, vymírání, přerušovaná rovnováha, neokatastrofismus, modální komplexita). ♦ ♦ V závěru představí zájemcům současný obraz Země a jeho rizika jako výsledek dosavadního vývoje planety a doplní z časového hlediska problematiku kurzu HEn 102.

G8791 – Pedagogická praxe z geologie

z, 0/0/0, 3 kr., jaro

doc. RNDr. Marek Slobodník, CSc.

Doporučení: Posluchač by měl být seznámen se základy obecné didaktiky.

Praktická výuka na střední škole.

Předmět seznámí posluchače se zvláštnostmi praktické didaktiky geologie na střední škole.

G8831 – Environmentální mineralogie

kz, 2/0/0, 2+1 kr., jaro

RNDr. Petr Sulovský, Ph.D.

Úvod: Náplň předmětu environmentální mineralogie. Analytické, experimentální, a výpočetní metody v environmentální mineralogii **Minerály ve službách člověka** Minerální suroviny a fosilní paliva Stavební materiály, průmyslové minerály **Mikrobiální ovlivnění mineralogie životního prostředí** Srážení minerálů organismy (Fe, Mn, a jiné oxidy, silikáty, sulfidy, karbonáty, fosfáty, uran, zlato, selen aj.) Rozpouštění minerálů organismy (silikáty, sulfidy, acid mine drainage) Minerály a vývoj půd **Minerální složení aerosolových částic v troposféře** **Mineralogie a specifické environmentální problémy** **Mineralogie důlních odpadů a strategie remediace.** Znečištění ŽP související s těžební činností **Využití minerálů při konstrukci řízených skládek a uložišť** Vlastnosti minerálních povrchů. Minerální bariéry, minerály jako sběrače toxických prvků **Minerály v udržování životního prostředí** Minerální sorbenty, iontoměniče, plniva: jílové minerály, modifikované jíly, zeolity. **Těžba a zpracování minerálů** **Úloha mineralogie v zneškodňování odpadů** Minerální matrice pro slabě a silně radioaktivní odpady (sklo, SYNROC, fosfáty, niobotantaláty, silikáty) **Mineralogie a kulturní dědictví** Zvětvávání stavebního kamene, novotvorba minerálních krust, restaurace. Minerální pigmenty a barvy. **Minerály a zdraví** Minerální prachy - asbesty, volný SiO₂, uhelný prach; nemoci a ochrana před nimi. Geofagie.

Předmět poskytuje posluchačům znalosti o postavení minerálů v životním prostředí, jejich vzniku a proměnách v supergenezi a technogenezi, ovlivnění činností člověka a mikroorganismů. Důraz je kladen jak na kladné aspekty používání minerálů v průmyslu, zemědělství i domácnosti, využití jejich sorpčních a iontovýměnných vlastností k ochraně ŽP, tak na negativní vliv těžby a zpracování minerálů. Zdůrazněna je role mineralogie při úpravě a likvidaci odpadů (se zvláštním zřetelem na odpad radioaktivní) a ochraně kulturního dědictví.

G8861 – Akcesorické minerály

kz, 1/1/0, 2+1 kr., jaro

Prof. RNDr. Milan Novák, CSc., RNDr. Petr Sulovský, Ph.D.

Doporučení: Absolvování Mineralogie I (G1061) a Mineralogie II (G8561)

1. Úvod. Definice akcesorických minerálů (AM) a těžkých minerálů (TM). Význam studia AM a TM. AM ve vyvřelých a metamorfovaných horninách. TM v sedimentech. Odolnost TM, proměny asociace v důsledku fyzikálních a chemických procesů (délka a způsob transportu, tvar částic, diagenetické rozpouštění). Využití TM k určování zralosti a provenience sedimentů. **2. Minerály Nb, Ta, W, Sn** (columbit-tantalit, Nb,Ta-rutil, tapiolit, wolframit, kasiterit), krystalová chemie, fyzikální vlastnosti, využití v geochemickém a sedimentologickém studiu. **3. Granáty:** krystalová chemie, fyzikální vlastnosti, využití v geochemickém, petrologickém a sedimentologickém studiu. **4. Turmalín** a další borosilikáty (dumortierit), krystalová chemie, fyzikální vlastnosti, využití v geochemickém, petrologickém a sedimentologickém studiu. **5. Minerály Ti** (rutil a další modifikace TiO₂, skupina ilmenitu, titanit), krystalová chemie, fyzikální vlastnosti, využití v geochemickém a sedimentologickém studiu. **6. Hliníkem bohaté silikáty** (staurolit, chloritoid, safírín), krystalová chemie, fyzikální vlastnosti, využití v geochemickém, petrologickém a sedimentologickém studiu. **7. Spinelidy** (spinel, magnetit, chromit, hercynit, gahnit, aj.) krystalová chemie, fyzikální vlastnosti, využití v geochemickém, petrologickém a sedimentologickém studiu. **8. Minerály bohaté Mn** (rodonit, braunit, spessartin), využití v geochemickém a petrologickém studiu. Sulfidy, ryzí kovy a platinoidy, krystalová chemie, fyzikální vlastnosti, využití v geochemickém a sedimentologickém studiu. **9. Zirkon, xenotim, akcesorické U, Th minerály** - krystalová chemie, fyzikální vlastnosti, využití v geochemickém, petrologickém a sedimentologickém studiu. **10. Beryl a další Be minerály** - krystalová struktura, současná klasifikace, variace v chemickém složení, PTX stability, využití v geochemickém a petrologickém studiu. **11. Minerály REE** (skupina monazitu, REE karbonáty, allanit), krystalová chemie, fyzikální vlastnosti, využití v geochemickém, petrologickém a sedimentologickém studiu. **12. Skupina apatitu** - krystalová chemie, fyzikální vlastnosti, využití v geochemickém, petrologickém a sedimentologickém studiu.

Kurz poskytne posluchačům detailní přehled o krystalové struktuře, morfologii, chemismu a fyzikálních vlastnostech hlavních skupin akcesorických minerálů a jejich využití při studiu petrogenese hornin. Součástí kurzu je i seznámení s problematikou těžkých minerálů a jejich využití k zjišťování zralosti a provenience sedimentů.

G8881 – Tektonofyzika

z, 1/0/0, 1 kr., podzim, jednou za dva roky

Doc. RNDr. Karel Schulmann, CSc.

Doporučení: Posluchač by měl být seznámen se základní terminologií strukturní geologie, předmětem Desková tektonika kvantitativně.

Předmět je určen posluchačům magisterského studia, kteří se chtějí odborně (bakalářská, diplomová práce) věnovat tektonice nebo kteří hodlají složit státní zkoušku z tektoniky.

Předmět je určen posluchačům magisterského studia, kteří se chtějí odborně (bakalářská, diplomová práce) věnovat tektonice nebo kteří hodlají složit státní zkoušku z tektoniky.

G8891 – Sprašové oblasti Euroasie

z, 1/0/0, 1 kr., jaro

Mgr. Lenka Kvítková

Doporučení: Absolvování přednášky Kvartérní geologie

1. Definice spraší, historie výzkumu. stratigrafie, rozšíření, význam 2. Textury, fyzikální a mechanické vlastnosti 3. Sprašové oblasti Evropy 4. Sprašové oblasti Asie 5. Metody

Přednáška je zaměřena na získání obecných a regionálních znalostí o spraších, především v oblasti Evropy.

G8931 – Geologická informatika

z, 1/0/0, 1 kr., jaro

RNDr. Miloš René, CSc.

G8951 – GIS v geologických vědách

zk, 1/3/0, 4+2 kr., jaro, jednou za dva roky

RNDr. Zuzana Krejčí, CSc.

G8991 – Didaktika geologie

kz, 2/0/0, 2+1 kr., jaro

doc. RNDr. Marek Slobodník, CSc.

Doporučení: Posluchač by měl být seznámen se základy obecné didaktiky.

Obsah a rozsah výuky geologie na střední škole. Vyučovací zásady ve výuce geologii. Metody výuky geologie. Vyučovací formy ve výuce geologie. Učebnice geologie pro střední školy, rozšiřující literatura pro výuku geologie na střední škole. Beseda s pedagogy středních škol.

Předmět seznámí posluchače se zvláštnostmi didaktiky geologie na střední škole.

G9021 – Diplomový seminář III

z, 0/2/0, 2 kr., podzim, každý semestr

doc. RNDr. Jiří Kalvoda, CSc., Prof. RNDr. Milan Novák, CSc., doc. RNDr. Josef Zeman, CSc.

Předpoklady: (NOW(G9041) \vee (G9041 \vee G9040)) \wedge (G8020 \vee G8021) \wedge (\neg G9020) \wedge (J0001 \vee JA001 \vee JAG05) \wedge (JN001 \vee JN002 \vee JF001 \vee JF002 \vee JR001 \vee JR002 \vee JS001 \vee JS002 \vee JNG05 \vee JFG05 \vee JRG05 \vee JSG05)

Doporučení: NOW(GA040) && (G9020 — NOW(G9020)) && (G9040 — NOW(G9040))

Metodika diplomové práce ◊ Předběžné výsledky diplomové práce ◊ Diskuse

Seminář je určen studentům magisterského programu geologie a studia učitelství biologie a geografie s geologicky orientovanou diplomovou prací. Jeho cílem je prezentace metod a výsledků diplomové práce a diskuse o nich.

G9041 – Diplomová práce III z, 0/0/0, 8 kr., podzim, každý semestr

Předpoklady: (NOW(G9021) ∨ (G9021 ∨ G9020)) ∧ (G8041 ∨ G8040) ∧ (¬G9040) ∧ (J0001 ∨ JA001 ∨ JAG05) ∧ (JN001 ∨ JN002 ∨ JF001 ∨ JF002 ∨ JR001 ∨ JR002 ∨ JS001 ∨ JS002 ∨ JNG05 ∨ JFG05 ∨ JRG05 ∨ JSG05)

Studium literatury k zadané problematice. Sběr vlastních dat. Vyhodnocení dat. Interpretace získaných výsledků.

Předmět je určen posluchačům magisterského studii. Při práci na samostatném vědeckém výzkumu student prokazuje zvládnutí vědecké metodiky a osvojuje si zásady vědecko-výzkumné práce.

G9051 – Diplomová práce z geologie III z, 0/0/0, 8 kr., podzim, každý semestr

Předpoklady: ¬G9050

Studium literatury k zadané problematice. Sběr vlastních dat. Vyhodnocení dat. Interpretace získaných výsledků.

Předmět je určen posluchačům magisterského studii. Při práci na samostatném vědeckém výzkumu student prokazuje zvládnutí vědecké metodiky a osvojuje si zásady vědecko-výzkumné práce.

G9301 – Pánevň analýza kz, 2/0/0, 2+1 kr., podzim

RNDr. Juraj Franců, CSc., RNDr. Slavomír Nehyba, Dr.

Předpoklady: ¬G9300

Doporučení: Úspěšné absolvování základního kursu ze sedimentologie.

Základní charakteristiky a definice. Metody studia sedimentárních pánví. Klasifikace sedimentárních pánví. Mechanismus vzniku pánví. Sekvenční stratigrafie - vyplňování pánví. Subsidence Geotermie-tepelná historie pánví. Produkty diagenetické a katagenní přeměny. Pánevň analýza a ložiska surovin.

Předmět je určen posluchačům magisterského studia geologie. Jeho cílem je seznámit studenty se základy klasifikace sedimentárních pánví a metodami jejich studia. Pozornost je věnována i praktické aplikaci pánevň analýzy zejména při vyhledávání ložisek zemního plynu a ropy.

G9341 – Nerudní suroviny ČR zk, 2/1/0, 3+2 kr., podzim

RNDr. Jaromír Leichmann, Dr.

Předpoklady: ¬G9340

Doporučení: absolvování predmetu geneze lozisek nerostných surovin

1.Nerudni suroviny - uvod 2.Grafit, fluorit, baryt 3.Magnezit, mastek, azbest 4.Zivcove suroviny, drahe kameny 5.Kaolin, bentonit, jily 6.Zeolity, diatomit, vapence, dolomit 7.kremenne suroviny, sklarske a slevarenske pisky, petrugicky cedic 8.Sul, sadrovec, anhydrit 9.stavebni suroviny, dekoracni kamen 10.netradicni a perspektivni suroviny

Cílem předmětu je uvést hlavní typy nerudních nerostných surovin dobývaných na území ČR, základní geologické rysy jejich stavby, rozsah těžba a její ekonomický význam, dopad těžby na životní prostředí. Nerudni suroviny - uvod Grafit, fluorit, baryt Magnezit, mastek, azbest Zivcove suroviny, drahe kameny Kaolin, bentonit, jily Zeolity, diatomit, vapence, dolomit kremenne suroviny, sklarske a slevarenske pisky, petrugicky cedic Sul, sadrovec, anhydrit stavebni suroviny, dekoracni kamen netradicni a perspektivni suroviny

G9381 – Paleoekologie

zk, 2/1/0, 3+2 kr., podzim

RNDr. Nela Doláková, CSc., doc. Ing. Šárka Hladilová, CSc.

Předpoklady: –G9380

Doporučení: Úspěšné absolvování základního kurzu z paleontologie na úrovni bakalářského studia.

Paleoekologie, definice a vztah k ekologii & Dělení paleoekologie & Základní principy paleoekologie & Životní prostředí organismů v současnosti a v geologické minulosti & Vztahy organismů a prostředí & Populace a paleopopulace & Biocenózy a paleobicenózy & Ekosystémy a paleoekosystémy & Terénní metody paleoekologických výzkumů & Laboratorní metody paleoekologických výzkumů & Praktické příklady paleoekologických výzkumů

Předmět je určen zejména posluchačům magisterského studia programu Geologie, kteří hodlají absolvovat státní zkoušku z paleontologie. Jeho cílem je seznámit studenty na úrovni pokročilého univerzitního kurzu s obecnými i speciálními tématy paleoekologie a metodami paleoekologického výzkumu.

G9401 – Regionální hydrogeologie

kz, 2/0/0, 2+1 kr., podzim

RNDr. Jan Čurda, CSc., Mgr. Tomáš Kuchovský, Ph.D.

Předpoklady: –G9400

Doporučení: Přednáška vychází ze znalostí posluchačů o regionálně-geologické stavbě území Moravy a Slezska.

Důraz je kladen na vymezení infiltračních, transmisních, akumulčních a drenážních oblastí v rámci jednotlivých hydrogeologických rajónů a jejich vztah ke geologické stavbě území se zaměřením na hydrogeologickou funkci tektonických prvků. Přednáška upřednostňuje objasnění kvantitativních parametrů hydrogeologického prostředí (propustnost, průtočnost, přírodní zásoby, využitelné zdroje), posluchači jsou dále podrobněji seznámeni s nejvýznamnějšími jímacími území

jakož i s typickými případy negativního ovlivnění hydrogeologického prostředí. Detailní pozornost je věnována výskytům minerálních vod a jejich regionálně-hydrogeologickým souvislostem. Zájmové území Moravy a Slezska je pro účely přednášky vztaženo na část České republiky rozkládající se východně od hlavní evropské rozvodnice a pokrývá tak celé povodí Odry a Moravy. Základní výklad (jakož i ústní zkouška) probíhá s využitím hydrogeologických map měřítko 1:200.000, důležité detaily jsou prezentovány na řezech, schématech a publikovaných hydrogeologických mapách měřítko 1:50.000.

Přednáška je určena posluchačům V. (event. IV.) ročníku PŘF MU v Brně, jejichž studijní směr je zaměřen na různé obory hydrogeologie. Přednáška podává syntetický přehled o regionálně-hydrogeologických poměrech ČR v rámci uzavřených hydrogeologických celků (rajónů) s přihlédnutím k vymezení kolektorů a izolátorů v základních typech hydrogeologického prostředí (hydro-geologický masív, pánevní zvodněný systém). Důraz je kladen na vymezení infiltračních, transmisních, akumulacních a drenážních oblastí v rámci jednotlivých hydrogeologických rajónů a jejich vztah ke geologické stavbě území se zaměřením na hydrogeologickou funkci tektonických prvků. Přednáška upřednostňuje objasnění kvantitativních parametrů hydrogeologického prostředí (propustnost, průtočnost, přírodní zásoby, využitelné zdroje), posluchači jsou dále podrobněji seznámeni s nejvýznamnějšími jímacími území jakož i s typickými případy negativního ovlivnění hydrogeologického prostředí. Detailní pozornost je věnována výskytům minerálních vod a jejich regionálně-hydrogeologickým souvislostem. Zájmové území Moravy a Slezska je pro účely přednášky vztaženo na část České republiky rozkládající se východně od hlavní evropské rozvodnice a pokrývá tak celé povodí Odry a Moravy. Základní výklad (jakož i ústní zkouška) probíhá s využitím hydrogeologických map měřítko 1:200.000, důležité detaily jsou prezentovány na řezech, schématech a publikovaných hydrogeologických mapách měřítko 1:50.000. Pro omezený okruh vážných zájemců jsou ve spolupráci s Českým geologickým ústavem, pobočka Brno, fakultativně pořádány 2-3 denní exkurze po individuálně volených trasách.

G9421 – Ochrana podzemních vod

kz, 1/1/0, 2+1 kr., podzim

Ing. RNDr. Vladimír Pelikán, DrSc., Mgr. Tomáš Kuchovský, Ph.D.

Předpoklady: –G9420

Doporučení: G2100, doporučeny předměty G6300 a G7400

Historie a vývoj ochrany podzemních vod ♦ znečišťující látky a jejich vlastnosti ♦ pohyb znečišťujících látek saturovanou a nesaturovanou zónou; samočistící procesy ♦ ochrana tvorby podzemních vod; ochrana podzemních vod před nadměrným využíváním; ochranná pásma ♦ znečištění zemědělskou výrobou; znečištění dopravou; znečištění průmyslovou výrobou; skládky odpadů; ochrana před těž-

bou nerostných surovin; ochrana minerálních vod ◊ průzkumné práce pro ochranu podzemních vod

Předmět je určen pro posluchače magisterského studia geologie. Cílem je seznámit se se všemi aspekty ochrany podzemních vod. Jednotlivé kapitoly zahrnují preventivní a následnou ochranu podzemních vod, charakteristiku a zákonitosti migrace běžných kontaminantů a přehled sanačních prací.

G9441 – Vodárenství

kz, 1/1/0, 2+1 kr., podzim

doc. Ing. Milan Látal, CSc., Mgr. Tomáš Kuchovský, Ph.D.

Předpoklady: –G9440

Doporučení: G2100, G8580

Kvalitativní ukazatele povrchových a podzemních vod ve vztahu k jejich úpravě ◊ Základní technologické principy úpravy všech druhů vod ◊ Technologická schémata jedno a vícestupňových úprav vod včetně specifikace typů ◊ Jímací zařízení a jímací objekty ◊ Druhy jímacích objektů ◊ Úpravárenská zařízení pro hrubé a jemné předčištění ◊ Úpravárenská zařízení pro homogenizaci ◊ Úpravárenská zařízení pro provzdušňování vody ◊ Úpravárenská zařízení pro 1. separační stupeň ◊ Úpravárenská zařízení pro 2. separační stupeň ◊ Úpravárenská zařízení pro desinfekci vody ◊ Úpravárenská zařízení pro akumulaci vody ◊ Praktické procvičování jednotlivých kapitol

Předmět je určen především pro posluchače magisterského studia geologie. Cílem je zhodnocení problematiky kvality jímaných podzemních a povrchových vod a technologie jejich úprav.

G9471 – Depoziční struktury sedimentů

z, 1/0/0, 1 kr., podzim

Mgr. Filip Jelínek

G9481 – Speleologické mapování

z, 1/0/0, 1 kr., podzim

Mgr. Milan Geršl, Mgr. Jan Kučera

Terminologie. Přístroje a pomůcky využívané při speleologickém mapování. Metody speleologického mapování. Počítačové zpracování, přehled software. Zásady bezpečné práce v podzemí.

Cílem předmětu je seznámit posluchače s problematikou a postupy užívanými při speleologickém mapování a dokumentaci podzemních prostor.

G9501 – Minerogenetické procesy

zk, 2/1/0, 3+2 kr., podzim

doc. RNDr. Zdeněk Losos, CSc., Prof. RNDr. Milan Novák, CSc.

Předpoklady: –G9500

Doporučení: Absolvování předmětu Mineralogie I a Mineralogie II

1/ Vznik granitových pegmatitů a jejich minerálů, role fluid v jejich vývoji. 4 skupiny granitových pegmatitů (abysální, muskovitové, se vzácnými prvky, miarolytické) a procesy jejich vzniku. 2/ Klasifikace pegmatitů třídy vzácných prvků.

Subtypy: s minerály vzácných zemin (allanitové, monazitové, gadolinitové* s berylem (+ columbit, fosfáty), komplexní s Li-minerály* albit - spodumenové, albitové. Charakteristiky pegmatitů se vzácnými prvky (velikost, tvar, stavba, mineralogie, geochemie, metasomatické parageneze, frakcionace prvků). 3/ Vztahy pegmatitů ke zdrojovým granitům a jejich distribuce v prostoru - regionální zonalita, pegmatitová pole, provincie. 4/ Teorie hydrotermálního procesu, recentní hydrotermální aktivity (hydrotermy oceanického dna). P-T podmínky hydrotermálního procesu, chemismus hydrotermálních roztoků, typy transportu látek v hydrotermách, plynokapalně uzavřeniny jako indikátory hydrotermálních roztoků. 5/ Hydrotermální parageneze - přehled typů mineralizace, vysokoteplotní hydrotermální parageneze (dříve pneumatolytické), alpská parageneze. 6/ Magmatogenní rudní akumulace (intramagmatické - platinoidy, Cu-Ni-Fe, Fe-Ti, Ni-Co). Vznik minerálů z vulkanických exhalací. 7/ Minerogeneze při zvětrávacích procesech, supergenní parageneze rudních ložisek, supergenní fáze vznikající při zvětrávání horninotvorných minerálů (s rovnícemi). 8/ Chemogenní sedimentace (evapority, železné a manganové rudy). Biomineralizace. Biochemické procesy (ložiska síry). Vznik minerálů při diagenézi. 9/ Kontaktní minerální asociace. Regionální metamorfóza - indexové a typomorfní minerály, indikace P-T podmínek. Metasomatické alterace a mineralizace.

1/ Vznik granitových pegmatitů a jejich minerálů, role fluid v jejich vývoji. 4 skupiny granitových pegmatitů (abysální, muskovitové, se vzácnými prvky, miarolytické) a procesy jejich vzniku. 2/ Klasifikace pegmatitů třídy vzácných prvků. Subtypy: s minerály vzácných zemin (allanitové, monazitové, gadolinitové* s berylem (+ columbit, fosfáty), komplexní s Li-minerály* albit - spodumenové, albitové. Charakteristiky pegmatitů se vzácnými prvky (velikost, tvar, stavba, mineralogie, geochemie, metasomatické parageneze, frakcionace prvků). 3/ Vztahy pegmatitů ke zdrojovým granitům a jejich distribuce v prostoru - regionální zonalita, pegmatitová pole, provincie. 4/ Teorie hydrotermálního procesu, recentní hydrotermální aktivity (hydrotermy oceanického dna). P-T podmínky hydrotermálního procesu, chemismus hydrotermálních roztoků, typy transportu látek v hydrotermách, plynokapalně uzavřeniny jako indikátory hydrotermálních roztoků. 5/ Hydrotermální parageneze - přehled typů mineralizace, vysokoteplotní hydrotermální parageneze (dříve pneumatolytické), alpská parageneze. 6/ Magmatogenní rudní akumulace (intramagmatické - platinoidy, Cu-Ni-Fe, Fe-Ti, Ni-Co). Vznik minerálů z vulkanických exhalací. 7/ Minerogeneze při zvětrávacích procesech, supergenní parageneze rudních ložisek, supergenní fáze vznikající při zvětrávání horninotvorných minerálů (s rovnícemi). 8/ Chemogenní sedimentace (evapority, železné a manganové rudy). Biomineralizace. Biochemické procesy (ložiska síry). Vznik minerálů při diagenézi. 9/ Kontaktní minerální asociace. Regionální metamorfóza - indexové a typomorfní minerály, indikace P-T podmínek. Metasomatické alterace a mineralizace.

G9511 – Jeskynní výplně

z, 1/0/0, 1 kr., podzim

Mgr. Milan Geršl

Terminologie. Typy a rozšíření jeskynních výplní. Jeskynní sedimenty klastické, chemogenní (sintry) a ostatní jeskynní výplně (voda, plyny) - jejich složení a výskyt. Metodika studia jeskynních výplní.

Cílem předmětu je seznámit posluchače s problematikou jeskynních výplní a metodikou jejich výzkumu.

G9531 – Interpretace bazaltů

z, 1/0/0, 1 kr., podzim

Mgr. Dávid Wilimský

G9541 – Petrografie v zemědělství

z, 1/0/0, 1 kr., podzim

Bajer

Doporučení: Ukončení bakalářského studia

1.-2. Hornina jako půdotvorný materiál, horniny ČR jako matečné půdotvorné substráty. 3. Chemické vlastnosti hornin důležité pro klasifikaci půdotvorných hornin. Obsahy hlavních živin v horninách ČR. 4. Zvětrávání hornin, zvětrávací koeficienty používané v zemědělské a lesnické praxi pro charakteristiku hornin jako půdotvorných substrátů 5. Charakteristika a obsahy nežádoucích (rizikových) látek v horninách, rizikové prvky. 6. Meliorační (pomocné půdní) suroviny, zemědělské karbonáty (vápence). 7.-9. Bazické silikátové moučky a jejich využití v zemědělské a lesnické praxi. 10. Bentonity a montmorillonitové jíly a jejich využití v zemědělské a lesnické praxi. 11. Vliv půdotvorných substrátů (hornin) na fyzikální vlastnosti (zrnatostní analýzu) půd. 12. Vliv půdotvorných substrátů na množství a formu humusu a půdní sorpční komplex. 13.-14. Zahraniční a české zkušenosti s využíváním pomocných melioračních surovin v zemědělské a lesnické praxi zalesňování extrémních půdních stanovišť, zmírňování dopadu kyselých atmosférických depozic atd..

Horniny ČR jako mateční půdotvorný substrát, chemismus hornin, obsahy hlavních živin, zvětrávání hornin, zvětrávací koeficienty, obsahy rizikových prvků meliorační suroviny, bazické silikátové moučky, zemědělské karbonáty (vápence), bentonity a montmorillonitové jíly, půdní fyzikálněchemické vlastnosti, zrnatostní analýzy, sorpční komplex půd, využití v lesnické a zemědělské praxi. Seznámení s možnostmi využití petrologických a geologických dat při použití některých přírodních horninových surovin jako melioračních či hnojících materiálů v zemědělské a lesnické praxi. Prezentace, pro geologa netradičního pohledu na horninu, jako na půdotvorný materiál.

G9551 – Paleobatymetrie

z, 1/0/0, 1 kr., podzim

prof. RNDr. Rostislav Brzobohatý, CSc.

Doporučení: Absolvování kursů G1081 a G 2081

Koncepty paleobatymetrie & Batymetrické faktory & Faunistické trendy & Využití jednotlivých skupin (Algae, Foraminifera, Scleractinia, Conodonta, Teleostei - otolity, fosilní stopy) & Faciální modely & Geometrie úložných poměrů & Sedimentologická kritéria & Geochemická a minetrologická kritéria

Předmět je určen zejména posluchačům magisterského programu geologie a studia učitelství biologie a geografie s paleontologicky orientovanou diplomovou prací. Jeho cílem je prohloubení znalostí paleogeografických metod o paleobatymetrii.

G9561 – Technologie silikátů

kz, 2/1/0, 3+1 kr., podzim

Staněk

Doporučení: Ukončené bakalářské studium, nutná návaznost na Fyzikální geochemii.

1) Úvod do chemie a technologie cementu. Pojivo, maltovina, cement.. Nehydraulické (vzdušné), směsné s hydraulickými přísadami, latentně hydraulické a hydraulické maltoviny. 2) Přehled nejdůležitějších surovin a jejich požadované vlastnosti 3) Primární a druhotné suroviny pro přípravu slínku: jílové, karbonáty, korekční suroviny. Minerální a chemické složení. Příprava cementové surovinové moučky. Hydraulický modul a jeho výpočet, silikátový a hlinitanový modul. Stupeň sycení vápnem. 4) Mechanismus a kinetika tvorby cementového slínku. Tři základní kinetické etapy. Vliv obsahu kapalné fáze a účinek vedlejších složek na rychlost vzniku silikátového slínku. 5) Technologické systémy: mokrý, polosuchý, suchý. Přednosti a nedostatky 6) Vzdušná a hydraulická pojiva. Románský cement, portlandský cement třídění cementů podle druhu a tříd v souladu s novými normami v rámci CEN (Evropský výbor pro normalizaci se sídlem v Bruselu). 7) Výroba portlandského cementu základní slínkové minerály. Strukturní a mikrostrukturní charakteristiky. 8) Chemické a fázové složení silikátového slínku. Metody studia. 9) Stabilita a petrografické charakteristiky různých stupňů výpalu, vliv chladících mechanismů a stabilita fází. Tmavá a světlá mezerní hmota. 10) Mikroskopické metody studia. Identifikace slínkových minerálů v procházejícím a odraženém polarizovaném světle. Metody leptání, prostředky a efekt. 11) Reakce cementu s vodou. Principy hydratace a mechanismus hydratace slínkových fází. Mikrostruktura cementové pasty. 12) Nejpoužívanější typy cementů.

Pod pojmem technologie silikátů je v technické praxi chápána především problematika související s technologickými postupy přípravy portlandského slínku a fázovými rovnováhami, pomocí kterých jsou studované jevy vysvětlovány. Kurz je orientován především na chemii, mineralogii a mikrostruktury maltovin a stavebních materiálů.

G9581 – Metody kvartérní geologie

z, 1/0/0, 1 kr., podzim

Mgr. Lenka Kvítková

Předpoklady: –G9580

Doporučení: Absolvovat přednášku Kvartérní geologie

1. Kvartér, stratigrafie 2. Typy sedimentů, význam geneze 3. Metody 1. Mapování 2. Datování 3. Provenience 4. Environmentální studie

Všeobecný přehled metod používaných při výzkumu kvartérních sedimentů. Praktická část v terénu a v laboratoři.

G9591 – Vývoj chobotnatců

z, 1/0/0, 1 kr., podzim

Mgr. Lenka Sedláčková

Předpoklady: –G9590

Doporučení: Úspěšné absolvování základního kurzu z paleontologie.

Základy fylogenetické klasifikace chobotnatců, jejich kosterní a další základní anatomické znaky, pokus o definici a přehled evolučních trendů chobotnatců, Moeritheriidae, Numidotheriidae, Barytheriidae, Deinotheriidae, Elephantiformes: Mammutidae, Gomphotheriidae, Stegodontidae, Elephantidae, diminutivní formy, vymírání.

Předmět je určen zejména posluchačům navazujícího magisterského studia oboru Geologie. Charakteristika chobotnatců a jejich původ, systematický přehled fosilních zástupců, základní morfologické znaky, paleoekologie, biostratigrafie, diminutivní formy a jejich výklad, migrace - sezónní a vyvolané změnou prostředí, časový a regionální postup vymírání.

G9601 – Paratethys

z, 1/0/0, 1 kr., podzim

prof. RNDr. Rostislav Brzobohatý, CSc.

Předpoklady: –G9600

Doporučení: Předmět G3060, G4060

Paratethys (pojem) ♦ Stratigrafie ♦ Tektonika ♦ Vulkanismus ♦ Systém pánví ♦ Dunajská pánev a vídeňská pánev jako příklady ♦ Paleogeografie (vývoj v jednotlivých stupních)

Předmět je určen především posluchačům magisterského programu geologie. Jeho cílem je seznámit posluchače s vývojem významné terciární evropské paleogeografické oblasti Paratethys, v jejímž rámci se formovaly moravské neogenní pánve.

G9621 – Metody petroarcheologického studia

z, 1/0/0, 1 kr., podzim

doc. RNDr. Miroslava Gregerová, CSc.

Předpoklady: –G9620

Doporučení: ukončené bakalářské studium

1) Popisná část: Makroskopická, mikroskopická, fotodokumentace a digitální zpracování obrazu srovnávací analýzy ◇ 2) Experiment v petroarcheologii ◇ 3) Laboratorní výzkum: a. Optické metody b. RTG metody c. DTA d. Elektronová mikroskopie a mikroanalýza ◇ 4) Praktická část: a. Studium kamenných artefaktů (žernovy, čepele, hroty atd) ◇ - Magmatické a metamorfní - Sedimentární: klastické, silicity ◇ b. Studium keramiky - Písčítá keramika ◇ - Grafitová keramika ◇ - Tyglíky - Glazování, engobování ◇ c. Studium historických malt a omítek ◇ d. Datování historických malt a omítek ◇ e. Korelace ◇ f. Anorganické pigmenty ◇ g. Identifikace organických látek.

Předmět má podat posluchači návod pro uplatnění mineralogických, chemických a petrografických metod při studiu kamenných a keramických artefaktů.

G9631 – Aktivní tektonika

z, 1/0/0, 1 kr., podzim

RNDr. Jaromír Leichmann, Dr.

Předpoklady: –G9630

Doporučení: nevyžadovány

1. Aktivní tektonika - úvod 2. geomorfologické metody 3. geologické metody 4. geofyzikální metody 5. geodetické metody 6. paleoseismické metody 7. projevy aktivní tektoniky v zónách kolizní tektoniky 8. projevy aktivní tektoniky v Evropě 9. aktivní tektonika ČR

Předmět shrnuje metody studia recentní tektonické aktivity na příkladu Evropy.

G9641 – Katodová luminiscence

z, 0/1/0, 1 kr., podzim

RNDr. Jaromír Leichmann, Dr.

Předpoklady: –G9640

Doporučení: nevyžadovány

1. CL - úvod 2. Typy CL přístroje 3. Aplikace CL v geologii a příbuzných oborech 4. Karbonáty 5. Živce 6. Ostatní minerály 7. praktické demonstrace

Cílem předmětu je seznámit posluchače s teoretickými základy jevu luminiscence a katodové luminiscence, uvést hlavní možnosti využití v geologii a formou praktických ukávek a cvičení dokumentovat možnosti metody. Předmět je určen zejména diplomantům zpracovávajícím diplomovou práci v oboru geologie kystalinika, sedimentologie, karbonátové petrografie aj. CL - úvod Typy CL přístroje Aplikace CL v geologii a příbuzných oborech Karbonáty Živce Ostatní minerály

- G9661 – Exkurze po kvartérních lokalitách I** z, 0/2/0, 2 kr., podzim
prof. RNDr. Rudolf Musil, DrSc.
Doporučení: Terénní oblečení, geol.kladívko na sedimenty, deník, tužka Zapsání předmětu: Kvartérní geologie a pedologie
Celodenní a půldenní exkurze do brněnského okolí na jednotlivé typy kvartérních sedimentů. Praktické seznámení s látkou, která byla teoreticky probírána v přednášce „Kvartérní geologie a pedologie.“
- G9671 – Změny faunistických společenstev v posledním glaciálu** z, 1/0/0, 1 kr., podzim
prof. RNDr. Rudolf Musil, DrSc.
Předpoklady: –G9670
- G9681 – Kvartérní geologie pro archeology** kz, 2/0/0, 2+1 kr., jaro, jednou za dva roky
prof. RNDr. Rudolf Musil, DrSc.
- G9691 – Kvartér (savci, člověk, lidská civilizace)** z, 1/0/0, 1 kr., podzim
prof. RNDr. Rudolf Musil, DrSc.
Předpoklady: –G9690
- G9701 – Klima v kvartéru** z, 1/0/0, 1 kr., podzim
RNDr. Jaroslav Kadlec
- G9711 – Vulkanismus v geologické historii Moravy a Slezska** z, 1/0/0, 1 kr., podzim, jednou za dva roky
prof. RNDr. Antonín Přichystal, CSc.
Předpoklady: –G9710
Přednáška podrobně seznámí posluchače s různými typy vulkanismu během geologického vývoje Moravy a Slezska. Vulkanismus je s pomocí petrografických a geochemických údajů hodnocen z pohledu tektoniky desek a na tomto základě je odvozováno geotektonické prostředí jeho vzniku.
- G9731 – Nerostné suroviny Moravy a Slezska** z, 1/0/0, 1 kr., podzim, jednou za dva roky
doc. RNDr. Marek Slobodník, CSc.
Předpoklady: –G9730
Doporučení: Geneze a stavba ložisek rud, nerud a kaustobiolitů, regionální geologie ČR, historická a stratigrafická geologie.
1. Historie dobývání nerostných surovin na Moravě. 2. Energetické suroviny (uhlí, ropa, zemní plyn, uran). 3. Významnější výskyty a ložiska rud (Fe, Pb-Zn, Cu, Au, Ag). 4. Ložiska průmyslových minerálů a hornin. 5. Ložiska stavebních

surovin. 6. Geologické aspekty rozšíření rud, průmyslových nerostů a kaustobiolitů v regionu.

V kurzu je diskutován historický a současný význam regionálních zdrojů nerostných surovin. Dále je podán přehled o genetických typech surovin v oblasti, jejich geologické stavbě a závislosti na vývoji geologických jednotek, příp. metalogenetických jednotkách.

G9771 – Vybrané problémy z hydrogeologie z, 1/0/0, 1 kr., podzim

RNDr. Jitka Novotná, Mgr. Tomáš Kuchovský, Ph.D.

Předpoklady: –G9770

Doporučení: G2100

Problematika hydrogeologického průzkumu \diamond Metody výpočtu hydraulických parametrů zvodněných hornin \diamond Prvky ochrany podzemních vod \diamond Praktické příklady

Předmět je určen pro posluchače magisterského studia geologie se zájmem o hydrogeologii. Cílem předmětu je prohloubení znalostí vybraných kapitol z oblastí hydrogeologického průzkumu a ochrany podzemních vod.

G9781 – Základy karsologie a speleologie z, 1/0/0, 1 kr., podzim

RNDr. Jiří Otava, CSc.

Předpoklady: –G9780

Jsou vybrány jednotlivé krasové jevy na příkladu Moravského krasu.

Předmět je určen posluchačům bakalářského nebo magisterského studia se zájmem o speleologii.

G9801 – Geochemie magmatických a metamorfních procesů zk, 2/1/0, 3+2 kr., jaro

doc. RNDr. Josef Zeman, CSc.

Doporučení: G7501 Fyzikální geochemie

1. Magmatické systémy, magma, 2. Těkavé složky, exoluce fluid, 3. Rovnováha krystaly-tavenina, fázové diagramy, 4. Krystalizace, krystalizace reálných magmat, geotermometry a geobarometry, posouzení stavu rovnováhy v taveninách, 5. Dynamika tavenin a krystalů, transportní jevy, viskozita, chemická difuze, přenos tepla, povrchové napětí, krystalizace, 6. Sekundární procesy vedoucí ke změnám velikosti a tvaru krystalů, odplynění a fragmentace magmatu, 7. Kinetická cesta a stavba magmatických hornin, krystalizační cesta, problémy interpretace, 8. Metamorfní procesy, přeměny minerálů a hornin v pevné fázi, 9. Role fluid, 10. Rychlost metamorfních procesů.

Přednáška je věnována aplikaci principů fyzikální geochemie na reálné geologické systémy. Po zvládnutí studované problematiky je student schopen (1) samostatně sestavit fázový diagram pro studovaný systém, (2) rozhodnout o typu

krystalizace systému (rovnovážná, nerovnovážná) (3) dešifrovat podmínky vzniku (p, T, složení zdrojového materiálu) a (4) rekonstruovat cestu vývoje dané horniny od zdrojového materiálu (magma, zdrojová hornina) k současnému stavu.

G9811 – Geochemie exogenních procesů

zk, 2/1/0, 3+2 kr., podzim

Ing. Jiří Faimon, Dr.

Předpoklady: –G9810

Stabilita hornin v podmínkách zemského povrchu: Nestabilita vyvřelých a metamorfovaných hornin. Vývoj horninových systémů. Entropie a Gibbsova funkce. Goldishovo schéma. **Zvětrávání hornin. Vliv atmosféry a vody:** Fyzikální a chemické zvětrávání. Zvětrávání alumosilikátů. Reversibilita a ireversibilita procesů. Difúzní a reakční model. Atmosférické plyny. Pufrování vod atmosférickým CO₂. Biogeochemické procesy. **Kinetika interakce hornina-voda:** Experimenty. Box-modely. Rezervoáry hmot, toky hmot. Rychlostní rovnice a rychlostní konstanty. Stacionární stav, rovnováha. Arheniova rovnice. Pre-exponenciální faktor. Aktivační energie. **Teorie přechodového stavu:** Elementární procesy. Teorie aktivovaného komplexu. Modelování, výpočty. Potenciálová bariéra. Termodynamický přístup. Rychlost interakce. Chemická afinita. **Stav nasycení:** Termodynamika rozpouštění. Index nasycení. Přesycení, rovnováha a nenasycení roztoků. **Teorie nukleace:** Termodynamika povrchů. Mezifázová povrchová energie. Polymerace, kondenzace. Homogenní a heterogenní nukleace. Klastery, nuklea, kritické nukleo. Potenciálová bariéra. Vliv přesycení. **Růst krystalu:** Mechanismus růstu. Ostwaldovo krokové pravidlo, rekrystalizace. Tvorba sekundárních minerálních fází. Dioctaedrická gibbsitová vrstva. Trioktaedrická brucitová vrstva. Amorfní gely SiO₂, stabilita křemene. **Jílové minerály:** Minerály 1:1. kaolinit, halloysit. Stabilita a rozpustnost. Minerály 2:1. smektity (pyroflyllit, montmorillonit, beidelit), vermikulit. Minerály 2:1:1. Chlority. **Modely vzniku sekundárních fází:** Systém Al-pH, rovnovážné hranice, stabilita roztoku a minerálních fází. Systém Al-Si-H₂O, kaolinite, gibbsit, pyroflyllit. **Diagramy převládající stability:** Systémy Na-Al-Si-H₂O, K-Al-Si-H₂O, Ca-Al-Si-H₂O. Konstrukce diagramů. Pole stability. Rovnovážné linie. Reakční cesta, vývoj systémů. **Dynamický model zvětrávání:** Vliv klimatických podmínek, průměrných srážek, drenáže. Složení a koncentrace půdních vod, odpařování. **Transport produktů zvětrávání:** Vodní tok. Potenciální a kinetická energie vody. Laminární a turbulentní proudění. Reynoldsovo a Froudeho číslo. Kritická rychlost, Kritické stříhové napětí. Dnový tok. Transport v suspenzi. Celkový tok sedimentu. Koloidní transport. Transport v pórovitém prostředí. **Sedimentace:** Sedimentární bazény. Vliv tektoniky. Usazování částic: Stokesova a Newtonova rovnice. Vliv rychlosti pohybu, drsnost povrchu částice, tvar. Rotace částic. **Rheologie sedimentů:** Viskozita, viskozita suspenzí, vliv částic. Einsteinova rovnice. Chování tekutin pod tlakem. Newtonské kapaliny, viskozitní anomálie. Plastický tok, rheopexe, tixotropie. Vířivá viskozita. **Diage-**

neze: Geofyzikální faktory (tektonika, teplota, tlak, čas). Geochemické faktory. *Syndiagenese* (počáteční fáze, fáze raného pohřbení). *Anadiagenese* (litifikace, srážení, cementace, rekrystalizace). *Epidiagenese*: (propustnost, zvětrávání meteorickými vodami). *Authigenese*: (fáze diagenese, slídy, zeolity, jílové minerály, sádrovec-anhydrit, gely SiO_2 , živce, karbonáty).

Cílem kurzu je pokročilá znalost geochemických procesů, probíhajících v podmínkách zemského povrchu. Podrobně jsou diskutovány fyzikální, chemické, termodynamické a kinetické aspekty zvětrávání. Interakce hornina-voda je diskutována ve světle difúzního modelu, reakčního modelu a na molekulární úrovni (teorie přechodového stavu). Část přednášek je věnována nukleaci a krystalovému růstu. Podrobně je diskutována geochemie jílových minerálů. Velká pozornost je věnována modelům systému Al-pH, Al-Si-pH a diagramům převládající stability v systémech Na-Al-Si-H₂O, K-Al-Si-H₂O, Ca-Al-Si-H₂O. Dále je diskutován transport produktů zvětrávání do sedimentárních bazénů, sedimentace částic a geochemický vývoj sedimentů po jejich uložení.

G9831 – Analytická geochemie

zk, 1/2/0, 3+2 kr., podzim

Ing. Jirí Faimon, Dr.

Předpoklady: G6100 ∨ G6101 ∨ souhlas

Aplikace analytických metod v geologii: Specifické problémy při analýzách geologických materiálů. Vhodnost metod a jejich testování. Geologické standardy. Rozdělení chyb, jejich vlastnosti, vliv počtu operací. Přesnost a správnost metody. Limity detekce a stanovení. Silikátové analýzy. **Volba metody:** Destruktivní a nedestruktivní metody. Chemické a instrumentální metody. Použitelnost metody, citlivost stanovení a „rozsah“ metody. Kriteria „účelnosti“ a „nutnosti“ při volbě. Poměr „presnost/cena“. Výpočty, zpracování a prezentace výsledků. **Příprava vzorků k analýze:** Odběr geologických vzorků, důraz na reprezentativnost. Drcení, mletí, možnosti kontaminace a změn ve složení. Kvartace. Velikost navážky. Rozpuštění ve směsi kyselin. Zásadité, kyselé a oxidační tavení. Zásobní roztoky, alikvotní díly. Problémy a chyby. **Aktuální chemické metody:** Gravimetrická stanovení vysokých obsahů S, Si, H₂O, CO₂. Komplexometrická stanovení vysokých obsahů Al, Ca, Mg. Acidimetrická stanovení vyšších obsahů B, Si. Oxidimetrická stanovení Fe(III), Fe(II). Extrakce, měniče ionů, ultrafiltrace, odštěďování, maskování. **Spektrální emisní metody:** Celková kvalitativní a semikvantitativní analýza geol. materiálů metodou OES. Stanovení Li, Na, K, (Rb, Ca, Sr, Ag, Al) plamenovou spektrofotometrií, vliv teploty plamene. Stanovení nízkých koncentrací kovů a některých nekovů metodou ICP, výhody, problémy, aplikace. Kompletní silikátové analýzy metodou rentgenové fluorescence (energieová a vlnová disperze), aplikace, výhody. **Spektrální absorpční metody:** Stanovení nízkých koncentrací kovů (Cu, Zn, Pb, Mg, Ca, Sr, Ni, Cr) metodou AAS (plamenová verze, ETA), výhody, problémy, aplikace. Stanovení nízkých koncentrací prvků (Fe, Ti, Si) metodou

molekulové absorpční spektrofotometrie, výhody, problémy, aplikace. **Speciální metody:** Neutronová aktivační analýza. Infračervená spektrometrie, aplikace v geologii. Hmotnostní spektrometrie, stanovení stabilních izotopů. Kapalinná a plynová chromatografie. Geologické aplikace. Analýza minerálních povrchů (metody AES, XPS, ERD, RBS, SIMS). Metody NMR, ESR. **Elektrochemické metody:** Elektrody I. a II. druhu. Měření Eh a pH. Přímé stanovení prvků (F, Cl, NO₃, Ca, Na) iontově-selektivními elektrodami, indikace bodu ekvivalence při titraci, kontinuální monitoring. Polarografická stanovení, rozpouštěcí voltametrie, limity stanovení, aplikace při sledování stavu životního prostředí. Tribopolarograf. Kapi-lární izotachoforéza, stanovení nízkých koncentrací anionů ve vodách.

Přednáška prohlubuje znalosti analytických metod, které jsou aplikovatelné při řešení geologických problémů. Zaměřuje se na vybrané klasické metody (gravimetrická a volumetrická stanovení vysokých obsahů křemíku, železa, hliníku a síry) a moderní instrumentální metody (spektrální /ICP, AAS, OES/, elektrochemické /měření Eh, pH, polarografie/ a chromatografii /plynová, kapalinová, gelová). Velká pozornost je věnována správnosti a přesnosti metod, šíření chyb, výpočtům a vyjadřování chyb. Procvičovány jsou všechny druhy přepočtů, především přepočty na minerální fáze. Dále jsou diskutovány některé speciální metody (infračervená spektrometrie, NMR, hmotová spektrometrie, rentgenové metody, neutronová aktivační analýza). Součástí předmětu jsou praktická cvičení v laboratoři, kde si posluchači ověří nabyté znalosti a dovednosti.

G9841 – Mikroskopie pro diplomanty

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

doc. RNDr. Miroslava Gregerová, CSc.

Předpoklady: –G9840

Doporučení: Ukončené bakalářské studium

Instrukce mají povahu konzultací, týkajících se petrologických prací. ♦ Jsou zaměřeny na praktické úkoly, vyplývající z témat diplomových prací, hlavně na: mikropetrografickou analýzu, kvantitativní mineralogické analýzy, ♦ klasifikaci hornin, měření velikosti zrn, porositu ♦ mikrostrukturní a texturní petrologické charakteristiky ♦ termogravimetrii a její aplikace ♦ studium hornin rentgenovou difrakcí ♦ infračervenou spektroskopii a její použití v petrograficky orientovaných pracích ♦ elektronovou mikroskopii a mikroanalýzu. ♦ Tyto instrukce jsou v jednotlivých studijních skupinách modifikovány podle potřeb diplomantů.

Mikroskopie a speciální petrografické metody pro diplomanty - konzultace

G9851 – Speciální optické metody

kz, 0/2/0, 2+1 kr., podzim

doc. RNDr. Miroslava Gregerová, CSc.

Předpoklady: –G9850

Doporučení: Ukončené bakalářské studium.

Stanovení indexu lomu: metoda šikmého osvětlení, metoda fázového kontrastu, refraktometrie ◊ Interferenční metody ◊ Použití čtyřosého Fjodorovova stolku ◊ Použití pětiosého Fjodorovova stolku jeho výhody ◊ Grafická prezentace výsledků měření, práce s Vulffovou sítí ◊ Izotropní minerály, kontrola izotropie, úhly mezi morfologickými prvky izotropních minerálů ◊ Rozdíl mezi jednoosými a dvojosými anizotropními minerály, poloha optické anizotropie, charakter jednoosých minerálů ◊ Úhel optických os dvojosých minerálů, charakter a velikost úhlu 2V (metody měření na čtyřosém a pětiosém stolku) ◊ Pleochroismus, absorpce, index lomu, rozptyl, dvojlom, retardace, tloušťka výbrusu, měření dvojlomu ◊ Úhly mezi morfologickými a optickými směry, srůstové zákony, použití u vybraných minerálních skupin (křemen, pyroxeny, amfiboly, olivín, epidot) ◊ Živce (alkalické živce, plagioklasy, bazicita plagioklasů - zonální a klasické metody, srůstové zákony u plagioklasu, vysoko a nízkoteplotní plagioklasy) ◊ Základy strukturní petrologie - měření orientace jednoosých minerálů, měření orientace dvojosých minerálů, konturové diagramy

V rámci kurzu jsou přednášeny vybrané metody mineralogického a petrologického optického studia včetně Fjodorovova universálního stolku. Běžným polarizačním mikroskopem je sice stanovitelná celá řada mineralogických a petrografických charakteristik, ale k exaktnímu zjištění některých významných optických parametrů (indexy lomu, dvojlom, úhel optických os, charakter srůstových zákonů, orientace optické osy atd.) využíváme speciálních úprav polarizačního mikroskopu nebo speciálních zařízení. Metodám tohoto výzkumu pak sumárně říkáme speciální optické metody.

G9871 – Geochemie stabilních izotopů

kz, 2/0/0, 2+1 kr., podzim, jednou za dva roky

doc. RNDr. Jana Hladíková, CSc.

Předpoklady: –G9870

Doporučení: Předmět je určen především pro posluchače magisterského studia geologie. Je důležitý pro specializaci na geochemii, mineralogii a petrologii.

Geochemie stabilních izotopů lehkých prvků. Teoretické základy, měřící technika, standardy. Geochemie stabilních izotopů vodíku a kyslíku v hydrosféře a atmosféře Geochemie stabilních izotopů vodíku a kyslíku v litosféře (vyvěřelé a metamorfované horniny, ložiska, nekarbonátové sedimenty) Geochemie stabilních izotopů uhlíku v biosféře (organismy, fosilní paliva) Geochemie stabilních izotopů uhlíku a kyslíku karbonátových sedimentů, vyvěřelých hornin, vulkanických plynů, metamorfovaných hornin. Geochemie stabilních izotopů síry ve vyvěřelých horninách a meteoritech, sedimentárních horninách, mořské vodě a atmosféře Geochemie

stabilních izotopů vodíku, kyslíku, uhlíku a síry v ložiskové geologii Stabilní izotopy lehkých prvků v geochemii životního prostředí

Geochemie stabilních izotopů lehkých prvků. Teoretické základy, měřicí technika, standardy. Geochemie stabilních izotopů vodíku a kyslíku v hydrosféře a atmosféře Geochemie stabilních izotopů vodíku a kyslíku v litosféře (vyvřelé a metamorfované horniny, ložiska, nekarbonátové sedimenty) Geochemie stabilních izotopů uhlíku v biosféře (organismy, fosilní paliva) Geochemie stabilních izotopů uhlíku a kyslíku karbonátových sedimentů, vyvřelých hornin, vulkanických plynů, metamorfovaných hornin. Geochemie stabilních izotopů síry ve vyvřelých horninách a meteoritech, sedimentárních horninách, mořské vodě a atmosféře Geochemie stabilních izotopů vodíku, kyslíku, uhlíku a síry v ložiskové geologii Stabilní izotopy lehkých prvků v geochemii životního prostředí

G9901 – Mineralogie technických hmot

zk, 1/2/0, 3+2 kr., podzim

RNDr. Jaroslav Reif, Ph.D.

Předpoklady: –G9900

Doporučení: Zvládnutí základního kurzu mineralogie a optické mineralogie a praktické zkušenosti s prací s polarizačním mikroskopem, DTA, RTG a elektronovým rastrovacím mikroskopem.

1) Základní definice. Mineralogie obecná a technická. Systematický přehled technických minerálů. 2) Úloha v současném průmyslu a vědě - mineralogie hraniční obor mezi technickými a přírodovědnými vědami. Experimentální mineralogie, mineralogie technická. 3) Krystalochemie a geochemie syntetických krystalů. 4) Struktura a mikrostruktury polykrystalických minerálních surovin. Technické zhodnocení materiálů a genetické vazby na výchozí suroviny. 5) Mineralogie vybraných přírodních materiálů. Minerály a horniny přeměněné v průmyslových procesech. Mineralogie průmyslových a odpadových surovin. 6) Minerály a horniny jako suroviny a konečné produkty i. Přírodní materiály ii. Drahokamy a polodrahokamy iii. Zeolity iv. Luminostry v. Diamant a další přírodní polovodiče 7) Problémy krystalochemické homogenity přírodních a syntetických krystalů. Základní procesy a tvorba fází vi. Úloha elektronů v kystalických strukturách vii. Nekovové krystaly viii. Krystaly kovů a polokovů 8) Mineralogie keramických surovin: Keramické výrobky tavené, keramické výrobky spékané, nanokeramika 9) Nekovové monokrystaly 10) Mineralogická analýza a interpretace průmyslových procesů 11) Odpadové hospodářství - syntéza zeolitů 12) Technická mineralogie průmyslových odpadů - služba pro odpadové hospodářství

Cílem předmětu je podat ucelený přehled o minerálním složení základních technických materiálů tak, aby posluchač byl schopen samostatně pomocí klasických mineralogických metodik, pracovat s hodnocenými materiály v diplomových pracích

G9911 – Aplikovaná RTG-difraktometrie

kz, 2/0/0, 2+1 kr., jaro

RNDr. Václav Vávra, Ph.D.

Doporučení: Mineralogie I Minaralogická krystalografie

popis struktur minerálů stanovení krystalinity živců a jejich vnitřní uspořádanosti odraz struktury minerálů skupiny granátu v jejich práškových rtg spektrech práškové rtg spektrum olivínu v závislosti na jeho složení vrstevnaté silikáty - klasifikace struktur, polytypie, identifikace jílové minerály a jejich identifikace rtg práškovou analýzou polymorfie a polytypie minerálů možnosti práškové rtg difrakce

Výběrová přednáška pro studenty se zaměřením na mineralogii a technickou mineralogii a petrografii. Seznamuje studenty s možnostmi využití rtg práškové difraktometrie při praktické identifikaci minerálů a jejich výzkumu. Část je věnována problémům spojených s identifikací některých skupin minerálů.

G9941 – Kontaminační hydrogeologie

zk, 2/2/0, 4+2 kr., podzim

Šrámek

Předpoklady: –G9940

Doporučení: Kurz pokročilá hydrogeochemie a kurzy, které mu předchází (G9951)

Transportní procesy (advekce, difuze, disperze, adsorpce, rozpad), řešení transportu za použití analytických a numerických modelů, základy termodynamiky a kinetiky, úvod do programu Phreeqc, kontaminace z důlních odpadů, redoxní procesy a šíření kovů, principy šíření organických kontaminantů a jejich distribuce mezi fázemi, metody sanace (čerpání a úprava, ventování půdního vzduchu, podzemní reaktivní stěny atd.).

Cílem je naučit studenty kvantitativnímu posouzení migrace a distribuce kontaminantů v geologickém prostředí a jejich použití pro analýzu rizika.

G9951 – Pokročilá hydrogeochemie

kz, 1/1/0, 2+1 kr., podzim

Šrámek

Předpoklady: –G9950

Doporučení: Základní kurz diferenciálního a integrálního počtu, základní kurz chemie, základní kurz hydrogeologie (ale ne od V.P.), znalost programování je výhodou, ale není nutná.

Základy proudění (hydraulická výška, hydraulická vodivost, Darcyho zákon, proudové sítě atd.), vyhodnocování čerpacích zkoušek metodami ustáleného a neustáleného proudění, vyhodnocování slug testů, princip hydrogeologického modelu a kroky při jeho konstrukci, úvod do programu Visual Modflow, kalibrace modelu a jeho použití pro predikci, princip a použití metody particle tracking, vývoj chemismu při regionálním proudění, úvod do aplikace izotopů v hydrogeologii.

Cílem předmětu je navázat na kurz základní hydrogeologie a naučit studenty kvantitativní výpočty nutné k posouzení vlivu různých faktorů na kvantitu a kvalitu podzemní vody a na životní prostředí.

**G9961 – Experimentální mineralogie
- metody a aplikace**

z, 1/0/0, 1 kr., podzim, jednou za dva roky

Drábek

Předpoklady: –G9960

**G9971 – Metody výzkumu
hydrotermálních ložisek**

z, 1/0/0, 1 kr., podzim, jednou za dva roky

Malý

Předpoklady: –G9970

Doporučení: Předmět je určen především pro posluchače magisterského studia geologie, se zaměřením na rudní ložiska a rudní mineralogii a petrografii.

1. Hydrotermální roztok - obecné vlastnosti, podmínky existence. 2. Geochemie stabilních izotopů lehkých prvků (S, C, O, H) v hydrotermálním procesu. 3. Geochemie radioaktivních izotopů v hydrotermálním procesu, základy geochronologie (metody K/Ar, Rb/Sr, Nd/Sm, U/Pb, Pb/Pb, Sr/Sr). 4. Základy výzkumu fluidních inkluzí. 5. Termometry a barometry pro hydrotermální procesy - možnosti a problémy metod (izotopová termometrie, fluidní inkluze, sfaleritový barometr, arzenopyritový termometr, termometry podle distribuce mikroprvků, chloritový termometr, tetraedritový termometr). 6. Recentní hydrotermální systémy. 7. Aplikace moderních metod výzkumu na typová hydrotermální ložiska světa. 8. Aplikace moderních metod výzkumu na typová hydrotermální ložiska v ČR. 9. Exkurze na vybraná ložiska v ČR (podle zájmu studentů proběhne v LS).

1. Hydrotermální roztok - obecné vlastnosti, podmínky existence. 2. Geochemie stabilních izotopů lehkých prvků(S, C, O, H) v hydrotermálním procesu. 3. Geochemie radioaktivních izotopů v hydrotermálním procesu, základy geochronologie (metody K/Ar, Rb/Sr, Nd/Sm, U/Pb, Pb/Pb, Sr/Sr). 4. Základy výzkumu fluidních inkluzí. 5. Termometry a barometry pro hydrotermální procesy - možnosti a problémy metod (izotopová termometrie, fluidní inkluze, sfaleritový barometr, arzenopyritový termometr, termometry podle distribuce mikroprvků, chloritový termometr, tetraedritový termometr). 6. Recentní hydrotermální systémy. 7. Aplikace moderních metod výzkumu na typová hydrotermální ložiska světa. 8. Aplikace moderních metod výzkumu na typová hydrotermální ložiska v ČR. 9. Exkurze na vybraná ložiska v ČR (podle zájmu studentů proběhne v LS).

5.2 Předměty geografických věd

ZBi4110 – Geomorfologie a hydrologie ČR

zk, 2/0/0, 2+2 kr., jaro

RNDr. Vladimír Herber, CSc.

Předpoklady: –B4110

ZBi4110c – Geomorfologie a hydrologie ČR

z, 0/1/0, 1 kr., jaro

RNDr. Vladimír Herber, CSc.

Předpoklady: ¬B4110

Z0001 – Aplikovaná hydrologie

zk, 2/1/0, 3+2 kr., podzim, jednou za dva roky

RNDr. Vladimír Herber, CSc.

Předpoklady: Z0059

Doporučení: Předpokládá se zvládnutí témat základní přednášky z Hydrologie, a dále znalost základních statistických metod v rozsahu výuky z nižších ročníků studia.

I. Statistické zpracování pozorovaných a naměřených hodnot 1. Popisná statistika 2. Teoretická rozdělení pravděpodobnosti 3. Odhady a hypotézy v hydrologii 4. Statistické vztahy mezi hydrologickými proměnnými **♦ II. Odtok a režim průtoků** 1. Povodí a jeho říční síť 2. Povrchový odtok a jeho stanovení 3. Podzemní odtok (vlastnosti horninového prostředí, rozdělení a druhy vody v půdním a horninovém prostředí) 4. Změny průtoků v čase (příčiny změn, variabilita průtoků) 5. Zpracování průtoků **♦ III. Témata** 1. Minimální průtoky a analýza hydrologického sucha 2. M-denní průtoky a využití čáry překročení pro řešení hydrologických úloh 3. Geneze procesu formování povrchového odtoku a genetická rovnice odtoku 4. Kvalita vody 5. Typizace a kategorizace vodních toků 6. Nepřímé metody stanovení hydrologických charakteristik

Cílem předmětu je seznámit studenty s metodami statistického zpracování hydrologických dat a jejich využitím pro hodnocení hydrologického režimu. Další část výuky je věnována vybraným hydrologickým otázkám.

Z0003 – Bakalářská práce z geografie 1

z, 0/0/0, 5 kr., podzim

Předpoklady: kredity_min(90)

Z0004 – Bakalářská práce z geografie 2

z, 0/0/0, 10 kr., jaro

Předpoklady: Z0003

Z0005 – Biogeografie

zk, 2/2/0, 6 kr., jaro

doc. RNDr. Jaroslav Vašátko, CSc.

1. Předmět a cíl studia 2. Vývoj této vední disciplíny 3. Návaznost na další vední disciplíny - zejména na biologické a geografické 4. Rozdělení biogeografie podle předmětu zkoumání 5. Metody biogeografie 6. Organismus a prostředí 7. Rozšíření organismu - kartografické znázornění, areály 8. Jednota živých organismů s prostředím - ekosystém a geobiocenóza 9. Skupiny geobiocenóz a jejich ekologicko-cenotická nadstavba 10. Geobiocenologické pojetí ve smyslu A. Zlat-

níka 11. Biogeografická charakteristika mořského, sladkovodního a pevninského biocyklu 12. Biogeografické mapy 13. Clovek a biosféra

Cílem predmetu je seznámit studenty se základy biogeografie jako geografické vední disciplíny zabývající se geobiosférou a zákonitostmi její prostorové diference a dále biotou z hlediska jejího působení v krajině, tzn. z hlediska jejích vazeb s ostatními složkami fyzikogeografické sféry a konečně s praktickým významem této vední disciplíny pro ochranu krajiny a životního prostředí.

Z0012 – Vedení geografické výuky

zk, 1/2/0, 4 kr., jaro

doc. RNDr. Alois Hynek, CSc.

Předpoklady: Z7011

1. Výuka a učení v geografickém vzdělávání, cíle geografického vzdělávání 2. Vybavení, pomůcky, školní kabinet a učebna 3. Využívání masmédií, Internetu a jiných informačních zdrojů, jejich kritická interpretace 4. Strategie vedení výuky, styl, řešení problémových situací 5. Plánování vyučovací hodiny, obsah a postupy 6. Hodnocení žáků, prověřování znalostí a dovedností, standardní testy, maturita 7. Role kartografie v geografickém vzdělávání, školní mapy a atlasy, mapování 8. Aktivizace žáků, důraz na učení, participace 9. Projektová výuka/učení, terénní práce, sociální interview 10. Skupinové učení, debaty, besedy, kroužky 11. Sebekritická reflexe vedení výuky, plánování, inovace, personální rozvoj 12. Mezinárodní charta geografického vzdělávání, učební osnovy 13. Svět v pohybu a proměny geografie

Geograf-pedagog je připravován především pro výuku geografie na středních školách, ale základním typem školy, na níž vede výuku geografie je víceleté gymnázium. Zvláštní pozornost je věnována obchodním akademiím a odborným školám s výukou geografie (cestovní ruch, ekologie/životní prostředí aj.) Výuka navazuje na profilovou přípravu v geografických disciplínách a předchází praktické výuce na školách ? pedagogické praxi.

Z0017 – Diplomový seminář 1

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

doc. RNDr. Milan Konečný, CSc., doc. RNDr. Stanislav Řehák, CSc., doc. RNDr. Jaroslav Vašátko, CSc.

1. - 8. týden - Profesní příprava diplomantů. V profesní přípravě se praktickou formou procvičují a zdokonalují tyto dovednosti: 1. dovednost sestavit stručnou anotaci v češtině z vlastního díla. 2. dovednost sestavit stručnou anotaci v cizím jazyce z vlastního díla. 3. dovednost sestavit stručnou anotaci z cizích článků publikovaných v cizím jazyce. 4. dovednost stanovit vhodná klíčová slova, dovednost nabídnout redakci odborného časopisu vlastní článek. 5. dovednost analyzovat odborný text a referovat o něm, dovednost vést diskusi ad rem. 6. dovednost organizovat posloupnost tabelárních a grafických příloh v odborné práci. 7. dovednost upravit redakčně odborný text jiného autora. Kultivovaný jazykový styl. 8. dovednost navrhnout a obhájit racionální program vědecké konference - včetně aplikace na seminární skupinu. 9. - 10. týden - Vystoupení studentů 4. ročníku - s interní

diskuzí k referátům. 11. - 12. týden - Vystoupení studentů 5. ročníku za účasti doktorandů a učitelů katedry - s podrobnou diskuzí k referátům. 13. týden - Zhodnocení prezentací v seminární skupině.

V semináři probíhá jednak profesní příprava studentů posledních ročníků, jednak se v semináři prezentují studenti svými pracemi. V optimálním případě by měl být seminář organizován oborově.

Z0018 – Diplomový seminář 2 z, 0/2/0, 2 kr., podzim

doc. RNDr. Milan Konečný, CSc., doc. RNDr. Stanislav Řehák, CSc., doc. RNDr. Jaroslav Vašátko, CSc.

Předpoklady: NOW(Z9002)

Diplomový seminář 2 (kód Z0018), Podzimní semestr (9. semestr, 5. ročník). 1. - 8. týden - Profesní příprava diplomantů. V profesní přípravě se praktickou formou zdokonalují tyto dovednosti: 1. dovednost uspořádat vnitřní strukturu rešeršní části rozsáhlejší fiktivní práce. 2. dovednost provést korekturu cizího textu. 3. dovednost správně volit adekvátní graf, dovednost uspořádat graf. 4. dovednost manipulovat s kartografickými podklady a přílohami v geografické práci. 5. dovednost pracovat s citacemi a dovednost uspořádat vlastní seznam literatury. 6. dovednost pracovat s frekventovanými cizojazyčnými (hlavně latinskými) výrazy, dovednost korektní práce s exonymy (přepisy jiných písem, atd.). 7. dovednost komunikovat a navazovat vědecké kontakty (např. na seminářích a konferencích). Vědecká etika. 8. dovednost navrhnout a obhájit racionální program vědecké konference - včetně aplikace na seminární skupinu. 9. - 10. týden - Vystoupení studentů 4. ročníku - s interní diskuzí k referátům. 11. - 12. týden - Vystoupení studentů 5. ročníku za účasti doktorandů a učitelů katedry - s podrobnou diskuzí k referátům. 13. týden - Zhodnocení prezentací v seminární skupině.

V semináři probíhá jednak profesní příprava studentů magisterského studia, jednak se v semináři prezentují studenti svými pracemi. V optimálním případě by měl být seminář organizován oborově.

Z0019 – Diplomová práce ze zeměpisu 2 z, 0/0/0, 4 kr., jaro

Z0020 – Diplomová práce ze zeměpisu 3 z, 0/0/0, 8 kr., podzim

Předpoklady: Z0019

Z0021 – Diplomový seminář ze zeměpisu z, 0/2/0, 2 kr., podzim

RNDr. Vladimír Herber, CSc., doc. RNDr. Alois Hynek, CSc.

Předpoklady: NOW(Z0020)

Z0026 – Fyzická geografie

zk, 4/1/0, 9 kr., podzim

prof. RNDr. Rudolf Brázdil, DrSc., Mgr. Zdeněk Máčka, Ph.D.

Předpoklady: –Z0051

1. Úvod do studia fyzické geografie: FG jako vědní disciplína, předmět studia, geosféry, fyzickogeografická sféra, členění FG, pomocné disciplíny, postavení FG v rámci systému geografických věd, celostní a složkový pohled na FG sféru. 2. Základní poznatky o litosféře: Zemská kůra, její diferenciacce a složení. Minerály - látková podstata a zastoupení v litosféře, horninotvorné minerály, horniny a horninový cyklus. Globální tektonika - mechanismus pohybu litosférických bloků, subdukce, obdukce a disjunkce. 3. Reliéf Země: Morfografie a morfometrie, terminologie a kvantifikace vlastností tvarů a tvarových prvků. Základní principy hodnocení morfostruktur - endogenní dynamika. Dynamická geomorfologie - exogenní dynamika, typizace morfoskulptur. Morfochronologie - vývojové modely, morfostratigrafie. Typy reliéfu souše, oceánů a moří. 4. Základní poznatky o atmosféře: Atmosféra, vzduch, chemické složení vzduchu, fyzikální vlastnosti. Vertikální struktura atmosféry. Ozon a jeho změny v atmosféře. Antropogenní změny vlastností atmosféry. Počasí, povětrnost, podnebí. 5. Základní meteorologické prvky: Sluneční záření. Dlouhovlnné záření. Radiační a energetická bilance. Teplota půdy. Teplota vzduchu. Voda v atmosféře (výpar, vlhkost vzduchu, oblaka a oblačnost, mlhy). Srážky. Tlak vzduchu. Proudění vzduchu. Místní větry a místní cirkulační systémy. 6. Všeobecná cirkulace atmosféry: Vzduchové hmoty. Atmosférické fronty. Cirkulace tropických šířek (TZK, pasáty, antipasáty, monzuny, tropické cyklóny). Cirkulace mimotropických šířek (cyklony, anticyklony, mimotropické monzuny, zonální a meridionální cirkulace). 7. Základy předpovědi počasí: zdroje dat pro předpověď počasí, druhy předpovědi, metody krátkodobé předpovědi, dlouhodobá předpověď. 8. Klimatické klasifikace: metody klasifikace, rozdělení klasifikací. Konvenční klasifikace Köppena. Genetická klasifikace Alisovova. 9. Změny a kolísání klimatu: základní klimatotvorné faktory (sluneční faktor, vulkanická činnost, interakce oceán-atmosféra, skleníkový efekt, aerosoly). Minulé a současné změny klimatu. Klimatické scénáře. Možné dopady klimatické změny. 10. Hydrosféra: Rozšíření a oběh vody na Zemi. Hydrologické procesy a hydrologická bilance. 11. Hydrografie: Měrné jednotky odtoku. Hydrografické charakteristiky povodí, říční sítě a koryta řeky 12. Hydrometrie: Měření vodních stavů a průtoků 13. Vodní režim řek: Režim průtoků a typizace řek podle režimu, 14. Hydrologie podpovrchových vod: Zdroje vzniku podpovrchových vod, druhy vody v horninách, pozorování podzemních vod, zásoby, režimy, využívání.. 15. Hydrologie jezer a nádrží: Světové zásoby vody v jezerech a nádržích, morfometrické prvky jezer, vodní bilance, teplotné poměry. 16. Světový oceán: struktura, procesy, vlastnosti vody. 17. Pedosféra a půda: definice pedosféry a vybrané definice půdy, půda jako disperzní systém, 5 složek půdy a jejich charakteristika. 18. Významné vlastnosti půdy: textura půdy a půdní druhy, pórovitost a

struktura půdy, sorpce a sorpční komplex půdy, chemická reakce půd 19. Faktory pedogeneze: matečná hornina, klima, reliéf, organismy a čas, pozitivní a negativní antropické vlivy 20. Klasifikace půd: půdní typy, klasifikace půd světa podle FAO (1970, 1990) 21. Biogeosféra: struktura a procesy, definice a charakteristika biogeosféry jako celku, biogeosféra jako složka systému fyzickogeografické sféry, významné procesy v biogeosféře, ekologický systém, výskyt organismů v biosféře 22. Organismy a prostředí: definice organismu, prostředí organismu, ekologické podmínky a ekologické faktory, ekologická amplituda a její praktický význam 23. Biocenóza - geobiocenóza: struktura a procesy, primární a sekundární produkce, potravní a detritické řetězce, trvalost geobiocenózy - geobiocén - geobiocenoidy, (skupiny geobiocenóz - typů geobiocénů a jejich ekologicko-cenotická nadstavba - vegetační stupně, ekologické řady) 24. Biomy Země: definice biomu, základní biomy Země a jejich charakteristika

Předmět podává základní představu o subsystému fyzickogeografické sféry Země se zaměřením na jednotlivé procesy a jevy, které se v ní odehrávají. Zároveň jde o prezentaci vzájemného propojení a souvislostí odehrávajících se procesů, objasnění příčin a mechanismů jejich fungování s uplatněním složkového a celostního pohledu.

Z0028 – Regionální případové studie

kz, 0/0/0, 3 kr., jaro

Předpoklady: Z0065

V průběhu odborné terénní exkurze budou jak během trasy, tak i na jednotlivých lokalitách a) demonstrována geografická témata na navštívených lokalitách b) samostatně studovány a řešeny zadané úkoly c) prováděny mikrovýzkumy, průzkumy, šetření d) pořizovány dokumentační záznamy

Cílem výuky \diamond - je prakticky ověřit získané poznatky a dovednosti v terénu \diamond - uplatnit vyvážený přístup ke zkoumání geografické reality (rurální a urbánní prostor) \diamond - podporovat týmovou i individuální činnost s důrazem na personální vývoj studentů \diamond - připravit studenty na výzkumnou, konzultační a expertní činnost v praxi \diamond - vést studenty k sociální komunikaci, umění jednat a vyjednávat s institucemi, firmami, veřejností \diamond - prezentovat získané poznatky a vypracovat souhrnnou zprávu

Z0035 – Geografický projekt 1

z, 0/0/0, 5 kr., podzim

Předpoklady: kredity_min(90)

Z0038 – Geografie ČR 1 (FG)

zk, 2/1/0, 4 kr., podzim

RNDr. Vladimír Herber, CSc.

Předpoklady: kredity_min(100)

Doporučení: Znalost základů fyzické geografie a složkových disciplín, znalost fyzickogeografického místopisu České republiky.

ÚVOD. ♦ Geografická poloha ČR a její vliv na přírodní poměry. Základní kartometrické údaje. ♦ RELIÉF ČR. ♦ Geologický vývoj a stavba našeho území. Geomorfologický vývoj České vysočiny a Západních Karpat. Geomorfologická regionalizace a charakteristika jednotlivých geomorfologických celků. ♦ PODNEBÍ ČR. ♦ Vliv geografických faktorů na klima. Chod klimatických prvků: teplota vzduchu, atmosférické srážky, vlhkost vzduchu, výpar, oblačnost, sluneční svit, vítr. Průběh počasí za typických povětrnostních situací. Kolísání klimatu. Klimatické klasifikace a klimatogeografická členění ČR. ♦ VODSTVO ČR ♦ Povrchové vody tekoucí - rozdíly v utváření odtoku v hlavních povodích ČR, hydrografické charakteristiky povodí a řek, jejich režim, řeky České republiky. Povrchové vody stojaté - jezera, rybníky, údolní nádrže. Podpovrchové vody - prosté podzemní vody, minerální vody, jejich význam a rozšíření. Hydrogeografické a hydrologické regionalizace ČR. ♦ PŮDNÍ POKRYV ČR ♦ Půdotvorní činitelé, charakteristika a přehled půd a půdního pokryvu ČR. Půdní fond - současný stav, využívání, ochrana. Eroze půdy. Pedogeografické regiony ČR. ♦ BIOTA ČR ♦ Vývoj bioty. Prostorové rozšíření vegetačních stupňů a jejich specifické vlastnosti. Lesy a jejich funkce v krajině ČR. Biogeografická regionalizace a bioregiony. ♦ KRAJINA ČR ♦ Přírodní krajiny ČR a jejich charakteristika. Typy kulturních krajin. Ochrana

Z0039 – Geografie ČR 2 (SEG)

zk, 2/1/0, 4 kr., jaro

doc. RNDr. Antonín Věžník, CSc.

Předpoklady: kredity_min(100)

Obyvatelstvo České republiky. Vývoj hlavních populačních trendů, mobilita obyvatelstva. Struktura populace (věková struktura, národnostní složení, ekonomická aktivita, sociální struktura). Systém osídlení ČR. Vývoj osídlení a jeho typologie. Města a jejich vývoj, charakter urbanizačních procesů. Venkovské osídlení, základní charakteristiky a jeho vývoj. Hospodářství České republiky, zvláštnosti historického vývoje, zvláště po roce 1945. Základní charakteristiky územní struktury národní ekonomiky. Přírodní zdroje a nerostné suroviny. Průmysl ČR. Podmínky lokalizace průmyslové výroby, historické zvláštnosti jednotlivých odvětví. Geografická regionalizace průmyslu ČR. Zemědělství České republiky, přírodní podmínky a předpoklady. Ekonomické podmínky zemědělství ČR a historický vývoj. Rostlinná výroba, živočišná výroba. Regionální specializace a diferenciacie zemědělství. Lesní hospodářství a vodní zdroje. Doprava v ČR a její reg. diference. Cestovní ruch a rekreace, služby, zahraniční obchod, reg. diference. Sociálně-geografické regiony ČR. onditions of location of industry. Industrial branches. Geographical regionalization of industry in the Czech Republic. The agriculture of Czech Republic. The natural conditions of Czech agriculture. The economic conditions of Czech agriculture. Plant production. Animal production. Regional specialization

and agricultural production areas. Forestry and water management of the Czech Republic. The transportation, the traffic. Services of the Czech Republic. The commerce and basic services. The education in the territorial differentiation. Territorial function cultural and physical training network. Regions of tourism and recreation. The social geography regions of the Czech Republic.

Z0041 – Geografie nevýrobní sféry 1 - geografie dopravy

kz, 2/1/0, 3 kr., jaro

doc. RNDr. Stanislav Řehák, CSc.

1. Dopravní fenomén. Postavení geografie dopravy. Doprava a přeprava. Telekomunikace. ◇ 2. Druhy dopravy - klasifikační kritéria. Dopravní prostředky. ◇ 3. Dopravní bod, dopravní cesta, dopravní síť. Dopravní uzal. ◇ 4. Dopravní síť jako graf, topologická terminologie v popisu dopravní sítě. ◇ 5. Prostorová racionalita dopravy. Vývojová stádia dopravy v grafovém pojetí. ◇ 6. Veřejná doprava. Grafikon, jízdní řád, linka a spoj. Dopravní špička a dopravní sedlo. ◇ 7. Silniční doprava, vývoj, prostorová organizace, prostorové nároky, vazby na prostředí. ◇ 8. Železniční doprava, vývoj, prostorová organizace, prostorové nároky, vazby na prostředí. ◇ 9. Námořní doprava. Říční plavba. ◇ 10. Letecká doprava. Městská doprava. Potrubní doprava. Nekonvenční druhy dopravy. ◇ 11. Dopravní vybavenost území I - přehled ukazatelů a hodnocení ◇ 12. Dopravní vybavenost území II - další ukazatele a hodnocení. ◇ 13. Doprava a životní prostředí. Vývoj veřejné dopravy v ČR.

Předmět informuje o základních hospodářských a sociálních účelech dopravy a o její vazbě k přírodnímu prostředí (podmíněnost tras, přímé a nepřímé působení dopravy na životní prostředí), dále se zde prokazují hlavní geografické rysy dopravy a přepravy, dopravních sítí a přepravních proudů, jakož i vliv dopravy na prostorové uspořádání měst a na funkci lokálního systému osídlení. ◇ Student získá základní dovednosti s vyhodnocováním role dopravy především v malém území.

Z0042 – Geografie nevýrobní sféry 2 - geografie obchodu a turismu

k, 1/1/0, 3 kr., podzim

doc. RNDr. Stanislav Řehák, CSc.

1. Úloha peněz a regulační úloha trhu v ekonomice. Úvěr a zisk. Měnové kurzy. ◇ 2. Kapitál a investice. Investice přímé a portfoliové. Cenné papíry a role burzy. ◇ 3. Banky, spořitelny a pojišťovny. Odložená spotřeba jako zdroj investičního kapitálu. ◇ 4. Mezinárodní mobilita kapitálu. Hot money. Finanční centra současného světa, svět jako finanční prostor. ◇ 5. Specifika služeb. Členění služeb v širším slova smyslu podle OKEČ. ◇ 6. Územní dosah a hierarchizace služeb. Urbanistický efekt kumulace služeb. ◇ 7. Kombinace služeb. Monitoring ve vybavenosti služeb, ukazatele pro kvantitativní posuzování. Současné trendy v geografii služeb. ◇ 8. Geografie turismu. Postavení turismu v humánní geografii. Pojetí turismu. Terminologie, definice. Venkovská turistika, agroturistika. Literatura. ◇ 9.

Předpoklady pro turismus - lokalizační, selektivní a realizační předpoklady. Ubytovací a stravovací zařízení. ♦ 10. Předpoklady pro turismus - lokalizační, selektivní a realizační předpoklady. Komplexní hodnocení předpokladů. ♦ 11. Turismus jako rozvojový faktor. Aktivní a pasivní cestovní ruch. Ukazatele. Vývoj turismu v ČR v 90. letech. Podnikatelská struktura. Hraniční přechody. ♦ 12. Region v geografii turismu. Atraktivita území. kvalita MTZ. Zatížení území turismem. Sřety turismu se zájmy ochrany přírody a krajiny. regulace turismu. ♦ 13. Turismus v Evropě. Informace o turismu. Významné turistické regiony Evropy. Veletrhy a výstavy, kongresový turismus, náboženský (poutní) fenomén. Informační systémy, internet, reklama. Cestovní a informační kanceláře.

Předmět je zaměřen na pochopení role ekonomiky obecně a konkrétně terciérních aktivit v národním hospodářství určitého státu a v územním průmětu zvláště. důraz je kladen jak na integritu světového hospodářství a na znalost jeho hlavních finančních center, tak na roli různorodých zařízení terciérního charakteru v aktivaci rozvoje malého území. Pasáž o turismu a cestovním ruchu integruje předchozí znalosti o prostředí s tou z aktivit, která se opírá o respektování přírodního a kulturního potenciálu určitého území. Předmět je zároveň minimální průpravou pro zvládnání ekonomických znalostí v dalších fázích studia, zvláště v případech výběrových přednášek.

Z0043 – Geografie obyvatelstva a osídlení 1

kz, 2/1/0, 4 kr., podzim

RNDr. Václav Toušek, CSc.

1. Úvod. Vývoj disciplíny. Zdroje dat a jejich dostupnost. 2. Historie sčítání lidu a průběžné evidence obyvatelstva. 3. Základní jednotky v geografii obyvatelstva. 4. Antropogeneze. Rasová diferenciacce. 5. Rozšíření člověka na Zemi. Neolitická revoluce. 6. Vývoj počtu obyvatel Země. Malthusiánství. 7. Rozmístění obyvatelstva v závislosti na přírodních podmínkách. 8. Metody hodnocení rozmístění obyvatelstva. 9. Úvod do demografie: demografická data a ukazatele, čas v demografické analýze. 10. Struktura obyvatelstva podle pohlaví a věku. 11. Porodnost. 12. Úmrtnost. 13. Sňatečnost a rozvodovost. Potratovost. 14. Celkové charakteristiky přirozené reprodukce. Demografický přechod.

Předmět seznamuje se základními přístupy analýzy prostorového rozmístění obyvatelstva, jeho struktury a vývoje. Studenti jsou seznámeni se zdroji dat o obyvatelstvu a metodami jejich analýzy. Kurz má tři hlavní části. První z nich seznamuje s vývojem disciplíny, definuje základní analytické jednotky a metody získávání dat. Druhá část je věnována popisu rozšíření a rozmístění obyvatelstva na Zemi a populačnímu vývoji světa, včetně prognóz budoucího vývoje. Třetí část seznamuje se základy demografie, tj. metodami analýzy procesů přirozené reprodukce. Zvláštní pozornost je věnována diskusi místa ČR v populačním vývoji Evropy i světa. Integrovanými součástmi kurzu jsou cvičení, zaměřená na praktické osvojení analytických technik.

Z0044 – Geografie obyvatelstva a osídlení 2

zk, 2/1/0, 5 kr., jaro

RNDr. Václav Toušek, CSc.

Předpoklady: Z0043

Prostorová mobilita obyvatelstva a její typy. Migrace: základní pravidelnosti, struktura podle pohlaví, věku, vzdělání a důvodů, vývoj vnitřní migrace v ČR. Migrace: analytické ukazatele, hodnocení migrační atraktivity, modelování migrace. Přehled hlavních historických (mezikontinentálních) migrací, nucené migrace. Vztah migrace a přirozené měny. Obyvatelstvo ČR podle místa trvalého pobytu v době narození (rodáci). Dojíždka za prací a do škol (v ČR): struktura, analytické ukazatele. Využití údajů o dojíždce a vyjíždce při geografické regionalizaci. Struktura obyvatelstva ČR (a její vývoj): podle ekonomické aktivity (ekonomických sektorů), vzdělání, národnosti a náboženského vyznání. Světové jazyky, jejich klasifikace (jazykové rodiny a skupiny). Fáze vývoje geografického studia osídlení. Vznik a vývoj venkovských a městských sídel, význam antické urbanistické tradice. Funkce měst. Definice města. Celosvětový přehled stupně urbanizace. Sídelní systémy a jejich formy. Pravidlo velikostního pořadí měst a jeho aplikace. Teorie centrálních míst. Geografie města. Modely vnitřní struktury města. Osídlení českých zemí v prehistorickém období (pravěk až raný středověk): archeologické kultury a jejich nositelé. Obyvatelstvo a osídlení českých zemí ve středověku: zdroje dat, kolonizace, zakládání měst. Obyvatelstvo českých zemí v protostatistickém období (16. až 18. století).

Kurz bezprostředně navazuje na přednášku Geografie obyvatelstva a osídlení I. V úvodu kurzu jsou zopakovány základní poznatky z demografie formou „aktualizace“ informací o demografickém vývoji v ČR a v Evropě. Obsah kurzu je možné rozdělit do čtyř tematických oblastí: (1) prostorová mobilita obyvatelstva (migrace a dojíždka), (2) socioekonomická struktura obyvatelstva, (3) geografie osídlení a (4) historický vývoj obyvatelstva českých zemí. Diskutované metody a techniky si studenti prakticky ověřují ve cvičeních a formou seminární práce, v níž každý student podává komplexní charakteristiku obyvatelstva vybraného okresu.

Z0047 – Geografie průmyslu a zemědělství

zk, 4/2/0, 7 kr., podzim

doc. RNDr. Antonín Věžník, CSc.

1. Světová ekonomika na počátku 21. století, základní charakteristika, metamorfóza světové ekonomiky, implikace pro ČR 2. Změny v hospodářské politice a systémech, poslední ekonomické změny v USA, Japonsku, západní Evropě, státech střední a východní Evropy, v Číně a v rozvojovém světě 3. Vznik a vývoj zemědělství, význam v historii lidské společnosti, specifika zemědělství a jeho postavení v národním hospodářství, základní pojmy, geografie zemědělství, metody, literatura 4. Vliv přírodních faktorů na zemědělství, vliv zemědělství na ŽP, trvale udržitelné zemědělství, agroenvironmentální programy 5. Vliv sociálně - ekonomických faktorů na zemědělství, Agrární politika WTO, EU, Koncepce předvstupní politiky ČR,

Agenda 2000 6. Systémy využívání půdy. Charakteristika zemědělství v jednotlivých společensko-ekonomických formacích, typologie světového zemědělství 7. Přehled zemědělské produkce - rostlinná výroba, alternativní plodiny, zemědělství 21. století, technologie biobázi 8. Přehled zemědělské produkce - živočišná výroba, rybolov, lesní hospodářství 9. Geografie průmyslu, vývoj průmyslu, základní pojmy, metody geografického hodnocení, literatura 10. Surovinové zdroje, zásoby, těžba, obchod 11. Energetika, hutnictví, svět, Evropa, ČR 12. Strojírenství, elektrotechnika, chemický průmysl - svět, Evropa, ČR 13. Ostatní odvětví průmyslové výroby - svět, Evropa, ČR

Cílem předmětu je seznámit posluchače s minulým vývojem a současným stavem světového a našeho hospodářství (výrobního sektoru), a to nejen v odvětvovém, ale i v regionálním přehledu. Důraz bude položen také na očekávané trendy ve vývoji průmyslu a zemědělství ve vyspělých tržních ekonomikách, v tranzitivních ekonomikách zemí střední a východní Evropy a v ostatních zemích

Z0051 – Geomorfologie

zk, 2/2/0, 6 kr., jaro

Úvod do studia geomorfologie. Předmět studia. Historie geomorfologie. Fyzikální podstata geomorfologických procesů. Systematická geomorfologie. Morfografie. Morfografické názvosloví jako terminologický základ geomorfologie. Morfometrie. Morfometrická analýza a syntéza. Morfogenetika. Strukturní geomorfologie. Základní typy morfostruktur (horizontální, ukloněné, atd.), morfostruktury aktivní a pasivní. Dynamická geomorfologie. Geomorfologická činnost proudící vody. Procesy svahové modelace a vývoj svahů. Krasové procesy. Geomorfologické procesy aridních klimamorfogenetických zón. Geomorfologická činnost ledovců. Pobřežní modelace. Reliéf mořského dna. Typy reliéfu. Čas jako faktor vývoje tvarů zemského povrchu, morfostratigrafie a denudační chronologie.

Výklad vychází z definice tvarů zemského povrchu a přes fyzikální podstatu geomorfologických procesů směřuje k popisu tvarů a k jejich analýze. Morfogenetická část se opírá o výklad mechanismu vzniku morfostruktur a jejich modelaci exogenními procesy. Čas jako ukazatel účinku exogenních procesů vytváří z výchozí morfostruktury typ reliéfu.

Z0059 – Hydrologie

zk, 2/2/0, 6 kr., podzim

RNDr. Miroslav Kolář, CSc.

Úvod. Význam vody v krajině. Hydrologie jako vědní disciplína, historický vývoj, organizace hydrologické služby. Vodní zásoby a cirkulace vody na Zemi - základní bilanční rovnice. Hydrografie řek - měrné jednotky odtoku, hydrografické charakteristiky povodí, říční síť a říčního koryta. Hydrologie řek - režim řek a jeho antropogenní ovlivnění, hydrologické předpovědi. Podpovrchová voda - její vznik, druhy a doplňování, režim a pozorování podzemní vody, prameny. Limnologie a hydrobiologie bažin - morfometrické charakteristiky jezer a nádrží, vodní bilance jezer, termická stratifikace. Fyzikální a chemické vlastnosti povrchové a podpovr-

chové vody - organická a anorganická kontaminace vody. Oceánografie - vlastnosti mořské vody, problematika jejího znečištění; pohyby mořské vody, mořské proudy.

Předmět je zaměřen tak, aby posluchači získali představu o náplni hydrologie, o měření a pozorování hydrologických prvků a o metodách zpracování naměřených dat. Detailně jsou vysvětlovány hlavní zákonitosti oběhu vody v přírodě s akcentem na jejich antropogenní ovlivnění.

Z0062 – Kartografie a geoinformatika

zk, 4/1/0, 7 kr., jaro

doc. RNDr. Milan Konečný, CSc., Mgr. Karel Staněk, Ph.D.

1. Vymezení a definice prostorových dat, informací a znalostí. Vztah k neprostorovým datům a informacím. Kartografie a geoinformatika. 2. Postavení kartografie v systému věd, vztahy k jiným vědním disciplínám. Definice a předmět výzkumu kartografie. Analogová a digitální kartografie. Vývoj kartografie jako vědy. Kartografie a geografie. 3. Kartografické vyjadřovací prostředky. Metody znázorňování obsahu topografických, geografických a tematických map. Anamorfní mapy. Kartografický jazyk. Kartografická interpretace 4. Definice, základní činitele a metody generalizace. Postupy a řešení v klasické a počítačové kartografii. Generalizace prvků obsahu map: topografických, tematických, geografických. 5. Přehled kartografických technik a měření. Metody kartometrie. Uplatnění kartometrie v topografii a tematické kartografii 6. Dějiny kartografie 7. Moderní technologie a kartografie: GIS, GPS, DPZ: základní trendy a poznatky. 8. Úvod do geoinformatiky 9. Teorie prostorové vědy 10. Kartografická vizualizace. 11. Organizace kartografů a uživatelů geografických dat v ČR, Evropě a ve světě (ICA, ISPRS, FIG, EUROGI, AGILE, GISIG, aj.) 12. Globální projekty a úloha kartografie a GIS při jejich řešení. 13. Úloha geografické informace v globální informační společnosti. Kartografie a nová ekonomika. Tržní hodnota kartografických a geografických informací.

Cílem předmětu je seznámit studenty se základy analogové a digitální kartografie a geoinformatiky. Přednáška podává přehled základních kartografických metod pro vyjádření obsahových prvků topografických, tematických a obecně geografických map a atlasů. Jsou charakterizovány základní činitele a metody provádění kartografické generalizace. Je podán přehled kartografických technik a měření, zejména kartometrických, a to na mapách všech typů. Součástí předmětu jsou i základní informace o využití moderních technologií v kartografii a geografii, s důrazem na GIS. Předmět se věnuje i úvodu do geoinformatiky, prostorové vědy a kartografické vizualizace. Je podán přehled globálních prostorově orientovaných projektů. Přednáška charakterizuje úlohu prostorové informace v globální informační společnosti a metody určení její tržní hodnoty.

Z0064 – Regionální geografické případové studie kz, 0/0/0, 3 kr., jaro
Předpoklady: Z0038

Aplikace a prohlubování geografických poznatků a dovedností z regionální geografie a krajinné ekologie.

Cílem výuky je prakticky ověřit získané poznatky a dovednosti v terénu, připravit studenty pro řešení praktických úloh, podporovat týmovou i individuální činnost, vypracovat závěrečnou zprávu.

Z0065 – Geografický terénní projekt pro studující zeměpisu z, 0/0/0, 2 kr., jaro

Předpoklady: NOW(Z4066)

Terénní projekt sleduje praktické ověření získaných poznatků a dovedností přímo v terénu a podporuje týmovou i individuální činnost. Studenti jsou rozděleni do 5 pracovních skupin po 7 studentech, kdy každá skupina vypracuje rešeršní zprávu pro 1 exkurzní den. Během vlastního terénního pokračuje činnost jednotlivých pracovních skupin, které garantují jednotlivé exkurzní dny + všechny skupiny pracují na shromažďování podkladů a dokumentace z terénu (pro příslušnou tematickou oblast A-E) pro závěrečnou zprávu, na jednotlivých lokalitách řeší praktické úlohy.

Prohloubení, doplnění a upevnění geografických poznatků a dovedností z regionální geografie a krajinné ekologie.

Z0069 – Statistické metody a zpracování dat kz, 2/2/0, 6 kr., podzim
prof. RNDr. Pavel Prošek, CSc., RNDr. Petr Dobrovolný, CSc.

Význam matematické statistiky pro zpracování datových souborů v geografii a jiných vědních disciplínách., základní pojmy. Grafické znázornění geografických jevů. Četnostní rozdělení a jeho grafická prezentace. Základní statistické charakteristiky výběrových souborů. Teoretická rozdělení četností, používaná v geografii, způsoby konstrukce. Odhady parametrů základních souborů, intervaly spolehlivosti. Testování statistických hypotéz. Analýza rozptylu. Hodnocení závislosti kvantitativních a kvalitativních znaků - korelace, regrese, kontingenční tabulky. Shluková analýza. Časové řady, jejich druhy a základní charakteristiky. Vybrané metody analýzy časových řad v geografii (harmonická analýza, autokorelace).

Význam matematické statistiky pro zpracování datových souborů v geografii a jiných vědních disciplínách., základní pojmy. Grafické znázornění geografických jevů. Četnostní rozdělení a jeho grafická prezentace. Základní statistické charakteristiky výběrových souborů. Teoretická rozdělení četností, používaná v geografii, způsoby konstrukce. Odhady parametrů základních souborů, intervaly spolehlivosti. Testování statistických hypotéz. Analýza rozptylu. Hodnocení závislosti kvantitativních a kvalitativních znaků - korelace, regrese, kontingenční tabulky. Shluková analýza. Časové řady, jejich druhy a základní charakteristiky. Vybrané metody analýzy časových řad v geografii (harmonická analýza, autokorelace).

Z0073 – Mapovací kurs

z, 0/0/0, 2 kr., jaro

Předpoklady: kredity_min(45)

Z0076 – Meteorologie a klimatologie

zk, 2/2/0, 6 kr., podzim

prof. RNDr. Rudolf Brázdil, DrSc.

1. Meteorologie a klimatologie jako vědní disciplíny 2. Atmosféra a její vlastnosti 3. Základní meteorologické prvky a jejich klimatologické charakteriky I 4. Základní meteorologické prvky a jejich klimatologické charakteristiky II 5. Základní meteorologické prvky a jejich klimatologické charakteristiky III 6. Všeobecná cirkulace atmosféry I 7. Všeobecná cirkulace atmosféry II 8. Způsoby získávání meteorologických dat a informací 9. Předpověď počasí 10. Základní klimatotvorné faktory 11. Klimatické modely 12. Kolísání a změny klimatu 13. Klimatické scénáře 14. Dopady možné klimatické změny

Předmět navazující na Fyzickou geografii v povinném základu geografie poskytuje představu o meteorologických a klimatologických jevech a dějích, které se odehrávají v atmosféře. Jde o získání komplexní představy o fungování klimatického systému, klimatotvorných faktorech a procesech, které ovlivňují typy klimatu na Zemi, variabilitu a změny klimatu. Zvláštní pozornost je věnována vlivu antropogenního faktoru na klimatický systém.

Z0081 – Prostorové sociálně ekonomické informace a jejich využití

zk, 2/1/0, 3+2 kr., jaro

RNDr. Václav Toušek, CSc.

1. Sociálně-ekonomické informace a možnosti jejich využití v regionálně-geografických výzkumech 2. Současná legislativa: zákon o statistice a zákon o ochraně individuálních dat 3. Český statistický úřad a další instituce v ČR, které pořizují a zpracovávají prostorové informace, data Eurostatu, OSN, publikace a jejich dostupnost 4. Demografická statistika: obyvatelstvo a jeho struktura - cenzury, průběžná statistika obyvatelstva, projekce 5. Pohyb obyvatelstva - přirozený, migrační, dojíždka za prací, do škol, za službami a za rekreací 6. Zaměstnanost a nezaměstnanost obyvatelstva - výběrové šetření pracovních sil, data Správy služeb zaměstnanosti 7. Domovní a bytový fond, bytová výstavba, druhé bydlení 8. Informace o průmyslové výrobě, ukazatele, způsoby jejich výpočtu 9. Informace o zemědělské výrobě, ukazatele, způsoby jejich výpočtu 10. Informace o nevyrobní sféře - důraz bude kladen na data o obchodě, školství, zdravotnictví a sociální péči 11. Dopravně-geografické informace a jejich zpracování 12. Techniky provádění výběrových šetření - rozhovor, anketa, dotazníkové šetření, výběr respondentů, formulace otázek, reprezentativnost, interpretace 13. Sestavení konkrétních dotazníků dle cílů šetření: obyvatelstvo, obecní úřady, podnikatelské subjekty

Předmět navazuje na kurzy Statistické metody a zpracování dat a Metody geografického výzkumu. Posluchači budou seznámeni s minulými i současnými pro-

storovými sociálně-ekonomickými informacemi, které lze využívat v regionálně-geografickém výzkumu. Důraz bude položen na otázky srovnatelnosti dat, jejich územní podrobnosti včetně dostupnosti, objektivnosti i reprezentativnosti. V rámci semináře budou posluchači průběžně seznamováni s technikami zpracování prostorových sociálně-ekonomických informací včetně metod vícerozměrné analýzy. V závěru kurzu se seznámí i s technikami provádění výběrových šetření.

Z0096 – Sociálně geografická regionalizace

zk, 2/1/0, 3+2 kr., podzim

RNDr. Petr Daněk

Předpoklady: Z0153 ∨ Z4080 ∨ Z4090

Místo prostorové vědy a sociálně geografické regionalizace ve vývoji geografického myšlení. Klasifikace reálných systémů a klasifikace věd. Opakovatelnost elementárních a komplexních (geografických) jevů. Základní koncepce regionu. Územní koncentrace přírodních a společenských jevů a její řádovostní diferenciacce. Metody hodnocení územní koncentrace. Vývoj územní koncentrace obyvatelstva v českých zemích, řádovostní diferenciacce a územní variabilita koncentračního procesu. Proces urbanizace a vývoj hierarchie středisek. Metodické nástroje hodnocení hierarchizace (rank-size.rule, index velikostní strukturace měst aj.). Funkční diferenciacce koncentračního procesu, funkční specializace středisek. Hierarchie regionálních procesů a hierarchie středisek (v ČR). Zdroje dat. Zásady regionalizace a postup vymezování funkčních regionů. Výběr středisek, minimální velikost regionu. Postup vymezování pracovních mikroregionů. Modely obslužné spádovosti a jejich aplikace při vymezování obslužných regionů. Hodnotící charakteristiky. Popis stávající regionální organizace ČR. Vývoj regionální organizace: obecné rysy a vývojové tendence v současnosti. Metropolizace a integrované střediskové systémy. Možnosti regionalizace na subregionální úrovni. Vztah funkční regionalizace a územněsprávního členění. Vývoj územněsprávního členění českých zemí v 19. a 20. století.

Kurz vede studenty od diskuse teoretických otázek povahy geografických jevů přes poznatky o vývoji prostorové organizace společnosti až k metodám praktického vymezování funkčních regionů. Hlavní důraz je kladen na poznání regionální organizace České republiky, se zdůrazněním její hierarchické povahy. Zvýšená pozornost je věnována také studiu vývoje regionální struktury. V závěru kurzu je diskutován vztah mezi funkční regionalizací a územně-správním členěním. Ve cvičeních studenti prakticky ověřují analytické metody a techniky, včetně postupu vymezení vybraného komplexního mikroregionu.

Z0100 – Regionální geografie Amerik

zk, 2/1/0, 4 kr., jařO, jednou za dva roky

doc. RNDr. Antonín Věžník, CSc.

Předpoklady: kredity_min(100)

Všeobecná charakteristika kontinentů, geografická poloha, rozloha, horizontální a vertikální členitost. Základní rysy geologické stavby, kontinentální štíty, americké variscidy, alpinský vývoj pacifické geosynklinální provincie, paleogeografický význam kvartérního zalednění. Povrch a vodstvo Severní Ameriky. Povrch a vodstvo Jižní Ameriky. Podnebí Severní Ameriky. Podnebí Jižní Ameriky. Půdy, rostlinstvo a živočišstvo amerických kontinentů. Přehledná komplexně geografická charakteristika makroregionů. Význam nadregionálního rozvoje pro rozvojové země. Geografická a politická poloha. Ekonomickogeografická charakteristika podle odvětví NH. Podrobnější geografická charakteristika vybraných (modelových) států, dle osnovy: - zvláštnosti historicko-politického vývoje území - přírodní podmínky a zdroje, vyváženost jednotlivých subsystémů v rámci určitých preferencí - FG x SEG - struktura a rozmístění obyvatelstva a sídel - odvětvová a teritoriální struktura průmyslu a zemědělství - komunikační sítě, cestovní ruch a rekreace - zahraničně-politické a hospodářské vztahy - ekonomicko-geografické regiony

Základním cílem předmětu je studium regionálně geografických diferencí studovaného kontinentu. Postupně jsou analyzovány všechny složky přírodního i sociálně-ekonomického prostředí. Na příkladu vybraných států, ev. makroregionů jsou blíže osvětleny některé specifické problémy kontinentu. Součástí semináře je samostatná práce posluchačů na vybraných regionálně geografických problémech

**Z0101 – Regionální geografie světa -
Asie**

zk, 2/1/0, 4 kr., podzim, jednou za dva roky

RNDr. Vladimír Herber, CSc., doc. RNDr. Stanislav Řehák, CSc.

Předpoklady: kredity_min(100)

Fyzickogeografická charakteristika povrchu Země Rozdělení světadílů na zemském povrchu, poměr souše a vodstva, členitost, zónalnost. ♦ Vznik a vývoj světadílů. Vývoj pevninské a oceánské kůry a jejich charakteristika. Stručný přehled geologické stavby a tektoniky Země. Současné názory na vznik a vývoj světadílů, teorie litosférických desek. ♦ **Regionální fyzická geografie Asie** Rozloha, geografická poloha a hranice. ♦ Geologické poměry: geologický vývoj a stavba, kvartérní procesy a jejich vliv na současný stav složek přírody. ♦ Reliéf a typy krajiny: hory a nížiny. ♦ Podnebí: radiační faktory, cirkulační faktory, sezónní změny tlaku vzduchu a proudění, teplotní poměry, srážkové poměry. Klimatické pásy a typy klimatu. ♦ Pevninské vodstvo: řeky (rozdělení spec. odtoku, typy režimu, oblasti, velké řeky Asie), jezera a umělé nádrže, podzemní vody, voda v pevném skupenství (permafrost, ledovce), bažiny. ♦ Oceány a moře: morfometrická a geomorfologická charakteristika mořského dna, vody světového oceánu a jejich rozdělení, příčiny a charakter oceánské cirkulace, životní prostor a využití světového oceánu. Severní

ledový oceán, Tichý oceán a Indický oceán a jejich okrajová moře. ♦ Půdy: zonální půdní typy a typy půd v horách, ♦ Vegetace: vegetační pásy a vegetační stupně v horách. ♦ Fyzickogeografické regiony a jejich charakteristika. ♦ Ochrana přírody: národní parky a cenná území Asie. ♦ Asie v osnovách školské geografie ♦ **Asie ve světovém hospodářství**. ♦ Asie - jazyky, náboženství, písma ♦ Regionální geografie Indie a sousedních států ♦ Regionální geografie Číny a sousedních států - úvod ♦ Regionální geografie Číny a sousedních států - dokončení ♦ Regionální geografie Japonska. Regionální geografie Indonésie ♦ Jihozápadní Asie a její problémy. Asijské integrační procesy.

Předmět slouží k utřídění znalostí o největším kontinentu světa a k získání nových. Fyzickogeografická charakteristika Asie je v mnohých směrech klíčem k pochopení úzké vazby mezi přírodními podmínkami a zemědělskou produkcí, současně přispívá k pochopení rizik přírodních hazardů. V humánně geografické části je největší důraz kladen na vnitřní regionální členění právě největších států.

Z0104 – Regionální politika a regionální rozvoj zk, 2/1/0, 3+2 kr., podzim
RNDr. Václav Toušek, CSc.

1. Definice základních pojmů, vývoj regionální politiky od počátku 30. let. 2. Hlavní ekonomické teorie. 3. Teorie regionálního růstu. 4. Nástroje regionální politiky - obecně, současné přístupy k regionální politice. 5. Hodnocení regionální politiky (hodnocení vlivu opatření a hodnocení efektivnosti). 6. Pozice regionální politiky v rámci celkové politiky EU, vývoj a cíle regionální politiky v EU. 7. Nástroje regionální politiky v EU, strukturální fondy EU. 8. Pojetí regionální politiky v ČR po roce 1989, vývoj, legislativa. 9. Problémové regiony v ČR. 10. Nástroje regionální politiky v ČR (podle jednotlivých ministerstev). 11. Informace, poradenství, vzdělávání a regionální politika. 12. Příprava systému české regionální politiky na podmínky EU. 13. Regionální operační plány, strategie a programy rozvoje krajů, menších územních celků a obcí.

Posluchači v přednáškách budou seznámeni s cíly, vývojem a současným stavem regionální politiky v ČR a v ostatních zemích, především v zemích Evropské unie. Důraz je položen mj. na kritéria pro vymezování zaostalých či strukturálně postižených území, zpracování objektivní SWOT analýzy a na výběr optimálních nástrojů regionální politiky v různých typech území. Součástí kursu je seminář v jehož rámci posluchači zpracují seminární práci pod názvem Strategie a program rozvoje menšího územního celku, případně obce.

Z0107 – Socioekonomickogeografický rozvoj regionů zk, 2/1/0, 5 kr., jaro

1

Mgr. Ondřej Mulíček

Předpoklady: kredity_min(75)

1. Region a regionální identita 2. Přeshraniční spolupráce v EU, geneze a principy, 3. Pohraniční regiony a jejich možná integrační role v procesu rozšiřování EU,

4. Euroregiony v EU, 5. Euroregiony v ČR, geneze, 6. Socioekonomickogeografická analýza jednotlivých pohraničních regionů ČR - poznatky z aktuálních výzkumů - úvod 7. Socioekonomickogeografická analýza jednotlivých pohraničních regionů ČR - poznatky z aktuálních výzkumů - dokončení 8. Západoevropská regionální soustava NUTS. 9. Venkovské oblasti v EU, jejich typologie. 10. Možnosti rozvoje regionu v rámci regionální politiky. 11. Venkovské oblasti ČR. 12. Programy rozvoje (EU/národní programy). Role environmentálních programů. 13. Ruralizační proces v regionech.

Předmět shrnuje pro bakalářské studium poznatky jiných geografických a ne-geografických předmětů o regionech a prezentuje poté dílčí syntézu poznatků o stimulaci rozvoje regionů v tržním prostředí Evropy na základě ucelených programů. Závažné jsou proto i praktické aspekty tohoto předmětu, tj. rovněž příprava studentů na rozhodovací prostředí, v němž budou vykonávat své budoucí povolání. Valnou část výuky je možno svěřit seminární formě.

Z0109 – Seminář z fyzické geografie

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

RNDr. Vladimír Herber, CSc.

Předpoklady: Z0026

Tematicky zaměřené seminární bloky: Přírodní zdroje. Voda na Zemi - oceány, řeky a jezera, ledovce. Horské systémy světa. Sopky a sopečná činnost. Pouště - rozšíření, charakteristika, environmentální problémy. Zpracování a prezentace seminární práce.

Cílem předmětu je: a) rozšíření dosavadních znalostí, poznatků a dovedností o nová témata b) vést studenty k systematickému studiu literatury c) vypracovat, prezentovat a obhájit seminární práci

Z0119 – Tématická kartografie a DPZ

kz, 1/2/0, 3 kr., podzim

RNDr. Petr Dobrovolný, CSc., doc. RNDr. Milan Václav Drápela, CSc.

Předpoklady: Z0061

Tematická kartografie a DPZ. Kartografická interpretace speciálního obsahu tematických map. Zásady pro tvorbu legendy, její klasifikace a pracovní fáze. Hodnotová měřítká, velikostní stupnice. postupy a tvorba tematických map, kartodiagramy a kartogramy. Základní členění tematických kartografických produktů. Produkce tematických map a atlasů - národní, regionální a světové. Dálkový průzkum Země jako zdroj dat pro tématickou kartografii. Historický úvod Charakter obrazových dat, analogová a digitální forma obrazu. Princip spektrálního chování a multispektrálního snímkování. Přehled druhů snímků Metody leteckého snímkování a způsoby interpretace leteckých snímků. Družicové systémy, dráhy družic, vytváření multispektrálních obrazových záznamů Přehled hlavních současných družicových systémů. Principy tvorby tematických map z družicových snímků. Využití družicových snímků v různých oborech lidské činnosti.

Z0120 – Geografické myšlení

k, 1/1/0, 3 kr., jaro

doc. RNDr. Alois Hynek, CSc.

1. Reflexivní pojetí geografie a její sociální konstrukce 2. Vývoj geografického myšlení do XX. stol. 3. Kuhn, Lakatos, Popper, Feyrabend, Lefebvre, Foucault a kritická teorie 4. Vývoj geografického myšlení v XX. stol. 5. Současná geografie — stav myšlení, školy, směry, orientace, uplatnění 6. Vztahy empirické, teoretické a aplikované geografie — změna paradigmatu 7. Teorie a modely/remodelování/nové modelování v geografii 8. Radikální/neomarxistická geografie, politická ekonomie, strukturalismus 9. Poststrukturalismus, feminismus, humanistická geografie 10. Vývoj regionální geografie, environmentalismus, krize reprezentace, instrumentalizace 11. Složkové, regionální a tématické přístupy v geografii, KESEP 12. Jádru geografie — geografium, prostorová strukturace, situace, systémy, stálost a proměny 13. geografická imaginace, časová geografie, politická /kulturní/ behaviorální geografie

Předmět představuje základy celostního geografického myšlení, jež integruje dílčí přístupy fyzikogeografické, humánněgeografické a jejich regionální, krajinné a jiné interpretace. Sleduje vývoj geografického myšlení, jeho současné verze a směry dalšího rozvíjení. Hlavní smysl spočívá v propojení empirické, teoretické a aplikační polohy geografie.

Z0122 – Terénní cvičení ze SEG pro GaK

z, 0/0/0, 2 kr., jaro

Předpoklady: Z0044

Z0123 – Terénní cvičení z fyzické geografie

z, 0/0/0, 2 kr., jaro

Z0124 – Terénní cvičení z fyzické geografie

z, 0/0/0, 2 kr., jaro

Předpoklady: Z0026

Terénní cvičení probíhá polytematicky ve zvolené lokalitě v následujících fázích: - rekognoskace terénu a vysvětlení fyzikogeografických jevů; - samostatná práce studentů; - vyhodnocení terénních měření a pozorování a zpracování textových, tabelárních a grafických výstupů.

Úkolem cvičení je aplikace a prohloubení poznatků a dovedností z fyzické geografie, tj. zejména z meteorologie a klimatologie, hydrologie, geomorfologie, pedogeografie a biogeografie v konkrétních terénních lokalitách.

Z0128 – Terénní cvičení z krajinné ekologie

z, 0/0/0, 2 kr., jaro

Předpoklady: Z4066

V průběhu terénního cvičení budou jak během trasy, tak i na jednotlivých lokalitách a) demonstrována geografická témata na navštívených lokalitách b) samostatně studovány a řešeny zadané úkoly c) prováděny mikrovýzkumy, průzkumy, šetření d) pořizovány dokumentační záznamy

Cílem předmětu je získání dovedností z technik a metod terénního krajinně-ekologického výzkumu. - prakticky ověřit získané poznatky a dovednosti v terénu -

uplatnit vyvážený přístup ke zkoumání geografické reality (rurální a urbánní prostor)
- podporovat týmovou i individuální činnost s důrazem na personální vývoj studentů
- připravit studenty na výzkumnou, konzultační a expertní činnost v praxi - vést studenty k sociální komunikaci, umění jednat a vyjednávat s institucemi, firmami, veřejností - prezentovat získané poznatky a vypracovat souhrnnou zprávu

Z0131 – Trvale udržitelný rozvoj regionů zk, 1/2/0, 3+2 kr., podzim
doc. RNDr. Alois Hynek, CSc.

1. Vymezení trvalé udržitelnosti v mezinárodně akceptovaných dokumentech, projektech 2. Česká cesta k trvalé udržitelnosti — legislativní rámec a realita 3. Environmentální politika v národních a mezinárodních souvislostech 4. Současná regionální politika v kontextu praxe zemí EU, strukturální fondy 5. Prostorová strukturace přírody — fyzickogeografický základ, krajinné ekosystémy 6. Kulturní krajina, krajinný pokryv — prostorová strukturace 7. Prostorová organizace sociálních aktivit 8. Interakce přírody a společnosti s dopady na krajinné ekosystémy 9. Produkce a reprodukce krajiny — ekonomické náklady a užitek 10. Krajinná politika, programy a projekty sledující trvalou udržitelnost 11. Terénní identifikace, aplikace GIS, dokumentace 12. Lokální agenda 21, regionální politika, vyjednávání, role EIA a SEA 13. Praktický projekt regionální trvalé udržitelnosti

Cílem předmětu je praktická aplikace zásad trvalé udržitelnosti v regionální politice využitím geografických přístupů a postupů v konkrétních územích, regionech. Hlavní zaměření spočívá v hledání cesty mezi ochranou přírody a lidskými potřebami, příp. zájmy, která splňuje kritéria předběžné obezřetnosti, mezigenerační odpovědnosti, konkrétní odpovědnosti atd. Logem předmětu je KESEP: regionální kulturní, ekonomická, sociální, environmentální/ekologická a politická udržitelnost.

Z0132 – Urbánní a rurální studia z, 1/1/0, 2 kr., jaro
RNDr. Vladimír Herber, CSc., doc. RNDr. Alois Hynek, CSc.

Předpoklady: Z4066

1. Sociální konstrukce geografie, její tematizace v regionální politice 2. Transakční vazby měst a venkova v regionech - centra, semiperiferie a periferie, suburbanizace/subruralizace 3. Pozitivistický, behaviorální, strukturální a postrukturální přístup k městům 4. Volba ekonomie města - od průmyslu ke službám a financím 5. Sociální prostorová strukturace města - vztah sociálních procesů a prostorových struktur 6. Životní prostředí měst a jejich udržitelnost, environmentální percepce a imaginace 7. Strategie a územní plány měst, bydlení, volný čas, participace veřejnosti 8. Situační tematizace vývoje měst a jejich budoucnost, distribuce moci 9. Venkovská krajina: příroda, osídlení a hospodářství 10. Sociální otázky venkova, venkovský způsob života, diferencovaný přístup k „rozvoji“ 11. Budoucnost venkova v jeho rozmanitosti, udržitelnost venkova a jeho identity 12. Vztahy města-venkov, komu-

nikace, překonání bariér, druhé bydlení 13. Prostorová integrace měst a venkova v regionální trvalé udržitelnosti

Překonáním duality fyzické a humánní geografie do propojeného studia relací měst a venkova se vytváří základ pro aplikaci geografie v regionální politice založené na konceptu trvalé udržitelnosti. Převažuje projektové pojetí předmětu vycházející z reality města Brna, jeho urbánního/suburbánního rozvoje a navazující venkovské krajiny. Využívají se zahraniční zkušenosti, praxe zemí EU a dalších vyspělých demokracií, neopomíjí se i ostatní země.

Z0135 – Úvod do studia geografie

zk, 3/1/0, 6 kr., podzim

prof. RNDr. Rudolf Brázdil, DrSc.

1. Přírodovědecká fakulta, katedra geografie, systém studia 2. Geografie v ČR a ve světě, geografické informace 3. Geografie jako vědní disciplína 4. Dějiny geografie 5. Základy orientace na Zemi a ve vesmíru 6. Vesmír a sluneční soustava 7. Čas a kalendář 8. Základy geofyziky I 9. Základy geofyziky II 10. Tvar, rozměry a hmotnost Země 11. Pohyby Země I 12. Pohyby Země II 13. Slapové jevy. 14. Geografický prostor. Geografické zákonitosti.

Předmět poskytuje studentovi základní informace, které jsou nezbytné pro orientaci ve studiu geografie na fakultě a o geografii jako vědní disciplíně. Větší část je pak věnována prezentaci vybraných astronomických, geodetických a geofyzikálních poznatků, které mají bezprostřední vliv na mnohé geografické procesy a jevy odehrávající se v krajinné sféře Země.

Z0136 – Územní plánování a urbanismus

zk, 1/2/0, 5 kr., jaro

doc. Ing. Jiří Low, CSc.

Předpoklady: Z4066

1. Společenská východiska urbanismu a územního plánování. ◇ 2. Teoretické základy urbanismu I - funkce, transport, kraj. systémy. ◇ 3. Teoretické základy urbanismu II - čas, prostor, struktura, kompozice. ◇ 4. Vývoj krajiny a urbanismu I - od pravěku po polovinu 17. století. ◇ 5. Vývoj krajiny a urbanismu II - do počátku 19. století. ◇ 6. Vývoj krajiny a urbanismu III - v nové době. ◇ 7. Region, sídlo, zóna. ◇ 8. Principy a pojetí územního plánování ve světě. ◇ 9. Územní plánování I - předpisy, nástroje, územní řízení. ◇ 10. Územní plánování II - územně plánovací dokumentace a podklady. ◇ 11. Územní plánování III - zadání pro územní plán. ◇ 12. Územní řízení a stavební řád. ◇ 13. Související oborové programy a dokumentace. ◇ 14. Závěrečný seminář.

Předmět v omezeném rozsahu seznamuje posluchače s vědeckými a uměleckými základy urbanismu, popisuje jeho nástroje a způsoby a výsledky jejich používání v historii lidstva a dnes. Ve druhé části popisuje nástroje pro koordinaci v území, včetně jejich srovnání se státy EU, USA a jihovýchodní Asie.

**Z0138 – Vybrané kapitoly z geografie
průmyslu**

k, 1/2/0, 4 kr., podzim, jednou za dva roky

RNDr. Václav Toušek, CSc.

Předpoklady: Z0047 ∨ Z1004

1. Změny na světovém trhu nerostných surovin v 90. letech a současná situace. 2. Nerostné suroviny v ČR, těžební společnosti. 3. Energetika ve světě a u nás, současnost a perspektivy. 4. Vývoj zpracovatelského průmyslu ve světě a v ČR s důrazem na období po roce 1989. 5. Potravinářský průmysl v ČR - vývoj, současnost, očekávané trendy. 6. Textilní, oděvní a kožedělný průmysl v ČR. 7. Elektrotechnický průmysl v ČR. 8. Hutnictví, kovo zpracující průmysl, strojírenství v ČR. 9. Ostatní odvětví zpracovatelského průmyslu. 10. Komparativní analýza transformace zpracovatelského průmyslu v tranzitivních ekonomikách střední a východní Evropy. 11. Aktuální tendence ve vývoji průmyslové výroby v rozvinutých tržních ekonomikách, restrukturalizace a globalizace. 12. Aktuální tendence ve vývoji průmyslové výroby v ostatních zemích světa. 13. Průmyslové regiony v ČR a ve světě.

Kurs navazuje na přednášky o světovém a českém průmyslu v předmětu Geografie průmyslu a zemědělství. Podrobně se zabývá problematikou transformace průmyslu v ČR po roce 1989 (privatizace, odvětvová restrukturalizace, regionální rozdíly) a srovnává tuto transformaci s vývojem průmyslu v jiných zemích, především v zemích střední a východní Evropy. Posluchači se seznámí také s aktuálními tendencemi ve vývoji průmyslu v zemích EU a dalších regionech světa. Pozornost bude věnována příčinám tohoto vývoje.

**Z0140 – Vybrané kapitoly z řešení
prostorových interakcí**

zk, 2/1/0, 3+2 kr., podzim, jednou za dva roky

doc. RNDr. Stanislav Řehák, CSc.

Předpoklady: Z1004

1) Modely a modelování v humánní geografii 2) Prostorové interakce v současné humánní geografii, jejich společné vlastnosti 3) Potenciál - obecná představa 4) Potenciál obyvatelstva - řešení 5) Složitější úlohy využívající potenciál 6) Reillyho model - obecná představa a základní aplikace 7) Reillyho model - řešení a okrajové podmínky 8) Gravitační model v Paretově pojetí 9) Praktické úlohy s paretovským gravitačním modelem 10) Úloha parametrů gravitačního modelu 11) Gravitační model s dvojnásobným omezením, kalibrace gravitačního modelu 12) Rezidua gravitačního modelu a jejich geografický smysl 13) Další modely prostorových interakcí - přehled Doc. S. Řehák, 19. 4. 2001

Studenti se seznámí s podstatou a základními aplikacemi nejjednodušších modelů prostorových interakcí. Studium je orientováno na diskuse k parametrům a dále na samostatnou práci s jednoduchými modely všech uvedených skupin.

Z0147 – Základy regionální geografie

k, 2/0/0, 4 kr., jaro

Mgr. Ondřej Mulíček

1. Antické pojetí regionů (integrira regionu), regionální geografie v období rozštěpené geografie. 2. Časoprostorové chování člověka. Sociální konstrukce regionu, espace vécu, percepce regionu. 3. Datový přístup k regionu (kontinuum a kvazikontinuum), preference míry podobnosti a preference vektorového (vztahového) pojetí. 4. Přírodovědný základ regionální koncepce. 5. Přírodovědný základ regionální koncepce. 6. Strukturální základ regionální koncepce - homogenní region, jeho struktura a časová dynamika. 7. Strukturální základ regionální koncepce - struktura a časová dynamika nodálního regionu, vzájemná vazba mezi střediskem a zázemím, hierarchie nodálních regionů. 8. Strukturální základ regionální koncepce - deklarované regiony (administrativní regiony, územní členění), ad hoc regiony (problémové, plánovací). 9. Ekonomický základ regionální koncepce - úloha prostoru v ekonomii, územní ekonomické vazby, koncepce centra a periferie, ekonomická stránka globalizace. 10. Regionální vědomí a regionální identita, kulturní dimenze regionu, region a politický život. 11. Euroregiony přeshraniční spolupráce. Regionální soustava NUTS. 12. Regionalizace, metody regionalizace (monokriteriální, multikriteriální), nejvýznamnější regionalizační díla pro území České republiky. 13. Vzájemné působení regionů, regionální dynamika na nadregionální úrovni. Diskontinuity mezi regiony. 14. Regionální rozvoj. Trvalá udržitelnost na regionální úrovni.

Přednáška je základem pro rozvíjení navazujících znalostí v teorii regionů a regionalizace, dále pro celou skupinu regionálně geografických přednášek k jednotlivým státům a kontinentům. Má za cíl udržet integritu regionálně geografického aspektu syntetizujícího i zcela heterogenní složky, přitom však dává přednost strukturálnímu pohledu na region.

Z0149 – Geografické projekty a cvičení

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Předpoklady: Z0012

Mezinárodní charta geografického vzdělávání a její realizace v geografických cvičeních a úlohách ◊ Praktická cvičení s atlasy a mapami ◊ Využití statistických materiálů v zeměpisných cvičeních ◊ Pracovní listy - tvorba a využití ◊ Projektová výuka v geografickém vzdělávání ◊ Geografický terénní projekt ◊ Testování v zeměpise - tvorba didaktických testů a jejich vyhodnocování ◊ Využití didaktické techniky a ICT ve výuce zeměpisu

Cílem předmětu je příprava studentů k získání kompetencí pro vedení gymnaziálního předmětu Cvičení ze zeměpisu a řešení geografických projektů. Obsahem předmětu je procvičování dílčích tematických celků gymnaziálního zeměpisu formou úloh, příkladů, pracovních listů, tvorba didaktických testů a způsoby jejich hodnocení.

Z0150 – Geografický seminář a terénní studie

z, 0/2/0, 2 kr., podzim

Předpoklady: Z0012

1. Současný svět, globalizace, česká situace 2. Vývoj geografického myšlení 3. Geografické informace, GIS, tematická kartografie 4. Individuální/ skupinová/ společenská pozice geografie 5. Reflexivní vymezení geografie a její sociální konstrukce 6. Fyzickogeografický obraz Země 7. Kultury, kulturní krajiny Země 8. Světové hospodářství a politika 9. Lokální geografie — geografické projekty, terénní geografie 10. Česká republika — regiony a regionální rozvoj 11. Environmentální témata, krajinná ekologie prakticky, trvalá udržitelnost 12. Geografický projekt, SWOT analýza 13. Seminární práce, maturita ze zeměpisu

Příprava geografů-pedagogů na vedení semináře ze zeměpisu na středních školách jako volitelného předmětu, potenciálně i pro integrovanou výuku na školách (přírodovědní, společenskovědní, ekologickou/environmentální). Předmět pro přípravu k maturitě a studium geografie na vysokých školách prohlubující znalosti, dovednosti a způsobilost žáků v geografii. Důraz na projektové pojetí geografického vzdělávání, seminární formu výuky/učení, kontakt s realitou současného světa, hodnota geografie a lidské hodnoty.

Z0151 – Změny a kolísání podnebí

zk, 2/1/0, 5 kr., jaro

prof. RNDr. Rudolf Brázdil, DrSc.

1. Variabilita a změny klimatu 2. Kvalita klimatologických dat 3. Homogenizace klimatologických řad 4. Statistická analýza klimatologických řad I 5. Statistická analýza klimatologických řad II 6. Kolísání klimatu v období přístrojových měření 7. Kolísání klimatu v historické době 8. Paleoklimatologie 9. Klimatické extrémy a jejich dopady 10. Klimatotvorné faktory I 11. Klimatotvorné faktory II 12. Klimatické scénáře a způsoby jejich sestavení I 13. Klimatické scénáře a způsoby jejich sestavení II 14. Dopady klimatické změny

Předmět se orientuje na získání poznatků týkajících se variability klimatu v kontextu zpráv IPCC. Prezentují se metody homogenizace a statistické analýzy klimatologických řad. Sleduje se variabilita klimatu a jeho změny v geologické a v historické době, stejně jako v období přístrojových pozorování. Je uveden mechanismus působení klimatotvorných faktorů a prezentují se metody sestavení klimatických scénářů včetně možných dopadů klimatické změny.

Z0152 – Terénní cvičení ze SEG

z, 0/0/0, 2 kr., jaro

Předpoklady: Z1004

Terénní cvičení probíhá ve stanoveném regionu nebo postupně na opředené stanovené trase, jednotliví studenti mají své práce rozděleny racionálně tak, aby všichni museli samostatně získávat primární data. Součástí terénního cvičení je i výklad k badatelskému záměru a diskuse k metodice ověřování hypotézy.

Posláním terénního cvičení ze socioekonomické geografie je praktická aplikace pokročilejších metodických přístupů v terénním výzkumu a současně demonstrace

složitějších fenoménů humánní geografie v terénu. Cvičení může být vázáno na řešení některého širšího projektu katedry a pak je orientováno na terénní ověření některé z badatelských hypotéz. Studenti si upevňují základní dovednosti, mj. i z oblasti etiky práce s daty.

Z0155 – Souborná zkouška zk, 0/0/0, 0 kr., jaro

Předpoklady: NOW(Z1004)

Z0158 – Terénní cvičení z ekonomické geografie z, 0/0/0, 2 kr., jaro

Terénní cvičení probíhá v několika lokalitách v okolí univerzitního města, přičemž v prvních dvou dnech převažuje demonstrace zájmových objektů a jeví v terénu, týden končí samostatnými pracemi studentů při pořizování mapy využití ploch a při pořizení schématu dopravní sítě menší lokality a schématu navazujících aktivit.

Posláním terénního cvičení z ekonomické geografie je jednak demonstrovat v terénu jevy, o nichž bylo přednášeno v geografii dopravy a v geografii zemědělství, současně je posláním terénního cvičení upevnit některé dovednosti studentů v práci v terénu.

Z1001 – Bakalářská práce 2 z, 0/0/0, 10 kr., jaro

Předpoklady: Z0003

Z1002 – Diplomová práce 4 z, 0/0/0, 16 kr., podzim

Předpoklady: Z9017

Z1003 – Diplomová práce ze zeměpisu 4 z, 0/0/0, 14 kr., podzim

Předpoklady: Z0020

Z1004 – Geografický projekt 2 kz, 0/0/0, 10 kr., jaro

Předpoklady: Z0035 \wedge NOW(Z0155)

Z1005 – Bakalářská zkouška SZk, 0/0/0, kr., podzim

Předpoklady: NOW(Z1001)

Z2011 – Metody geografického výzkumu kz, 2/1/0, 4 kr., jaro

1.Obecná metodologie. Analýza ? syntéza, abstrakce ? determinace, indukce ? dedukce, pravděpodobnost, kauzalita, hypotéza, teorie, důkaz, vědecká diskuse. 2.Průzkum a výzkum. Prostorové a časové měřítka zkoumaného objektu či jevu., pozorování, experiment, dokumentace. 3.Terénní průzkum a výzkum ve FG ? vybavení a přístroje. 4.Terénní průzkum a výzkum ve FG ? pokrač. ? dokumentační body a jejich výběr, metody mapování v terénu, dálkový průzkum Země. 5.Terénní průzkum a výzkum v SEG 6.Statistická data pro geografický výzkum ? metody jejich digitálního a grafického zpracování, profily. 7.Modely v geografii ? grafická interpolace a extrapolace, prostorové rozdělení závislostí, stereogramy, blokdiagramy.

8.Kartografické postupy v geogr. výzkumu ? výběr vyjadřovacích metod, barvy, rastry, kartodiagramy. 9.Interpretace map ? mapy topografické, geografické a tématické ? rozsah využití. 10.Depozitní dokumentace ? archiválie a sbírky. 11.Práce s odbornou literaturou ? knihovny, mapové sbírky a jejich katalogy. 12. Laboratorní výzkum ? zaměření a vybavení laboratoří, přístrojové vybavení, technická obsluha. 13. Sestavení výzkumné zprávy ? stylistická struktura, grafická a fotografická dokumentace závěrů.

Cílem předmětu je seznámit studenty s metodami a technikami geografického výzkumu. V další výuce budou tyto metody a techniky jednak procvičovány, jednak na získané znalosti a dovednosti budou navazovat další disciplíny.

Z2012 – Regionální geografie ČR

zk, 4/1/0, 7 kr., jaro

RNDr. Vladimír Herber, CSc., doc. RNDr. Antonín Věžník, CSc.

1.Úvod. Geografická poloha ČR a její vliv na přírodní poměry. Základní kartometrické údaje. 2.Krajina ČR přírodní krajiny ČR a jejich charakteristika. Typy kulturních krajin. Ochrana přírody a krajiny. 3.Reliéf ČR. Geologický vývoj a stavba našeho území. Geomorfologický vývoj české vysočiny a západních karpát. Geomorfologická regionalizace a charakteristika jednotlivých geomorfologických celků. 4.Podnebí ČR. Vliv geografických faktorů na klima. Chod klimatických prvků: teplotavzduchu, atmosférické srážky, vlhkost vzduchu, výpar, oblačnost, sluneční svit, vítr. Průběh počasí za typických povětrnostních situací. Kolísání klimatu. Klimatické klasifikace a klimatogeografická členění ČR. 4.Vodstvo ČR povrchové vody tekoucí - rozdíl v utváření odtoku v hlavních povodích ČR, hydrografické charakteristiky povodí a řek, jejich režim, řeky české republiky. Povrchové vody stojaté - jezera, rybníky, údolní nádrže. Podpovrchové vody - prosté podzemní vody, minerální vody, jejich význam a rozšíření. Hydrogeografické a hydrologické regionalizace ČR. 5.Půdní pokryv ČR půdotvorní činitelé, charakteristika a přehled půd a půdního pokryvu ČR. Půdní fond - současný stav, využívání, ochrana. Eroze půdy. Pedogeografické regiony ČR. 6.Biota ČR vývoj bioty. Prostorové rozšíření vegetačních stupňů a jejich specifické vlastnosti. Lesy a jejich funkce v krajině ČR. Biogeografická regionalizace a bioregiony. 7.Obyvatelstvo české republiky. Vývoj hlavních populačních trendů, mobilita obyvatelstva. Struktura populace (věková struktura, národnostní složení, ekonomická aktivita, sociální struktura). 8.Systém osídlení ČR. Vývoj osídlení a jeho typologie. Města a jejich vývoj, charakter urbanizačních procesů. Venkovské osídlení, základní charakteristiky a jeho vývoj. Hospodářství české republiky, zvláštnosti historického vývoje, zvláště po roce 1945. 9.Základní charakteristiky územní struktury národní ekonomiky. Přírodní zdroje a nerostné suroviny. 10.Průmysl ČR. Podmínky lokalizace průmyslové výroby, historické zvláštnosti jednotlivých odvětví. Geografická regionalizace průmyslu ČR. 11.Zemědělství české republiky, přírodní podmínky a předpoklady. Ekonomické podmínky zemědělství ČR a historický vývoj. Rostlinná výroba, živočišná výroba.

Regionální specializace a diferenciaci zemědělství. 12. Lesní hospodářství a vodní zdroje. 13. Doprava v ČR a její reg. Diference. 14. Cestovní ruch a rekreace, služby, zahraniční obchod, reg. Diference. 15. Sociálně-geografické regiony ČR

Cílem předmětu je představit Českou republiku jako geografický region. Vedle fyzickogeografického pohledu bude představen i sociální a ekonomický profil České republiky a jejich regionů.

Z3090 – Humánní geografie

zk, 4/1/0, 9 kr., podzim

Mgr. Ondřej Mulíček, doc. RNDr. Stanislav Řehák, CSc., doc. RNDr. Antonín Věžník, CSc.

Předpoklady: –(Z0043 ∨ Z0044 ∨ Z0047)

1. Role místa a prostoru ve společenském vývoji a společenských vědách. ◇ 2. Spor o povahu geografických jevů. Jedinečnost a opakovatelnost. Elementy a komplexy. Místo geografie v systému věd. ◇ 3. Metody a techniky používané v geografii. Zdroje dat. Příklady aplikací a řešení otázek. ◇ 4. Koncept demografického přechodu. Demografický vývoj v současnosti. Projekce vývoje počtu obyvatel. ◇ 5. Typy zemědělství ve světě a jejich vztah ke světovému trhu potravin. Hlad, podvýživa a produkce potravin. ◇ 6. Zdroje energie. Geografie produkce a geografie spotřeby energie. Struktura energetických zdrojů. Vztah poptávky a nabídky, ceny energií (ropy). Ropná krize. Alternativní energetické zdroje. ◇ 7. Změny v rozmístění výroby v posledních desetiletích. Fordismus a flexibilní akumulace. Globalizace kapitálu. Přímé zahraniční investice. ◇ 8. Doprava a prostorové interakce: Dopravní síť a uzly, dopravní dostupnost, modely prostorových interakcí, prostorová difuze. ◇ 9. Prostorová mobilita: formy prostorové mobility, mezistátní a vnitřní migrace, bariéry migrace, migrační „zákony“, dojíždka za prací. ◇ 10. Urbanizace: systém osídlení, hierarchie středisek, teorie centrálních míst, geografie města, města v zemích třetího světa, světová města. ◇ 11. Politická geografie a geopolitika. Stát oddělující globální sféru od sféry lokálních zkušeností. Teorie státu. Geopolitické nodely. Lokální konflikty a jejich globální aktéři. ◇ 12. Globalizace a kulturní diverzita: kulturní geografie a geografie kultury, hospodářský rozvoj a kulturní identita. ◇ 13. Regionalizace: koncepce regionu, regionální procesy, postup ve vymezování nodálních regionů, regionalizace České republiky a regionalizace světa.

Předmět slouží k prvnímu ucelenému kontaktu s problematikou humánní geografie. Jednotlivá témata jsou exponována problémově, každé z nich motivuje k pozdější specializaci v průběhu bakalářského (nebo magisterského) studia.

Z3104 – Geoinformační technologie

kz, 1/2/0, 4 kr., podzim

Mgr. Karel Staněk, Ph.D.

1. Databázové modely 2. Relační a postrelační databáze 3. Dotazovací jazyk SQL 4. Objektově orientované databáze 5. Prostorová data v databázových systémech 6. Vstupní a výstupní grafická zařízení 7. Principy rastrové grafiky 8. Principy

vektorové grafiky 9. Metagrafické systémy na postscriptové bázi (PostScript, PDF a SVG) 10. Internetové technologie a WWW 11. XML a jeho aplikace (XHTML, SVG) 12. W3C standardy a jejich využití 13. Serverové aplikace na WWW

Cílem předmětu je seznámit studenty se základy informačních technologií užívaných v oblasti digitální kartografie a geoinformatiky. Kurs je rozčleněn do tří bloků, mapujících jednotlivé třídy technologií. První blok je věnován základům teorie databázových systémů, se zřetelem na jejich roli v GIS. Prostřední blok je věnován základům počítačové grafiky, kde zvláštní pozornost je vedle základních principů věnována nejužívanějším metagrafickým systémům. Závěrečný blok je věnován internetovým technologiím sloužícím k vizualizaci dat.

Z4000 – Provozní praxe z geografie 1 z, 0/0/0, 2 kr., jaro

Předpoklady: kredity_min(75)

Z4044 – Geografie města k, 1/1/0, 3 kr., jaro, jednou za dva roky

Mgr. Ondřej Mulíček

Předpoklady: Z0044

Z4066 – Krajinná ekologie zk, 2/1/0, 5 kr., jaro

RNDr. Vladimír Herber, CSc., doc. RNDr. Alois Hynek, CSc.

1. Krajinná sféra Země ? globální prostorová struktura 2. Inter/ multi/ transdisciplinarita krajinné ekologie 3. Fyzickogeografické procesy v krajinné sféře 4. Humánněgeografické procesy v krajinné sféře 5. Koncept trvalé udržitelnosti ? geografický KESEP přístup 6. Přírodní krajiny Země ? pevninské makrochory 7. Oceány a moře ? fyzickogeografická struktura, využívání 8. Topicko-chorická prostorová struktura krajiny 9. Kulturní krajiny Země/ KESEP přístup 10. Urbánní/suburbánní a venkovské krajiny 11. Krajinné plánování, chráněná území, správa v kontextu regionálního rozvoje 12. EIA, SEA, NGO, environmentální vědomí, osvěta 13. Terénní studium krajiny, informatika, vyjednávání

Předmět krajinná ekologie představuje aplikaci fyzické a humánní geografie v interdisciplinárním studiu krajiny. Je orientován environmentálně, jeho základ je ekosystémový s terénními identifikacemi, analýzou, interpretací, hodnocením a návrhy úprav v kontextu trvalé udržitelnosti. Výchozím přístupem je mapování současné kulturní krajiny, její historie a možnosti úprav interakcí lidské společnosti a přírody. Krajinu chápe jako sociální konstrukci, zaměřuje se na možnosti vyvážených změn kulturních, ekonomických, sociálních a politických s respektem jak k přírodě, tak k uváženým potřebám společnosti.

Z4107 – Socioekonomickogeografický rozvoj regionů 2 k, 1/1/0, 2 kr., podzim

Mgr. Ondřej Mulíček

Z5100 – Politická geografie

zk, 1/1/0, 2+2 kr., jaro

RNDr. Petr Daněk

Předpoklady: kredity_min(100)

1. Úvod. Co je to politická geografie? Vývoj disciplíny. 2. Nerovnoměrný rozvoj světa: systém světového hospodářství a jeho šíření. 3. Nerovnoměrný rozvoj světa: dekolonizace, dědictví kolonialismu. 4. Politika rozvoje (a její kritika), rozvojové studie. 5. Seminář k nerovnoměrnému rozvoji. 6. Geopolitické modely a jejich implikace. 7. Geopolitické formace. Geopolitická formace studené války. 8. Seminář ke geopolitice. 9. Nacionalismus: pojetí národa a teorie nacionalismu. 10. Seminář k nacionalismu. 11. Case study: Palestina. 12. Volby očima geografa: otázky, přístupy, metody. 13. Seminář: volební mapa České republiky. 14. Mezinárodní politika životního prostředí

Kurz seznamuje studenty s hlavními otázkami politické geografie. Nejvíce pozornosti je věnováno následujícím tematickým oblastem: (1) nerovnoměrný rozvoj světa (vztah Severu a Jihu a jeho alternativní interpretace, diskurz rozvoje a jeho politická interpretace), (2) geopolitika, resp. interpretace prostoru v mezinárodních vztazích (geopolitické modely světa a jejich kritika, geopolitické formace a kódy), (3) pojetí národa a teorie nacionalismu, (4) geografie voleb a (5) mezinárodní politika životního prostředí. Studenti jsou vedeni ke kritickému pohledu na studovaná témata a k zaujetí vlastního stanoviska. Proto jsou významnou součástí kurzu semináře věnované diskusi doporučené literatury. Součástí kurzu je také prezentace vybraného regionálního politického konfliktu současného světa, kterou studenti připravují v malých skupinách.

Z5120 – Bakalářská práce ze zeměpisu 2

z, 0/0/0, 8 kr., jaro

Z5210 – Bakalářská práce ze zeměpisu 1

z, 0/0/0, 2 kr., podzim

Předpoklady: kredity_min(90)

Z5220 – Bakalářská práce ze zeměpisu 2

z, 0/0/0, 8 kr., jaro

Předpoklady: Z5210

Z6000 – Bakalářská zkouška ze zeměpisu

SZk, 0/0/0, kr., jaro

Z6010 – Geografie Světového oceánu

k, 2/0/0, 3 kr., jaro

RNDr. Vladimír Herber, CSc.

Doporučení: Nezbytnou podmínkou je absolvování předmětu Hydrologie

1. Definice a členění oceánografie. 2. Stručné dějiny oceánografie. 3. Rozdělení vodstva na Zemi. Členění světového oceánu. Pojmenování oceánů a moří. 4. Morfometrická a geomorfologická charakteristika mořského dna. 5. Fyzikální a chemické vlastnosti mořské vody. 6. Pohyby mořské vody. 7. Oceánské a mořské proudy. 8.

Biologické poměry světového oceánu. 9. Regionální geografie oceánů a moří. 10. Využití bohatství světového oceánu. 11. Znečištění moří a pobřeží.

1. Definice a členění oceánografie 2. Stručné dějiny oceánografie 3. Rozdělení vodstva na Zemi. Členění světového oceánu. Pojmenování oceánů a moří 4. Morfo-metrická a geomorfologická charakteristika mořského dna. 5. Fyzikální a chemické vlastnosti mořské vody. 6. Pohyby mořské vody. 7. Oceánské a mořské proudy. 8. Biologické poměry světového oceánu. 9. Regionální geografie oceánů a moří. 10. Využití bohatství světového oceánu. 11. Znečištění moří a pobřeží.

Z6110 – Provozní praxe 1

z, 0/0/0, 2 kr., jaro

Týdenní pracovní pobyt na odborném pracovišti. Plnění zadaných úkolů podle pokynů vedoucího provozního praxe. Vypracování a předložení zprávy o průběhu provozní praxe.

Cílem předmětu je seznámit studenty s chodem a každodenním provozem odborných pracovišť zaměřených na řešení problematiky geoinformatiky, regionálního rozvoje či trvale udržitelnosti.

Z6155 – Souborná zkouška ze zeměpisu

zk, 0/0/0, kr., jaro

Z7001 – Diplomová práce z geografie 1

z, 0/0/0, 2 kr., podzim

Předpoklady: Z1004 \wedge NOW(Z0017)

Z7011 – Geografické kurikulum

k, 1/2/0, 4 kr., podzim

doc. RNDr. Alois Hynek, CSc.

1.Geografické kurikulum jako souhrnná zkušenost studenta v geografickém vzdělávání 2.Fyzická geografie v geografickém kurikulu 3.Humánní geografie v geografickém kurikulu 4.Česká republika v geografickém vzdělávání 5.Oceány a polární vrcholíky 6.Terénní studia, projekty, masmédia, Internet, literatura, cestování 7.Lokální geografie, města a venkov 8.Ameriky v geografickém vzdělávání 9.Afrika a Střední východ 10.Evropa 11.Společenství nezávislých států, východní Asie 12.Jižní/jihovýchodní Asie, Austrálie a Tichomoří 13.Environmentální výchova, trvalá udržitelnost

Geografické kurikulum bude perspektivně v praxi škol navazovat na vzdělávací program pro učební předmět zeměpis na střední škole. Tím bude naplněna praxe vyspělých demokratických zemí, které ponechávají větší prostor školám pro určení postupů ve splnění požadavků označovaných jako standardy geografického vzdělávání. Současná praxe dominance učebních osnov a vybrané učebnice zeměpisu není perspektivní, proto se klade v tomto předmětu důraz na vypracování vlastního geografického kurikula (veškerá zkušenost žáka s učebním předmětem zeměpis na střední škole). Zahrnuje geografické národní standardy, kulturu vzdělávání dané školy, její vybavení, kvalitu personálu a okolí školy (sociální, kulturní, politické atd.)Respektuje jak požadavky na národní úrovni, tak realitu školy a je permanentně podrobováno revizi a změnám.

Z7017 – Oborový geografický seminář 1

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Předpoklady: NOW(Z8001)

1. Prezentace jednotlivých pracovišť řešících geografickou tematiku - vysoké školy - ústavy AV ČR - resortní ústavy - institute státní správy - firmy a podnikatelé - ekologické instituce 2. Hodnocení a diskuse k jednotlivým prezentacím

Cílem předmětu je seznámit studenty s geografickými problémy řešenými v praxi, a to prostřednictvím reprezentantů takových institucí a zejména geografů pracujících v praxi. Seminář tak vedle poznatků, rozšiřujících teoretické poznatky studentů v podobě praktických aplikací, umožňuje získat i zkušenosti, které jsou nezbytné pro orientaci v jejich budoucí praktické činnosti. Jednotlivé semináře jsou vedeny zvanými pracovníky z praxe.

Z7020 – Diplomová práce ze zeměpisu 1

z, 0/0/0, 2 kr., podzim

Předpoklady: kredity_min(140)

**Z7555 – Vybrané kapitoly z geografie
Ruska**

zk, 1/1/0, 2+2 kr., jaro, jednou za dva roky

doc. RNDr. Stanislav Řehák, CSc.

Předpoklady: kredity_min(100)

1. Rusko - historie, formování státu, expanze na Sibiř. Další mocenská expanze v carském Rusku (Kavkaz, Střední Asie) a v sovětském období (tz. východní blok). 2. Rusko - hlavní rysy heterogenity, proporce mezi evropskou a asijskou částí státu, hlavní fyzickogeografická omezení. 3. Geotektonika Ruska, klima a vodstvo. Hlavní fyzickogeografické regiony. 4. Obyvatelstvo Ruska, jeho rozmístění a struktura. Místa národnostních tenzí. 5. Obyvatelstvo a jeho dynamika, současná demografická stagnace a její difuze. Sídla. 6. Těžební odvětví. Energetika. 7. Metalurgie černá a barevná. Strojírenství. 8. Obranný průmysl, uzavřená města. 9. Lesní pokryv, zásoby dřevní hmoty, dřevařský a papírenský průmysl. 10. Jiná průmyslová odvětví a problémy jejich transformace. 11. Zemědělství, jeho regionální specializace a transformační problémy. 12. Doprava. Turismus. Regiony Ruska - úvod. 13. Regiony Ruska - dokončení. Ekologické havárie na území Ruska. 14. Volební geografie současného Ruska. Geopolitické tendence v současném Rusku.

V tomto předmětu se usiluje o provázání a doplnění znalostí o geografii Evropy a o geografii Asie a o aktualizaci jinak chybějících geografických, ekonomických, sociálních a environmentálních informací o někdejší velmoci, která představovala i silný geopolitický faktor v Evropě střední.

Z8001 – Diplomová práce z geografie 2

z, 0/0/0, 4 kr., jaro

Z8011 – Geografie Kanady

k, 2/1/0, 4 kr., podzim

doc. RNDr. Alois Hynek, CSc.

Předpoklady: kredity_min(75)

Z8102 – Geostatistika

zk, 1/3/0, 6 kr., jaro

RNDr. Petr Dobrovolný, CSc., Mgr. Karel Staněk, Ph.D.

1. Metody interpolace (konstrukce spojitých povrchů - základní pojmy, datové zdroje pro interpolaci, výběr reprezentativních vzorků (sampling), globální a lokální metody interpolace, metody exaktní a ne-exaktní interpolace) 2. Interpolace 3. Interpolátory (Tiessenovy polygony, IDW, spline, trendové funkce, 4. Kriging - Geostatistické metody interpolace, klasifikace (jednoduché klasifikační metody, vymezení zón, multikriteriální analýza, fuzzy množiny, neuronové sítě, umělá inteligence) 5. Kontrola kvality, analýza chyb a jejich šíření 6. Kvantitativní deskripce prostorových vzorů bodových prvků 7. Kvantitativní deskripce prostorových vzorů liniových prvků 8. Kvantitativní deskripce prostorových vzorů plošných prvků 9. Využití autokorelace 10. Kvantitativní srovnávání map 11. Využití teorie fuzzy množin při deskripci prostorových vzorů

Cílem předmětu je seznámit student s kvantitativní prostorovou analýzou. Pozornost je věnována jednotlivým typům kartografické reprezentace jevů. V závěru jsou také zmíněny možnosti využití teorie fuzzy množin v této oblasti.

Z8103 – Kartografická exkurze

z, 0/0/0, 1 kr., jaro

Předpoklady: Z1004

Z8104 – Geoinformační technologie

zk, 1/4/0, 6 kr., podzim

Mgr. Karel Staněk, Ph.D.

1. Databázové modely 2. Relační a postrelační databáze 3. Dotazovací jazyk SQL 4. Objektově orientované databáze 5. Prostorová data v databázových systémech 6. Vstupní a výstupní grafická zařízení 7. Principy rastrové grafiky 8. Principy vektorové grafiky 9. Metagrafické systémy na postscriptové bázi (PostScript, PDF a SVG) 10. Internetové technologie a WWW 11. XML a jeho aplikace (XHTML, SVG) 12. W3C standardy a jejich využití 13. Serverové aplikace na WWW

Cílem předmětu je seznámit studenty se základy informačních technologií užívaných v oblasti digitální kartografie a geoinformatiky. Kurs je rozdělen do tří bloků, mapujících jednotlivé třídy technologií. První blok je věnován základům teorie databázových systémů, se zřetelem na jejich roli v GIS. Prostřední blok je věnován základům počítačové grafiky, kde zvláštní pozornost je vedle základních principů věnována nejužívanějším metagrafickým systémům. Závěrečný blok je věnován internetovým technologiím sloužícím k vizualizaci dat.

Z8105 – Mapové zdroje

zk, 2/1/0, 4 kr., podzim

doc. RNDr. Milan Konečný, CSc.

1. Přehled zdrojů pro kartografii a geoinformatiku 2. Analogové zdroje v kartografii: mapové sbírky, analogová mapová a atlasová díla. 3. Státní mapová díla, významná produkce map a atlasů v soukromém sektoru (autoatlasy, turistické mapy, aj.) 4. Digitální zdroje dat. Data, informace a znalosti na Internetu. Elektronické

atlas. 5. ČR a budování digitálních datových zdrojů: civilní a vojenský sektor (ZABAGED, DMR, aj.). 6. Jednotné digitální mapové dílo ČR: teoretické předpoklady, koncepce, praktické požadavky. Implementace. 7. Digitální fotogrammetrie a mapová díla v ČR. 8. Evropa: digitální mapové zdroje v rámci Evropské unie (SABE, MEGRIN, PETIT, aj.) 9. Evropa: digitální zdroje dat a informací v zemích mimo EU: ABDS, aj. 10. Tvorba, koncepce a implementace Evropské geografické informační infrastruktury 11. Statistické zdroje v ČR, EU (Eurostat aj.) a ve světě (OSN, FAO, aj.) 12. Svět: Globální mapování a Globální prostorová datová infrastruktura. 13. Svět: Digitální planeta Země a Geografická datová báze OSN.

Cílem předmětu je podat přehled o stávajících analogových a digitálních zdrojích, jež jsou využívány v kartografii a geoinformaci, včetně zdrojů statistických. Tento přehled je podán ve třech horizontech, a sice ČR, Evropa (země EU a ostatní země) a svět. Pozornost je věnována i integraci dat v rámci prostorových datových a informačních infrastruktur a možnostem využití dat, informací a znalostí ze stávajících prostorově orientovaných globálně orientovaných projektů.

Z8106 – Matematická kartografie

zk, 2/1/0, 4 kr., jaro

doc. Ing. Václav Talhofer, CSc.

Předpoklady: Z0062

1. Matematický základ modelů terénu. Úkoly matematické kartografie při tvorbě matematicko geometrického základu modelů terénu. Přehled souřadnicových soustav na referenčních plochách a v zobrazovací rovině 2. Pojem a charakteristika zkreslení. Pojem zkreslení, jeho druhy, praktické důsledky pro zobrazení objektů a jevů, vztah zkreslení a měřítko map. 3. Délkové zkreslení, extrémní délkové zkreslení. Pojem, základní vztahy, průběh zkreslení, význam pro hodnocení map. 4. Úhlové a plošné zkreslení. Pojem, základní vztahy, průběh zkreslení, význam pro hodnocení map. 5. Zobrazení referenčního elipsoidu na kouli. Základní charakteristiky, jejich vlastnosti, základní vztahy a vzorce, hlavní oblasti jejich použití. 6. Jednoduchá válcová zobrazení. Základní charakteristiky, jejich vlastnosti, základní vztahy a vzorce, hlavní oblasti jejich použití. 7. Jednoduchá kuželová zobrazení. Základní charakteristiky, jejich vlastnosti, základní vztahy a vzorce, hlavní oblasti jejich použití. 8. Jednoduchá azimutální zobrazení. Základní charakteristiky, jejich vlastnosti, základní vztahy a vzorce, hlavní oblasti jejich použití. 9. Nepravá a obecná zobrazení. Základní charakteristiky, jejich vlastnosti, základní vztahy a vzorce, hlavní oblasti jejich použití. 10. Gaussovo zobrazení. Základní charakteristiky zobrazení, užití zobrazení v S-1942/83 a WGS84. 11. Křovákovo zobrazení v S-JTSK. Základní charakteristiky zobrazení, užití zobrazení ve státní správě ČR. 12. Transformace mezi zobrazeními. Princip, metody, praktická řešení. 13. Aplikace zobrazení v nástrojích GIS.

Cílem předmětu je seznámit studenty s významem matematicko geometrických základů modelů terénu a místem a úlohou matematické kartografie při jejich tvorbě,

se základními vlastnostmi kartografických zobrazení a vlastnostmi kartografických zobrazení používaných ve státních souřadnicových systémech a u všeobecně zeměpisných map. Prakticky procvičit použití základních typů zobrazení.

Z8108 – Dálkový průzkum Země

k, 2/1/0, 4 kr., podzim

RNDr. Petr Dobrovolný, CSc.

Z8109 – Základy geodézie a GPS

zk, 2/1/0, 4 kr., podzim

doc. Josef Weigel

1.Vývoj geodetických základů na našem území, polohová a výšková bodová pole, souřadnicové systémy, kartografická zobrazení, současné platné předpisy. 2.Měření úhlů, směrů, přístrojové vybavení (teodolit, měřické pomůcky apod.) 3.Měření výšek - metody, přístroje 4.Měření délek - metody, pomůcky 5.Podrobné měření polohopisu (tachymetrie, polární, ortogonální metoda), elektronické dálkoměry 6.Základy mapování (měřické náčrty, značky, mapová díla) 7.Historie družicových systémů 8.GPS - systém, teoretické základy 9.Základní složky systému GPS, vysílané a přijímané signály, časový systém 10.Metody měření (absolutní, relativní, DGPS) 11. Přístrojové, softwarové vybavení 12.Využití a implementace GPS systému v různých oborech (turistika, navigace, geodézie, vojenství, letectví, GIS ...) 13. Další systémy - Glonass, Galileo (budoucnost druž. navig. systémů)

Cílem předmětu je seznámit studenty se základními principy a metodami geodetického měření. Zvláštní pozornost je věnována použití prostředků GPS, spolu s přednesení teoretických základů této metody.

Z8112 – Kartografická vizualizace

zk, 2/3/0, 4+2 kr., podzim

Mgr. Lucie Friedmannová, Ph.D., Mgr. Karel Staněk, Ph.D.

1. Základní pojmy digitální kartografie 2. Zpracování kvantitativních jevů v elektronickém prostředí 3. Principy kartografické vizualizace v elektronickém prostředí 4. Práce s barvou v elektronickém prostředí 5. Definice a použití značkových klíčů v elektronickém prostředí 6. Hlavní aspekty používání grafických a textových marginálií v elektronickém prostředí 7. Kartografická animace 8. Kartografie ve 3D prostředí 9. Využití virtuální reality pro kartografické účely 10. Specifika WWW kartografie 11. Elektronické atlasy a multimediální mapy 12. Návrh elektronického atlasu pro WWW prostředí 13. Systémy pro kartografickou vizualizaci

Cílem předmětu je poskytnout základní přehled metod pro elektronické publikování kartografických děl. Vedle základních principů je pozornost věnována klasifikaci kvantitativních dat, použití barev definici značkových klíčů a práci s margináliemi. Součástí kurzu jsou metody které rozšiřují rámec klasické kartografické vizualizace, jako animace a 3D prostředí. Předmět se věnuje také problematice elektronických map a atlasů se zvláštním ohledem na WWW prostředí.

Z8113 – Kartografické modelování

zk, 2/2/0, 6 kr., podzim

RNDr. Petr Dobrovolný, CSc., Mgr. Karel Staněk, Ph.D.

1. Metody kartografického modelování 2. Mapová algebra 3. Třídy funkcí mapové algebry 4. Overlay algebra 5. Síťová analýza 6. Integrace metod kartografického modelování 7. Návrh modelu 8. Deskriptivní modelování 9. Preskriptivní modelování 10. Prediktivní modelování 11. Modelování prostorových jevů v čase

Cílem předmětu je poskytnout přehled různých typů metod kartografického modelování. Kurs je zaměřen na mapovou algebru, overlay algebru a síťovou analýzu. Dále je probírána integrace výše zmíněných metod a teorie obecného návrhu modelu. Podstatná část kurzu je věnována praktickým úlohám kartografického modelování v oblasti deskripce, preskripce, predikce a simulace.

Z8114 – Digitální zpracování materiálů DPZ

zk, 2/2/0, 5 kr., jaro

1. Základní vlastnosti digitálního obrazu - opakování A-D převod, DN hodnoty a jejich význam, histogram obrazového záznamu, multispektrální a hyperspektrální snímky, způsoby vizualizace, barevné systémy, RGB barevný systém 2. Metody předzpracování digitálního obrazu Radiometrické atmosférické korekce - podstata chyb a principy základních algoritmu, geometrická transformace obrazu - přehled běžných metod (polynomická transformace, splinové funkce, transformace po částech, ortorektifikace, mozaikování 3. Metody zvýrazňování digitálního obrazu I. Radiometrická (bodová) zvýraznění, práce s histogramem snímku, úpravy kontrastu, základní druhy zvýraznění, LUT, principy prahování a hustotních rezu 4. Metody zvýrazňování digitálního obrazu II. Prostorová zvýraznění - filtrace obrazu, princip a základní algoritmy vysoko a nízkofrekvenčních filtru, Fourierovy transformace, texturální analýza a filtrace radarových snímku 5. Metody zvýrazňování multispektrálního digitálního obrazu III. Vícepásmové transformace obrazu, principy tvorby barevných syntéz, transformace barevného systému, IHS x RGB, analýza hlavních komponent, obrazové podíly a spektrální (vegetační) indexy, transformace TASS-LED CAP, 6. Řízená klasifikace multispektrálního obrazu I. Princip spektrálních příznaků, obecný postup řízené automatické klasifikace obrazu, trénovací etapa, 7. Řízená klasifikace multispektrálního obrazu II. Per-pixel klasifikátory - k. pravouhelníku, k. minimální vzdálenosti, k. maximální pravděpodobnosti, generování spektrálních signatur, jejich statistický popis a hodnocení. Postklasifikační úpravy a hodnocení výsledku klasifikace - chybová matice, testovací množiny. 8. Nerízená klasifikace multispektrálního obrazu Spektrální a informační třídy, princip metody shlukové analýzy multispektrálního obrazu, algoritmy ISODATA a K-MEANS, agregace výsledku nerízené klasifikace, postklasifikační úpravy 9. Nové přístupy ke klasifikaci digitálního obrazu Fuzzy klasifikátory, princip klasifikace neuronovými sítěmi, texturální klasifikace, kontextuální klasifikace, SAM algoritmus 10. Principy zpracování radarových obrazových dat. Specifika radarového obrazového záznamu, základní algoritmy, filtrace a texturální analýza, příklady použití radaro-

vých snímku 11. Principy zpracování hypersektrálních obrazových dat. Hyperspektrální kostka, smíšené a „čisté“ pixely, spektrální knihovny, elementární povrchy (endmembers), klasifikace hyperspektrálních dat - unmixing 12. Algoritmy multitemporální analýzy Obrazové podíly a rozdíly, porovnání výsledku klasifikace, Change vector analysis, PCA

Analogová a digitální forma obrazu Interpretace obrazu v analogové formě Interpretací znaky, rozpoznávání objektu, interpretační klíče Prednosti a nedostatky analogového zpracování Charakter digitálních obrazových dat. Rastr a jeho vlastnosti Specifika dat DPZ, AD prevod. Základní druhy rozlišení dat DPZ Systém uložení digitálních obrazových dat. Obecné a speciální obrazové formáty Obrazová komprese.Podpurná data Základní etapy digitálního zpracování obrazových dat Předzpracování obrazových dat, radiometrické a atmosférické korekce Geometrická transformace obrazu Základní způsoby zvýrazňování, práce s histogramem Principy automatické klasifikace obrazu. Řízená a neřízená klasifikace. Zjišťování časových změn. Netradiční přístupy ke klasifikaci. Specifika zpracování radarových a hyperspektrálních dat. Základní používaný SW EOScape EASI/PACE Multispec OrthoEngine

Z8115 – Základy polygrafie a typografie

zk, 2/1/0, 4 kr., jaro

ing. Alois Hofmann

1. Předlohy pro reprodukci 2. Kartoreprodukční technika 3. Fotografické a fototechnické materiály 4. Zpracování fotografických materiálů 5. Základy senzimetrie 6. Principy barevné fotografie 7. Reprodukce perových a tónových předloh 8. Reprodukce barevných předloh 9. Tiskové podklady a tiskové formy 10. Příprava textových podkladů 11. Základy typografie a sazby 12. Tiskové materiály 13. Tisk z plochy

Cílem předmětu je seznámit studenty se základní technikou analogové reprodukce mapových děl, s jejími metodami prostředky a zákonitostmi. Větší část kurzu je věnována přípravě tiskových podkladů pro reprodukci mapových děl. Dále se kurz věnuje sazbě a charakteristice tiskového materiálu.

Z8116 – Teoretická kartografie

zk, 2/0/0, 3 kr., jaro

doc. RNDr. Milan Václav Drápela, CSc., Mgr. Karel Staněk, Ph.D.

1. Metakartografie 2. Vývoj kartografických paradigmat 3. Aktuální trendy kartografické teorie 4. Vizuální percepce a interpretace map 5. Kognitivní modely kartografie 6. Teorie kartografické komunikace 7. Vztah reality a kartografických symbolů 8. Teorie užívání map 9. Kartografická linguistika 10. Kartografie jako výtvarné umění 11. Kartografická praxe 12. Kartografie a prostředky kartografické tvorby 13. Kartografie a vědecká vizualizace

Předmět seznamuje studenty se základními problémy teoretické kartografie. Zabývá se různými kartografickými paradigmaty, především sémiotickým, kogni-

tivním a komunikačním. Zabývá se také vlivem praxe a tvůrčích nástrojů na kartografickou teorii.

Z8120 – Státní mapová díla

zk, 2/0/0, 3 kr., podzim

prof. František Miklošik

1. Úvodní přednáška; základní pojmy a legislativní normy 2. Vývoj státního mapování a mapové tvorby pro území CR 3. Katastrální mapy vytvořené do roku 1960 4. Katastrální mapy vytvořené po roce 1960 5. Digitální katastrální mapy; Katastrální mapy digitalizované 6. Základní mapy středního měřítka České republiky 7. Základní báze geografických dat (ZABAGED) 8. Vojenské topografické mapy stávající koncepce 9. Vojenské topografické mapy připravované nové koncepce 10. Digitální modely území CR (DMÚ 25, DMÚ 200) 11. Tematické mapy vytvořené na podkladech Základních map středního měřítka 12. Tematické mapy vytvořené na podkladech vojenských topografických map 13. Zvláštnosti podmínek tvorby a užití státních kartografických děl

Cílem předmětu je poskytnout přehled státních kartografických vytvořených na našem území. Pozornost je věnována jak topografickým mapám tak i katastrálnímu mapování. V závěru jsou také zmíněna základní tematická mapová díla tvořená na podkladech výše zmíněných map.

Z8129 – Terénní cvičení z geodézie, kartografie a GPS

z, 0/0/0, 2 kr., jaro

Předpoklady: Z0062

Z8150 – Bakalářská práce z kartografie 1

z, 0/0/0, 5 kr., podzim

Předpoklady: kredity_min(90)

Z8154 – Programování v geoinformaticce

kz, 1/4/0, 6 kr., jaro

Mgr. Karel Staněk, Ph.D.

1. Základy práce v operačních systémech LINUX a MS WINDOWS 2. Principy objektově orientovaného programování 3. Struktura programovacího jazyka Ruby 4. Vybrané třídy jazyka Ruby 5. Modelování geografických dat v jazyce Ruby 6. Práce s databázemi prostřednictvím jazyka Ruby 7. Použití COM a CORBA objektů v jazyce Ruby 8. Rozšiřování funkcionality GIS prostředí prostřednictvím jazyka Ruby 9. Programování na WWW 10. DOM a JavaScript 11. Použití JavaScriptu v SVG 12. Tvorba WWW serverových aplikací v jazyce RUBY 13. Vytváření grafiky pro WWW prostřednictvím grafické knihovny GD

Cílem předmětu je seznámit studenty s principy objektově orientovaného programování pro účely využití schopností GIS a kartografické publikace na WWW. Kurs je postaven na OO interpretovaném jazyce Ruby. Součástí kurzu je využití tohoto jazyka pro práci s geodaty, DBMS, objekty COM/CORBA a návrhu serverových WWW aplikací. Pro tvorbu klientských aplikací na WWW jsou do kurzu zařazeny základy jazyka JavaScript.

Z8160 – Bakalářská práce z kartografie 2 z, 0/0/0, 10 kr., jaro
Předpoklady: Z8150

Z8170 – Diplomová práce z kartografie 1 z, 0/0/0, 2 kr., podzim

Z8172 – Mapová semiotika a toponomastika zk, 3/1/0, 6 kr., podzim
doc. RNDr. Milan Václav Drápela, CSc.

1. Vymezení a definování základních pojmů mapová semiotika, mapový jazyk a mapový znak, vývoj koncepcí tvorby znakových soustav. ♦ 2. Informační koncepce map, koncepce kartografické komunikace, koncepce mapy jako systému, koncepce matematicko-kartografického modelování. ♦ 3. Koncepce jazyka mapy, koncepce mapového symbolismu, koncepce mapového - kartografického jazyka. ♦ 4. Východiska jazykové koncepce mapy a základní kritéria organizace mapového jazyka. ♦ 5. Legenda mapy a sémantika mapových znaků. ♦ 6. Morfografie znaků a morfografické operace. ♦ 7. Mapová syntaxe - zobrazení, mapová osnova, lokační a typizační principy. ♦ 8. Mapové styly historické, současné, individuální až regionální. ♦ 9. Vymezení pojmů onomastika a toponomastika, geografická jména, soustava geografických jmen. ♦ 10. Klasifikace toponymických typů v češtině. ♦ 11. Sémantická stránka toponym. ♦ 12. Standardizace geografických jmen. ♦ 13. Kartografické jazyky světa a jejich přepis - transpozice, transliterace a transkripce, exonyma. ♦ 14. Grafická stránka popisu na mapách. ♦ 15. Toponomastický pramenný materiál historický, geografický, kartografický a nářeční.

Základy mapové semiotiky a toponomastiky jako významné prostředky ve společenské komunikaci, získávání informací a vytváření nových poznatků. Logika tvorby znaků, obecná teorie znakových systémů. Obsah informací k formám jejich vyjádření. Uživatelská a užitná stránka znakových systémů spojená s výkladem, pochopením a rozlišováním geografických jmen. Vznik, význam, potřeba a standardizace geografického názvosloví. Význam a aplikace mapové semiotiky a toponomastiky v mapové tvorbě.

Z8180 – Diplomová práce z kartografie 2 z, 0/0/0, 4 kr., jaro

Z8181 – Oborový seminář z kartografie 1 z, 0/2/0, 2 kr., jaro
doc. RNDr. Milan Konečný, CSc.

Předmětem oborového semináře jsou aktuální problémy kartografie a geoinformatiky. Na oborový seminář jsou zváni odborníci z oblasti výzkumu a praxe. Tento seminář je věnován především problémům analytické kartografie.

Z8308 – Fluviální geomorfologie zk, 2/1/0, 5 kr., podzim, jednou za dva roky

Mgr. Zdeněk Máchka, Ph.D.

Předpoklady: Z0051

Z8309 – Antropogenní geomorfologie

zk, 2/1/0, 5 kr., jaro, jednou za dva roky

RNDr. Karel Kirchner, CSc.

Předpoklady: Z0051

Z9001 – Pedagogická praxe ze zeměpisu

z, 0/0/0, 2 kr., podzim

Předpoklady: kredity_min(140)

1. Provoz školy, pedagogická dokumentace 2. Výuka zeměpisu na škole - gymnázium, ZŠ, osnovy 3. Vybavení pro výuku zeměpisu - učebna, kabinet, okolí školy 4. Styly vedení výuky zeměpisu 5. Příprava vedení výuky zeměpisu 6. Vlastní výuka zeměpisu 7. Proces učení, jeho kontrola a inovace 8. Sebereflexe vedení výuky zeměpisu 9. Kurikulární kontext 10. Vedení pedagogické dokumentace

Praktický předmět uskutečňovaný na školách za plného provozu, je zaměřen na praktické vedení výuky zeměpisu s kontrolou přítomného pedagoga. Zahrnuje 10 vyučovacích hodin náslechnů a 10 vyučovacích hodin výstupů. Předpokládá obsahovou znalost geografie, její vzdělávací aplikaci v návaznosti na vzdělávací program, osnovy zeměpisu a lokální geografické kurikulum. Praxe je hodnocena pedagogem příslušné školy a vedoucím praxe.

Z9002 – Diplomová práce z geografie 3

z, 0/0/0, 8 kr., podzim

Předpoklady: Z8001 \wedge NOW(Z0018)

Z9017 – Oborový geografický seminář 2

z, 0/2/0, 2 kr., jaro

Předpoklady: Z9002 \wedge NOW(Z1002)

1. Prezentace jednotlivých pracovišť řešících geografickou tematiku - vysoké školy - ústavy AV ČR - resortní ústavy - institute státní správy - firmy a podnikatelé - ekologické instituce 2. Hodnocení a diskuse k jednotlivým prezentacím

Navazuje na oborový geografický seminář I. Cílem předmětu je seznámit studenty s geografickými problémy řešenými v praxi, a to prostřednictvím reprezentantů takových institucí a zejména geografů pracujících v praxi. Seminář tak vedle poznatků, rozšiřujících teoretické poznatky studentů v podobě praktických aplikací, umožňuje získat i zkušenosti, které jsou nezbytné pro orientaci v jejich budoucí praktické činnosti. Jednotlivé semináře jsou vedeny zvanými pracovníky z praxe.

6 Seznam předmětů určených primárně doktorským studentům

6.1 Předměty vypisované matematickou sekci

MB131 – Seminář z diferenciální geometrie z, 0/2, podzim
prof. RNDr. Ivan Kolář, DrSc.

MB141 – Seminář z algebry z, 0/2, podzim
prof. RNDr. Jiří Rosický, DrSc.

MB151 – Seminář z aplikované matematiky z, 0/2, podzim
doc. RNDr. Ivanka Horová, CSc.

Doporučení: Absolvování magisterského studia matematiky nebo příbuzného oboru
Viz program semináře katedry aplikované matematiky Absolvování

MB191 – Seminář z matematické analýzy z, 0/2, podzim
prof. RNDr. Ondřej Došlý, DrSc.

MB211 – Statistický seminář z, 0/2, podzim
doc. RNDr. Jaroslav Michálek, CSc., doc. RNDr. Vítězslav Veselý, CSc.

MB301 – Seminář z historie a didaktiky matematiky z, 0/2, podzim
doc. RNDr. Eduard Fuchs, CSc., doc. RNDr. Jaromír Vosmanský, CSc.

MC132 – Seminář z diferenciální geometrie z, 0/2, jaro
prof. RNDr. Ivan Kolář, DrSc.

MC142 – Seminář z algebry z, 0/2, jaro
prof. RNDr. Jiří Rosický, DrSc.

MC152 – Seminář z aplikované matematiky z, 0/2, jaro
doc. RNDr. Ivanka Horová, CSc.

MC192 – Seminář z matematické analýzy z, 0/2, jaro
prof. RNDr. Miroslav Bartušek, DrSc.

MC212 – Statistický seminář z, 0/2, jaro
doc. RNDr. Jaroslav Michálek, CSc., doc. RNDr. Vítězslav Veselý, CSc.

MC302 – Seminář z historie a didaktiky matematiky z, 0/2, jaro
doc. RNDr. Eduard Fuchs, CSc., doc. RNDr. Jaromír Vosmanský, CSc.

MD209 – Teoretická numerická analýza II zk, 2/0, jaro, jednorázově
doc. RNDr. Ivanka Horová, CSc.

MJ001 – Jazykový seminář z matematiky

z, 0/2, podzim

Mgr. Helena Durnová, Ph.D.

MJ002 – Jazykový seminář z matematiky

z, 0/2, jaro

Mgr. Helena Durnová, Ph.D.

M5110 – Okruhy a moduly

zk, 2/1, podzim, jednou za dva roky

prof. RNDr. Jiří Rosický, DrSc.

Předpoklady: M2150 \wedge M2110

Doporučení: Algebra: vektorové prostory, okruhy

1. Moduly: moduly, podmoduly, homomorfismy, faktorové moduly, součiny, přímé součty, jádra, kojádra 2. Volné a projektivní moduly: volné moduly, projektivní moduly, polojednoduché moduly, vektorové prostory 3. Tensorový součin: tensorový součin a jeho vlastnosti 4. Ploché moduly: ploché moduly, direktní kolimity, Lazardova věta, regulární okruhy 5. Krátké exaktní posloupnosti: krátké exaktní posloupnosti, grupa Ext 6. Injektivní moduly: injektivní moduly, injektivní obal

Přednáška seznamuje s jednou ze základních oblastí moderní algebry. Přirozeně navazuje na známý pojem vektorového prostoru a ukazuje, co se stane, když skaláry netvoří těleso, ale okruh. Prezentuje vznikající pojmy projektivního, plochého a injektivního modulu a jejich strukturní vlastnosti. Využívá přitom základní modulové konstrukce, t.j., součiny, přímé součty, jádra, kojádra a tenzorové součiny. Přípravuje na použití modulů v geometrii a topologii.

M7110 – Diferenciální geometrie

zk, 4/2, podzim, jednou za dva roky

prof. RNDr. Ivan Kolář, DrSc.

Předpoklady: M5130

Doporučení: Předpokládá se absolvování kursů Diferenciální geometrie křivek a ploch a Globální analýza.

Lievy grupy a Lieovy algebry. Akce Lieových grup na varietách. Vektorové bandly a fibrované variety. Hlavní a asociované bandly. Konexe na hlavních bandlech, paralelní přenášení. Lineární konexe na vektorových bandlech. Koszulův přístup ke konexím na tečném bandlu. Riemannova metrika a její Levi-Civitova konexe. Aplikace.

Kurs přináší základní znalosti z moderní diferenciální geometrie, které připraví studenta na samostatné sledování odborné literatury z toho oboru.

M7830 – Kvalitativní teorie funkcionálních diferenciálních rovnic I z, 2/0, podzim

doc. Alexander Lomtatidze, DrSc., doc. RNDr. Bedřich Půža, CSc.

Předpoklady: M5160 \vee M6160

Boundary Value Problems for Linear Functional Differential Equations §1. General BVP 1.1. Fredholm's property 1.2. On dimension of solution space of homogeneous equation §2. Correctness of general BVP §3. Differential and integral inequalities 3.1. Theorems on differential inequalities 3.2. Theorems on integral inequalities 3.3. Positive solutions of homogeneous equation §4. Cauchy problem 4.1. Existence and uniqueness theorems 4.2. Cauchy problem for equation with deviating argument §5. Periodic problem 5.1. Existence and uniqueness theorems 5.2. On constant sign solutions 5.3. Periodic problem for equation with deviating argument

M7960 – Dynamické systémy zk, 2/0, podzim, jednou za dva roky

RNDr. Ladislav Adamec, CSc.

Doporučení: Matematická analýza (diferenciální a integrální počet, věta o implicitní funkci). Lineární algebra (matice). Základy z obyčejných diferenciálních rovnic.

1)Úvod, motivační příklady, základní pojmy. 2)Jednodimenzionální diskrétní dynamické systémy. 3)Lineární systémy. 4)Analýza pevných bodů a periodických orbit. 5)Hyperbolické systémy.

Vzhledem k možnému rozsahu spíše základní kurs dynamických systémů.

M8140 – Algebraická geometrie zk, 3/1, jaro, jednou za dva roky

doc. RNDr. Martin Čadek, CSc.

Doporučení: Dobré znalosti algebry, lineární algebry a geometrie.

Uzavřené množiny v afinních prostorech \diamond Uzavřené množiny v projektivních prostorech \diamond Lokální vlastnosti algebraických variet \diamond Rovinné algebraické křivky a variety kodimenze 1 \diamond Vybrané aplikace

Přednáška shrnuje základy klasické algebraické geometrie.

M8212 – Vybrané partie z matematické analýzy II zk, 2/0, jaro, jednorázově

doc. RNDr. Bedřich Půža, CSc.

M8900 – Kvalitativní teorie funkcionálních diferenciálních rovnic II zk, 2/0, jaro

doc. Alexander Lomtatidze, DrSc.

Předpoklady: M5160 \vee M6160

M9140 – Teoretická numerická analýza

zk, 2/0, podzim, jednou za dva roky

doc. RNDr. Ivanka Horová, CSc.

Doporučení: Základní numerické metody matematické analýzy a lineární algebry, základy funkcionální analýzy.

Přehled základních pojmů a vět z funkcionální analýzy. Teorie aproximací-teorie interpolace,teorie nejlepší aproximace. Obecný iterační proces a jeho aplikace. Algoritmy základních iteračních metod pro řešení soustav nelineárních rovnic. Jednokrokové stacionární iterační metody. Metody vnošení. Vícekrokové metody. Minimalizační metody-gradientní metody,metoda sdružených gradientů, Gaussova-Newtonova metoda. Prostory splajnů,dimenze,defekt,B-splajny.

V moderní numerické matematice je zřetelná snaha k abstraktnímu pojetí založenému na funkcionální analýze.Funkcionální analýza je zde spojovacím článkem mezi „čistou“ a „aplikovanou“ matematikou a stírá tak rozdíl mezi těmito dvěma „větlemi“ matematiky. V této přednášce je vybudována obecná teorie iteračních procesů. Dále jsou také studovány minimalizační metody,neboť je přirozené převést úlohu řešit systém na úlohu minimalizace určitého funkcionálu. Splajny jsou velmi důležitým nástrojem aplikované matematiky a jejich obecná konstrukce může být popsána pomocí pojmů funkcionální analýzy. Tato přednáška je završením předchozích kurzů numerické matematiky a poskytuje jednotící pohled na pobrané numerické metody.

M9222 – Spolehlivost a analýza přežití

zk, 2/0, podzim, jednou za dva roky

doc. RNDr. Jaroslav Michálek, CSc.

Předpoklady: M7222

6.2 Předměty vypisované fyzikální sekci

FB010 – Elementární procesy v plazmatu

z, 2/1, podzim

doc. RNDr. David Trunc, CSc.

FB030 – Vybrané kapitoly z diagnostiky plazmatu

z, 2/1, podzim

prof. RNDr. Jan Janča, DrSc., prof. RNDr. Vratislav Kapička, DrSc.

FB061 – Seminář o základech kvantové fyziky

z, 0/2, podzim

V akademickém roce 2003/2004 bude opět věnována pozornost problematice hranice mezi klasickým a kvantovým světem, zejména dekoherenci jako možnému popisu. Kromě toho budou na seminářích krátké aktuality informující o nově publikovaných materiálech, dotýkajících se základů kvantové fyziky.

FB100 – Plazmochemické procesy

z, 2/0, podzim

prof. RNDr. Jan Janča, DrSc., doc. Ing. Pavel Šunka, CSc.

FC020 – Numerické metody ve fyzice plazmatu z, 2/1, jaro

RNDr. Antonín Brablec, CSc., doc. RNDr. David Trunec, CSc.

FC062 – Seminář o základech kvantové fyziky z, 0/2, jaro

V akademickém roce 2001/2002 bude spojovací linkou semináře problematika „zastavení světla“, tedy systematický výklad od dispersních relací přes nejružnější „rychlosti“ šíření elektromagnetických vln k poloklasickému a kvantovému popisu zastavení světla. Kromě toho budou na seminářích krátké aktuality informující o nově publikovaných materiálech, dotýkajících se základů kvantové fyziky.

FC080 – Nelineární a vlnové procesy v plazmatu z, 2/0, jaro, jednou za dva roky

prof. Jiří Teichmann

F6710 – Seminář KFE z, 0/1, podzim

F6720 – Seminář ÚFKL z, 0/1, podzim

F6730 – Seminář ÚTFA z, 0/1, podzim

Referáty doktorandů a pracovníků Ústavu teoretické fyziky a astrofyziky, většinou o vlastní práci, zřídka přehledové. Úroveň (od populární k vysoce odborné) si stanovuje referující sám. Cílem semináře je udržovat povědomí o „Kdo je kdo“ na ÚTFA.

F7170 – Riemannovská geometrie k, 2/0, podzim, jednou za dva roky

prof. RNDr. Demeter Krupka, DrSc.

F7771 – Polní popis soustav mikročastic 1 z, 2/0, podzim, jednou za dva roky

prof. Bedřich Velický, CSc.

Navazuje na F6040 a F6050. Přednáška je rozvržena do čtyř týdenních bloků po 12 hodinách, dva v podzimním semestru, dva v jarním. Je určena pro studenty magisterského studia a doktorandy se zájmem o teoretické techniky. Blok 1. Rovnovážné systémy 1. Greenovy funkce při $T = 0$. Normální systémy. 2. Typické aproximace: RPA, T-matice, GW. 3. Matsubarovy funkce při $T \rightarrow 0$. 4. Flukтуаčně-disipační teorém 5. Spektrální reprezentace a kvazičástice. Landauova teorie. 6. Spontánní narušení symetrie a anomální Greenovy funkce. Blok 2. Nerovnovážné systémy 1. Nerovnováha a její popis: matice hustoty vs. Greenovy funkce 2. Teorie Kadanoff-Baym 3. Keldyšova metoda 4. Přechodové děje, problém počátečních podmínek. 5. Wignerova reprezentace, kalibrační invariance 6. Odvození kvantových transportních rovnic.

F8772 – Polní popis soustav mikročastic 2 z, 2/0, jaro, jednou za dva roky

prof. Bedřich Velický, CSc.

Navazuje na F6040, F6050 a F7771. Přednáška je rozvržena do čtyř týdenních bloků po 12 hodinách, dva v podzimním semestru, dva v jarním. Je určena pro

studenty magisterského studia a doktorandy se zájmem o teoretické techniky. Blok 3. Silně korelované systémy 1. Popis silně korelovaných systémů a jejich charakterisace 2. Zubarevovy funkce a Hubbardovy aproximace. 3. Transformace Hubbard-Stratonovič a statická aproximace (slitinová analogie) 4. Teorie spinových fluktuací 5. Teorie dynamického středního pole (DMFT) 6. Nové směry Blok 4. Otevřený V posledním bloku bude vyloženo moderní thema po dohodě s posluchači podle zájmu a jeho aktuálnosti, např. meso- a nanoskopické systémy, systémy s kondensátem (supravodivost, vortexová struktura v supratekutých systémech, kondensáty atomů), nebo Luttingerova kapalina.

6.3 Předměty vypisované chemickou sekci

CB040 – Speciální toxikologie zk, 2/0, podzim
prof. Ing. Jiří Matoušek, DrSc., prof. RNDr. Milan Potáček, CSc.

CB070 – Proteinová krystalografie zk, 1/0, podzim
doc. RNDr. Jaromír Marek, Ph.D.

CB080 – Proteinová krystalografie - seminář z, 0/1, podzim
doc. RNDr. Jaromír Marek, Ph.D.
Předpoklady: NOW(CB070)

CD110 – Souhrn literatury k, 0/0, podzim

C2110 – Uživatelský úvod do systému UNIX a Internetu k, 0/2, jaro
Doporučení: Základy práce s počítačem (např. MS Windows XX, Word, Excel)

1. Historie operačního systému UNIX, srovnání s jinými OS, výhody a nevýhody. Zřízení účtů na serveru. Pravidla používání akademické počítačové sítě. 2. Základní příkazy UNIXu pro práci se soubory, používání nápovědy, další příkazy pro práci v systému. Přístupová práva a jejich nastavení. 3. Editor VI - spuštění, pracovní mody, pohyb po souboru, vkládání textu, regulární výrazy pro práci s textem. 4. Programování v shellu - proměnné, poziční parametry, některé programové konstrukce (if, for). Tvorba skriptu. 5. Elektronická komunikace - e-mail, telnet, ftp, ssh. 6. Jazyk HTML, princip, značky. Tvorba vlastní WWW stránky v editoru VI. Umístění stránky na fakultní server. 7. Grafické prostředí X-windows, Window managery. Nastavení terminálu, window manageru, konfigurace. 8. Grafické aplikace pro X-windows - tabulkový procesor, tvorba grafů, prohlížení dokumentů v různých formátech, prohlížeč chemických struktur. 9. Chemické zdroje na Internetu - databáze struktur, literární zdroje, cílené vyhledávání.

Předmět nabízí alternativu k široce rozšířenému prostředí MS Windows. Studenti jsou vedeni k hlubšímu pochopení funkcí programů, které používají, k tvorbě vlastních jednoduchých aplikací. Získané znalosti jsou nezbytným předpokladem

pro počítačovou chemii a molekulové modelování. Internetová část předmětu ukazuje souvislosti celosvětové sítě a možnosti jejího využívání ke smysluplné práci (poskytování obsahu, cílené vyhledávání).

C5300 – Statistická termodynamika

zk, 2/0, podzim

prof. RNDr. Jan Vřešťál, DrSc.

Doporučení: Základní znalosti z vysokoškolské matematiky a fyzikální chemie (rovnováha, kinetika, chemická struktura, kvantová chemie). M1010, M2010, C3140, C4020, C4060, C5020

1. Statistická termodynamika a molekulární stavba hmoty. Postuláty statistické termodynamiky. Konfigurace a váha stavu. Populace stavu. Nejpravděpodobnější konfigurace. Metoda Lagrangeových součinitelů, Boltzmannovo rozdělení populací. 2. Molekulární partiční funkce a její interpretace. Molekulární partiční funkce harmonického oscilátoru. Výpočet populace stavu. Translační partiční funkce. 3. Vnitřní energie a entropie ve statistické termodynamice. Vnitřní energie a partiční funkce. Výpočet měrného tepla při stálém objemu. Vnitřní energie ideálního plynu. Boltzmannův vztah pro entropii. Výpočet entropie souboru oscilátorů. 4. Kanonická partiční funkce. Mikrokanonický, kanonický a grand-kanonický soubor. Partiční funkce kanonických souborů. Výpočet vnitřní energie a entropie pomocí kanonické partiční funkce. Porovnání statistických a termodynamických veličin. Partiční funkce ideálního plynu. 5. Entropie jednoatomového plynu. Sackurova-Tetrodeova rovnice. Fyzikální statistiky. 6. Chemické aplikace statistické termodynamiky. Výpočet Gibbsovy energie z partiční funkce. Příspěvky k partiční funkci: translační, vibrační, rotační a elektronový. 7. Střední hodnota energie. Rotační a vibrační teplota. Ekvipartiční princip. Výpočet tepelné kapacity plynů. 8. Statistické vyjádření chemické rovnováhy. Výpočet rovnovážné konstanty reakce pomocí partičních funkcí reaktant a produktů. 9. Statistická termodynamika reálného plynu. Párové potenciály. Konfigurační integrál. Termodynamické funkce při párových interakcích. Tvorba klastrů. Viriální koeficienty. Reziduální entropie. 10. Statistická termodynamika kapalin. Buňková teorie kapalin a stlačených plynů. Kritické veličiny. Teorem korespondujících stavů. Koncepce volného objemu kapalin. Výpočet tlaku nasycených par. Distribuční funkce v jednoatomových kapalinách. Radiální korelační funkce. 11. Statistická termodynamika krystalu. Einsteinův a Debyeův model. Charakteristické teploty. Fonony. 12. Vibrační a konfigurační entropie. Model regulárního roztoku. Mřížková teorie roztoků polymerů (Flory-Huggins). Adsorpce. 13. Fluktuace částic a termodynamických veličin. Statistika výskytu fluktuací. Fluktuace energie a termodynamických proměnných. Brownův pohyb. Souvislost mezi chemickou rovnováhou a chemickou kinetikou. Spontánní organizace v systémech.

Obsah předmětu lze shrnout do těchto kapitol: Molekulární stavy a jejich distribuce. Boltzmannovo rozdělení a partiční funkce. Vztah termodynamických vlast-

ností k partiční funkci. Vnitřní energie a entropie ideálního plynu. Kanonický soubor a kanonická partiční funkce pro různé módy pohybu a její výpočet ze spektroskopických dat. Rovnovážná konstanta. Statistická termodynamika reálných tekutin. Statistická termodynamika směsí: model regulárního roztoku. Statistická termodynamika ideálního krystalu: modely Einsteinův a Debyeův. Adsorpce. Fluktuace. Cílem je vysvětlit základní pojmy statistické termodynamiky a nastínit možnosti jejich uplatnění v chemii.

C5320 – Fyzikálně chemické základy NMR

zk, 2/0, podzim

prof. RNDr. Vladimír Sklenář, DrSc.

1. Úvod: Historie NMR spektroskopie a současné trendy - využití NMR to ke studiu molekulární struktury v kapalně a pevné fázi, NMR tomografie a NMR zobrazování, pohledy do budoucna, prohlídka NMR laboratoře PřF MU. 2. Základní principy: magnetický dipól, rezonanční podmínka, NMR spektrometr, Fourierova spektroskopie, klasický popis - Blochovy rovnice, relaxační procesy - spin-mřížková a spin-spinová relaxace, Fourierova transformace, citlivost měření. 3. Dynamika spinových systémů: základní vlastnosti nukleárního spinového systému, teorie matic hustoty, maticové representace, operátory, spinový Hamiltonián v Hilbertově representaci, teorie průměrného Hamiltoniánu. 4. Součinný operátorový formalismus: základní principy, názvosloví, vývoj součinných operátorů, Hamiltonián v součinné bázi, složené rotace, pozorovatelné veličiny. 5. 1D Fourierova spektroskopie: excitační sekvence, principy spinového echa, měření relaxačních časů, přenos polarizace, metody INEPT a DEPT, složené pulzy, homo- a heteronukleární decoupling, pulzní gradienty. 6. 2D Fourierova spektroskopie: základní principy a formální teorie detekce NMR ve dvou frekvenčních dimenzích, koherenční stezky. 7. Základní metody 2D spektroskopie: korelace chemických posunů - COSY, J-rozlišená spektroskopie, měření spin-spinových skalárních interakcí, korelace dipól-dipólových interakcí - NOESY spektroskopie, fázové cykly, varianty pro měření homo- a heteronukleárních spinových systémů, editace spekter. 8. Aplikace NMR ve strukturní analýze biomolekul: proteiny a peptidy, nukleové kyseliny, získávání strukturních parametrů: měření vzdáleností vodíkových atomů, určování dihedrálních úhlů, matematická rekonstrukce prostorové struktury makromolekul.

Úvod do spektroskopie nukleární magnetické rezonance. Popis základních principů s využitím klasického vektorového modelu s navazující rigorózní analýzou využívající kvantové mechaniky. Teorie matic hustoty a součinný operátorový formalismus jsou použity pro základní popis experimentů NMR ve více dimenzích. Získané vědomosti umožňují základní orientaci v moderních metodách NMR spektroskopie využívaných v organické a anorganické chemii, biochemii a metodách moderní strukturní biologie a biofyziky.

C5340 – Nerovnovážné systémy

zk, 2/0, podzim

RNDr. Jiří Čermák, CSc., prof. RNDr. Igor Kučera, DrSc.

Doporučení: Podmínkou je absolvování základních kurzů z matematiky a fyzikální chemie.

1. Termodynamické systémy, proměnné veličiny, teplota, nultá věta, práce, vnitřní energie. 2. Teplo, přirozené a vratné děje, entropie, termodynamické potenciály a vztahy mezi nimi, měřitelné termodynamické veličiny, parciální a molární veličiny, modely termodynamických systémů, fázové pravidlo. 3. Rovnice pro toky, přiblížení lineární nerovnovážné termodynamiky, Onsagerovy relace. 4. Produkce entropie, stacionární stavy, transportní jevy. 5. Procesy kontrolované difúzí, rovnice pro difúzní toky, difúze v koncentračním gradientu, souhrn koeficientů difúze. 6. Kinetická interpretace difúze. 7. Difúze po drahách o vysoké difuzivitě, vliv uspořádání na difúzi, metody měření difúzních charakteristik. 8. Nelineární nerovnovážná termodynamika. Termodynamická kritéria stability a evoluce systémů. 9. Matematické modelování dynamiky nelineárních dynamických systémů (fázový prostor, trajektorie, fázový portrét, klasifikace singulárních bodů, atraktory, podivné atraktory jako fraktály, deterministický chaos, bifurkační diagramy, katastrofy). 10. Disipativní struktury ve fyzice, chemii a biologii. 11. Příklady počítačového modelování, praktická demonstrace reakce Bělousovy - Žabotinského. 12. Obecné principy metabolických regulací (stechiometrické efekty: kooperace, kompetice, stochiometrická autokatalýza; signály kinetické a adaptační; homeostáze, multistabilita, spoušť, hystereze, oscilátor). 13. Teorie řízení metabolismu (kontrolní koeficienty toku, koeficienty elasticity, koeficienty odpovědi, vzájemné vztahy, experimentální stanovení, příklady použití). 14. Prebiotická evoluce a původ života (vznik organických látek, selekce prebiotických polymerů, vznik kvazidruhů, hypercykly).

V přednášce jsou shrnuty nejdůležitější poznatky klasické rovnovážné termodynamiky a vloženy principy termodynamiky nerovnovážné. Zavedeny matematický aparát je aplikován na jednoduché nerovnovážné děje, zejména na transportní procesy. V oblasti nelineárních jevů je kladen důraz na pochopení periodického a chaotického chování. Zjednodušené teoretické modely jsou rovněž používány k analýze mechanismů metabolických regulací a prebiotické evoluce.

C5660 – Ochrana přírody a genofondu

k, 2/0, podzim

doc. RNDr. Zdeněk Šeda, CSc.

C5860 – Aplikovaná NMR spektroskopie

zk, 2/0, podzim

Prof. RNDr. Miroslav Holík, CSc.

Doporučení: Absolvování přednášek Chemická struktura (C5020) a semináře (C5030).

1. Correlation of chemical shifts Components of screening constant, dependence of delta on electronegativity, on sigma's. Diamagnetic anisotropy, solvent shift, „edge-to face“ and „face-to-face“ interaction. Calculation of NMR spectra from increments and from electron densities. 2.Lanthanide shift reagents ¹H NMR spectrum in the presence of a shift reagent. Bound chemical shift and shifting magnitude. Nonlinearity of induced chemical shifts with high concentration of LSR. Map of dipolar field (McConnell-Robertson equation). Increase of anisotropy by addition of LSR. Optical active shift reagents - diastereomeric complexes. Topomerisation and the rotation isomerie. Crystal structure of dipyridyl-LSR. 1:1 and 1:2 complexes - equilibrium constants. Complexation of LSR and salts of Ag, mixed shift reagent. LSR and quaternal salts. 3.Coupling constants Energetic levels for AX systém (J=0, J_c0 and J_i0). Systems of the first and higher order. Technique INDOR and sign of coupling constants. Nonreducible components - total spin and multiplicity. A2B and A3B2 systems. Dependence of 2JHH and 4JHH on the bond angle. Karplusova dependence of 3JHH on dihedral angle. Coupling through space (JHH a JFF). 4.Dynamic NMR spectroscopie Temperature change of two singulets and AB system. Magnetization and Bloch equations. Steady state. Separation of real and imaginary components of Mxy. Slow exchange, coalescence, fast exchange. Difference of chemical schifts at coalescence. Rate constant at coalescence: different approximations. Gutowsky-Holm equation. Line shape analysis - exchange matrix for Bulvalene and migration of CHO in cyklopentadiene. Intermolecular exchange. 5.Relaxation Vector of magnetization and relaxation times T1 a T2. Energetic transitions at absorpction and relaxation. Increase in intensity of ¹³C signals (NOE). Correlation time and spectral density of fluctual field. „Extreme narrowing limit - ENL“. Dipol-dipol relaxation and other relaxation mechanisms. 6.Nuklear Overhauser effect (NOE) Steady-state NOE in rigid molecule. Cross-corelation, basic equation for rigid molecules. NOE for two spins; Bell-Sanders aproximation. NOE for three spins in „linear arrangement“. 7.Measurement of relaxation times Tilting of magnetization vector (90 and 180 deg.). Methods for T1 and T2 measurement. Inversion recovery, progressive saturation and saturation recovery. Hahn and Carr-Purcell echo. Meiboom-Gill's correction. 8.Puls experiments Selektive inversion of population (SPI). Population on energie levels for INDOR and SPI. Selektive population transfer (SPT) for ¹³C and ¹⁵N. Pascal and Jakobsen triangles. Puls sequence INEPT, refocused INEPT, DEPT. Spin echo SEFT at AX, AX2 and AX3 groups. Schroedinger equation for AX system, shift operators, coherence. Multiquantum coherence, ¹³C-¹³C coupling (INADEQUATE). 9.2D NMR - 1st part Periods of puls

experiment. Changes after the first and the second FT. Graphical presentation of 2D spectra (stacked and contour plots). Homo J-resolved 2D NMR (J,delta-spectrum), hetero (H,C)-J-resolved 2D spektrum (spin-flip and gated decoupler). 3D J,J,delta-13C spectrum of CHD group. 10.2D NMR - 2nd part HH-COSY spectrum, long range COSY, SECSY. Puls sequence for HC-COSY. HHC-Relay experiment on o-nitroanilin. Puls sequence 3D-COSY (1H, 13C, 31P). Puls sequence NOESY. Heteronuclear 2D-NOE (HOESY), NOESY sequence with HS puls. CC-COSY (INADEQUATE) 2D sequence. EXSY spectra of N,N-dimethylacetamid. 11. Chemically induced dynamic nuclear polarization (CIDNP) Radikal pair; singlet and triplet state. Kaptajn's rules - sign of polarization. Multiplet effectu AE and EA. 12. Spin-lattice relaxation in rotating frame Puls sequence for „spin-locking“ experiment. Spectrum at different lock times. Use of T1(rho)- fast exchange, number of coordinated solvent molekules, nondirect measurement of 1J(14N-13C).

Chemical shift: use of shift and relaxation reagents. Coupling constant: determination of its sign. Intensity of NMR signal in kinetic measurements; line shape analysis in equilibrium kinetics. Relaxation mechanisms: measurements of relaxation times; the Nuclear Overhauser Effect. Pulse techniques: spin echo, magnetization transfer. 2D-NMR experiments.

C5880 – Základy stereochemie

zk, 2/0, podzim

RNDr. Miloš Černík, CSc., doc. RNDr. Jiří Toužín, CSc.

Doporučení: Absolvování základních přednášek z anorganické, organické a fyzikální chemie, znalost základů vektorové a maticové algebry

Symetrické vlastnosti molekul: geometrické transformace, prvky a operace symetrie, ekvivalentní prvky symetrie a ekvivalentní atomy, maticový popis operací symetrie, transformační matice a jejich charaktery. Základní pojmy teorie grup: definice grupy, řád grupy, hierarchie grup, odgrupy a nadgrupy, podobnostní transformace, konjugované prvky, třídy konjugovaných prvků, izomorfie grup. Bodové grupy symetrie: operace symetrie jako prvky bodových grup, součiny operací symetrie, systematika bodových grup symetrie. Maticové reprezentace bodových grup symetrie: redukovatelné, neredukovatelné a plně redukované reprezentace, tabulky charakterů neredukovatelných reprezentací a jejich použití, sestavení a redukce redukovatelných reprezentací, direktní součiny neredukovatelných reprezentací, korelační vztahy. Elektronová struktura volných atomů a iontů: symetrické vlastnosti atomových orbitalů, parametry kovalentní chemické vazby, iontový charakter kovalentní vazby. Valenčně-vazebná (VV) teorie: valenční stavy, hybridizace, hybridizační schemata pro sigma- a pí-vazby, hybridní orbitály jako lineární kombinace atomových orbitalů. Teorie ligandového pole (LP): štěpení degenerovaných energetických hladin chemickým okolím (Oh, Td, D4h), konstrukce diagramů energetických hladin, Jahn-Tellerův efekt, spektrální a magnetické vlastnosti komplexů, iontové poloměry přechodných kovů, termodynamické a kinetické důsledky ště-

pení d-orbitalů. Teorie molekulových orbitalů (MO): sekulární rovnice, Hückelova aproximace, homocyklické a řetězovité pí-systémy, třicenterní vazby, MO v metalocenech, aplikační možnosti a oblast použití VV, LP a MO teorií. Symetrie řetězovitých a vrstevnatých polymerů: šroubové osy a skluzné roviny, jednorozměrná mřížka, grupa translací, symetrie řetězců a přímkové grupy, faktorové grupy, symetrie dvojrozměrných útvarů, rovinné grupy. Symetrie krystalů: trojrozměrné mřížky a krystalografické soustavy, primitivní buňka, 14 Bravaisových mřížek, 32 krystalografických tříd, trojrozměrné prostorové grupy a jejich podgrupy, ekvivalentní pozice a polohová symetrie, orientačně neuspořádané struktury, hypersymetrie. Izomerie chemických sloučenin: definice izomerie a její význam v chemii, klasifikace jednotlivých typů izomerie, strukturální izomerie a stereoizomerie, izomerie koordinačních sloučenin, izomerizační reakce, stereospecifická substituce, trans-efekt. Optická izomerie: asymetrie a dissymetrie, chiralita, enantiomerie a optická aktivita, racemizace, molekuly s více než jedním centrem chiralit, diastereoizomery, absolutní konfigurace, optická rotační disperze a cirkulární dichroismus. Konformace: rotační izomerie acyklických sloučenin, gauche-efekt, atropoizomerie, konformace cyklických sloučenin. Tvar a geometrie molekul: model VSEPR a konfigurace molekul prvků hlavních podskupin, přednostní obsazování poloh jednotlivými typy ligandů, geometrie molekul s násobnými vazbami, geometrické důsledky nevazebných interakcí, stereochemicky nerigidní a fluxní molekuly, struktura molekul ve volném a krystalickém stavu. Stereochemie složitých sloučenin: geometrie molekul koordinačních sloučenin, struktura anorganických polymerů, geometrie polyedrických molekul, struktura boranů, klustery.

Přednáška je věnována teorii symetrie (včetně krystalů a řetězových i vrstevnatých polymerů), teorii grup a jejich aplikacím při popisu chemické vazby a stereochemie anorganických a organokovových sloučenin včetně nerigidních, koordinačně nenasycených a elektronově deficitních.

C5885 – Základy stereochemie - seminář

z, 0/2, podzim

doc. RNDr. Jiří Toužín, CSc.

Předpoklady: NOW(C5880)

Doporučení: Absolvování základních přednášek z anorganické, organické a fyzikální chemie, znalost základů vektorové a maticové algebry

Provičují se praktické aplikace teorie symetrie a grup při popisu chemické vazby, určování symetrie a konfigurace molekul (včetně nerigidních, koordinačně nenasycených a elektronově deficitních molekul) s využitím modelu VSEPR

C5930 – Chemie životního prostředí IV

zk, 2/0, podzim

prof. RNDr. Ivan Holoubek, CSc.

Doporučení: Přednášky z Chemie životního prostředí I-III

Kontaminace složek životního prostředí - příklady polutantů - základní charakteristiky, zdroje, reakce a transport, toxikologické vlastnosti - toxické kovy, volatilní organické látky, detergenty, ftaláty, pesticidy. Persistentní organické polutanty - základní vlastnosti, výskyt, zdroje, dálkový transport, toxikologické a ekotoxikologické vlastnosti. Mezinárodní konvence. Polycyklické aromatické uhlovodíky. Halogenované organické sloučeniny - polychlorované benzeny, fenoly a další monoaromatické sloučeniny. Chlorované pesticidy. Polychlorované bifenyly. Polychlorované dibenzo-p-dioxiny a dibenzofurany. Další typy halogenovaných aromatických sloučenin.

Kontaminace složek životního prostředí, příklady polutantů, základní charakteristiky, zdroje, reakce a transport, toxikologické vlastnosti. Toxické kovy, volatilní organické látky, detergenty, ftaláty, pesticidy. Persistentní organické polutanty, základní vlastnosti, výskyt, zdroje, dálkový transport, toxikologické a ekotoxikologické vlastnosti. Mezinárodní konvence. Polycyklické aromatické uhlovodíky. Halogenované organické sloučeniny, polychlorované benzeny, fenoly a další monoaromatické sloučeniny. Chlorované pesticidy. Polychlorované bifenyly. Polychlorované dibenzo-p-dioxiny a dibenzofurany. Další typy halogenovaných aromatických sloučenin.

C5935 – Chemie životního prostředí V

zk, 2/0, podzim

prof. RNDr. Ivan Holoubek, CSc.

C6210 – Biotechnologie

zk, 2/0, jaro

doc. Ing. Martin Mandl, CSc.

Doporučení: Základní znalosti z biochemie a enzymové kinetiky.

Mikrobiální a enzymová biotechnologie, historický přehled. Biochemie, mikrobiologie a inženýrské přístupy. Biologický materiál v biotechnologii. ♦ Biochemické a chemické principy tradičních a moderních biotechnologií. Výroba piva. ♦ Výroba vína. ♦ Organické kyseliny, bioplyn, produkce mikrobiální biomasy jako zdroje proteinů, biohydrometalurgie, biotransformace. ♦ Biotechnologie v ochraně životního prostředí. Bioremediace (těžké kovy, uhlovodíky). ♦ Kulturní a produkční zařízení, laboratorní a provozní měřítka. Míchání ve fermentoru, dopad na metabolickou aktivitu organismů. ♦ Sterilace, chemické a fyzikální postupy, kritéria účinnosti sterilace. ♦ Aerace v bioprocesech. Teorie přestupu kyslíku. ♦ Metody určení objemového koeficientu přestupu kyslíku. Parametry aerace ve fermentoru ve vztahu k spotřebě kyslíku produkčními kulturami a enzymy. ♦ Jednorázová kultivace. Kinetika růstu a produkce. Modely spotřeby substrátů a tvorby produktů. ♦ Kinetika odumírání a autolýzy buněk. Kinetické modely

v biotechnologii a mikrobiální (buněčné) fyziologii, výběr modelu. \diamond Kontinuální kultivace. Určení kinetických a fyziologických parametrů kultury v chemostatu, vztah k jednorázové kultivaci. \diamond Imobilizované buňky a enzymy, principy a aplikace. \diamond Bioreaktory s imobilizovanými buňkami a enzymy, kinetické přístupy.

Cílem přednášky jsou biochemické a chemické principy vybraných klasických a moderních biotechnologií a základy procesů uplatňujících se ve fermentorech a dalších zařízeních sloužících k biotechnologickému využití metabolické aktivity organismů nebo enzymů. Obsah kurzu je věnován biochemii a fyziologii organismů ve vztahu k jejich využití v biotechnologii a principům vybraných biotechnologických procesů (od kvasných produktů k ochraně životního prostředí). Dále je důraz kladen zejména na kinetiku bioprosesu v jednorázovém a kontinuálním systému, interpretaci kinetických modelů v biotechnologii a mikrobiální (buněčné) fyziologii a aplikaci imobilizovaných buněk a enzymů.

C6260 – Metody separace proteinů

zk, 1/0, jaro

doc. RNDr. Zdeněk Glatz, CSc.

Předpoklady: $\neg C6200 \wedge (C3580 \wedge (C3600 \vee C3620))$

Doporučení: Základní znalosti z obecné biochemie získané absolvováním přednášek Biochemie I (C3181) nebo Biochemie (3580).

1. Úvod. Zásady práce s biologickým materiálem. Strategie a plánování. 2. Desintegrace tkání a buněk. Centrifugace a sedimentační analýza. 3. Fázové separace. Srážení a extrakce. Membránové separace. 4. Zahušťování a sušení. Úprava vody. 5. Chromatografické metody. Obecné principy a charakteristiky. 6. Chromatografie adsorpční a rozdělovací. 7. Iontoměničová chromatografie, chromatofokusace. 8. Chromatografie reverzní fázová a iontově párová. Hydrofobní chromatografie. 9. Chromatografie gelová. 10. Chromatografie afinitní. 11. Elektromigrační metody. Obecné charakteristiky a vlivy. 12. Elektroforesa volná a zónová. 13. Izoelektrická fokusace. 14. Isotachoforesa.

Cílem této přednášky je, aby studenti získali základní znalosti o separačních metodách využívaných v biochemii a molekulární biologii pro purifikaci bílkovin. První část je věnována úvodním metodám práce se vzorky biologického materiálu jako jsou extrakce, centrifugace, srážení, ultrafiltrace a lyofilizace. Další část je věnována chromatografickým metodám. V poslední části jsou podány informace o elektromigračních metodách.

C6290 – Atomová absorpční spektrometrie

zk, 1/0, jaro

doc. RNDr. Josef Komárek, DrSc.

Doporučení: Znalosti z analytické chemie na úrovni základních přednášek.

1. Základní principy, atomová spektra, šířka čáry, rezonanční čára. 2. Přístroje, zdroje záření, lampy s dutou katodou, bezelektrodové výbojky. 3. Spektrální interference. 4. Korekce pozadí pomocí kontinuálního zdroje záření. 5. Korekce pozadí

s využitím Zeemanova jevu a metoda Smith-Hieftje. 6. Plameny, hořáky, zmlžovače, vzorkovací lodička, Delvesův kelímek, STAT, FIA. 7. Atomizace v plameni, zmlžování, vypařování, chemické reakce. 8. Interference transportu, vypařování a v plynné fázi. Eliminace vlivů. 9. Elektrotermické atomizátory, elektrografit, pyrolytický grafit, wolfram. 10. Konstrukce elektrotermických atomizátorů, WETA, platformová a sondová technika. 11. Elektrotermická atomizace, mechanismy, interference. 12. Modifikátory matrice, vliv organických rozpouštědel. 13. Generování těkavých hydridů, atomizace, interference. 14. Generování studených par rtuti.

Základní principy, šířka čar, přístrojové uspořádání a zdroje záření. Plamenová technika, atomizace v plameni, spektrální a nespektrální rušivé vlivy, jejich eliminace a kontrola. Elektrotermické atomizátory, grafit, trubice, platforma, sonda, atomizace, rušivé vlivy, modifikátory matrice. Korekce pozadí v AAS. Generování těkavých hydridů a metoda studených par.

C6300 – Atomová emisní spektrometrie s indukčně vázaným plazmatem zk, 1/0, jaro

doc. RNDr. Viktor Kanický, DrSc.

Doporučení: Předchozí absolvování předmětu Atomová spektrometrie C7031 je výhodou, ale nikoliv podmínkou

1. Úloha a význam plazmové spektrometrie v analytické chemii; princip a fyzikální vlastnosti indukčně vázaného plazmatu (ICP); ICP jako zdroj pro atomovou emisní spektrometrii (AES), atomizační prostředí pro fluorescenční spektrometrii (AFS) a zdroj iontů pro hmotnostní spektrometrii (MS); plazmové hlavice, generátory ICP; přehled zavádění vzorku do ICP. 2. Teploty a termodynamická rovnováha v ICP, excitační a ionizační mechanismy; ICP-AES, atomová a molekulová spektra v ICP, intenzita spektrální čáry, normová teplota, „hard“ a „soft“ spektrální čáry; analytický signál a pozadí, koncentrace ekvivalentní pozadí, standardní odchylka signálu, standardní odchylka pozadí, mez detekce, mez stanovení; analytické vlastnosti ICP-AES. 3. Axiální, radiální a laterální rozdělení intenzity emise ve výboji ICP, emisivita, oblasti ICP výboje; multiplikativní (nespektrální) interference snadno ionizovatelných prvků, multiplikativní (nespektrální) interference kyselin; vliv frekvence generátoru, příkonu do plazmatu, průtoku plynů a výšky pozorování a rychlosti čerpání vzorku na prostorové rozdělení emise, nespektrálních interferencí a mezí detekce; eliminace nespektrálních interferencí volbou robustních podmínek ICP, kompenzace nespektrálních interferencí pomocí porovnávacího prvku; laterální a axiální pozorování výboje - možnosti a omezení. 4. Původ a klasifikace spektrálních interferencí, selektivita; spektrometr, jeho disperze, rozlišení a rozlišovací schopnost, vliv rozlišovací schopnosti spektrálního přístroje na poměr signálu k pozadí a na velikost spektrálních interferencí; vliv spektrálních interferencí a jejich korekce na přesnost a správnost měření, mez detekce a stanovitelnosti v reálných vzorcích; vliv pracovních podmínek zdroje na velikost spektrálních in-

terferencí; algoritmy korekcí spektrálních interferencí; spektrální atlasy. 5. Šum a jeho zdroje v ICP-AES, výstřelový šum, blikavý šum; šum pozadí, šum signálu, přesnost měření, vliv integrační doby na přesnost měření, vliv velikosti signálu na přesnost měření; přesnost, opakovatelnost (krátkodobá, dlouhodobá), mezilehlá opakovatelnost; reprodukovatelnost; drift přístroje, zdroje driftu a jejich eliminace, kompenzace driftu pomocí různých metod s využitím porovnávacích prvků. 6. Kalibrace ICP-AES, linearita kalibračních závislostí, volba modelu, vliv počtu a rozdělení kalibračních vzorků, pásy spolehlivosti; kalibrace při analýze roztoků, příprava kalibračních roztoků; metoda standardního přídávku. 7. Zavádění roztoků do ICP; pneumatické zmlžovače (koncentrický, úhlový, Babingtonův, žlábkový, sítkový, fritový); ultrazvukový zmlžovač, zmlžovač s přímým vstříkáváním, termosprej, vyskotlaký hydraulický zmlžovač; tvorba, modifikace a transport aerosolu, vlastnosti zmlžovačů, vlhký a suchý aerosol; elektrotermická vypařování do ICP. 8. Zavádění pevných vzorků do ICP; práškové a kompaktní vzorky, vodivé a nevodivé vzorky; zmlžování suspenzí, elektrotermická vaporizace; přímé zavádění pevného vzorku (DSID - direct sample insertion device, SET - sample elevator technique); elektroabraz (ablace) elektrickou jiskrou, obloukem; laserová ablace. 9. Zavádění plynných vzorků do ICP; generování těkavých hydridů, ostatní těkavé sloučeniny; „on-line“ spojení ICP se separačními technikami; speciální analýza s ICP s hmotnostní spektrometrií a separačními technikami. 10. Metodika měření s ICP-AES, příprava roztoků, určení optimálních podmínek měření, měření při malých a velkých poměrech signál/pozadí, korekce pozadí, korekce spektrálních interferencí, kontrola korekčních faktorů, nejvyšší stanovitelný obsah, normalizace výsledků na celkový obsah při stanovení úplného složení. 11. Diagnostika ICP-AES, poměr intenzit atomové a iontové čáry Mg jako kritérium „robustnosti“ ICP, kontrola zmlžování, kontrola přenosu energie do plazmatu, kontrola stavu optického systému, metodika měření, regulační diagram, analýza kontrolního vzorku; obvyklé problémy při měření s ICP. 12. Příprava vzorků a rozklady vzorků pro ICP spektrometrii s analýzou roztoků, příklady metod tavení vzorků a rozpouštění v kyselinách, příčiny systematických chyb při rozkladech; příprava vzorků pro přímou analýzu pevných vzorků s ICP; omezení v přípravě vzorků při použití ICP s hmotnostní spektrometrií. 13. Přehled aplikací ICP-AES a ICP-MS v analýze technických materiálů, surovin, v geologických vědách, v analýze environmentálních vzorků, potravin, biologických a klinických materiálů. 14. Zdroje a vyjádření nejistot při stanovení ICP spektrometrií; hodnocení analytických výsledků. 15. Současný stav a perspektivy plazmové spektrometrie; rozvoj instrumentace, nové excitační zdroje, miniaturizace.

Vysokofrekvenční generátory, plazmové hlavice, ionizační a excitační mechanismy, prostorové rozdělení intenzity emise, koncentrace ekvivalentní pozadí, laterální a axiální pozorování ICP. Zavádění vzorku do výboje, zmlžování roztoků, technika generování hydridů, vnášení pevných vzorků, elektrotermická vaporizace,

jjiskrová a laserová ablace, odpařování v el. oblouku. Emisní spektrometry, monochromátory, polychromátory, echelle spektrometry s CTD detektory, aplikace v analýze materiálů, trendy vývoje plazmové spektrometrie.

C6310 – Symetrie molekul

zk, 2/0, jaro

doc. RNDr. Pavel Kubáček, CSc.

Doporučení: Pravidla programů nestanovují žádná omezení zápisu předmětu.

1. Symetrie a přírodní vědy, historický přehled. /p/ 2. Grupa, vlastnosti grupy, multiplikační tabulka, podgrupa, třída. /p/ 3. Prvky a operace symetrie. /p/ 4. Bodové grupy symetrie, klasifikace molekul podle symetrie. /p/ 5. Maticové reprezentace operací symetrie, charaktery. /p/ 6. Neredukovatelné reprezentace, jejich charaktery, degenerace. /p/ 7. Tabulky charakterů neredukovatelných reprezentací. /p/ 8. Transformační vlastnosti funkcí $x, y, z, xy, xz, yz, x^2, y^2, z^2$ a rotací. /p/ 9. Nulové a nenulové hodnoty integrálů. /p/ 10. Výběrová pravidla pro spektrální přechody. /p/ 11. Symetrie molekulových vibrací. /p/ 12. Symetrie a chemická vazba. /p/

Základní vlastnosti grupy, multiplikační tabulka a třída. Prvky a operace symetrie. Grupy bodové symetrie, klasifikace molekul. Reprezentace grupy, charaktery. Výběrová pravidla ve spektroskopii a aplikace v teorii chemické vazby. Cílem předmětu je seznámit s východisky rozboru chemického problému z pohledu symetrie a tento rozbor procvičit.

C6320 – Chemická kinetika

zk, 2/0, jaro

Prof. RNDr. Miroslav Holík, CSc.

Doporučení: Absolvování přednášek Fyzikální chemie II a III.

1. Základní pojmy chemické kinetiky: rychlost reakce, rozsah reakce, rychlostní rovnice, řád reakce, elementární reakce, molekularita. Metody k určení řádu reakce 1: počátečních rychlostí, zlomkových časů, poločas reakce, střední doba života. 2. Metody k určení řádu reakce 2: derivační a integrační rychlostní rovnice pro reakce 1. a 2. řádu, nelineární rovnice, metoda izolační. 3. Reakce vratné: dynamická rovnováha, rovnovážná konstanta, reakce unimolekulární a bimolekulární, rychlostní rovnice lineární a exponenciální. 4. Reakce souběžné (paralelní): rozvětvené, konkurenční, nezávislé. Reakce následné, ustálený stav, předrovnováha. 5. Reakce katalyzované 1: homogenní katalýza, acidobazická katalýza, autokatalýza, enzymová katalýza, rovnice Michalisova-Mentenové, nestacionární kinetika. 6. Reakce katalyzované 2: integrovaná rovnice Michaelisova-Mentenové, složité enzymové reakce (Clelandova symbolika, Kingova-Altmanova metoda), inhibice. 7. Reakce katalyzované 3: heterogenní katalýza, chemisorpce a pokrytí povrchu, adsorpční izotermy (Langmuirova, BET, Freundlichova, Temkinova), uni a bimolekulární reakce na povrchu, inhibice produktem. 8. Reakce řetězové: iniciace, propagace, terminace, reakce radikálové, reakce větvené, polymerace, hoření, exploze. 9. Re-

akce oscilující: oscilátory (Lotka-Volterra, Brusselátor, Oregonátor), limitní cyklus, rekurentní rovnice Metody relaxační: teplotní, tlakový skok, ultrazvuk, mikrovlny. 10. Dynamická NMR spektroskopie (pravděpodobnostní matice výměny). 11. Závislost rychlostní konstanty na teplotě 1: Arrheniova rovnice, srážková teorie, pravděpodobnostní faktor, Lindemannova teorie unimolekulárních reakcí. 12. Závislost rychlostní konstanty na teplotě 2: plochy potenciální energie aktivovaný komplex, Eyringova rovnice, reakční termodynamika. 13. Lineární vztahy Gibbsovy energie: korelační analýza, rovnice Hammettova a Taftova. Kvantitativní vztahy mezi strukturou a biologickou aktivitou (QSAR).

Formální kinetika (rychlost reakce, rychlostní konstanta, řád reakce). Určení řádu reakce (metoda počátečních rychlostí, integrační, frakčních časů, izolační). Reakční mechanismus a rychlostní zákony (molekularita, elementární reakce). Následné, souběžné a zpětné reakce (ustálený stav, rychlost určující krok). Katalyzované reakce (homogenní, enzymatické, heterogenní). Řetězové reakce (polymerace, rozvětvený řetězec). Relaxace a dynamická NMR spektroskopie. Reakční termodynamika (Arrheniova rovnice, kolizní teorie a teorie přechodového stavu).

C6330 – Chemická kinetika - seminář

z, 0/1, jaro

Předpoklady: NOW(C6320)

Doporučení: Současná účast na přednášce Chemická kinetika (C6320)

Stejná jako u přednášky Chemická kinetika (C6320).

Praktické výpočty k jednotlivým tematům přednášky Chemická kinetika (C6320).

C6380 – Matematické modely v organické chemii

k, 1/0, jaro

prof. RNDr. Jaroslav Koča, DrSc.

Doporučení: Předpokládá se, že student absolvoval základy organické chemie.

1. Základní pojmy teorie grafů využitelné pro tvorbu modelů organické chemie. 2. Graf jako matematická struktura, orientované a neorientované grafy. 3. Matice sousednosti, spektrum grafu, cesty v grafu. 4. Izomorfismus grafů a kanonické indexování grafu. 5. Základní úlohy teorie grafů. 6. Chemické grafy a matice (molekulový graf, reakční graf). 7. Chemické matice (Bond and Electron matrix, reakční matice). 8. Elementární elektronové procesy. Chemická a reakční vzdálenost. Princip minimální chemické vzdálenosti. 9. Synthonový model organické chemie. Valenční stav atomu a jeho interkonverze. 10. Atomové páry, jejich konverze a reakční mechanismy. 11. Matematický model synthonu. S- a SR-matice. Elementární elektronové procesy na synthonech. 12. Rodina izomerních synthonů (FIS). Synthonový prekurzor/následník. 13. FIS a organická syntéza.

Teorie grafů aplikovaná v organické chemii. Chemické grafy a matrice. Elementární elektronové procesy. Chemická a reakční vzdálenost. Princip minimální chemické vzdálenosti (PMCD). Kanonické číslování chemických grafů. Synthonový přístup k organické chemii. Valenční stavy atomů a jejich transformace. Mate-

matický model synthonu. Elementární elektronové procesy na synthonech. Rodiny izomerních synthonů (FIS). FIS a organická syntéza.

C6740 – Elektrické vlastnosti molekul

zk, 2/0, jaro

doc. RNDr. Libuše Trnková, CSc.

Doporučení: obsahově navazuje na základní přednášky z obecné a fyzikální chemie

Molekula jako systém elektrických nábojů. Vlastnosti molekul podmíněné stálou a proměnnou elektronovou hustotou. Dielektrikum v elektrickém poli. Dipólový moment a struktura molekul. Měření a výpočty dipólových momentů. Dielektrické vlastnosti kapalin, krystalů a koloidních soustav. Mezmolekulární interakce. Dielektrická ztráta, doba relaxace. Kinetická teorie dielektrické relaxace a viskozity. Optické jevy vyvolané interakcí molekul s elektromagnetickým zářením. Adsorpce molekul na fázovém rozhraní, vliv elektrického pole. Komplexy s přenosem protonu nebo iontu. Komplexy s přenosem náboje.

1. Molekula jako systém elektrických nábojů. Vlastnosti molekul podmíněné stálou a proměnnou elektronovou hustotou. 2. Dielektrikum v elektrickém poli. 3. Dipólový moment a struktura molekul. Měření a výpočty dipólových momentů. 4. Dielektrické vlastnosti kapalin, krystalů a koloidních soustav. 5. Mezmolekulární interakce. 6. Dielektrická ztráta, doba relaxace. Kinetická teorie dielektrické relaxace a viskozity. 7. Optické jevy vyvolané interakcí molekul s elektromagnetickým zářením. 8. Adsorpce molekul na fázovém rozhraní, vliv elektrického pole. 9. Komplexy s přenosem protonu nebo iontu. 10. Komplexy s přenosem náboje. Literatura: 1) P. W. Atkins: Physical Chemistry, 5th edition, p. 751, Oxford University Press, 1994 2) M.V.Volkenštejn : Struktura a fyzikální vlastnosti molekul, ČSAV, Praha 1962 3) V.Holba: Fyzikálno-chemické vlastnosti atomů a molekul, SPN, Bratislava 1980 4) O.Exner: Struktura a fyzikální vlastnosti organických sloučenin, SNTL, Praha 1985 5) H.Ratajczak, W.J.Orville-Thomas: Molecular Interactions, ruský překlad, Mir, Moskva 1984

C6750 – Materiálová chemie kovů

zk, 2/0, jaro

RNDr. Pavel Brož, Ph.D., prof. RNDr. Jan Vřešťál, DrSc.

Doporučení: Fyzikální chemie I. a II., Chemická struktura (C3140, C4020, C5020)

1. Úvod - materiálové vědy, materiálové inženýrství, hutnictví, materiálová chemie. Vztah struktury a vlastností kovů, jejich charakterizace. 2. Základní typy struktury kovů (sc, bcc, fcc, hcp), poruchy ve struktuře kovů 3. Intermetalické sloučeniny - základní typy struktury, termodynamický popis, vlastnosti, příklady 4. Struktura a vlastnosti kovů I. -vlastnosti elektrické (polovodiče, supravodiče) - vlastnosti magnetické (feromagnetika, diamagnetika) - vlastnosti mechanické (pevnost, tažnost) 5. Struktura a vlastnosti kovů II. - vlastnosti optické (odrazivost, barva) - vlastnosti tepelné (tepelná kapacita) - vlastnosti korozní (korozní odolnost) - vlastnosti chemické (katalýza reakcí) 6. Metody zkoušení kovů - chemické, fyzikální, fyzikálně

chemické, strukturní, mechanické, technologické 7. Základy výroby kovů, rafinace kovů, označování čistoty, vliv nečistot na vlastnosti kovů - sorpční rafinační procesy - extrakční rafinační procesy, rozdělovací rovnováha 8. Krystalizace kovů - rovnováha tuhá látka-kapalina, způsoby přípravy a vlastnosti mono-krystalů, whiskery a jejich pevnost, růst nové fáze, difúze, směrová krystalizace, výpočty fázových rovnováh, základní typy fázových diagramů 9. Elektrochemická příprava kovů a jejich slitin 10. Tenké kovové filmy, jejich příprava a vlastnosti, transportní procesy v přípravě kovů metody CVD, PVD, MBE, plazmatické nástřiky 11. Speciální materiály příprava a vlastnosti - Kovové kompozity, porézní kovy - Nanokrystalické kovové materiály - Nekrystalické kovové materiály (kovová skla) 12. Základní typy železných slitin: litina, ocel, třídy materiálů, legované oceli, Fe-C fázový diagram, ovlivňování struktury ocele tepelné zpracování 13. Základní typy neželezných slitin - pájky, slitiny lehkých kovů (Al, Mg) - slitiny se střední teplotou tání (Cu, Zn) - slitiny s vysokou teplotou tání (Ti) 14. Svařování kovů, slinuté kovy a kovové soustavy: prášková metalurgie

Obsahem předmětu je výklad následujících kapitol: Struktura kovů a intermetalických sloučenin. Vlastnosti kovů. Metody zkoušení kovů. Základy výroby kovů: krystalizace, Elektrochemická příprava kovových vrstev, Tenké kovové filmy a jejich příprava. Speciální materiály - příprava a vlastnosti. Základní typy železných slitin. Superslitiny. Základní typy neželezných slitin. Prášková metalurgie. Cílem kurzu je poskytnout základní informace týkající se chemie kovových materiálů.

C6760 – Molekulová dynamika

zk, 2/0, jaro

Mgr. Jaromír Toušek, Dr.

Doporučení: Fyzikální chemie I a II.

1. Obecný úvod - co je to molekulová dynamika, metody počítačové simulace, srovnání molekulové dynamiky s ostatními metodami počítačové simulace. 2. Newtonovská a Hamiltonovská dynamika - Newtonovy zákony, použití pohybových rovnic, Hamiltonovy rovnice pohybu. 3. Fázová trajektorie - fázová trajektorie jednoduchých systémů, klasifikace dynamických systémů, stabilita a nestabilita systémů. 4. Využití fázových trajektorií - výpočet makroskopických vlastností, problém rovnováhy, vyhodnocování výsledků. 5. Fundamentální distribuce - rozdělení rychlostí, Maxwell-Boltzmannova distribuce, rozdělení měřitelných veličin. 6. Periodické okrajové podmínky - primární a sekundární buňka, translační vektor, transformace souřadnic. 7. Aproximace tuhých koulí - kinematika kolizí tuhých těles, pružné, nepružné srážky, výpočet postkolizních rychlostí a kolizních časů. 8. Aproximace tuhých koulí - simulační algoritmus, vyjádření jednotlivých veličin, počáteční polohy a rychlosti, výpočet makroskopických vlastností, spolehlivost výsledků. 9. Monitorování rovnováhy - parametr uspořádanosti částic, sledování rozdělení rychlostí pomocí Boltzmannovy H-funkce. 10. Přibližné metody rozdělení diferenciálních rovnic - Eulerova metoda, Taylorův rozvoj, chyby při řešení

diferenciálních rovnic, stabilita a nestabilita algoritmu. 11. Algoritmy používané v molekulové dynamice - Runge-Kuttova metoda, Verletův algoritmus, predictor-corrector algoritmus, srovnání stability metod. 12. Lennard-Jonesův model - metody používané v molekulové dynamice - úprava potenciálu, tabulka sousedních atomů. 13. Výpočet statických veličin - termodynamické veličiny, jednoduché funkce Hamiltoniánu, odvozené funkce, radiální distribuční funkce. 14. Výpočet dynamických veličin - korelační funkce, transportní koeficienty.

Přednáška by měla studenty seznámit se základními pojmy a přístupy molekulové dynamiky. Obsahem přednášky jsou následující témata: Newtonovská a Hamiltonovská dynamika, fázová trajektorie, výpočet makroskopických vlastností z fázových trajektorií, problém monitorování rovnováhy, periodické okrajové podmínky, aproximace tuhých koulí, Lennard-Jonesův model, metody přibližného řešení diferenciálních rovnic.

C6770 – NMR Spectroscopy of Biomolecules

zk, 2/0, jaro

RNDr. Radovan Fiala, CSc., Mgr. Jaromír Toušek, Dr., Mgr. Lukáš Židek, Ph.D.

Doporučení: Familiarity with principles of quantum mechanics will be helpful since quantum-mechanical description of NMR experiments (at the level of product operator formalism) will be used throughout the course. Brief introduction to the theory of NMR is provided in first two lessons, however, course C5320 is strongly recommended. Students should have basic knowledge of protein and nucleic acid structure (at the level of introductory biochemistry courses).

1. Principles of Multidimensional NMR Spectroscopy I 2. Principles of Multidimensional NMR Spectroscopy II 3. Protein Structure Determination I (basic strategy, sequential assignment, side-chain assignment) 4. Protein Structure Determination II (nuclear Overhauser effect and internuclear distances, three-bond scalar couplings and torsion angles, other spatial restraints) 5. Protein Structure Determination III (secondary structure determination, intermolecular complexes, large proteins and membrane proteins) 6. Review Session I 7. Nucleic Structure Determination I 8. Nucleic Structure Determination II 9. Nucleic Structure Determination III 10. Dynamics of Biomolecules I (dynamics of molecules and NMR relaxation, theory of relaxation) 11. Dynamics of Biomolecules II 12. Molecular Dynamics I 13. Molecular Dynamics II 14. Review Session II

The course will provide introduction to modern NMR techniques which can be applied to extract structural information for small and mid-size biological macromolecules - peptides, proteins, DNA and RNA oligonucleotides. Experimental procedures and computational protocols for determination of three-dimensional structures and dynamics based on NMR data will be discussed.

C6780 – Fyzikálně organická chemometrie

zk, 2/0, jaro

Prof. RNDr. Miroslav Holík, CSc.

1. Random sampling, point and interval estimate, tests. Sample and population quantities (mean-average, variance, standard deviation), large and small sets of data, probability distribution and density function (the normal and Student's distributions), degrees of freedom, tests for outliers, null hypothesis, errors of the 1st and 2nd kind. 2. Two random variables and the tests of their similarity. Testing the difference of the means (independent variables and paired, with equal and unequal variances, Euclidean distance, agreement factor, angle between vectors, coefficient of determination, correlation coefficient and its transformations. 3. Linear regression like a proportionality relation Standard deviation of variables and standard error of estimate, standard deviations of regressions parameters, tests for confidence intervals, standard error of prediction, 'hat' matrix and influential points, tests of linearity, analysis of residuals. 4. Analysis of variance - additivity and nonadditivity Single-way, two-ways, and two-ways with interaction variance, experiment planning. 5. Multivariable regression, multicollinearity Bias of estimate due to improper model, parcial F test, stepwise regression, suppression of multicollinearity (ridge regression). 6. Nonlinear and weighted regression, confluent analysis. Linearization of nonlinear regression, use of weighted regression, orthogonal regression with errors in both variables, nonlinear regressions and conditionality tests. 7. Principal component analysis Pretreatment of data (normalization, standardization). SVD - singular value decomposition; principal component scores and loadings, number of significant principal components, reproduction of data from reduced components and loadings. Factor analysis and other variant methods. 8. SVD in regression and correlation analysis Principal component regression (PCR), suppression of the multicollinearity, transformation matrices, target testing, missing data calculation, methods NIPALS and PLS. 9. Planning and optimization of experiments Multiparameter analysis of variance, methods with repetition and separation into groups, latin and graecolatin squares, faktorial designs, Box-Hunter scheme, Plackett-Burman method. 10. Optimization with simplex, relaxation and derivation methods. Modified and supermodified simplex, weighted and two-site simplex, testing criteria for end of optimization. Single dimension optimization, relaxation methods, derivation methods for optimizing of parameters of nonlinear equations.

Introduction to probability and statistics, random sampling, point and interval estimates, outlier detection, statistical hypotheses. Matrix calculations in chemistry, matrix decomposition by SVD, PCA, PLS methods. Correlation and regression, correlation coefficients (single, multiple, partial), multivariable regression, multicollinearity, non-linear regression (relaxation, derivative and simplex methods), weighted least squares, confluent analysis. Design and optimization of experiments, analysis of variance, Plackett-Burman plan. Cluster and discrimination analysis.

C6790 – Hmotnostní spektroskopie

zk, 2/0, jaro

RNDr. Pavel Brož, Ph.D., prof. RNDr. Jan Vřešťál, DrSc.

Doporučení: Základní kurz fyzikální chemie, Chemická struktura, Kvantová chemie I. (C3140, C4020, C5020, C4060)

1. Postavení hmotnostní spektrometrie mezi spektrometrickými metodami. Fyzikálně-chemické a analytické informace. Základní a molekulární pík. 2. Ionizace nárazem elektronů. Podmínky ionizace nárazem elektronů. Kritické potenciály, fragmentace. Statistická teorie fragmentace. Ionizace polem. 3. Hlavní typy reakcí monomolekulárního rozpadu iontů organických sloučenin. Štěpení vazeb. Přesmyky. 4. Metody chemické ionisace (CI a NCI). Ionisace při atmosferickém tlaku (API a APCI). Fragmentace quasimolekulárních iontů. Kondenzační reakce. 5. Metody desorpce: elektrickým polem, laserem, plazmou 252Cf, rychlémi atomy a ionty. 6. Hmotnostní analyzátoři I. Základní pojmy vakuové techniky. Sektorové hmotnostní spektrometry. Přístroje s dvojitou fokusací. Detekce metastabilních iontů. 7. Hmotnostní analyzátoři II. Dynamické analyzátoři. Kvadrupólové hmotnostní spektrometry. Monopólový analyzátoři. Iontová past. Iontová cyklotronová rezonance. Průletové hmotnostní spektrometry. Detektory iontů. 8. Kombinace chromatografických metod s hmotnostní spektrometrií I. Plynová chromatografie - GC/MS, SFC/MS, TLC/MS. 9. Kombinace chromatografických metod s hmotnostní spektrometrií II. Kapalinová chromatografie - LC/MS. Termosprej, elektrosprej, particle beam. 10. Tandemová hmotnostní spektrometrie. Srážková aktivace. Uspořádání sektorových tandemových spektrometrů. Iontová past jako tandem. Interpretace hmotnostních spekter. 11. Kvantitativní hmotnostní spektrometrie organických sloučenin. Typová spektra. Isotopické píky. Zředovací analýza. 12. Hmotnostní spektrometrie v anorganické chemii. Analýza povrchů pevných látek - SIMS. Stopová analýza - SSMS, ICP-MS. 13. Vysokoteplotní hmotnostní spektrometrie. Analýza rovnovážných tenzí par. Získávání termodynamických údajů. Hmotnostní spektrometrie pro pevné látky (DIP). 14. Netradiční hmotnostní spektrometrie: membránový vstup (MIMS), elektrochemický vstup (DEMS). Správná laboratorní praxe. Knihovny spekter. Současné komerční hmotnostní spektrometry.

Obsahem kursu jsou následující témata: Principy a vývoj hmotnostní spektrometrie. Metody ionisace a desorpce: Ionisace elektrony, metody chemické ionisace, ionisace polem a desorpce polem. Ionisace laserem, MALDI. Ionisace bombardováním rychlémi atomy a ionty. Principy separace iontů; v hmotnostní spektrometrii: Sektorové hmotnostní spektrometry, detekce metastabilních iontů; dynamické hmotnostní spektrometry. Spojení chromatografických metod s hmotnostní spektrometrií: GC-MS, LC-MS, termosprej, elektrosprej. Analýza povrchů; pevných látek: SI-MS, Stopová analýza: SS-MS, ICP-MS. Sonda pro přímý vstup, membránový vstup, vysokoteplotní hmotnostní spektrometrie, hledání v knihovnách

spekter. Cílem kurzu je poskytnout posluchačům základní informace o hmotnostní spektrometrii, které jim umožní orientaci při použití metody v praxi.

C6800 – Multinukleární NMR spektroskopie

zk, 2/0, jaro

doc. RNDr. Jiří Pinkas, Ph.D.

Doporučení: Základní znalosti protonové a ^{13}C NMR spektroskopie.

1. Historický úvod. Základní pojmy: jaderný spin, magnetický moment, magnetogyrický poměr, isotopické zastoupení, magnetizace, populace, Larmorova frekvence. $\gamma/p\hbar$ 2. Stínící konstanta, diamagnetické a paramagnetické stínění, Ramseyův vzorec. Lokální a nelokální vlivy. Chemický posun, referenční standardy. Rozsah chemických posunů. $\gamma/p\hbar$ 3. Parametry ovlivňující stínící konstantu: oxidační číslo, koordinační číslo, náboj, symetrie, HOMO-LUMO rozštěpení, elektronegativita, normální a inverzní halogenová závislost, nefelauxetická a spektrochemická řada. $\gamma/p\hbar$ 4. Korelace chemických posunů s vazebnými délkami, úhly, UV maximy, IR silovými konstantami, Hammettovými sigma konstantami. $\gamma/p\hbar$ 5. Vlivy na chemický posun: isotopové efekty, SIIS, magnetická anisotropie chemických skupin, teplota, rozpouštědlo, ASIS. $\gamma/p\hbar$ 6. Satelitní signály, isotopomery, výpočet isotopického zastoupení. $\gamma/p\hbar$ 7. Chemická ekvivalence a symetrie molekul. Prochirální a C2 skupiny. Homotopická, enantiotopická, diastereotopická a heterotopická jádra. Chirální rozpouštědla, posuvová činidla. $\gamma/p\hbar$ 8. Dipolární interakce. NMR spektroskopie v pevné fázi. $\gamma/p\hbar$ 9. Skalární interakce. Interakční konstanta, Diracův model, Pople-Santryho vzorec, redukováná interakční konstanta. Vlivy na interakční konstantu: s-charakter, hybridizace, elektronegativita, koordinační číslo, vazebné úhly, dihedrální úhly, Karplusova rovnice. $\gamma/p\hbar$ 10. Konstrukce multipletů. Notace spinových systémů. Jednoduché spinové systémy: AB, ABX, AA'X, AA'XX'. Simulace spekter. $\gamma/p\hbar$ 11. Relaxace. Relaxační časy T1 a T2. Korelační čas. Extreme narrowing limit. Inversion Recovery a Spin Echo metody. $\gamma/p\hbar$ 12. Relaxační mechanismy: dipolární, anisotropie chemického posunu, spinová rotace, skalární relaxace, kvadrupolová, paramagnetická. NOE. $\gamma/p\hbar$ 13. Dynamická NMR spektroskopie. Chemická výměna. Ekvivalentní a nekvivalentní systémy. Simulace dynamických NMR spekter. $\gamma/p\hbar$

V přednášce jsou diskutovány základní měřitelné veličiny NMR spekter, jako stínící konstanty a chemické posuny, skalární interakční konstanty a relaxační časy. Dále jsou zdůrazněny vlivy chemických a fyzikálních faktorů, strukturních parametrů a vliv chemické výměny na hodnoty těchto veličin. Praktické příklady a problémy jsou uvedeny z oblasti multinukleární NMR spektroskopie anorganických látek.

C6830 – Radioekologie

zk, 2/0, jaro

prof. RNDr. Jiří Hála, CSc.

Předpoklady: C4430 ∨ C5040

Doporučení: Znalost jaderné chemie v rozsahu základního kursu.

1. Základní pojmy. Veličiny používané v hodnocení biologického rizika ionizujícího záření: lineární přenos energie, radiační a tkáňový váhový faktor, dávka záření a odvozené veličiny. Limity ozáření. Ekologické cesty radionuklidů, přechodové faktory. Cesty vstupu radionuklidů do organismu, distribuce radionuklidů v organismu a vylučování radionuklidů. Radiotoxicita. Faktory, na nichž závisí poškození organismu. Rozdíl v působení velkých a malých dávek záření. Vyjadřování rizika: absolutní riziko, současná problematika rizika malých dávek záření.

2. Přírodní radionuklidy s dlouhým poločasem v životním prostředí. Ekologicky významné nuklidy této skupiny, význam radioaktivních řad pro vnější ozáření, radiační mapy, směrné hodnoty a limity podle české legislativy. Radioaktivita popela, uhlí a stavebních materiálů. Přirozená radioaktivita vody, směrné hodnoty. Stanovení radia. Přirozená radioaktivita atmosféry, směrné hodnoty a limity, průměrná hodnota efektivní dávky (UNSCEAR). Měření radioaktivních aerosolů.

3. Radon a produkty jeho přeměny. Zdroje radonu ve vzduchu budov: podloží staveb, stavební materiály, směrné a limitní hodnoty. Radonový program České republiky. Expozice plicní tkáně: celková potenciální energie alfa záření, ekvivalentní objemová aktivita radonu, veličina „working level“ a WLM. Problémy odhadu rizika radonu u horníků uranových dolů a u obyvatelstva. Směrné hodnoty ČR, průměrná efektivní dávka (UNSCEAR). Ochranná opatření. Úprava vody pro odstranění radonu. Metody stanovení radonu a dceřiných produktů ve vzduchu a ve vodách.

4. Vliv těžby a úpravy uranové rudy na životní prostředí. Palivový cyklus jaderných elektráren. Chemická úprava rudy, výroba koncentráту. Zdroje možné kontaminace životního prostředí. Důlní vody, odkaliště. Hlubinné chemické loužení. Kontaminace vzduchu. Situace v ČR a sanační opatření.

5. Kosmické záření. Složky kosmického záření a jejich složení. Závislost ekvivalentní dávky způsobené kosmickým zářením na nadmořské výšce a zeměpisné šířce. Průměrná hodnota ozáření (UNSCEAR). Ozáření posádek dopravních letadel a kosmonautů. Kosmogenní radionuklidy.

6. Jaderné elektrárny a životní prostředí. Struktura jaderné elektrárny. Jaderná elektrárna jako zdroj záření a radionuklidů. Příčiny úniku radioaktivních látek za normálního provozu. Plynné a kapalně vypustě, významné radionuklidy, jejich odstraňování. Charakteristika a vlastnosti ekologicky významných radionuklidů produkovaných jadernou elektrárnou, limity aktivity a dávkových příkonů z provozu jaderné elektrárny. Situace v jaderné elektrárně Dukovany. Vliv radioaktivity ve vypustích na člověka. Postavení jaderné energie ve světové energetice. Hodnocení jaderné energetiky z hlediska životního prostředí: skleníkový efekt, společensko-ekonomické faktory. Riziko z ozáření (UNSCEAR).

7. Monitorování záření a radionuklidů z jaderných elektráren v životním prostředí. Evropské monitorovací sítě, sledované veličiny, principy jejich měření. Metody stanovení obsahu některých radionuklidů (^3H , ^{85}Kr , ^{90}Sr , $^{134+137}\text{Cs}$, transurany) ve složkách životního prostředí.

8. Havárie jaderných zařízení. Technické příčiny a zdravotní následky pro obyvatelstvo

havárií reaktorů v Černobylské elektrárně a v elektrárně Three Mile Island v USA.. Dopad na životní prostředí, zdravotní následky na Ukrajině a v Evropě. Havárie neenergetických jaderných zařízení. 9. Radioaktivní odpady. Vznik, klasifikace a pohyb radioaktivních odpadů. Zpracování a ukládání nízko- a středně aktivních odpadů z jaderného průmyslu a neenergetického sektoru, typy úložišť. Vysoce aktivní odpad: vyhořelé jaderné palivo, typy meziskladů, trvalá úložiště, ekonomické a politické problémy; ostatní vysoce aktivní odpad, vitifikace. Význam radioaktivních odpadů pro životní prostředí.

V přednášce jsou studenti seznámeni s problematikou výskytu a chování radionuklidů v životním prostředí, s přírodními a umělými zdroji radionuklidů a jejich vlivem na člověka, s metodami monitorování radionuklidů v životním prostředí.

C6860 – Moderní metody analýzy polutantů

zk, 2/0, jaro

RNDr. Jana Klánová, doc. RNDr. Josef Komárek, DrSc.

Doporučení: Absolvování předmětu C6110, Analytická chemie životního prostředí nebo ekvivalentu.

Část A: ORGANICKÉ POLUTANTY (A. Hrdlička) A.I. Specifické problémy analýzy organických kontaminantů. A.II. Moderní techniky přípravy vzorku. Automatizovaná Soxhletova extrakce, MAE, ASE, SFE, SPE, SPME, molekulární imprinty. Techniky cloud-point extraction a polymer mediated extraction. Headspace a purge&trap techniky. Membránové separace. Stanovení výtěžnosti. A.III. Úprava vzorků vody, sedimentů, půd a bioty. Automatizace, on-line techniky. Multiresiduální schémata. Přímé metody stanovení. A.IV. Kombinované techniky: GC/FTIR, LC/FTIR, GC/OES, GC/AED, HPLC/NMR. Část B: ANORGANICKÉ POLUTANTY (J. Komárek) B.I. Stopová anorganická analýza, praktické aspekty. B.II. Průtoková analýza, instrumentace, prekoncentrace. B.III. Elektrochemické techniky pro speciaci prvků, ASV, elektrodepozice, elektrody. B.IV. Speciace prvků GC. Derivatizace, termická desorpce, způsoby detekce. Příprava vzorku. B.V. Aplikace HPLC, iontová chromatografie, GPC. Způsoby detekce. B.VI. Další techniky, LIDAR.

Cílem přednášky je rozšíření poznatků získaných v předmětu Analytická chemie životního prostředí. Část zabývající se organickými polutanty (A. Hrdlička) je věnována především soudobým technikám přípravy vzorku a technikám spojujícím vysoce účinnou separaci se specifickou detekcí. Diskutována je rovněž problematika zpracování jednotlivých typů environmentálních vzorků. Část týkající se anorganických polutantů (J. Komárek) uvádí požadavky na stopovou anorganickou analýzu a dále se věnuje průtokové injekční analýze, speciaci prvků pomocí elektrochemických technik a plynové chromatografie, aplikacím chromatografie kapalinové a dalším technikám.

C6890 – Environ. aspekty průmyslových činností

zk, 2/0, jaro

prof. RNDr. Ivan Holoubek, CSc.

Antropogenní činnosti v prostředí - definice pojmů, rizika. Hlavní druhy technologií ovlivňují životní prostředí. Energetika - hlavní technologie, současný stav, alternativní zdroje. Chemický průmysl. Petrochemický průmysl. Železná a neželezná metalurgie, výroba koksu. Dřevozpracující průmysl, výroba buničiny a papíru. Potravinářský průmysl. Doprava. Zemědělství. Hlavní technologie sloužící pro zajištění čistoty ovzduší - čištění spalin - odsiřování, denitrifikace, odlučování tuhých částic, úprava paliv, současný stav a perspektivy. Úprava a čištění vod - mechanický, chemický, biologický způsob, technologické linky velkých a malých čistíren odpadních vod, kalové hospodářství. Sanace kontaminovaných půd. Odpady - dělení, legislativa, hodnocení, způsoby likvidace - třídění, spalování, skládkování, solidifikace, další způsoby, bezodpadové technologie.

Antropogenní činnosti v prostředí - definice pojmů, rizika. Hlavní druhy technologií ovlivňují životní prostředí. Hlavní technologie sloužící pro zajištění čistoty ovzduší - čištění spalin - odsiřování, denitrifikace, odlučování tuhých částic, úprava paliv, současný stav a perspektivy. Úprava a čištění vod - mechanický, chemický, biologický způsob, technologické linky velkých a malých čistíren odpadních vod, kalové hospodářství. Sanace kontaminovaných půd. Odpady - dělení, legislativa, hodnocení, způsoby likvidace - třídění, spalování, skládkování, solidifikace, další způsoby, bezodpadové technologie.

C7080 – Lasery v analytické chemii

zk, 2/0, podzim

doc. RNDr. Vítězslav Otruba, CSc.

1. Principy laserové techniky: Einsteinovy zákony pro emisi a absorpci záření, pojem koherence záření, inverzní populace, metastabilní stavy atomů a molekul, aktivní prostředí. 2. Zesilovač a generátor záření. Optická zpětná vazba, rezonátory, módy, kvalita Q, pojem Q-modulace. Modulace aktivní a pasivní, synchronizace módů, femtosekundové oscilátory. 3. Aktivní prostředí laserů: Plynové lasery (He-Ne), energetické diagramy; molekulové CO₂, N₂, HCN lasery; lasery v pevné fázi (rubínový a Nd-YAG), optické čerpání, pulsní a kontinuální provoz; iontové lasery (Ar); excimerové lasery (KrF); polovodičové lasery (GaAs, CdHgSeTe); chemické lasery (HF). 4. Plynule laditelné lasery barvivové (Rhodamin), pevnolátkové (Safir:Ti), frekvenční a spektrální vlastnosti, konstrukce jednomódových laditelných laserů. Pulsní lasery, koherence a frekvenční spektrum záření krátkých impulsů. 5. Výkonové parametry laserů: Kontinuální, šum a stabilita; Pulsní výkon, délka pulsů, stabilita. 6. Laserové záření a optické vlastnosti materiálů, průchod elmag. záření hmotným prostředím, nelineární optika; absorpce záření v povrchových vrstvách pevných materiálů. 7. Analytické aplikace s využitím vysoké koncentrace energie v paprsku: Laserová ablace pro povrchovou a lokální analýzu materiálů v kombinaci s dalšími spektrálními metodikami (AAS, ICP, OES); laserová jiskra

v emisní spektrometrii, MALDI. 8. Laserová spektrometrie nenasycených stavů: atomová fluorescence fotoionizace (jedno- a dvoufotonová) a její analytické aplikace (LEI), Ramanova spektrometrie, absorpční spektrometrie UV-VIS-IR s vysokým rozlišením, optoakustická spektrometrie, absorpční spektrometrie nízkých absorbancí. 9. Laserová spektrometrie nasycených stavů (saturační spektrometrie) bezdopplerovská absorpční spektrometrie jedno- a dvoufotonová, frekvenční standardy, absorpční spektrometrie vysokých absorbancí, heterodynní spektrometrie. 10. Detekce jednotlivých atomů a molekul, prostorová orientace molekul v pevné fázi, prostorová strukturní analýza v nanotechnologiích a biologii. 11. Analýza vzdálených objektů pomocí LIDARu: analýza plyných emisí, smogu, bojových plynů. Analýza nebezpečných vzorků na dálku: spektrální analýza radioaktivního odpadu, vzorků za vysokých teplot (pece, reaktory), nedostupných (stožáry, vrty). 12. Dálkový průzkum Země a zemské atmosféry (heterodynní nelineární spektrometrie, analýza gravitačního pole).

Principy laserů a jejich aplikace v chemické analýze materiálů, životního prostředí a řízení a kontrole technologických procesů, základním a kosmickém výzkumu.

C7291 – Aplikovaná termodynamika I

zk, 2/0, podzim

doc. RNDr. Michal Roth, CSc., prof. RNDr. Jan Vřešťál, DrSc.

Aplikovaná termodynamika I 1. Podstata problému fázové rovnováhy. Možnosti a způsoby aplikace termodynamiky k jeho řešení. 2. Klasická termodynamika fázové rovnováhy. Rovnováha v heterogenním uzavřeném systému. Gibbsova-Duhemova rovnice. Fázové pravidlo. Chemický potenciál. Fugacita a aktivita. 3. Termodynamické vlastnosti z volumetrických dat. Termodynamické vlastnosti s nezávisle proměnnými T a P . Termodynamické vlastnosti s nezávisle proměnnými T a V . Fugacita čisté kapaliny či tuhé látky. Fázové rovnováhy z volumetrických dat. 4. Mezimolekulové síly a teorém korespondujících stavů. Potenciálové funkce. Elektrostatické síly. Síly mezi nepolárními molekulami. Specifické interakce. Molekulární základ teorému korespondujících stavů. Korespondující stavy u složitějších molekul. 5. Fugacita v plyných směsích. Viriální stavová rovnice a její rozšíření na směsi. Viriální koeficienty z potenciálových funkcí. Viriální koeficienty z teorému korespondujících stavů. Fugacita za vysokých hustot. Rozpustnost tuhých látek a kapalin ve stlačených plynech. 6. Fugacita v kapalných směsích: dodatkové termodynamické funkce. Ideální roztok. Základní vztahy pro dodatkové funkce. Aktivita a aktivní koeficient. Normalizace aktivních koeficientů. Aktivní koeficienty z dodatkových funkcí. Aplikace Gibbsovy-Duhemovy rovnice. Wohlův rozvoj dodatkové Gibbsovy energie.

Obsahem kurzu jsou následující témata: Klasická termodynamika fázových rovnováh. Termodynamické vlastnosti z dat měření objemu. Mezimolekulární síly a teorém korespondujících stavů. Fugacity ve směsích plynů. Viriální stavová rov-

nice. Rozpustnost pevných látek a kapalin ve stlačených plynech. Fugacity v kapalných směsích, dodatkové funkce. Základní vztahy pro dodatkové funkce. Aktivity a aktivitní koeficienty. Normalizace aktivitních koeficientů. Aktivitní koeficienty a dodatkové funkce. Cílem kurzu je získat orientaci v základech klasické termodynamiky aplikované na soustavy stlačených plynů a kapalin.

C7410 – Struktura a reaktivita

zk, 2/0, podzim

doc. RNDr. Petr Klán, Ph.D.

Doporučení: organická chemie, fyzikální chemie, fyzika

1. Vztah struktury a její reaktivity. Energie, čas, rychlost a rozměr v chemii. Vnitřní parametry struktury a jejich deformace. Fyzikální vlastnosti sloučenin podmíněné (a) polohou a dislokacemi atomových jader a (b) podmíněné elektronovou hustotou a jejími změnami. Prostředky k určování struktury. Aktivace a hnací síla chemických reakcí. 2. Termodynamika vs. kinetika. Termochemické aditivní výpočty. Teorie tranzitního stavu. Hammondův a Curtinův-Hammettův princip. Orbitalová symetrie a reakční mechanismus. 3. Efekty substituentů. Vztah pro Gibbsovu energii (LFER). Hammetova rovnice. Taftova rovnice. QSAR. Interakce mezi sigma a pi systémy - hyperkonjugace. Izotopové efekty. 4. Dynamické efekty. Konformace acyklických a cyklických uhlovodíků. Vliv heteroatomu na konformační chování. Vliv konformačního chování na reaktivitu. Vztah mezi velikostí kruhu a rychlostními konstantami cyklizačních reakcí. Torzní a stereoelektronové efekty. 5. Aromaticita a antiaromaticita. Aromatické ionty a dipóly. Aromaticita tranzitního stavu v pericyklických reakcích. 6. Solvatace. Chemie v plynné a kapalně fázi. Iontové páry. Hughesův-Ingoldův model. 7. Přenos protonu. Acidobazické rovnováhy ve vodném i nevodném prostředí a v plynné fázi. Vliv substituentů na sílu Bronstedových kyselin a zásad. 8. Nukleofily a elektrofilny: ionty a radikály. 9. Přenos elektronu. Ionizační potenciál, elektronová afinita a charge-transfer komplexy. Marcusova teorie. Reakce ve vnitřní a vnější sféře. Přenos elektronu v SN2 a SRN1 reakcích. 10. Katalýza. Katalýza přechodovými kovy; katalýza heterogenní a s přenosem mezi fázemi. 11. Fotochemie. Excitace elektromagnetickým zářením. Přechody mezi elektronovými stavy. Zářivé a nezářivé procesy. Fotochemie v pevné fázi a na tuhých nosičích. 12. Spinová chemie. Efekt magnetického pole (MFE). Magnetický izotopový efekt (MIE). Chemicky indukovaná dynamická jaderná polarizace (CIDNP). 13. Neklasické aktivace chemických reakcí. Mikrovlnná chemie. Sonochemie. Mechano-chemie. Plazmová chemie. Interakce gamma-záření s organickými látkami. Vliv skupenství. 14. Sledování reaktivních a krátce žijících meziproduktů. Izolace, detekce a záchyt. Laserová spektroskopie. Fotochemie jednotlivých molekul.

Kurs struktury a reaktivity se věnuje souvislosti mezi strukturou organických sloučenin a jejich reaktivitou. Diskutují se způsoby chemické aktivace, průběh chemické reakce a metody studia reakčních mechanismů.

C7431 – Heterocykly I

zk, 2/0, podzim

prof. RNDr. Milan Potáček, CSc.

Doporučení: Znalost Organické chemie

1. Názvosloví heterocyklických sloučenin, triviální názvosloví, systematické názvosloví (Hantzsch - Widman) názvosloví kondensovaných heterocyklů. 2. Obecná metodika syntézy heterocyklů: cyklizace (homo a heterocyklizace), 3. cykloadice, úprava heterocyklického skeletu. 4. Nearomatické heterocyklické sloučeniny (se zvláštním zřetelem na malé kruhy) reaktivita, porovnání reaktivity s necyklickými sloučeninami a analogickým heteroatomem. 5. Aromatické heterocykly: Pětičlenné heterocykly s jedním heteroatomem, struktura a vliv heteroatomu na chemické chování (srovnání). Pyrrol. Základní metody přípravy, chemické vlastnosti a chování vůči elektrofilním, nukleofilním a radikálovým činidlům. 6. Thiofen. Základní metody přípravy, chemické vlastnosti a chování vůči elektrofilním, nukleofilním a radikálovým činidlům. 7. Furan, základní metody přípravy, chemické vlastnosti a chování vůči elektrofilním, nukleofilním a radikálovým činidlům. Nejdůležitější deriváty uvedených heterocyklů a jejich výskyt v přírodě. 8. Pyrrolová barviva. 9. Indol, chem. struktura a reaktivita, deriváty (zejména amino a hydroxy-, indigo). Isoindol a indolisin. 10. 1,3-Azoly, jejich představitelé a struktura. Základní metody jejich přípravy. Chemické vlastnosti základních typů a srovnání s odpovídajícími heterocykly s jedním heteroatomem. 11. 1,2-Azoly, jejich struktura a představitelé. Základní metody jejich přípravy. Chemické vlastnosti. 12., 13., 14. Inovace.

Názvosloví heterocyklických sloučenin. Základní metody syntézy heterocyklických sloučenin, cyklizace (homo a heterocyklizace), cykloadice a transformace heterocyklických systémů. Nearomatické heterocyklické sloučeniny s důrazem na malé kruhy, jejich reaktivita a srovnání reaktivity s necyklickými sloučeninami s heteroatomy. Aromatické heterocyklické sloučeniny. Pětičlenné heterocykly s jedním heteroatomem a jejich benzoderiváty. 1,3-Azoly a 1,2-azoly.

C7460 – Identifikace organických látek - cvičení

z, 0/1, podzim

Předpoklady: c6060 \wedge c5060

Doporučení: Absolvování předmětu Metody chemického výzkumu, znalost principů protonové a uhlíkové NMR, UV-VIS, infračervené a hmotnostní spektroskopie

Jáké informace můžeme vyčíst z UV-VIS, IR, NMR a MS spektra. Struktura a její odraz ve spektru. Analýza spekter, zhodnocení získaných informací, předpověď pravděpodobné struktury neznámé látky, zpětné porovnání předpovězené struktury a spektrálních dat. Simulace protonových a uhlíkových spekter na PC, seznámení se software, jeho možnostmi a omezením.

Pokročilý kurs pro studenty chemie. Identifikace organických látek na základě komplexu UV-VIS, H-NMR, C-NMR, MS, FTIR spektrálních dat.

C7700 – Chemie nekovů

zk, 2/0, podzim

RNDr. Miloš Černík, CSc.

1. Obecná charakteristika prvků hlavních podskupin a jejich vazebné možnosti. Periodické trendy v chemických vlastnostech p-prvků. s a d prvky. Mono- a polynuklidické prvky. Stabilní izotopy a fyzikální metody pro stanovení molekulové struktury. s a d prvky. 3. Nekovové prvky a jejich krystalová a molekulová struktura. Vazba v homonukleárních dvouatomových molekulách. Spinové izomery; ortho- a para-vodík. Singletové a tripletové stavy molekuly kyslíku. s a d prvky. 4. Allotropie prvků a její význam v chemii. Chemie ozonové vrstvy Země. Allotropie chalcogenů, prvků 15. skupiny a boru. s a d prvky. 5. Kyseliny a baze - vývoj konceptu. Čisté kyseliny a jejich relativní acidita; superkyseliny. Tvrdé a měkké kyseliny a baze. s a d prvky. 6. Homopolyatomické kationty a anionty nepřechodných prvků. Polyhalogenové kationty v superacidních prostředích. Polyjodidy a jiné polyhalogenidové anionty. s a d prvky. 7. Dioxyiniové soli; iontové peroxidy, superoxidy a ozonidy. Kovalentní peroxoslučeni-ny. Kationty a anionty chalcogenů a prvků 15. skupiny. Anionty prvků 14. skupiny a boridy. Struktura a chemie Zintlových fází. s a d prvky. 8. Hydridy - vazba v binárních hydridech, jejich struktura a fyzikální vlastnosti, metody přípravy. Chemie kovalentních hydridů nekovů. s a d prvky. 9. Halogenidy - příprava, struktura a chemické vlastnosti binárních a smíšených halogenidů nekovů. Interhalogenové sloučeniny; polyhaloniové kationty. s a d prvky. 10. Oxidy - obecné metody přípravy, struktura a chemické vlastnosti oxidů nekovových prvků. Kationty odvozené od oxidů dusíku a halogenů. s a d prvky. 11. Chemie vybraných oxokyselin nepřechodných prvků a jejich solí. Chemie halogenooxokyselin a halogenid-oxidů nekovů. Fluoridy-oxidy halogenů a příbuzné sloučeniny. s a d prvky. 12. Sulfidy, selenidy a teluridy prvků hlavních podskupin. Struktura a chemie sulfidů a selenidů fosforu a podobných sloučenin. Sulfidy ar-senu, antimonu a bismutu. Chemie thiokyselin, jejich solí a dalších derivátů. s a d prvky. 13. Přehled binárních nitridů. Acyklické sloučeniny s vazbou fosfor-dusík. Kationty a anionty sirodusíkových sloučenin. Cyklofosfazeny a cyklothiazeny.

Systematická anorganická chemie prvků hlavních podskupin je zaměřena zejména na sloučeniny vodíku, dusíku, kyslíku a halogenů. Systematicky jsou sledovány jak periodičita fyzikálních a chemických vlastností prvků a jejich sloučenin, tak i vztahy mezi jejich strukturou a chemickou reaktivitou. Zvýšená pozornost je věnována fullerenům a dalším klastřům nekovových prvků, chemii Zintlových fází, superkyselinám, homopolyatomickým kationtům a aniontům a některým důležitým anorganickým heterocyklům.

C7740 – Organokovové sloučeniny

zk, 2/0, podzim

doc. RNDr. Josef Novosad, CSc.

Doporučení: Obecná chemie, Anorganická chemie I a II, Organická chemie

1. Historický úvod, obecná charakteristika organokovových sloučenin, typy vazeb. Obecné metody přípravy organoslučenin nepřechodných kovů a jejich re-

aktivita. 2. Organokovy prvků 1. a 2. skupiny (Grignardova činidla). 3. Organické deriváty prvků 13. skupiny (organoborany, halogeno- a hydridoorganoborany, karborany, borinové a boronové kyseliny, organoderiváty hliníku) a podskupiny zinku. 4. Organosloučeniny prvků 14. skupiny (organosilany, sloučeniny s vazbou Sn-C a Pb-C), organosloučeniny prvků 15. skupiny (sloučeniny s vazbou As-C, Sb-C a Bi-C). 5. Organosloučeniny přechodných kovů, charakteristika, metody přípravy, reaktivita. Organické sloučeniny s jednoelektronovými ligandy (sigma-alkyl, aryl, acyl; sigma-alkenyl, sigma-alkinylsloučeniny). 6. Organoloučeniny s dvouelektronovými ligandy (karbonyly, hydrido-, halogeno-karbonyly, thio- a isokyanidové komplexy, karbenové a olefinové komplexy). 7. Organosloučeniny se tříelektronovými ligandy (allylové, cyklopropenylové a karbinové komplexy). Sloučeniny se čtyřelektronovými ligandy (butadienové a cyklobutadienové komplexy). 8. Organosloučeniny s pětielektronovými ligandy (metalloceny). 9. Organosloučeniny se šestielektronovými ligandy (arenové komplexy), sedmi a osmielektronovými ligandy. Acetylenové komplexy. 10. Základní reakce v chemii organokovových sloučenin přechodných prvků (koordinace olefinů, substituční reakce, oxidativní adice a redukční eliminace, reakce inserční a deinsereční a reakce koordinovaných ligandů). 11. Použití komplexů přechodných kovů v katalýze (polymerizace a oligomerizace alkenů a alkinů, syntézy s oxidem uhelnatým). 12. Hydroformylace olefinů, karboxylace olefinů a methanolu, reakce vodního plynu, hydrogenační reakce. 13. Výhledy homogenní katalýzy (výroba acetanhydridu, kyseliny adipové, vinylacetát, aromatické polykarbonáty). 14. Organokovové sloučeniny v biochemii, mikrobiologii a lékařství.

Přednáška seznamuje posluchače s poznatky chemie organokovových sloučenin, které se dnes významně uplatňují v mnoha průmyslových odvětvích. Těžiště přednášky spočívá v objasnění syntézy a reaktivity organokovových sloučenin přechodných i nepřechodných kovů a diskusi strukturních a vazebných poměrů a jejich důsledků. Absolventi kurzu by navíc měli získat přehled o systému organokovových sloučenin a metodách jejich charakterizace.

C7780 – Inorganic Materials Chemistry

zk, 2/0, podzim

doc. RNDr. Jiří Pinkas, Ph.D.

Doporučení: Thorough knowledge of principles and facts covered by the courses of General, Inorganic, Organic, and Physical Chemistry is required.

1. Introduction, Materials Science, Materials Chemistry, Chemical Synthesis of Materials. i/Pč 2. Physicochemical Methods of Materials Characterization. i/Pč 3. Basic Inorganic Structure Types. Metals, Ionic, and Covalent Compounds. Defects. i/Pč 4. Electronic Structure of Solids, Chemical Bonding, Band Theory. i/Pč 5. Electrical, Mechanical, Thermal, Optical, Magnetic Properties of Materials. i/Pč 6. Direct Reaction of Solids, Synthesis of Spinel, Kirkendall Ratio. i/Pč 7. Carbothermal Reduction, Self-Sustaining Reactions, Combustion Reactions, Polymer

Pyrolysis, Mechanochemical Synthesis, Microwave-Assisted Synthesis. I/P_{ζ} 8. Dry High-Pressure Methods, Detonation Reactions, Diamond Synthesis, Hard Materials. I/P_{ζ} 9. Vapor Phase Transport, Aerosol Routes, Flame Hydrolysis. I/P_{ζ} 10. Precursor Methods, Flux or Molten Salt Method, Ionic Liquids, Sonochemical Synthesis. I/P_{ζ} 11. Sol-Gel Methods, Hydrothermal Synthesis. I/P_{ζ} 12. Zeolites, Mesoporous Materials, Layered Materials, Intercalation. I/P_{ζ} 13. Growth of Single Crystals. I/P_{ζ} 14. Synthesis of Thin Films, Chemical Vapor Deposition, Self-Assembled Monolayers. I/P_{ζ} 15. Nanostructured Materials.

This course covers the basic principles of Materials Chemistry with the emphasis on inorganic materials. The lecture focuses on the relation between structure and properties of materials. Synthetic methods are grouped according to the physical state of reactants: solid, liquid, and gaseous. Fabrication methods of different shapes are also covered.

C7790 – Počítačová chemie a molekulové modelování I zk, 1/0, podzim
prof. RNDr. Jaroslav Koča, DrSc., Mgr. Zdeněk Kříž, Ph.D.

Doporučení: Předpokládají se základní znalosti obecné a fyzikální chemie. Znalost základů kvantové chemie je výhodou.

1. Popis geometrie pomocí kartézských a interních souřadnic. 2. Molekulová mechanika, základní typy interakcí a jejich funkční vyjádření. 3. Přehled metod kvantové chemie. 4. Molekulová dynamika, základní vztahy. 5. Pojem hyperplocha potenciální energie (PES). Stacionární body na PES. 6. Minimalizace energie, relaxace, fixace, driving. 7. Programy SPARTAN, HYPERCHEM. Základní funkce. Metodika studia konformačního chování. Výpočty struktury a energie.

Kurs je zaměřen na získání základních znalostí v oblasti výpočetní chemie. Jeho orientace je výrazně aplikační. Student získá přehled o reprezentaci molekul v počítači a o tom, jaké údaje zadat počítačovým programům, aby výsledky modelování byly realistické. V závěru se studenti seznámí s některým uživatelsky příjemným programovým balíkem pro počítačové modelování molekul a molekulárních systémů.

C7800 – Počítačová chemie a molekulové modelování I - cvičení z, 0/1, podzim

prof. RNDr. Jaroslav Koča, DrSc., Mgr. Zdeněk Kříž, Ph.D.

Předpoklady: NOW(C7790)

Doporučení: Viz C7790

Viz C7790

Viz C7790

C7830 – Kapilární elektroforéza zk, 2/0, podzim

prof. RNDr. Josef Havel, DrSc.

C7870 – Biometrika

zk, 2/0, podzim

doc. Ing. Martin Mandl, CSc.

Úvod do aplikace vybraných statistických metod na řešení a vyhodnocování experimentálních výsledků v (bio)chemii, biotechnologii a mikrobiologii. ♦ Statistické charakteristiky souboru a výběru, typy rozdělení. ♦ Intervaly spolehlivosti, testování hypotéz o statistické významnosti výsledků. ♦ Vylučování odlehklých výsledků. Testování výsledků pro Poissonovo rozdělení (aplikace na mikrobiologické metody). ♦ Závislost kvalitativních znaků, testování účinnosti biopreparátů. ♦ Lineární regrese, zjednodušený test linearity, testování koeficientů a odlehlosti bodů. ♦ Korelační analýza. ♦ Lineární regrese v kalibraci metod a určení chyb analýz. ♦ Dopad variability výsledků na určení meze stanovitelnosti. ♦ Nelineární regresní závislost, význam a typy funkcí jako modelů popisujících daný (bio)proces. ♦ Testování volby lineárních a nelineárních modelů. ♦ Dopad variability výsledků kinetických měření na vyhodnocení parametrů vybraných procesů v biochemii, fyziologii a biotechnologii. ♦ Variabilita v hodnocení růstu mikroorganismů a produkce metabolitů.

Cílem přednášky je aplikace vybraných statistických metod pro vyhodnocování údajů získaných z (bio)chemických a biologických procesů. Obsah kurzu je zaměřen na hodnocení experimentálních výsledků a metod, vyjadřování chyb, testování významnosti kvantitativních a kvalitativních údajů a regresní a korelační analýzu s důrazem na využití v (bio)chemii, mikrobiologii a biotechnologii.

C7895 – Hmotnostní spektrometrie biomolekul

zk, 2/0, podzim

Mgr. Jan Preisler, Ph.D.

Doporučení: Znalost analytické chemie na úrovni základní přednášky. Znalost fyziky na úrovni střední školy.

1. Stručná historie hmotnostní spektrometrie: Přehled metod a instrumentace. Základní koncepty MS (rozlišení, citlivost). 2. Ionizační metody a metody zavádění vzorku: Ionizace elektronovým nárazem (EI). Chemická ionizace (CI). Doutnavý výboj. Indukčně vázané plazma (ICP). Ionizace rychlými atomy (FAB). Ionizace (SIMS). Thermospray (TSI). Elektrospray (ESI). Laserová Desorpce (LD). Plazmová Desorpce (PD). Laserová desorpce za účasti matrice (MALDI). Spojení separace a hmotnostní spektrometrie (on-line, off-line, čipy). 3. Hmotnostní spektrometry: Základy iontové optiky. Simulace pohybu iontů (Simion). Energetické analyzátoři. Magnetický sektor. Quadrupólový analyzátor. Iontový cyklotron (FT-ICR-MS). Iontová past (IT). Time-of-Flight hmotnostní spektrometr (TOFMS). Kolizně indukovaná disociace (CID). Tandemová MS (MS/MS). Principy vakuové techniky. Budoucnost MS? Orbitrap. Detektory a detekční elektronika. 4. Aplikace

MS: Proteiny a peptidy. Mapování peptidů, proteinové databáze. DNA. Sacharidy. Syntetické polymery.

Kurs poskytne základy hmotnostní spektrometrie: ionizační metody, hmotnostní analyzátoři, iontové detektory. Důraz bude kladen na hmotnostní spektrometrii biologických látek (ionizační metody MALDI, ESI) a moderní instrumentaci v hmotnostní spektrometrii (TOFMS, iontová past, FTMS).

C7920 – Struktura a funkce proteinů

zk, 2/0, podzim

RNDr. Břetislav Brzobohatý, CSc., Mgr. Jiří Damborský, Dr., RNDr. Alena Kuderová, CSc., doc. RNDr. Jaromír Marek, Ph.D.

Doporučení: Předpokladem pro porozumění předmětu je absolvování základů biochemie nebo molekulární biologie.

1. Základní strukturální principy architektury proteinů. Stavební prvky proteinů. Motivy struktur proteinů. Doménová struktura proteinů. 2. Role jednotlivých strukturálních motivů v biologické funkci proteinů. Proteiny interagující s DNA, transkripční faktory, receptory. Rozpoznávání cizorodých molekul imunitním systémem. Membránové proteiny, membránové receptory. Enzymová katalýza. Předpovídání, modelování a navrhování cíleného obměňování struktury proteinů. Metody stanovení trojrozměrné struktury proteinů. 3. Použití technik genového inženýrství pro studium vztahu struktury a funkce proteinů. Metody přípravy rekombinantních molekul DNA. Izolace a klonování genů. Genetické elementy řídící expresi genů. Stanovení sekvence DNA. Mutageneze in vitro. Produkce rekombinantních proteinů v heterologních expresních systémech.

Přednáška shrnuje základní poznatky o struktuře a funkci proteinů. V její první části jsou probrány strukturální motivy objevující se ve strukturách proteinů a je ukázáno jak mohou tyto motivy vytvářet proteiny se zcela odlišnými funkcemi. Ve druhé části jsou probírány vybrané biologické funkce proteinů a diskutována odlišná řešení struktur proteinů, která se vyvinula k naplnění dané funkce. Ve třetí části jsou uvedeny základní techniky strukturální biologie proteinů a jsou ukázány příklady cíleného inženýrování struktury a funkce proteinů.

C7940 – Bioanalytické metody

zk, 1/0, podzim

Mgr. Jan Havliš, Dr.

1) Analytické postupy klinické chemie a biochemie - rutinní analýzy (automatické analyzátoři, vícekanálová a vícekomponentová analýza, validace, standardizace), chiroptické metody (optická rotační disperze, cirkulární dichroismus), afinitní metody (interakce biochemické a fyziologické povahy jako základ afinitních interakcí, metody užití afinitních interakcí - imunoanalytické metody, afinitní chromatografie, afinitní elektroforéza, kvalitativní a kvantitativní charakterizace afinitní interakce), blotting. 2) Základy imunochemie - imunitní systém: antigen, protilátka. 3) Imunoanalýza, v roztocích, v gelech, kombinované metody. 4) Základy molekulární biologie a genetiky - báze, nukleosid, nukleotid, gen, genom,

transkripce, translace, struktura a funkce RNA a DNA. 5) Supramolekulární analytika, molekulární cytogenetika - DNA diagnostika, DNA diagnostika - PCR a následné metody (ACRS, PCR-ASO, DGGE, SSCP a CMC).

Předmět stručně shrnuje pro studenty ne-biologických a ne-biochemických oborů základní vědomosti z analytických postupů v biologických oborech a některé nezbytné teoretické podklady.

C7995 – Advanced Methods of Biomolecular NMR zk, 2/0, podzim

RNDr. Radovan Fiala, CSc., Mgr. Lukáš Žídek, Ph.D.

Doporučení: Students should have good knowledge of NMR theory at the level of the courses C5320 and/or C6770.

The students will get hands-on knowledge of sophisticated experiments used in modern NMR spectroscopy with an accent on techniques for spectroscopy of proteins and nucleic acids. All important experimental issues from sample preparation and spectrometer setup and calibration through data acquisition and processing up to spectra evaluation will be discussed as well as practically performed in the laboratory. \dot{P}_i

C7999 – Pokročilé metody NMR spektroskopie z, 0/0, podzim

Doporučení: Kurz je určen studentům kateder anorganické a organické chemie.

1. Základní 1D spektra, pulzní sekvence, nastavení základních akvizitních parametrů, kalibrace pulzů (přímá i nepřímá), výměna sond 2. Zpracování spekter a procesní parametry, dekonvoluce, teplotní měření 3. Homonukleární 2D experimenty: 31P-31P COSY, MQF-COSY, NOESY 4. Heteronukleární 2D experimenty: 31P-19F HETCOR, COLOC 5. Inverzní detekce HSQC, HMQC, HMBC, pulzní gradienty 6. Měření jádra 15N, přímá i inverzní detekce, jádra se spinem $\frac{1}{2}$ (14N, 17O), 29Si, 77Se, 111 a 113Cd, 117 a 119Sn, 125Te, 195Pt 7. Selektivní a tvarované pulzy, selektivní NOE, kombinované (hybridní) experimenty HSQC-TOCSY

Pokročilé metody 1D i 2D NMR spektroskopie malých molekul.

C8050 – Chemické senzory zk, 2/0, jaro

Mgr. Martin Muzikář, Ph.D.

CHEMICKÉ SENZORY (syllabus přednášky) 1. Úvod Definice pojmů „senzor“ (informační kanál: vstupní jednotka, procesor, výstupní jednotka) a „chemický senzor“ (separátor, receptor, transducer). Rozdělení chemických senzorů (elektrochemické, optické, termometrické, hmotnostní). Historický vývoj. Společné vlastnosti a kritéria (citlivost, různé druhy šumu, mez detekce, přesnost a správnost měření, dynamický rozsah, selektivita měření, doba odezvy). Oblasti uplatnění chemických senzorů. 2. - 5. Elektrochemické senzory Potenciometrické senzory Iontové selektivní elektrody Definice ISE, rozdělení. Vznik Donnanova potenciálu, odvození vztahu pro měření elektromotorické napětí, dynamický model vzniku Donnanova potenciálu. Kalibrace ISE, mez detekce a její závislost na materiálu membrány,

selektivita, Nikolského rovnice, metody stanovení koeficientu selektivity, odezva ISE na cizí (interferující) ionty. Oblasti nestability potenciálu. Měření vnitřního odporu membrány. Různé typy konstrukce ISE (pevné, kapalné a ztužené membrány, coated-wire elektrody, mikroelektrody). Materiály membrán (pevné: sklovité, lisované, sintrované, lepené, monokrystaly; kapalné: s nabitým a nenabitým nosičem, PVC membrány). Plynové a enzymové ISE. Vysokoteplotní plynové senzory Iontová vodivost v pevných elektrolytech (Frenkelovy a Schottkyho poruchy). O₂-sonda (konstrukce, vznik potenciálu, použití). 6. - 8. CHEMFETs Zhodnocení předností a nedostatků. Historický vývoj. Polovodiče vlastní a směsné (pásová teorie pevného stavu), n- a p-polovodiče. Uspořádání a funkce MOSFETu (emitor, hradlo, kolektor). ISFET (konstrukce, elektrické obvody, teorie disociace ionexových míst), složená hradla (příčiny nestability potenciálu). ENFETs (konstrukce a funkce). GASFETs (pCO₂-FET, plynové senzory na bázi MOSFETu). Referentní mikroelektrody. Příprava CHEMFETů (vysokovakuové napařování, katodové rozprašování, chemické napařování, výroba čipů). 9. - 10. Amperometrické senzory Definice amperometrie. Materiál indikačních elektrod a použitelný potenciálový rozsah, pórovité elektrody, rotující disková elektroda, wall-jet uspořádání, mikroelektrody a jejich výhody. Schéma elektrického zapojení pro amperometrická měření ve dvou- a tříelektrodovém systému, princip potenciostatu. Clarkův kyslíkový senzor. Galvanické senzory. Vysokoteplotní O₂-sonda v amperometrickém zapojení (porovnání vlastností potenciometrického a amperometrického zapojení). Enzymové amperometrické senzory, imobilizace enzymů. 11. Chemicky modifikované elektrody (CME) Obecná charakteristika a klasifikace, požadavky na ideální CME, příprava CME. Semipermeabilní membrány. Elektrokatalýza pomocí mediátoru. Biosenzory na bázi CME. Elektricky vodivé polymerní filmy. Konduktometrické senzory Chemirezistory. Figaro-senzory. 12. - 13. Optické senzory Definice a obecná charakteristika, použitelné optické metody. Optická vlákna (jádro, plášť, obal), numerická apertura, materiály vláken a jejich optická propustnost. Světelné zdroje. Fotodetektory. Výhody a nevýhody optrod. Pasivní a aktivní senzory. Měření pH, iontové a plynové senzory, biosenzory. Speciální senzory. 14. Termometrické a termokatalytické senzory Enzymový reaktor, termistory, princip měření termického zabarvení enzymové reakce. Princip funkce katalytického spalování hořlavých plynů (pellistory). Hmotnostní senzory Princip měření, piezoelektrický jev, piezoelektrické materiály. Senzory na bázi povrchových akustických vln, zapojení v rezonátoru.

Definice pojmu „chemické senzory“, jejich roztřídění na elektrochemické (potenciometrické, amperometrické a konduktometrické), optické (optrody), hmotnostní a termometrické, základní principy jejich funkce a jejich analytické využití. Zvláštní pozornost je věnována iontově selektivním elektrodám, CHEMFETům a biosenzorům.

C8070 – Molekulová spektroskopie

zk, 2/0, jaro

RNDr. Miloš Černík, CSc., doc. RNDr. Jiří Toužín, CSc.

Předpoklady: C5880

Doporučení: Absolvování základních přednášek z anorganické, organické a fyzikální chemie, znalost teorie symetrie a teorie grup

Elektronová spektra komplexních sloučenin: absorpční spektra komplexů v UV a VIS oblasti, typy elektronových přechodů, výběrová pravidla, intenzity a pološifky d-d-pásů, spin-orbitální interakce. Teorie ligandového pole (LP): interpretace absorpčních spekter komplexů, konstrukce a využití energetických diagramů podle Tanabeho a Sugana. Teorie molekulových orbitalů (MO): interpretace absorpčních spekter komplexů, spektra přenosu náboje, srovnání s přístupem teorie LP. ESCA spektroskopie. Molekulová vibrační spektroskopie: podstata normálních vibrací, translační, rotační a vibrační stupně volnosti, vibrační kvantová čísla, harmonické, „horké“ a kombinační pásy, valenční a deformační vibrace, energetická degenerace vibrací. Infračervená a Ramanova spektroskopie: princip vzniku infračervených absorpčních a Ramanových spekter, vliv skupenství vzorku na charakter spekter, intenzita pásů v infračervených a Ramanových spektrech, polarizace Ramanových čar, aplikační možnosti obou metod při studiu struktury anorganických sloučenin, nelineární efekty rozptylu. Mikrovlnná spektroskopie. Využití teorie grup při analýze vibračních spekter: vibrační reprezentace, symetrické vlastnosti translačního a rotačního pohybu molekul, symetrické vlastnosti dipólového momentu a polarizovatelnosti, výběrová pravidla pro fundamentální, kombinační i harmonické vibrace, pravidlo alternativního zákazu. Interpretace vibračních spekter: empirická pravidla pro interpretaci vibračních spekter, charakteristické frekvence, metoda izotopické substituce, součinnové a součtové pravidlo, Fermiho rezonance, aproximační výpočet kvadratických potenciálních konstant a vazebných řádů, princip normální souřadnicové analýzy. Symetrie řetězovitých a vrstevnatých polymerů: šroubové osy a skluzné roviny, jednorozměrná mřížka, grupy translací a perioda identity, symetrie polymerních řetězců a přímkové grupy, rovinné mřížky, symetrie vrstevnatých polymerů a jiných plošných útvarů, rovinné a vrstevné grupy. Symetrie krystalů: prostorové mřížky a krystalografické soustavy, holloedrie a meroedrie, elementární, primitivní a symetrická primitivní buňka, 14 Bravaisových mřížek, 32 krystalografických tříd, prostorové grupy a jejich podgrupy, ekvivalentní místa a polohová symetrie, symbolika prostorových grup a mezinárodní tabulky pro krystalografii. Struktura reálných krystalů a symetrie: morfologie krystalu a bodová grupa symetrie, isostrukturnost a isomorfie, polymorfie a fázové přechody, rotace částic v krystalech a její vliv na strukturu, orientačně neuspořádané struktury, hypersymetrie, četnost výskytu prostorových grup v reálných krystalových strukturách. Vibrační spektra krystalů: vliv skupenství na vibrační spektra, spektra matricově izolovaných specií, vnitřní a vnější vibrace, stanovení vibrační reprezentace krys-

talů prostřednictvím korelační analýzy, orientace grup polohové symetrie v základní buňce. Vibrační spektra řetězových, vrstevových a prostorových polymerů: vibrační reprezentace polymerních řetězců, korelační analýza a vibrační spektra krystalických polymerů, vibrační reprezentace krystalů tvořených atomy nebo jednoatomovými ionty.

Přednáška je zaměřena na elektronovou spektroskopii komplexních sloučenin v UV/VIS oblasti a vibrační infračervenou a Ramanovu spektroskopii v MIR oblasti. Stručně jsou diskutována vibrační spektra krystalů a polymerů a principy MW a ESCA spektroskopie.

C8130 – Metody studia koloidních soustav

zk, 2/0, jaro

RNDr. Libor Kvítek

1. Základní popis koloidních soustav, jejich definice, charakteristika, příprava a stabilita. 2. Molekulárně kinetické vlastnosti koloidních soustav - Brownův pohyb, difuze, osmóza. 3. Sedimentační analýza, využití osmózy při čištění a analýze makromolekulárních látek 4. Optické vlastnosti koloidních soustav - rozptyl světla - statický a dynamický. 5. Metody studia koloidů založené na rozptylu světla. 6. Mikroskopické metody studia koloidů. 7. Elektrokinetické jevy - elektrokinetický potenciál a jeho měření, elektrokapilární jevy. 8. Elektroforéza a elektroosmóza, vliv el. vlastností na stabilitu koloidů. 9. Reologie koloidních soustav, viskozita a využití viskozitních měření ke studiu koloidů. 10. Povrchové napětí a jeho měření. 11. Povrchově aktivní látky v koloidní chemii, flotace. 12. Uplatnění koloidů a jejich specifických vlastností v průmyslové a výzkumné praxi.

Přednáška se v převážné míře zabývá metodami studia fyzikálně chemických vlastností koloidních soustav. Hlavní pozornost je zaměřena na metody stanovení průměrné velikosti a velikostní distribuce částic disperzních soustav. Zmíněna je rovněž problematika adsorpčních a elektrokinetických jevů v koloidních systémech.

C8140 – Bioenergetika

zk, 2/0, jaro

prof. RNDr. Igor Kučera, DrSc.

Předpoklady: C4182 ∨ C3580

Doporučení: Je doporučeno absolvování základních kurzů z biochemie a fyzikální chemie.

1) Historie rozvoje vědního oboru, náplň současné bioenergetiky. Přeměny energie v živých organismech: přehled, termodynamický popis. 2) Přehled makroergních sloučenin. Příklady mechanismů konservace energie na úrovni substrátu. 3) Biomembrány: lipidy, bílkoviny a jejich vzájemné interakce. Zjišťování struktury membránově vázaných bílkovin. 4) Mechanismy membránového transportu. Přenašeče, iontové kanály, ionofory. Membránové transportní ATPasy. Rotační katalýza u ATPasy translokující protony. 5) Enzymy, prostetické skupiny a elektronové přenašeče v bioenergeticky významných redoxních reakcích. 6) Elektrontransportní

řetězce vázané na membránu. Metody studia elektrontransportních řetězců. Umělé donory a akceptory. Spřažení redoxních reakcí se vznikem protonového gradientu. 7) Isolace, ultrastruktura a metabolické aktivity mitochondrií. Transport proteinů, anorganických iontů a metabolitů přes mitochondriální membrány. 8) Mitochondriální respirace a oxidační fosforylace. 9) Aerobní respirace u chemoorganotrofních a chemolithotrofních bakterií. 10) Anaerobní respirace. Regulační mechanismy u fakultativních anaerobů. 11) Bakteriorhodopsinová fotosynthesa. Anoxygenní a oxygenní fotosynthesa závislá na (bakterio) chlorofylu, kooperace dvou fotosystémů v oxygenní fotosynthese. 12) Vzájemná metabolická kooperace mitochondrií, chloroplastů a cytoplasmy. 13) Mechanochemické přeměny energie. Termogenese v hnědé tukové tkáni. Bioluminiscence. Bioenergetika sodného iontu. 14) Evoluce bioenergetických procesů. Bioenergetika a cykly biogenních prvků v přírodě.

Pokročilá přednáška. Konzervace energie v živých systémech-přehled, termodynamika. Struktura a funkce membránových enzymů. Elektronový transport v respiračních řetězcích a při fotosyntéze. Evoluce bioenergetických procesů. Bioenergetika a ekologie.

C8150 – Bioenergetika - seminář

z, 0/2, jaro

prof. RNDr. Igor Kučera, DrSc.

Předpoklady: NOW(C8140)

Doporučení: Tento seminář probíhá paralelně s přednáškami z bioenergetiky.

Řešení zadaných položek z obdržených souborů bioenergetických problémů: 1. Výměna energie mezi systémem a okolím 2. Energetický obsah živin 3. Termodynamika chemických reakcí 4. Termodynamika a kinetika membránového transportu 5. Protonmotivní napětí a jeho měření 6. Termodynamika a kinetika redoxních reakcí 7. Topologie respiračních řetězců 8. Energetické přeměny v buňkách

Seminář má naučit studenty aplikovat fyzikálně chemické poznatky na kvantitativní problémy bioenergetiky. Zvýší si také svou zručnost při vědeckých výpočtech, zpracování a interpretaci experimentálních dat.

C8160 – Enzymologie

zk, 2/0, jaro

prof. RNDr. Igor Kučera, DrSc.

Předpoklady: C4182 ∨ C3580

Doporučení: Je doporučeno absolvování základních kurzů z biochemie, organické chemie a fyzikální chemie.

) Úvodní informace o enzymech Historie enzymologie. Stavba enzymů, pojmy holoenzym, apoenzym, kofaktor, koenzym, kosubstrát, prostetická skupina. Charakteristické rysy enzymové katalysy. Možnosti regulace enzymů in vivo. Mnohočetné formy enzymů (isoenzymy, konjugované enzymy, polymerní enzymy), multienzymy (multienzymové komplexy, polypeptidy). Názvosloví enzymů. 2) Enzymová aktivita Závislost rychlosti enzymové reakce na koncentraci enzymu a substrátu.

Aktivita, molekulová aktivita, aktivita katalytického místa, katalytická koncentrace, specifické aktivita. Používání konvenčních jednotek enzymové aktivity. Přímé a nepřímé měření aktivity; spřažené enzymové reakce. Možnosti monitorování průběhu enzymové reakce; příklady syntetických substrátů pro fotometrii, fluorimetrii a luminometrii. 3) Isolace enzymů Živočišné, rostlinné a mikrobiální zdroje enzymů. Uvolňování intracelulárních enzymů z buněk, zahušťování extraktu, výběr separačních technik, konečné úpravy. Kvantitativní hodnocení purifikačního postupu. Krystalisace enzymů. Kriteria čistoty enzymových preparátů. Faktory ovlivňující stabilitu enzymových preparátů, možnosti stabilisace. 4) Chemické mechanismy enzymové katalýsy Acidobasická katalýsa, nukleofilní a elektrofilní katalýsa. Kovalentní katalýsa. Příklady účasti konkrétních aminokyselinových zbytků a kofaktorů. Radikálové reakce enzymů. Konvergence, divergence, paralelismus a zvrát funkce v evoluci katalytického mechanismu. 5) Termodynamika a kinetika přeměny substrátu na produkt Tvorba komplexu enzymu se substrátem. Energetický profil nekatalysované a katalysované reakce, možnosti ovlivnění aktivační energie. Kinetika reakčního mechanismu Michaelise a Mentenové (prestacionární stadium, stacionární a rovnovážné přiblížení). Rovnice Michaelise a Mentenové v diferenciálním a v integrovaném tvaru. Význam kinetických parametrů v_{max} (vlím), K_m a v_{max} / K_m . Reversibilní forma mechanismu Michaelise a Mentenové. Haldanův vztah. 6) Teoretické základy enzymové kinetiky Použití teorie grafů při odvozování kinetických rovnic ve stacionárním, rovnovážném a blokově rovnovážném přiblížení. Grafické a výpočetní metody analýsy experimentálních kinetických dat. Software pro enzymovou kinetiku. 7) Vliv faktorů prostředí na rychlost enzymové reakce Vliv teploty, pH, iontové síly a viskosity. 8) Inhibitory Typy reversibilní inhibice v Botts-Moralesově schématu a jejich diagnostika. Inhibice substrátem a produktem. Vysokoafinitní reversibilní inhibitory. Ireversibilní inhibice - afinitní značení, inaktivace závislá na reakčním mechanismu. Analoga přechodového stavu. Farmakologický význam inhibitorů. Návrh nových účinných inhibitorů. 9) Více-substrátové reakce Klasifikace kinetických mechanismů vícesubstrátových reakcí. Clelandova symbolika. Kinetické rovnice. Experimentální rozlišení mezi jednotlivými mechanismy. Primární a sekundární grafy, inhibice produkty, analogy substrátů, isotopová výměna. 10) Kooperativní jevy při působení enzymů Definice kooperativity. Homeotropní a heterotropní kooperativita; allostérie. Určení stupně kooperativity. Hillova rovnice, Hillův koeficient. Fenomenologický rovnovážný model; Adairova rovnice. Molekulové modely Monod-Wyman-Changeux a Koshland-Nemethy-Filmer a jejich zobecnění. Asociace-disociace oligomeru. Kinetická kooperativita a kooperativita v monomerních enzymech. Pseudokooperativita a její možné příčiny. 11) Enzymy na pevných površích a v micelách Metody imobilisace enzymů. Vliv imobilisace na kinetické parametry, pH optimum, teplotní závislost aktivity a stabilitu enzymu. Kinetické modely reaktorů s imobilisovaným enzymem. Micelární systémy - příprava, kinetické vlastnosti, možnosti použití.

12) Enzymy v biochemické analytice Stanovení analytů s použitím rozpustných enzymů. Nerovnovážné metody (měření počáteční rychlosti, konverze na produkt za fixní čas, dvouenzymové a jednoenzymové recyklizační systémy), rovnovážné metody (do konečného bodu, isotopová výměna za rovnováhy). Enzymové biosensory - rozdělení podle měřené elektrické veličiny, analytické charakteristiky, příklady použití. Enzymová imunoanalýza. Enzymy jako markery genové exprese. 13) Další oblasti použití enzymů, enzymové inženýrství Nejdůležitější prakticky používané enzymy. Příklady uplatnění (potravinářství, krmivářství, výroba pracích prostředků, organická syntéza, medicína aj.). Extremofily jako zdroje enzymů. Využití strukturních dat k optimalizaci enzymové funkce. Cílená evoluce genů.

Pokročilá přednáška. Názvosloví enzymů. Měření enzymové aktivity. Izolace a uchovávání enzymů. Mechanismy enzymové katalýzy. Enzymová kinetika. Vliv teploty, pH a inhibitorů. Techniky imobilizace enzymů, vlivy imobilizace na vlastnosti enzymů. Použití enzymů v biochemických analýzách, molekulární biologii, medicíně a technologii.

C8170 – Enzymologie - seminář

z, 0/2, jaro

doc. RNDr. Petr Skládal, CSc.

Předpoklady: NOW(C8160)

Doporučení: navazuje na přednášku Enzymologie

1. Názvosloví enzymů a enzymová aktivita. 2. Metody měření enzymové aktivity I - fotometrie. 3. Metody měření enzymové aktivity II - spotřeba kyslíku, pH stat, vývoj plynu, aj. 4. Purifikace enzymů a její hodnocení. 5. Kinetika jednosubstrátové enzymové reakce, rovnice Michaelise-Mentenové. 6. Zjišťování kinetických parametrů z experimentálních dat, integrovaná rovnice Michaelise-Mentenové. 7. Vliv pH na kinetiku enzymové reakce. 8. Inhibice. 9. Vícesubstrátové reakce. 10. Kooperativní jevy při působení enzymů. 11. Imobilizované enzymy. 12. Bioanalytické aplikace enzymů. 13. Enzymy v imunochemických stanoveních.

Praktické procvičování poznatků z enzymologie. Tvorba systémových názvů enzymů. Měření enzymové aktivity. Výpočty z oblasti enzymové kinetiky. Příklady bioanalytických aplikací enzymů a související výpočty.

C8292 – Aplikovaná termodynamika II

zk, 2/0, jaro

doc. RNDr. Michal Roth, CSc., prof. RNDr. Jan Vřešťál, DrSc.

Aplikovaná termodynamika II 1. Fugacita v kapalných směsích: teorie roztoků. Van Laarova teorie. Scatchardova-Hildebrandova teorie. Mřížková teorie. Roztoky polymerů. Floryho-Hugginsova rovnice. 2. Rozpustnost plynů v kapalinách. Ideální rozpustnost. Henryho zákon. Vliv tlaku a teploty na rozpustnost plynu. 3. Rozpustnost tuhých látek v kapalinách. Termodynamický rámeček. Ideální rozpustnost. Neideální roztok. Distribuce tuhé látky mezi dvě nemísitelné kapaliny. 4. Rovnováhy

za vysokých tlaků. Fázové chování za vysokých tlaků. Termodynamická analýza. Superkritická fluidní extrakce.

Wohlův rozvoj pro dodatkovou Gibbsovu energii. Fugacity v kapalných směsích, teorie roztoků. Flory-Hugginsova rovnice. Rozpustnost plynů v kapalinách. Rozpustnost pevných látek v kapalinách. Rozdělení pevné rozpuštěné látky mezi dvě nerozpustné kapaliny. Rovnováhy za vysokých tlaků. Superkritická fluidní extrakce. Numerická cvičení a třídy problémů, řešených v kurzu.

C8432 – Heterocykly II

zk, 2/0, jaro

prof. RNDr. Milan Potáček, CSc.

Doporučení: Znalost organické chemie

1. Šestičlenné heterocykly s jedním heteroatomem. Pyridin, jeho struktura, základní metody přípravy, chemické vlastnosti při reakcích s elektrofil., nukleofil. a radikál. reagenty. 2. Základní představitelé derivátů. N-Pyridinium oxid a jeho vlastnosti. 3. Chinolin, základní metody syntézy, chemické vlastnosti (srovnání s pyridinem), deriváty chinolinu. 4. Isochinolin, metody syntézy, chem. vlastnosti, deriváty. 5. Pyrryliové soli, struktura a reaktivita, srovnání s pyridinem. 6. Pyrony a jejich vlastnosti. Kumarin, chromon, flavony, jejich vlastnosti. 7. Benzopyrlyliové soli, flavyliové soli a rostlinná barviva. 8. Diaziny (pyrimidin, pyrazin, pyridazin), jejich základní metody syntézy, chemické vlastnosti. 9. Hydroxy a aminoderiváty pyrimidinu a jejich tautomerie, výskyt a vazba v nukleových kyselinách. 10. Kondenzované heterocykly. Puriny, hydroxy a aminoderiváty, jejich základní chem. vlastnosti. 11. Pteriny základní charakteristika a deriváty. 12., 13., 14. Inovace.

Šestičlenné heterocyklické kruhy s jedním heteroatomem (dusíkem a kyslíkem) a jejich benzoderiváty. Diaziny. Kondenzované heterocyklické sloučeniny (puriny, pteriny). Reaktivita a syntéza uvedených sloučenin. Představitelé uvedených druhů v přírodě a jejich funkce v živých organismech a praxi.

C8500 – Mechanismy organických reakcí

zk, 2/0, jaro

doc. RNDr. Petr Klán, Ph.D.

Doporučení: organická chemie, fyzikální chemie

1. Jak správně psát reakční mechanismy. Zápis struktury a elektronových přesunů. 2. Jak studovat reakční mechanismy. Kinetické i nekinetické metody. Identifikace produktů. Křížové pokusy. Izotopické značení. Vliv rozpouštědla. Stereochemie. Izotopové efekty. 3. Reaktivní intermediáty. Radikály, karbeny, nitreny, karbokationty, karbanionty, aryny, elektronově excitované molekuly. 4. Pericyklické reakce. Výběrová pravidla. Cykloadice. Elektrocyklizace. Sigmatropní a ene reakce. Synchronní a nesynchronní součinné reakce. 5. Nukleofilní alifatická substituce. SN1 a SN2. Substituce s přenosem elektronu. Nukleofilní aromatická a vinylická substituce. Iontové páry. 6. Eliminační reakce. Typy eliminačních reakcí a jejich přechodový stav. Stereochemie. Pyrolitické eliminace. 7. Elektrofilní aro-

matická substituce. Kvantitativní měření SEAr rychlostí. Ipso-substituce. Reaktivita polycyklických aromatických sloučenin. 8. Adiční reakce na C=C vazbu. AdE, AdR, AdN. Hydroborace. Epoxydace. Oxymerkurace. 9. Reakce karbonylových sloučenin. Adice s následnou substitucí. Adice s následnou eliminací. Aldolizace. 10. Přesmyky. Inter- a intramolekulární; synchronní a nesynchronní přesmyky. 11. Reakce volných radikálů. Substituční a adiční reakce. Fragmentace. Reakce s přenosem elektronu. 12. Oxidace a redukce. Oxidace za účasti přechodných kovů. Reakce s přenosem elektronu. 13. Reakce katalyzované přechodnými kovy (Cu, Pd, Ni, Rh, Fe, Co atd.). 14. Fotochemické reakce. Reaktivita excitovaných stavů. Cykloadice. Fotoindukované odštěpení vodíku. Fotoeliminace. Fotofragmentace. Reakce singletového kyslíku.

Kurs Mechanismy organických reakcí navazuje na předešlou přednášku Struktura a reaktivita. Diskutuje detaily chemických transformací organických sloučenin a zároveň i chemické a fyzikální metody, které se na objasnění mechanismů používají.

C8510 – Mechanismy organických reakcí - seminář

z, 0/1, jaro

doc. RNDr. Petr Klán, Ph.D.

Předpoklady: NOW(C8500)

Doporučení: organická chemie; fyzikální chemie

1. Jak správně psát reakční mechanismy. Zápis struktury a elektronových přesunů. 2. Jak studovat reakční mechanismy. Kinetické i nekinetické metody. Identifikace produktů. Křížové pokusy. Izotopické značení. Vliv rozpouštědla. Stereochemie. Izotopové efekty. 3. Reaktivní intermediáty. Radikály, karbeny, nitreny, karbokationty, karbanionty, aryny, elektronově excitované molekuly. 4. Pericyklické reakce. Výběrová pravidla. Cykloadice. Elektrocyklizace. Sigmatropní a ene reakce. Synchronní a nesynchronní součinné reakce. 5. Nukleofilní alifatická substituce. SN1 a SN2. Substituce s přenosem elektronu. Nukleofilní aromatická a vinylická substituce. Iontové páry. 6. Eliminační reakce. Typy eliminačních reakcí a jejich přechodový stav. Stereochemie. Pyrolitické eliminace. 7. Elektrofílní aromatická substituce. Kvantitativní měření SEAr rychlostí. Ipso-substituce. Reaktivita polycyklických aromatických sloučenin. 8. Adiční reakce na C=C vazbu. AdE, AdR, AdN. Hydroborace. Epoxydace. Oxymerkurace. 9. Reakce karbonylových sloučenin. Adice s následnou substitucí. Adice s následnou eliminací. Aldolizace. 10. Přesmyky. Inter- a intramolekulární; synchronní a nesynchronní přesmyky. 11. Reakce volných radikálů. Substituční a adiční reakce. Fragmentace. Reakce s přenosem elektronu. 12. Oxidace a redukce. Oxidace za účasti přechodných kovů. Reakce s přenosem elektronu. 13. Reakce katalyzované přechodnými kovy (Cu, Pd, Ni, Rh, Fe, Co atd.). 14. Fotochemické reakce. Reaktivita excitovaných stavů.

Cykloadice. Fotoindukované odštěpení vodíku. Fotoeliminace. Fotofragmentace. Reakce singletového kyslíku.

Cvičení k přednášce C8500 Mechanismy organických reakcí.

C8800 – Rtg strukturní analýza

zk, 2/0, jaro

doc. RNDr. Jaromír Marek, Ph.D.

Symetrie látek \diamond Interakce rtg. záření s látkou \diamond Difrakce na krystalu \diamond Zdroje a detektory rtg. záření \diamond Difraktometry \diamond Fázový problém \diamond Pattersonovské a přímé metody \diamond Upřesňování modelu, R-faktory, metoda nejmenších čtverců. \diamond Programy SHELXS a SHELXL \diamond Příprava proteinových krystalů \diamond Proteiny a metody kovových derivátů \diamond Upřesňování proteinových strukturních modelů \diamond Krystalografické databáze

Symetrie látek, bodové grupy, symetrie difrakčního obrazu, Laueho třídy, primitivní a Bravaisova buňka, prostorové grupy. \diamond Difrakce rtg. záření, Thompson. rozptyl, interference rozptýlených vln, atomový a strukturní faktor, Braggova a Laueho rovnice, Ewald. koule, intenzita difraktovaného záření, Fourierova syntéza. \diamond Difrakční experiment, zdroje rtg. záření, synchrotrony, detektory, difraktometry, krykystalografie. Indexace reflexí, integrální intenzita, redukce dat, Lorenzova, polarizační a absorpční korekce. \diamond Fázový problém, Pattersonova funkce a Patterson. techniky. Pravděpodobnostní rozložení strukturních faktorů, přímé metody. R-faktory. Metoda nejm. čtverců. SHELXS a SHELXL. \diamond Makromolekulární krystalizační techniky, metoda sedící a visící kapky, očkování. Metody řešení fázového problému u proteinů, metoda molekulárního přemístění, metody kovových derivátů (SIR, MIR, MIRAS), MAD a selenoproteiny. Mapy elektronové hustoty, Four. transformace, výstavba strukturního modelu. Zpřesňování makromolekulárního strukturního modelu, metoda nejm. čtverců a „constrains+restrains“. Protein. krystalografie v „postgenomické“ éře. \diamond Krystalografické databáze.

C8801 – Krystalografie biomakromolekul

zk, 2/0, jaro

Mgr. Jitka Vévodová, Ph.D.

Předpoklady: C9530

Doporučení: Pro praktické využití získaných znalostí je vhodná základní zkušenost s operačním systémem UNIX (obsažena v předmětu C2110).

1. Krystaly Symetrie krystalů, bodové a prostorové grupy, základní buňka. 2. Příprava a purifikace proteinů, krystalizační experiment, posuzování kvality krystalů. 3. Geometrické principy difrakce I. Braggův zákon, reciproká mřížka, Ewaldova konstrukce. 4. Geometrické principy difrakce II. Teplotní faktor, symetrie základní buňky, intenzita difrakce. 5. Sběr difrakčních dat I. Zdroje rtg záření, detektory. 6. Sběr difrakčních dat II. Difrakční experiment, zpracování difrakčních snímků. 7. Získávání map elektronových hustot z difrakčních dat Atomový rozptylový faktor, strukturní faktory a jejich 2D reprezentace, amplituda a fáze strukturního faktoru,

Fourierova transformace strukturních dat do elektronové hustoty. 8. Řešení fázového problému I. Metoda molekulárního nahrazení (rotační a translační funkce), metoda izomorfního nahrazení, příprava derivátů s atomy těžkých kovů, Pattersonovy mapy. 9. Řešení fázového problému II. Metoda anomálního rozptylu, upřesňování map elektronových hustot (vyhlazování solventu, průměrování molekul, použití histogramů). 10. Získávání a upřesňování strukturního modelu I. Upřesňování rigidní struktury (rigid body refinement), metoda nejmenších čtverců (energetické a stereochemické vazné podmínky). 11. Získávání a upřesňování strukturního modelu II. Teplotní faktory, molekulová dynamika a simulované žíhání. 12. Stavba modelu, diferenční hustotní mapy, OMIT mapy. 13. Kontrola správnosti strukturního modelu R-faktory, Ramachandranův graf, B-faktory, Luzzatiho diagram. 14. Praktická část

Předmět je zaměřen na 3D strukturu biomakromolekul (proteinů a nukleových kyselin) a její studium pomocí rentgenové krystalografie. Část přednášky je věnována popisu symetrie a přípravy krystalů. Další část principům difrakce rtg. záření a sběru a zpracování difrakčních dat. Poslední část zahrnuje metody řešení a upřesňování 3D struktury biomakromolekul. V závěru budou zahrnuty praktické ukázky krystalizace proteinu a práce s krystalografickým software.

C8810 – Chemie přechodných prvků

zk, 2/0, jaro

doc. RNDr. Josef Novosad, CSc.

Doporučení: Obecná chemie, Anorganická chemie I a II

1. Koordinační sloučeniny, typy ligandy a jejich klasifikace, koordinační čísla. 2. Vazba v koordinačních sloučeninách, teorie ligandového pole. 3. Stereochemie koordinačních sloučenin. 4. Izomerie koordinačních sloučenin, stereochemicky nerigidní molekuly a ionty. 5. Obecné periodické trendy u přechodných kovů. Skupina 11-mincovní kovy. 6. 12. skupina periodického systému (zinek, kadmium, rtuť). 7. Přechodné kovy 3. skupiny a vzácné zeminy, lanthanoidová kontrakce. 8. Přechodné kovy 4. skupiny (titan, zirkonium, hafnium) 9. Přechodné kovy 5. skupiny (vanad niob, tantal). 10. Přechodné kovy 6. skupiny (chrom, molybden, wolfram) a 7. skupiny (mangan, technecium, rhenium. 11. Isopoly- a heteropolyanionty. 12. Triáda železa. 13. Platinové kovy. 14. Dvojjaderné komplexy s násobnými vazbami kov-kov. 15. Klastry s vazbami kov-kov.

Přednáška podává přehled obecných zákonitostí, které tvoří základ systematické chemie d- a f-prvků. Těžiště spočívá v diskusi struktury, vazebných poměrů, termodynamiky a spektrálních údajů a nalezení souvislostí s chemickým chováním přechodných prvků.

C8820 – Metody studia rovnováh a kinetiky reakcí

zk, 2/0, jaro

prof. RNDr. Josef Havel, DrSc.

C8840 – Chemie makrocyclických sloučenin

zk, 2/0, podzim

Mgr. Přemysl Lubal, Dr.

Doporučení: Předpokladem je absolvování základních přednášek z Anorganické chemie I (C1061), Anorganické chemie II (C2062), Organické chemie I (C2021), Organické chemie II (C3022), Analytické chemie I (C3100) a Analytické chemie II (C4050). Je výhodné navštěvovat kurs C8885 Supramolekulární chemie (není podmínkou).

1. Úvod do chemie makrocyclů (nomenklatura, přírodní makrocycly, význam).
◇ 2. Typy makrocyclických ligandů a jejich komplexů, cyklické polyaminy a porfyriny, cyklické polyethery (crown, polyethery, kryptandy, kavítandy, kalixareny), cyklické ligandy s jinými donorovými atomy než O nebo N, polyjaderné a polymerní makrocycly, katenany a katenandy, makrocyclické cukry, robustní makrocycly (sepulchuráty), stereoizomerie makrocyclů, „hole-size“ koncept. ◇ 3. Aspekty syntézy makrocyclů. Volné ligandy - netemplátová syntéza, reakce vzniku kruhu (syntéza při vysokém a nízkém zředoování). ◇ 4. Komplexy - netemplátová syntéza, templátová syntéza (vliv fyzikálních a chemických podmínek na druh a výtěžek reakce - druhy templátových efektů, „in situ“ reakce. Derivatizace makrocyclů - zavádění funkčních skupin na cyklický skelet a chránění cyklického skeletu. ◇ 5. Chelátový a makrocyclický efekt - původ a kvantifikace. Experimentální techniky vhodné pro studium reaktivity makrocyclických sloučenin. ◇ 6. Termodynamický aspekt - selektivita pro ionty. Kinetický aspekt - formační a disociační kinetika. ◇ 7. Reaktivita komplexů a jejich redoxní vlastnosti. Stabilizace méně obvyklých oxidačních stavů - „metal-centred“, „ligand-centred“ oxidace a redukce. Substituční reakce v axiální poloze, reakce koordinovaného makrocyclického ligandu, reakce demetalační a reakce výměny iontů. ◇ 8. Makrocyclické systémy. Komplexace iontů kovů (cyklické polyethery, polyaminy a polyiminy; kryptandy, kalixareny, aj.). ◇ 9. „Host-guest“ chemie - komplexace organických kationtů. ◇ 10. Komplexace organických aniontů. ◇ 11. Komplexace neutrálních látek - cyklodextriny. ◇ 12. Využití makrocyclických ligandů a jejich komplexů v chemii, biologii, medicíně - příklady.

Hlavním úkolem předmětu je seznámit se s reaktivitou a vlastnostmi makrocyclických sloučenin. Výklad je doprovázen příklady převzatými jak z literatury, tak z pracoviště přednášejícího. Je také poukázáno na potenciální využití makrocyclických komplexů v praxi.

C8850 – Struktura a funkce biomembrán

zk, 3/0, jaro

prof. RNDr. Arnošt Kotyk, DrSc., doc. RNDr. Vladimír Mikeš, CSc.

Předpoklady: C4182 ∨ C3580 ∨ C6030

Doporučení: Základní znalosti z biochemie

1. Čtyři principy strukturní a funkční organizace buňky: (a) chromosomy a ribosomy; (b) membrány; (c) cytoskelet; (d) buněčné obaly. 2. Složky buněčných

membrán, jejich hierarchická organizace. Lipidy a proteiny, cukerné složky. Pohyb membránových složek. Fyzikálně-chemické základy interakcí uvnitř membrán a mezi nimi. 3. Syntéza a skladba membránových lipidů a proteinů, jejich pohyb na místo určení v buňce. 4. Tři kategorie membránových funkcí: tok hmoty, tok energie a tok informace. 5. Fyzikálně-chemické základy pohybů přes membrány, jejich kinetika a energetika. 6. Nеспецифická permeace látek. Rozpouštění v lipidech a pohyb stálými a přechodnými póry. 7. Teorie specifického transportu. Příklady pohybu kanály, pomocí přenašečů a skupi-novou translokací. Endocytoza a exocytoza. 8. Přeměny energie v membránách. Fyzikální reakce fotosyntézy. Struktura chloroplastů, anténové systémy, fotosyntetická reakční centra. 9. Struktura a funkce mitochondrií. Tvorba gradientů membránového potenciálu a pH. Syntéza ATP. 10. Přeměny mechanické a elektrické energie. 11. Tok informačních signálů přes membrány. Molekulová podstata jejich transdukce. 12. Fyzikální signály a jejich zpracování zrak, sluch, hmat, vnímání teploty, magnetického a elektrického pole. 13. Chemické signály vnější; čich, chuť; bakteriální chemotaxe. 14. Chemické signály nitrotělní. Základy neurochemie, účinek hormonů a cytokinů. Základy imunochemie.

Základní složky biomembrán a jejich biosyntéza, membránové funkce, transport, přeměna energie, tok informačních signálů. Struktura a funkce mitochondriální membrány. Fyzikální a chemické signály, neurochemie.

C8855 – Počítačová chemie a molekulové modelování II

k, 1/0, jaro

prof. RNDr. Jaroslav Koča, DrSc., Zdeněk Kříž

Doporučení: Předpokládají se základní znalosti obecné a fyzikální chemie. Znalost základů kvantové chemie je výhodou. Je velmi žádoucí, aby student měl absolvovaný kurs C7790/C7800. Kurs je typicky směřován do doktorského studia.

1. Hyperplochy potenciální energie (PES). Význam a charakteristika stacionárních bodů. Základní algoritmy pro jejich vyhledávání. 2. Simulace chování molekulárního systému. Molekulová dynamika a metody Monte Carlo. 3. Konformační změny a jejich počítačové studium. Řešení problému mnohonásobných minim v konformační analýze. Energetické bariery konformačních interkonverzí. 4. Úvod do počítačového studia supramolekul, molekulárních komplexů a biomolekul. Dokování molekul. Design nových molekul. 5. Modelování solventu. 6. Modelování chemických reakcí. 7. Programové systémy Insight II, AMBER, DISCOVER, Oxford Molecular, WHATIF, AUTODOCK.

Kurs je zaměřen na získání pokročilých znalostí v oblasti výpočetní chemie. Jeho orientace je výrazně aplikační. Student získá přehled o metodách analýzy komplikovaných energetických prostorů, metodách simulujících dynamiku molekul, metodách umožňujících studovat molekulární komplexy a chemické reakce. V neposlední řadě se student seznámí s různými způsoby, jak do výpočtu zahrnout

solvent. V závěru se studenti seznámí s některým uživatelsky příjemným programovým balíkem pro počítačové modelování molekul a molekulárních systémů.

C8856 – Počítačová chemie a molekulové modelování II zk, 0/1, jaro
cvičení

prof. RNDr. Jaroslav Koča, DrSc., Zdeněk Kříž

C8860 – Moderní syntetické metody zk, 2/0, jaro, jednou za dva roky

doc. RNDr. Pavel Pazdera, CSc.

Katalýza fázovým přenosem (PTC). Principy, PTC katalyzátory, lipofilita iontů. Dvoufázové PTC systémy s-l, l-l, g-l, třífázové PTC systémy. Inverzní PTC. Aplikace v syntéze. Micelární katalýza. Tenzidy a syntéza ve vodném prostředí. Princip, materiály, aplikace. Použití ultrazvuku (US) v syntéze, principy, srovnání s PTC, aparatura. Aplikace. Vliv US na heterogenní (s-l, l-l, g-l) a homogenní reakce. Aktivace heterogenních katalyzátorů (kovů). Mikrovlny a syntéza. Principy, aparatury-metodiky, aplikace. Reakce na tuhých nosičích. Princip, materiály, aplikace. Srovnání výsledků aplikace „klasických“ postupů s aplikací moderních metod syntézy.

C8880 – Vybrané metody analýzy pevných látek zk, 1/0, jaro

doc. RNDr. Viktor Kanický, DrSc., doc. RNDr. Vítězslav Otruba, CSc.

C8885 – Supramolekulární chemie zk, 2/0, jaro

doc. RNDr. Ctibor Mazal, CSc.

1. Vymezení předmětu supramolekulární chemie, základní pojmy a principy. Povaha supramolekulárních interakcí. (Iontové interakce, dipolární interakce, vodíková vazba, kation-pí interakce, pí-pí stacking, van der Waalovy síly, Hydrofobní efekt. ✧ 2. Rozpoznávání molekul. Rozpoznávání a selektivita. Termodynamická a kinetická selektivita. Molekulární receptory. Chelátový a makrocyclický efekt. Preorganizace a komplementarita. Základní typy rozpoznávání, kationty, anionty, neutrální molekuly. ✧ 3. Rozpoznávání kationtů. Crown ethery. Cryptandy. Sferandy. Selektivita komplexace kationtů. Komplexace organických kationtů, vazba amoniového kationtu. ✧ 4. Calix[n]areny. Struktura a konformace kalixarenů, jednoduché chemické transformace kalixarenů. Komplexace kationtů, aniontů a neutrálních molekul kalixareny. ✧ 5. Rozpoznávání aniontů. Biologické receptory aniontů. Rozpoznávání aniontu a kationtu v závislosti na pH. Guadiniové, organometalické a neutrální receptory. Komplexace hydridového aniontu. ✧ 6. Rozpoznávání neutrálních molekul. Anorganické a organické klatráty (zeolity, močovina, dianin ad.). Cyklodextriny. Supramolekulární chemie fullerenu. ✧ 7. Struktura a stabilita molekulárních komplexů. Definice komplexační konstanty. Určení stechiometrie komplexu. Nejčastěji používané metody studia komplexů. ✧ 8. Dendrimery. Příprava a vlastnosti dendrimerů. Supramolekulární aplikace dendrimerů. ✧ 9. Supramolekulární syntéza, krystalové inženýrství. Mezimolekulové interakce. Růst krystalu. Strategie designu. Využití H-vazby, pí-pí stackingu a dalších interakcí. ✧ 10.

Samovolná organizace (self-assembly, SA). Biochemická SA. SA v syntéze. Katenany a rotaxany. Helikáty, Programované supramolekulární syntézy. Uspořádávání \diamond 11. Supramolekulární reaktivita a katalýza. Příklady receptorů uplatňujících se v katalýze. Biologická mimika. Různé modely enzymových systémů. \diamond 12. Supramolekulární interakce v transportních procesech. Nosiče využívané v jednotlivých typech transportů. Povrchově aktivní látky. Micely, vesikuly. Preorganizace surfaktantů. \diamond 13. Supramolekulární „zařízení“. Přenos informace, semiochemie. Supramolekulární fotochemie. Fotonická zařízení. Supramolekulární elektronická zařízení - přepínače, vodiče a polovodiče, usměrňovače. Nelineární optické materiály. \diamond 14. Kapalné krystaly. Povaha a struktura kapalných krystalů. Chemické struktury uplatňující se při konstrukci kapalných krystalů. Aplikace kapalných krystalů.

Úvod do supramolekulární chemie, který je zaměřen na základní pojmy předmětu. Studenti se seznámí s významnými typy mezimolekulových interakcí a sloučeninami uplatňujícími se při studiu rozpoznávání iontů a neutrálních molekul. Základní principy supramolekulární chemie jsou demonstrovány v oblastech jako reaktivita a katalýza, studium transportních dějů, samoorganizace systémů (self assembly), vytváření supramolekulárních zařízení, studium kapalných krystalů a v neposlední řadě i design molekul žádaných supramolekulárních vlastností.

C8950 – NMR - Strukturní analýza

zk, 2/0, jaro

RNDr. Radek Marek, Ph.D.

Doporučení: absolvování předmětů fyzikální a organická chemie, fyzika

1. Některé aspekty NMR - úvod, metody magnetické rezonance, vznik NMR signálu, chemický posun, interakční konstanta, příklady, Fourierova transformace - relaxace jader (inversion recovery), selektivní excitace, potlačení signálu rozpouštědla, NOE; 2. Konstrukce spektrometrů, magnety, sondy, kyvety a propojení s HPLC, MS; 3. Editační techniky -spinové echo, APT -přenos polarizace, INEPT, DEPT; 4. NMR spektroskopie ve více dimenzích Homonukleární korelace -korelační spektroskopie (COSY) -interakce dalekého dosahu (LR-COSY, Relayed COSY) - TOCSY; 5. Heteronukleární korelace -jednovazebné (HETCOR) -dalekého dosahu (LR-HETCOR, COLOC); 6. Měření J konstant -J spektroskopie -jiné techniky-korelace chemických posunů, časová doména; 7. Dipolární interakce -selektivní NOE -2D NOESY; 8. Vícekvantová spektroskopie -MQF-COSY -INADEQUATE; 9. NMR spektroskopie jiných jader než ^1H a ^{13}C - ^{15}N , ^{31}P , ^{77}Se (^{19}F , ^{29}Si , ^{111}In a ^{113}Cd , ^{117}In a ^{119}Sn , ^{125}Te , ^{195}Pt a ^{207}Pb); 10. Inverzní experimenty -jednovazebné (HMQC, HSQC) -dalekého dosahu (HMBC, HSQC) -kombinované techniky (HMQC-TOCSY, HSQC-TOCSY, HSQC-NOESY; 11. Gradientní NMR spektroskopie -homokorelační spektroskopie -NOESY -heterokorelační inverzní metodiky; 12. Skalární a dipolární interakce - informace pro řešení prostorové struktury molekul -J konstanty a informace o dihedrálních úhlech -NOE a meziato-

mové vzdálenosti -vstupní data pro molekulovou mechaniku; 13. Praktické aspekty -typy sond, logická struktura analýzy, citlivost experimentů; 14. Praktické příklady a interpretace spekter.

NMR spektroskopie jako jedna z nejdůležitějších strukturně-analytických metod zaujímá významné místo ve výzbroji každého chemika. Předmět NMR strukturní analýza by měl absolventovi umožnit základní orientaci v problematice řešení struktury přírodních produktů a organických sloučenin pomocí vysokorozlišovací NMR spektroskopie. Hlavní důraz je kladen na interpretaci a extrakci informací ze základních typů 2D spekter (COSY, NOESY, HSQC, HMBC).

C9080 – Bioinformatics

zk, 2/0, podzim

Mgr. Jiří Damborský, Dr.

Doporučení: ability to study in English

OPENING what is it Bioinformatics? study material organization lectures examination I. INTRODUCTION history of sequencing what is it Bioinformatics? sequence to structure deficit genome projects why is Bioinformatics important? patten recognition and prediction folding problem sequence analysis homo/analogy and ortho/paralogy II. INFORMATION NETWORKS what is the Internet? how do computers find each other? FTP and Telnet what is the Worl Wide Web? HTTP, HTML and URL EMBnet, EBI, NCBI SRS and ENTREZ III. PROTEIN INFORMATION RESOURCES biological databases - introduction primary protein sequence databases composite protein sequence databases secondary databases composite secondary databases protein structure databases protein structure classification databases IV. GENOME INFORMATION RESOURCES primary DNA sequence databases specialised DNA sequence databases V. DNA SEQUENCE ANALYSIS why to analyse DNA? gene structure gene sequence analysis expression profile, cDNA, EST EST sequences analysis VI. PAIRWISE SEQUENCE ALIGNMENT database searching alphabets and complexity algorithms and programs sequences and sub-sequences identity and similarity dotplot local and global similarity pairwise database searching VII. MULTIPLE SEQUENCE ALIGNMENT multiple sequence alignment consensus sequence manual methods simultaneous and progressive methods databases of multiple sequence alignments hybrid approach for database searching VIII. SECONDARY DATABASE SEARCHING why search secondary databases? secondary databases regular expressions fingerprints blocks profiles Hidden Markov Models IX. ANALYSIS PACKAGES commercial databases commercial software comprehensive packages packages for DNA analysis intranet packages Internet packages X. PROTEIN STRUCTURE MODELLING protein structure protein structure databases prediction of secondary structure pre-

diction of protein fold prediction of tertiary structure modelling of protein-ligand complexes

The aim of this course is to give an introduction to Bioinformatics. Bioinformatics covers different computer applications in biological sciences and in its broadest sense the Bioinformatics means information technology applied to the management and analysis of biological data. The course will consist of theoretical part followed by practical training using computers and Internet. An introduction will be given to the theory of genome and protein information resources, to the DNA and protein sequence analysis, to the organization and searching of primary and secondary databases, etc. In its practical part, the course will demonstrate a number of the programs on the Internet that are used most commonly in DNA and proteomic research.

C9090 – Sekundární metabolity

zk, 2/0, podzim

RNDr. Ivo Pluháček

Doporučení: Základní znalost biochemie a organické chemie.

Sekundární metabolismus, metodika jeho studia ◊ neproteinogenní aminokyseliny ◊ biologicky aktivní peptidy ◊ antibiotika ◊ aminy ◊ alkaloidy ◊ glykosidy ◊ šikimátová cesta a polyketidy ◊ terpenoidy ◊ vonné látky ◊ halucinogeny ◊ chemická komunikace hmyzu.

Přednášky pro studenty postgraduálního a magisterského studia. Sekundární metabolismus, metodika jeho studia. Třídy metabolitů, jejich struktura a funkce: Neproteinogenní aminokyseliny, biologicky aktivní peptidy, antibiotika, aminy, alkaloidy, toxiny, glykosidy, biosythesa aromatických látek, polyketidy, terpenoidy, vonné látky, halucinogeny, chemická komunikace, rostlinné složky v lékařství.

C9530 – Strukturální biochemie

zk, 2/0, podzim

Mgr. Lukáš Žídek, Ph.D., Mgr. Eva Fadrná, Ph.D., RNDr. Břetislav Brzobohatý, CSc., doc. RNDr. Jaromír Marek, Ph.D., Mgr. Jiří Damborský, Dr.

Doporučení: Kurz je určen studentům biochemie a příbuzných oborů (molekulární biologie, bifyzika) a všem zájemcům o moderní metody určování struktur biomakromolekul.

1. Pojem struktury makromolekul, základní strukturální motivy proteinů, nukleových kyselin, struktura sacharidů a membrán. 2. Základní charakterizace proteinů, metody optické a hmotnostní spektroskopie, sekvenace proteinů. 3. Sekvenace nukleových kyselin, metody genového inženýrství, exprese rekombinantních proteinů. 4-6. Rentgenová strukturální analýza. Příprava krystalů, difrakční experiment, metody řešení fázového problému, mapy elektronové hustoty, výstavba strukturálního modelu. 7-9. Nukleární magnetická rezonance. Izotopové značení, NMR experiment, přiřazení frekvencí ve spektrech, určení geometrie (NOE, interakční konstanty), dynamika proteinů. 10-11. Molekulová mechanika a dynamika, simulované

žhání, zahrnutí experimentálních dat. 12. Databáze struktur, bioinformatika, počítačové předpovídání a modelování.

Cílem přednášky je poskytnout základní informace o určování struktury biomakromolekul (zejména proteinů a nukleových kyselin). Je koncipována jako obecný přehled určený studentům, kteří se nechtějí v tomto oboru specializovat, ale může posloužit i jako úvod k pokročilým kurzům strukturní analýzy. Po úvodním přehledu základních strukturních motivů budou probírány metody určování trojrozměrné struktury makromolekul. Těžištěm kurzu bude výklad dvou základních technik - rentgenové strukturní analýzy a nukleární magnetické spektroskopie. Budou popsány metody molekulové mechaniky a dynamiky používané k výpočtu struktur na základě experimentálních dat. Dále budou probírány molekulárně-biologické techniky používané při určování struktur proteinů. Posluchači budou též seznámeni s využitím databází struktur. Jednotlivé části kurzu budou přednášeny odborníky aktivně pracujícími v příslušné oblasti.

C9901 – Chemistry of Sol-Gel Processing

zk, 0/0, podzim, jednorázově

Prof. Aivaras Kareiva, doc. RNDr. Jiří Pinkas, Ph.D.

1. Introduction to the chemistry of sol-gel processing. $\dot{\imath}/p\dot{\imath}$ 2. Hydrolysis and condensation reactions in the aqueous solutions of inorganic salts of transition metals. $\dot{\imath}/p\dot{\imath}$ 3. Role of the anion on the hydrolysis and condensation reactions in the aqueous solutions of inorganic salts of transition metals. $\dot{\imath}/p\dot{\imath}$ 4. Indirect characterization of sol-gel processing of transition metal oxides. $\dot{\imath}/p\dot{\imath}$ 5. Sol-gel synthesis and characterization of high-TC superconductors. $\dot{\imath}/p\dot{\imath}$ 6. Solution chemistry of transition metal alkoxide precursors. $\dot{\imath}/p\dot{\imath}$ 7. Sol-gel chemistry route to the preparation of doped-alumina and different aluminates. $\dot{\imath}/p\dot{\imath}$

1. Introduction to the chemistry of sol-gel processing. $\dot{\imath}/p\dot{\imath}$ 2. Hydrolysis and condensation reactions in the aqueous solutions of inorganic salts of transition metals. $\dot{\imath}/p\dot{\imath}$ 3. Role of the anion on the hydrolysis and condensation reactions in the aqueous solutions of inorganic salts of transition metals. $\dot{\imath}/p\dot{\imath}$ 4. Indirect characterization of sol-gel processing of transition metal oxides. $\dot{\imath}/p\dot{\imath}$ 5. Sol-gel synthesis and characterization of high-TC superconductors. $\dot{\imath}/p\dot{\imath}$ 6. Solution chemistry of transition metal alkoxide precursors. $\dot{\imath}/p\dot{\imath}$ 7. Sol-gel chemistry route to the preparation of doped-alumina and different aluminates. $\dot{\imath}/p\dot{\imath}$

6.4 Předměty vypisované biologickou sekcí

BD102 – Pomoc při výuce I

z, 0/4, podzim

BD202 – Pomoc při výuce II

z, 0/4, jaro

BD232 – Pokroky v molekulární biologii II.

z, 2/0, jaro, každý semestr

prof. RNDr. Stanislav Rosypal, DrSc.

Doporučení: Odborná znalost molekulární biologie.

Osnova je volná, mění se každý semestr.

Přednášky odborníků z České republiky a případně ze zahraničí na speciální témata z oboru molekulární biologie.

BD302 – Pomoc při výuce III

z, 0/4, podzim

BD402 – Pomoc při výuce IV

z, 0/4, jaro

BD502 – Pomoc při výuce V

z, 0/2, podzim

BD602 – Pomoc při výuce VI

z, 0/2, jaro

Bi0000 – Věda a management

z, 2/0, jaro

1) VĚDA a VĚDECKÉ INSTITUCE - proč se lidé zabývají vědou a výzkumem, poslání vědy a její postavení ve společnosti - možnosti pro začínající vědce v ČR - státní (a nestátní) vědecké instituce v ČR i v zahraničí, právní statut těchto institucí a způsob jejich řízení - nadnárodní organizace a podpůrné programy vědecké spolupráce mezi laboratořemi i mezi univerzitami v ČR a v zahraničí 2) VZDĚLÁNÍ V PŘÍRODOVĚDECKÝCH OBORECH - rozvoj vědy na MU, srovnání s ostatními VŠ s přírodovědeckým zaměřením v ČR a v zahraničí - nabídka studijních programů (bakalářské, magisterské, postgraduální), organizace studia na vysoké škole - akreditace studijních programů 3) STUDIUM V ZAHRANIČÍ - studijní a pracovní pobyty v zahraničí (Erasmus) 4) INFORMAČNÍ ZDROJE - možnosti samostudia - knihovny, studovny - zveřejňování a sdílení informací na internetu, přehled vědeckých časopisů a databází - předplacené zdroje na MU 5) FINANCOVÁNÍ VĚDECKÉHO VÝZKUMU - financování výzkumu - systém grantů v ČR, možnosti zahraničních grantů, nadace a jiné finanční zdroje, jak žádat o grant - přehled vědeckých záměrů v ČR, státní výdaje na vědu a výzkum + porovnání se zahraničím 6) PRACOVNĚ PRÁVNÍ MINIMUM - pracovní smlouva, podmínky přijímacího řízení (psaní životopisu, vystupování, komunikace) - vědecký tým, skupina - řízení, rozdělení zodpovědnosti, pracovní zařazení vědce, profesní růst, vědecké hodnosti, finanční ohodnocení - možnosti zproštění od cla a DPH, limity investičních prostředků atd. - přehled zákonů, vyhlášek a nařízení určujících podmínky vědeckého výzkumu 7) APLIKACE VĚDY - zkušenosti soukromé firmy - podnikání v biotechnologiích, komunikace s dodavatelskými firmami a úřady - aplikace nových objevů, podávání patentů 8) JAK SROZUMITELNĚ PSÁT A PŘEDNÁŠET O VĚDĚ - prezentace výsledků na přednáškách, konferencích, seminářích, workshopech - kde a jak publikovat; zásady psaní odborných i popularizačních publikací, komentářů, recenzí, tvorba posterů 9) HODNOCENÍ KVALITY VĚDECKÉ PRÁCE - citační index, impact faktor, patentová aktivita, HDP; Web of Science, Journal citation index - etika spoluautorství, scientometrie (měření příspěvku do celosvětového fondu

vědy) - udílení cen (Nobelova, cena, Baderova cena, cena prof. I. Babušky, cena Alberta Laskera, cena Praemium Bohemie) 10) ETICKÉ OTÁZKY VĚDECKÉHO VÝZKUMU, PODVODY

Cyklus besed je určen celé akademické obci fakulty - studentům, PGS i pedagogům. Důraz je kladen především na řešení praktických problémů a otázek, se kterými se vědci během své práce potýkají. Cílem je též vyvolat živou diskusi se zajímavými osobnostmi na danou problematiku vědy, všichni budou mít dostatečnou příležitost pro položení svých dotazů. Tento předmět by měl zaštitit a volně doplnit a rozšířit specializovanou výuku na jednotlivých katedrách. Podle zájmu lze vytvořit internetové stránky, kde by se po celý rok shromažďovaly podkladové materiály, kam by se mohly zasílat vaše dotazy a kde by se daly najít všechny důležité odkazy i odpovědi na položené otázky.

Bi0301 – Metodologie biologických věd zk, 2/0, podzim
prof. MUDr. Oldřich Nečas, DrSc.

Bi0580 – Vývojová genetik zk, 2/0, podzim
prof. RNDr. Boris Vyskot, DrSc.

Předpoklady: (souhlas \vee Ex_3162 \vee Imp_9126 \vee B1900 \vee BMB32 \vee B6730 \vee B8470 \vee B3060 \vee Bi3060) \wedge (Ex_3065 \vee Imp_9115 \vee B3120 \vee B4030 \vee B5740 \vee B6130 \vee B7940 \vee B4020 \vee Bi4020)

Doporučení: Předpokladem pro úspěšné absolvování předmětu „Vývojová genetik“ jsou alespoň základní znalosti z biologie (zoologie a botaniky) a genetiky (včetně molekulární biologie).

VÝVOJOVÁ GENETIKA: 1 Obecné zákonitosti vývoje organizmů 1.1 Historie vývojové biologie 1.2 Základní procesy vývoje 1.3 Epigenetická tvorba tvarů 1.4 Modely tvorby biologických tvarů 1.5 Vznik uspořádání 1.6 Homeóza a homeotické geny 1.7 Modelové organizmy vývojové biologie a genetiky 2 Vývojové procesy u modelových živočichů 2.1 Hlenka, Dictyostelium discoideum 2.2 Nezmar, Hydra 2.3 Hlístice, Caenorhabditis elegans 2.4 Octomilka, Drosophila melanogaster 2.5 Ježovka, Lytechinus variegatus 2.6 Obojživelníci, Amphibia 2.7 Savci, Mammalia 3 Vývojová genetik rostlin 3.1 Nižší rostliny 3.2 Krytosemenné rostliny, Angiospermy 3.2.1 Gametofyt a gametofytické mutace 3.2.2 Oplození, embryogeneze a tvorba semene 3.2.3 Geny řídící růst meristému a morfologii stonku a listů 3.2.4 Genetické řízení procesů kvetení 3.2.5 Modulace rostlinného vývoje transgenozí 4 Determinace a vývoj pohlavnosti 4.1 Zárodečná dráha a tvorba pohlavních buněk 4.2 Mechanizmy determinace pohlaví 4.3 Kompenzace dávky genů 4.4 Úloha po-

hlavnosti 5 Epigenetické procesy 5.1 Úloha metylací DNA 5.2 Struktura chromatinu a acetylace histonů 5.3 Genomový imprinting 5.4 Jiné epigenetické jevy

Cílem semestrálního kurzu je seznámit studenty s obecnými i specifickými zákonitostmi ontogeneze rostlin, živočichů i člověka. Zvláštní důraz je kladen na molekulární mechanismy vývojových procesů včetně genomového imprintingu.

Bi5500 – Ochrana životního prostředí

zk, 2/0, podzim

Dipl. Biol. Jiří Schlaghamerský, Ph.D.

Předpoklady: –B5500

Doporučení: žádné

Historie ochrany životního prostředí; vývoj lidské populace a čerpání zdrojů; ochrana ovzduší, ozonová díra, globální změna klimatu; ochrana vod (voda jako zdroj, znečištění povrchových a podzemních vod, čištění odpadních vod), ochrana půdy a vliv zemědělství a lesnictví na životní prostředí (půda jako zdroj, eroze, meliorace, hnojení, kontaminace a asanace půdy); problematika (tuhých) odpadů (způsoby zneškodňování, minimalizace, recyklace, čistší produkce, analýza životních cyklů); vliv energetiky; vliv dopravy; nástroje ochrany životního prostředí (posouzení vlivu na životní prostředí - EIA, riziková analýza, ekologický audit - Environmental Audit, Due Diligence Assessment, Environmental Management Systems); orgány státní správy ČR; legislativní rámec v ČR.

Přednáška má za cíl podat ucelený přehled základů problematiky ohrožení a ochrany životního prostředí jak z pohledu globálního tak se zřetelem na situaci v České republice. Důraz je kladen na propojení přírodovědných základů s informacemi o aktuálním stavu, problémech a vývoji na poli politickém, legislativním a technickém.

Bi5980 – Statistické hodnocení biodiverzity

k, 2/0, podzim

Mgr. Jiří Jarkovský, doc. RNDr. Ladislav Dušek, Dr.

Doporučení: Vzhledem k unikátnosti většiny metod v této oblasti není nezbytné vzdělávání v biostatistických metodách, předpokladem je pouze základní znalost principů statistických testů a provádění odhadů a znalost matematiky v rozsahu střední školy. Naopak nutným předpokladem je znalost populační biologie a ekologie.

1. Biodiverzita jako pojem. Duální koncept hodnocení biodiverzity. Funkční, genetická, strukturní a taxonomická biodiverzita. Biodiverzita v datech. Biodiverzita v grafech. Publikáční možnosti analýzy dat týkajících se diverzity na různých úrovních organizace biologických systémů. ♦ 2. Indexy Diverzity. Druhá bohatost, heterogenita rozložení abundancí v rámci biologických společenstev. ♦ 3. Ekvitabilita a její hodnocení. Interval spolehlivosti pro různé indexy diverzity, aproximace možných maximálních a minimálních hodnot. Rarefaction jako využitelná technika. Numerická realizace výpočtu rarefaction křivek, variabilita ve

výpočtu této metody. ◇ 4. Analýza kumulativních „species-abundance“ křivek, hodnocení tzv. Q statistiky. Srovnání se standardními technikami hodnocení biodiversity. ◇ 5. Species - abundance stochastické modely, typy, algoritmy výpočtu, možnosti grafické prezentace. Příklady. „Niche-oriented species - abundance modelling“ ◇ 6. Využití počítačové simulace při hodnocení biodiversity. Bootstrapping a Jackknifing jako techniky odhadu variability různých ukazatelů biodiversity. ◇ 7. Aplikovatelnost parametrických a neparametrických technik při hodnocení biodiversity, parametrické hodnocení biodiversity ve vícerozměrných analýzách. ◇ 8. Možnosti frakcionace biologických společenstev a následná analýza biodiversity získaných podjednotek. ◇ 9. Markovovy řetězy jako technika využitelná pro analýzu dat týkajících se biodiversity. ◇ 10. Případové studie.

Pokročilý předmět vyčerpávající výuku nejrozličnějších metod hodnocení biodiversity od jednoduchých indexů až po stochastické modely popisující vztahy druh - abundance („species-abundance models“). Výuka klade důraz především na vysvětlení interpretace jednotlivých metrik a vymezení jejich aplikovatelnosti a limitů. Veškeré metody jsou vysvětlovány ve vztahu k praktickým postupům při vzorkování biologických populací.

Bi6370 – Základy humánní parazitologie

zk, 3/0, jaro

doc. RNDr. Milan Gelnar, CSc.

Předpoklady: –B6370

Uvod do problematiky, definice a terminologie, základní principy a koncepty, parazitismus a symbióza, rozšíření parazitismu, historie parazitologie. Parazito-hostitelské interakce: působení parazita na hostitele, biologické adaptace k parazitismu, distribuce parazitů, syndrom AIDS a parazitární onemocnění, evoluce parazitismu. Epidemiologie a pojem prostředí v parazitologii, jednotky studia, makroprostředí a vliv klimatických faktorů prostředí na životní cykly a šíření parazitů. Prvoci: obecná charakteristika, reprodukce, vývoj a klasifikace. Viscerální protozoa I: *Entamoeba histolytica*, *E. hartmani*, *E. coli*, *E. gingivalis*, *Iodamoeba butschilii*, *Endolimax nana*, pathogenic free-living amoebae: *Naegleria fowleri*, *Acanthamoeba* spp., *Hartmanella* spp.. Ciliates: *Balantidium coli*. Epidemiologie, symptomy, léčení a prevence. Viscerální protozoa II: *Giardia intestinalis*, *Chilomastix mesnili*, *Retortamonas intestinalis*, *Enteromonas hominis*, *Dientamoeba fragilis*, *Trichomonas tenax*, *T. vaginalis*, *Pentatrichomonas hominis*. Epidemiologie, symptomy, léčení a prevence. Krevní a tkáňová protozoa: *Leishmania major*, *L. tropica*, *L. aethiopica*, *L. donovani*, *L. braziliensis*, *L. mexicana*, *L. peruviana*, *Trypanosoma brucei*, *T. gambiense*, *T. cruzi*. Epidemiologie, symptomy, léčení a prevence. Krevní a tkáňová protozoa II: *Plasmodium vivax*, *P. malariae*, *P. ovale*, *P. falciparum*, *Babesia* spp., *Toxoplasma gondii*, *Pneumocystis carinii*. Epidemiologie, symptomy, léčení a prevence. Trematoda: obecná charakteristika, reprodukce, vývoj a klasifikace. Viscerální motolice: es: jaterní motolice: *Fasciola hepatica*, Clo-

norchis sinensis, Opistorchis felinus, O. viverini. Střevní motolice: Fasciolopsis buski, Echinostoma revolutum, Heterophyes heterophyes, Metagonimus yokogawai. Plicní motolice: Paragonimus westermani. Epidemiologie, symptomy, léčení a prevence. Krevní motolice: Schistosoma haematobium, S. mansoni, S. japonicum, další krevničky, cercáriová dermatitida. Epidemiologie, symptomy, léčení a prevence. Cestoda: obecná charakteristika, reprodukce, vývoj a klasifikace. Střevní taemnice: Diphyllbothrium latum, Taenia solium, Taeniarhynchus saginata, Hymenolepis nana, H. diminuta, Dipylidium caninum. Epidemiologie, symptomy, léčení a prevence. Extraintestinální larvální tasemnice: sparganosis, cysticercosis, hydatidosis. Epidemiologie, symptomy, léčení a prevence. Nematoda: obecná charakteristika, reprodukce, vývoj a klasifikace. střevní nematodi: Trichuris trichura, Trichinella spiralis, Strongyloides stercoralis, Ancylostoma duodenale, Necator americanus, Ascaris lumbricoides, Anisakis spp., Enterobius vermicularis. Epidemiologie, symptomy, léčení a prevence. Krevní a tkáňoví nematodi: Wuchereria bancrofti, Brugia malayi, Onchocerca volvulus, Loa loa, Mansonella spp., Dracunculus medinensis, Parastrongylus spp. Epidemiologie, symptomy, léčení a prevence. Arthropoda: obecná charakteristika, reprodukce, vývoj a klasifikace. Insecta, Acarina. Antiparazitární prostředky, geomedicínské aspekty, základní laboratorní technika. Doporučená literatura: Bogitsh B. J., Cheng T. C.: Human parasitology, Saunders Coll. Publ., 1990, 435 pp. Havlík J. et. al.: Příručka infekčních a parazitárních nemocí, Avicenum, 1985, 535 pp. Jírovec O.: Parazitologie pro lékaře, Avicenum, 1977, 798 pp. Knoz J., Opravilová V.: Základy mikroskopické techniky, Masarykova universita Brno, 1992, 195 pp. Melhorn H.: Parasitology in focus, Facts and trends, Springer Verlag, 1989, 924 pp. Ryšavý B.: Základy parazitologie, SPN Praha, 1988, 215 pp.

Význam parazitárních onemocnění, rozšíření cizopasníků, parazito-hostitelské interakce, syndrom AIDS, obecná charakteristika skupin parazitů, reprodukce, životní cykly, klasifikace, epidemiologie, symptomy, diagnóza, léčení a prevence, viscerální, krevní a tkáňová protozoa, motolice, tasemnice, larvální stádia, střevní, krevní a tkáňoví nematodi, členovci a jejich medicínský význam, antiparazitika, geomedicínské aspekty, základní laboratorní technika.

Bi6871 – Zdravotní rizika

k, 2/0, jaro

doc. RNDr. Jiřina Hofmanová, CSc., doc. RNDr. Alois Kozubík, CSc.

Doporučení: Navazuje na přednášky Fyziologie buněčných systémů a Genotoxicita a karcinogeneze

1. Škodlivé faktory vnějšího prostředí Životní styl Dieta 2. Homeostáza, zdraví a nemoc Příčiny a důsledky stresu Nemoc z ozáření 3. Předcházení nemocem a poškození funkcí organismu vs. terapeutické možnosti 4. Příčiny vzniku a rozvoje nádorových onemocnění. Experimentální, epidemiologické a klinické studie Populační screening 5. Diagnostické markery Prevence, diagnostika, terapie 6. Pre-

diktivní onkologie Detekce specifických parametrů Srovnání metod a interpretace naměřených parametrů Zpracování dat a jejich interpretace

Přednáška podává přehled o nejdůležitějších škodlivých faktorech vnějšího prostředí a jejich dopadech na zdraví člověka. Objasňuje podstatu a příčiny vzniku nejzávažnějších (tzv. civilizačních) chorob jako jsou kardiovaskulární a nádorová onemocnění, příčiny alergií a zánětu, důsledky stresu apod. a způsoby jak těmto chorobám předcházet. Na organismus je nahlíženo jako na hierarchický systém a jsou objasňovány zásadní procesy nutné pro udržení jeho normálních funkcí.

Bi6885 – Environmentální aspekty biotoxinů k, 2/0, jaro

doc. Ing. Blahoslav Maršálek, CSc.

Bi7730 – Úvod do sociální antropologie zk, 2/0, podzim

Irena Kašparová, M.A.

Studenti absolvují přednášku Úvod do sociologie na Filosofické fakultě Masarykovy univerzity.

Bi7740 – Příroda a kultura zk, 2/0, podzim

prof. PhDr. Ing. Josef Šmajš, CSc.

Studenti absolvují přednášku Příroda a kultura přednášenou na Filosofické fakultě Masarykovy univerzity.

Bi8110 – Genotoxicita a karcinogeneze zk, 2/0, jaro

doc. RNDr. Jiřina Hofmanová, CSc.

Doporučení: Nutné předcházející absolvování přednášky Fyziologie buněčných systémů

1. Genetické a epigenetické aspekty vzniku a rozvoje nádorů. Vznik nádorů Typy nádorů Fáze karcinogeneze Mutagenese Iniclace Promoce Progrese 2. Modulační signálové transdukce. Onkogeny a nádorově supresorové geny Změny v regulaci cytokinetiky tj. buněčného cyklu, proliferace, diferenciaci a apoptózy Poruchy homeostázy Mezibuněčná a vnitrobuněčná komunikace Adheze Imortalizace Metastázy Angiogeneze 3. Poruchy diferenciaci Patologické účinky cytokinů 4. Vznik a rozvoj specifických typů nádorů (leukemie, nádory prsu, kolonu, jater, kůže) 5. Prevence, diagnostika a léčba nádorových onemocnění 6. Prediktivní onkologie Prognostické vs. prediktivní faktory Data management 7. Faktory vnějšího prostředí v procesu karcinogeneze Genotoxické vs. epigenetické mechanismy 8. Nutriční aspekty karcinogeneze 9. Současný systém detekce karcinogenních účinků látek Perspektivy experimentální ekotoxikologie

Přednáška podává komplexní pohled na proces karcinogeneze s ohledem na mutagenní (genotoxické) i epigenetické (negenotoxické) příčiny a faktory podílející se na vzniku nádorových onemocnění. Je zaměřena na pochopení molekulárně

biologických principů, které vedou k poruchám přenosu signálů v buňce a k deregulaci buněčného cyklu, proliferace, diferenciaci a apoptózy, dále na význam mezibuněčných komunikací v tkáních (poruchy homeostázy) a na úlohu faktorů vnějšího prostředí včetně diety, zvláště jejích lipidových složek. Pozornost je věnována také otázkám prevence, diagnostiky a léčby nádorových onemocnění, současným metodám detekce karcinogenních účinků látek z vnějšího prostředí a jejich perspektivnímu využití v experimentální ekotoxikologii.

Bi8600 – Vícerozměrné statistické metody

zk, 2/0, jaro

doc. RNDr. Ladislav Dušek, Dr.

Doporučení: Znalost základních statistických technik jednorozměrné analýzy dat, analýza rozptylu, korelační analýza, jednoduchá regresní analýza přímkou

1. Základní matematické operace s vektory a maticemi. Charakteristická čísla a vektory matic. Numerické zpracování vícerozměrných ekologických dat. Základní grafické metody zviditelnění vícerozměrných souborů dat. ♦ 2. Transformace a jiné úpravy vícerozměrných dat. Korelační struktura vícerozměrných dat. Podobnosti objektů a znaků (R-mode a Q-mode analýza). Základní úvahy a testy o rozložení vícerozměrného souboru dat. Kanonická korelace. ♦ 3. Shluková analýza. Základní algoritmy a volba optimální metody porovnávání vzdáleností objektů. Praktické příklady, aplikace v ekologii, medicíně, sociálních vědách. Srovnání centroidů dvou nebo více vícerozměrných souborů. Koeficienty podobnosti a shluková analýza. ♦ 4. Diskriminační analýza spojitých a diskretních dat. Bayesovský a Fisherův přístup k diskriminační analýze. Ukázka prací, experimentální přístupy k diskriminační analýze. Logistická regrese jako alternativa diskriminační analýzy. ♦ 5. Základní přehled a interpretace ordinačních metod. Vícerozměrné soubory nominálních dat a absolutních četností. Analýza hlavních komponent. Experimentální přístupy, grafické vyjádření výsledků. Faktorová analýza. Korespondenční analýza. ♦ 6. Ucelený souhrn aplikace vícerozměrných metod v ekologii, environmentální chemii, experimentální biologii a klinických vědách. Praktické ukázky návaznosti shlukové analýzy a analýzy hlavních komponent. Strukturální analýza a volba optimálního postupu při zpracování dat. ♦ 7. Druhovú diverzita ve vícerozměrné analýze. Možnosti vícerozměrného numerického zpracování odhadů druhové diverzity. Aplikace Markovových řetězců. ♦ 8. SAR, QSAR, QSAM. Aplikace autokorelace při modelování vlastností makromolekul. Vícerozměrné hodnocení vztahu mezi chemickou strukturou a biologickou účinností látek. ♦ 9. Vícerozměrná analýza rozptylu (MANOVA). Strategie provádění výběru v biologii a možnosti využití vícerozměrných analýz (experimental sampling). Základní plány a schémata výběru z biologických populací (sampling design). Prostorová a časová variabilita ve vícerozměrné analýze dat.

Předmět navazuje na základní metodologii jednorozměrné analýzy a školí uživatele v aplikaci širokého spektra vícerozměrných metod v biologických a klinických

vědních disciplínách. Probírány jsou metody deskriptivní vícerozměrné analýzy se speciálním důrazem na možnosti grafického zviditelnění vícerozměrných dat. Zvláštní kapitoly představují metody diskriminační analýza metodologie faktorových analýz. Teoretické aspekty jsou uváděny vždy formou příkladů, a to především pro ekologické vědy, dále experimentální biologii a deskriptivní popis klinických dat. Určitá část aplikací je věnována problematice prediktivní medicíny.

6.5 Předměty vypisované sekcí Věd o Zemi

Předměty geologických věd

GD011 – Rešeršní projekt I z, 0/0, podzim, každý semestr

GD021 – Rešeršní projekt II z, 0/0, podzim, každý semestr

Předpoklady: GD011

GD031 – Rešeršní projekt III z, 0/0, podzim, každý semestr

Předpoklady: GD021

GD041 – Rešeršní projekt IV z, 0/0, podzim, každý semestr

Předpoklady: GD031

Předměty geografických věd

ZD001 – Pomoc při výuce I z, 0/0, podzim

ZD002 – Pomoc při výuce II z, 0/0, jaro

ZD003 – Pomoc při výuce III z, 0/0, podzim

ZD004 – Pomoc při výuce IV z, 0/0, jaro

ZD005 – Pomoc při výuce V z, 0/0, podzim

ZD006 – Pomoc při výuce VI z, 0/0, jaro

ZD111 – Globální klima a užitá hydrologie zk, 4/0, podzim

prof. RNDr. Rudolf Brázdil, DrSc., RNDr. Miroslav Kolář, CSc., prof. RNDr.

Pavel Prošek, CSc.

Globální klima: 1. Vícerozměrné metody statistické analýzy klimatických řad. 2. Přístrojové, historické a paleoklimatické údaje 3. Klimatický systém, hlavní klimatotvorné faktory, hypotézy klimatických změn. 4. Modelování klimatu. 5. Klimatické scénáře a metody jejich sestavení. 6. Dopady možné klimatické změny. 7. Energetická podstata klimatického systému, mechanismy výměny energie a jejich časoprostorový režim 8. Globální cirkulace atmosféry - základní modely a jejich konfrontace 9. Současné antropogenní vlivy na atmosféru a klima - primární a sekundární příměsi (smogy), suchá a mokrá deponice, kyselá srážka, destrukce

ozonoféry Aplikovaná hydrologie: 1. Charakteristiky vodního režimu. 2. Hydrologická bilance. 3. Přírodní a antropogenní vlivy na oběh vody v přírodě, odtokový proces. 4. Kvalitativní poškozování hydrosféry. 5. Sledování a kontrola jakosti vody v tocích. 6. Obecná a speciální ochrana vodních zdrojů. 7. Hydrologické prognózy - informační a varovná služba. 8. Ochrana před povodněmi.

Předmět rozšiřuje základní poznatky z oblasti klimatologie a hydrologie získané v magisterském studiu fyzické geografie o aktuální nové vědecké poznatky. Jde o studium základních aspektů globálního klimatu a jeho kolísání a změn na straně jedné a vybraných problémů aplikované hydrologie na straně druhé.

ZD121 – Vybrané kapitoly z pedogeografie a biogeografie zk, 4/0, jaro

doc. RNDr. Alois Hynek, CSc., doc. RNDr. Jaroslav Vašátko, CSc.

Půda jako součást ekosystémů, antropické vlivy na půdu, vztah půdního vývoje ke změnám přírodního prostředí v kvartéru - paleopedologie, půdní mikromorfologie. Organismus jako indikátor změn ekologických podmínek, biocenóza, geobiocenóza a ekosystém a jejich pojetí, základní nadstavbové biogeografické jednotky a jejich význam pro biogeografickou diferenciaci krajiny a biogeografické mapování, modelové skupiny organismů a jejich význam při studiu ekosystémů, biogeografické mapy jako základ pro vymezování ÚSES, fyto geografické, zoogeografické a biogeografické členění ČR.

Cílem přednášky je prohloubit a rozšířit poznatky získané v průběhu magisterského studia. Je diskutována úloha a interakce půdy a bioty - složek ekosystémů různých úrovní a antropogenní ovlivnění těchto složek. Dále jsou probány zákonitosti vývoje půdy a bioty v kvartéru.

ZD131 – Antropogenní transformace reliéfu zk, 2/0, podzim

RNDr. Karel Kirchner, CSc.

Doporučení: Nezbytným předpokladem pro zapsání předmětu je předchozí absolvování kurzu obecné geomorfologie.

1. Tvary antropogenní a antropogenně podmíněné. 2. Klasifikace antropogenních tvarů. 3. Rekultivace antropogenních tvarů. 4. Důsledky řízeného režimu odtokových poměrů souše. 5. Skládky odpadů a jejich problematika. 6. Geomorfologické důsledky urbanizace, industrializace a ruralizace přírodní krajiny.

Přednáška je zaměřena na studium vzájemných vztahů mezi přírodními a kulturními krajinnými faktory. Klasifikace antropogenních tvarů je založena na analýze socioekonomických aktivit a vyúsťuje v návrhy rekultivačních strategií.

ZD224 – Webová kartografie 2 zk, 3/0, jaro

Mgr. Karel Staněk, Ph.D.

ZD225 – Mapová semiotika zk, 3/0, jaro

doc. RNDr. Milan Václav Drápela, CSc.

ZD331 – Geographical Thought

zk, 1/1, podzim, jednou za dva roky

doc. RNDr. Alois Hynek, CSc.

1. Geografie, filosofie a sociální teorie 2. Existencialismus, fenomenologie a humanistická geografie 3. Radikální geografie, marxistická geografie 4. Strukturalismus, struktura, realismus, lokální studia 5. Postrukturalismus, postmodernita a postmoderní geografie 6. Feministická teorie a geografie pohlaví

stručnou rekapitulací vývoje geografického myšlení pochopit současné výzkumné možnosti geografie v kontextu její sociální konstrukce. Produkce geografického poznání je silně ovlivněna epistemologickou pozicí a sociálním poznáním. Změnil se vztah teorie, empirie a aplikací, probíhá bouřlivá geografizace ostatních vědních disciplin. Geografie dostává novou výzvu v lokálních, regionálních i globálních tématech.

ZD341 – Studium prostorových interakcí a deformací prostoru

zk, 2/0, jaro

doc. RNDr. Stanislav Řehák, CSc.

1. Deformace prostoru při percepci, analýza a shrnutí zkušeností, třídění poznatků. 2. Deformace prostoru působená dopravou. Rovinné (event. sférické), síťové a ohniskové chápání prostoru. 3. Seminární diskuse k deformaci (transformaci) prostoru na základě vlastních prací. 4. Izotropní a anizotropní prostor. 5. Potenciál a potenciál obyvatelstva. Alternativní potenciály. 6. Potenciál - účinky změn masy, polohy bodů s masou a kritické vzdálenosti. Užití potenciálu k diskusi o územním členění. 7. Potenciál - úskalí konstrukce okrajových území. Diskuse k užití potenciálu na základě vlastních prací. 8. Deformace (transformace) prostoru spojená s výpočtem potenciálu. 9. Reillyho model obecně a v konstrukci na malém území. Reillyho model při změně parametrů. 10. Gravitační model a jeho kalibrace. 11. Gravitační model paretoovský, změny parametrů, analýza reziduí. 12. Gravitační model s dvojitým omezením. Diskuse k modelům prostorových interakcí. 13. Konstelace středisek, konfigurace sítě a vlastnosti prostoru.

Předmět shrnuje a zobecňuje poznatky o modelech prostorových interakcí a doplňuje je jednak o tzv. deformace (transformace) prostoru (percepce, dopravu), zároveň integruje znalosti o konstelaci středisek s transformovanou vizí geografického prostoru (tj. jinak než jakožto prázdného prostoru, navíc již s jinou než karteziánskou metrikou).

ZD346 – Životní prostředí České republiky

k, 1/1, jaro, jednou za dva roky

RNDr. Vladimír Herber, CSc.

ZD352 – Geografické a regionálně plánovací semináře I

z, 0/2, podzim

RNDr. Václav Toušek, CSc.

**ZD361 – Trh práce v
regionálně-geografickém výzkumu**

k, 1/1, podzim, jednou za dva roky

RNDr. Václav Toušek, CSc.

ZD362 – Geografické a regionálně plánovací semináře II

z, 0/2, jaro

RNDr. Václav Toušek, CSc.