

Lékařská biofyzika – pro PřF MU – od 2023

1. Charakterizujte hlavní druhy radioaktivního rozpadu. Zákon radioaktivní přeměny. Fyzikální, biologický a efektivní poločas, radioaktivní rovnováha
2. Princip a funkce lineárního vysokofrekvenčního urychlovače a cyklotronu
3. Interakce záření alfa, beta, rtg a gama s látkou. Interakce neutronů s látkou.
4. Hlavní principy detekce ionizujícího záření (scintilační detektor, ionizační komora, polovodičové detektory, Geiger-Müllerova trubice, osobní dozimetry).
5. Lineární přenos energie. Jednotky aktivity, expozice a dávky záření a odpovídající příkony. Dávkový ekvivalent a efektivní dávka
6. Vznik, druhy a způsob záznamu činnostních svalových potenciálů. Co je EEG? Základní mozkové rytmy.
7. Fyzikální zákony popisující proudění krve a Reynoldsovo číslo, pružníkové a muskulární cévy, zvláštnost proudění krve v kapilárách
8. Mechanická práce a výkon srdečního svalu
9. Jak vzniká elektrokardiogram? Einthovenův trojúhelník. Svody.
10. Výměna dýchacích plynů v alveolech a ve tkáních, parciální tlaky dýchacích plynů.
11. Mechanika dýchání: dechové pohyby, objemy a kapacity, dýchací odpory a dýchací práce
12. Mechanismy výměny tepla mezi organismem a prostředím, hlavní termoregulační mechanismy
13. Receptory - popis funkce a rozdělení, jak souvisí intenzita počítka s intenzitou podnětu. Biofyzikální mechanismy vnímání chemických podnětů
14. Popište optické vlastnosti světlolomných prostředí oka. Akomodace oka - biofyzikální mechanismus, akomodační šíře.
15. Na čem závisí ostrost zraku a jak ji vyšetřujeme? Charakterizujte sférické a asférické ametropie, fyzikální principy a prostředky korekce ametropií
16. Skladba, biofyzikální funkce a bioelektrická aktivita sítnice. Podstata fotopického a skotopického vidění. Podstata barvocitu a jeho poruch
17. Popište převodní funkci sluchového ústrojí a statokinetického orgánu - Cortiho orgán a vznik sluchového počítka. Charakterizujte bioelektrickou aktivitu vnitřního ucha
18. Podejte fyzikální charakteristiku zvuku a ultrazvuku. Intenzita a hlasitost zvuku. Izofony. Poruchy slyšení a fyzikální podstata jejich vyšetřování.
19. Účinky přetížení a stavu beztláče na lidský organismus. Vliv podtlaku a přetlaku na lidský organismus. Kesonová nemoc.
20. Mechanismy biologického působení ultrazvuku. Kavitační jevy.
21. Co je elektrická dráždivost a jak ji vyšetřujeme. Popište účinky magnetických polí na živé organismy. Charakterizujte účinky elektrického proudu a úrazy jím způsobené
22. Biologické účinky mikrovln a infračerveného záření. Biologické účinky ultrafialového záření a viditelného světla
23. Přímý a nepřímý účinek ionizujícího záření na molekulární a buněčné úrovni
24. Biologické účinky ionizujícího záření na tkáňové a systémové úrovni. Nemoc z ozáření.
25. Fyzikální, chemické a biologické principy ochrany před ionizujícím zářením-----

26. Rozdělení a charakteristika biosignálů. Snímání, zpracování a záznam biosignálů.
27. Popište přímou a nepřímou metodu měření krevního tlaku. Měření tlaku nitroočního.
28. Jakými metodami se měří teplota těla? Co je podstatou kontaktních termografických metod a termovize?
29. Které základní funkce těla monitorujeme a jak? Popište princip a význam telemetrie
30. Popište základní druhy endoskopů a základní způsoby jejich využití.
31. Nanotechnologie v medicíně - přehled.
32. Jaké jsou základní akustické parametry tkání? Jaké mají důsledky pro ultrazvukovou diagnostiku i terapii?
33. Popište princip jednorozměrného a dynamického dvojrozměrného zobrazení ultrazvukem

34. Co je podstatou dopplerovských a duplexních ultrazvukových vyšetřovacích metod?
35. Vznik brzdného a charakteristického rentgenového záření, spektrum záření rentgenky
36. Popište hlavní části rentgenového přístroje. Jak vzniká rentgenový obraz? Skiografie a skiaskopie. Kontrastní prostředky.
37. Vysvětlete princip a výhody metody CT. Hounsfieldova čísla.
38. Vysvětlete využití gama kamery a principy metod SPECT a PET a jejich význam pro medicínu.
39. Popište princip NMR a magnetické rezonanční tomografie. Význam pro medicínu.
40. Vysvětlete princip a význam mimotělové litotripse a terapie rázovými vlnami
41. Jaký zdrojů tepla využívají teploléčebné metody? Vysvětlete léčebný účinek vysokofrekvenčních proudů
42. Popište základní léčebné aplikace nízkofrekvenčních a stejnosměrných elektrických proudů.
43. Mímotělní oběh a trvalá náhrada srdce. Náhrada plic. Popište základní součásti a funkci umělé ledviny
44. Laser – jeho fyzikální princip a význam pro medicínu
45. Popište fyzikální principy moderních chirurgických nástrojů
46. Vysvětlete princip léčebného účinku ionizujícího záření. Jaký zdrojů záření a metod ozařování se využívá v radioterapii? Jak zabránit při radioterapii nežádoucím účinkům záření na zdravé tkáně pacientů a zdravotnický personál?
47. Jak hodnotíme kvalitu rentgenových snímků (ukazatele výkonu zobrazovacího systému a jejich význam), jak souvisí kvalita snímků a bezpečnost pacientů?