

Biofyzika – okruhy otázek ke zkoušce LS 2025

1. Základy statistiky: základní a výběrový soubor, symetrická a nesymetrická data, průměr a medián, logaritmická transformace dat a její využití, směrodatná odchylka, interval spolehlivosti, vylučování odlehlých hodnot.
2. Lineární regrese – využití, obecná rovnice přímky (směrnice, úsek), metoda nejmenších čtverců, R^2 , identifikace odlehlých hodnot a vliv na R^2 , typy regresních modelů.
3. Korelace (pozitivní, negativní), párový a pořadový korelační koeficient, nepravá korelace, párový a nepárový t-test, ANOVA.
4. Struktura hmoty, základní stavba atomu (izotopy), elektronový obal atomu, atomový a molekulový orbital.
5. Interakce UV/VIS záření s elektronovým obalem, typy elektronových přechodů, mechanismus přímého a nepřímého poškození organismů UV zářením. Interakce IR záření s hmotou.
6. Reaktivní formy kyslíku a dusíku (rozdělení, fyziologické funkce, oxidační stres a patologické stavy s ním spojené), antioxidační ochrana.
7. Umělé zdroje světelného záření (rozdělení, popis), fyzikální charakteristiky viditelného záření. Biologické účinky viditelného záření, fototerapie a fotodynamická terapie.
8. Rozdělení UV záření, biologické účinky UV záření, ochrana před UV zářením (typy ochranných krémů, SPF).
9. Fototoxická a fotoalergická reakce na léky. Biologické účinky infračerveného záření. Lasery a jejich terapeutické využití.
10. Základní typy ionizujícího záření; zákon radioaktivní přeměny, poločasy.
11. Interakce ionizujícího záření s el. obalem a jádrem atomu; veličina aktivita.
12. Detekce ionizujícího záření (α , β , γ); dozimetrie, ochrana před ionizujícím zářením.
13. Biologické účinky ionizujícího záření; využití ionizujícího záření v terapii.
14. Biofyzika vidění - anatomie oka, mechanismus akomodace, optická mohutnost oka.
15. Biofyzika vidění - vady zraku a možnosti korekce.
16. Biofyzika vidění - adaptace oka na světlo, sítnice, světlocitlivé buňky.
17. Optická mikroskopie – celkové zvětšení, rozlišovací mez, další mikroskopické metody, endoskopie.
18. Základní vlastnosti kapalin a plynů, hydromechanika.
19. Biofyzika dýchání.
20. Biofyzika krevního oběhu.
21. Akustika; základní veličiny, šíření vlny, hlasitost.
22. Tvorba hlasu, vnímání zvuku sluchovým ústrojím, vyšetření sluchu.

23. Ultrazvuk – vznik, účinky, diagnostika, terapie.
24. Mechanika – vlastnosti látek a jejich rozdělení, základní typy deformace.
25. Biomechanika – vazivo, chrupavka, kost, spoje.
26. Biomechanika – svaly; mechanická práce srdce.
27. Biokybernetika – základní pojmy, dynamické systémy, transformace.
28. Informace, informační teorie, informační entropie, informační systém, řízení a regulace.
29. Osmotický tlak (hyper, hypo a izotonický roztok), osmolalita, onkotický tlak. Disociace a její vliv na vstřebávání léčiv, Henderson-Hasselbachova rovnice.
30. Acidobazická rovnováha a její regulace, význam bikarbonátového pufru. Poruchy acidobazické rovnováhy.
31. Vodíková vazba. Nevazebné interakce. Význam H-vazby a nevazebných interakcí při stabilizaci biologických makromolekul.
32. Povrchové napětí. Význam kapilární elevace u rostlin. Povrchově aktivní látky (vznik micel, lipidická dvojvrstva). Efekt plicních povrchově aktivních látek, Laplaceova rovnice.
33. Hrubé a koloidní disperze a jejich vlastnosti (onkotický účinek, sedimentace krevních elementů, dialýza). Elektrokinetické vlastnosti koloidních disperzí (elektrická dvojvrstva, zeta potenciál, izoelektrický bod).
34. Struktura buněčné membrány, význam nevazebných interakcí na stabilitu membrány. Transportní proteiny. Pasivní transport (typy, vlastnosti látek ovlivňující jejich permeabilitu přes buněčnou membránu).
35. Aktivní transport. Sekundární aktivní transport. Zákonitosti platné pro transportní rychlost při aktivním transportu. Fagocytóza a pinocytóza.
36. Klidový membránový potenciál – princip vzniku, význam. Sodno-draselná pumpa. Nernstova rovnice a Goldmanova rovnice pro klidový membránový potenciál. Donnanova rovnováha.
37. Akční potenciál – princip vzniku, význam. Šíření akčního potenciálu. Synapse (chemické, elektrické) a princip přenosu vzruchu.
38. Ovlivnění šíření akčního potenciálu medikací (příklady). Využití akčních potenciálů v diagnostice (EKG, EEG). Léčebné metody využívající elektrický proud.
39. Rentgenové záření (zdroje a charakteristiky: brzdné a charakteristické RTG záření). Využití RTG záření v diagnostice (skiografie, skiaskopie, negativní a pozitivní kontrastní látky).
40. Magnetická rezonance, výpočetní tomografie, pozitronová emisní tomografie – princip metod a jejich hlavní využití v zobrazování a diagnostice.
41. Termika. Tepelná bilance chemických reakcí v organismu. Produkce tepla a ztráty tepla v organismu.

42. Regulace teploty v organismu, termoreceptory, kůže a její význam při termoregulaci (vazodilatace a vazokonstrikce). Měření teploty. Hypertermie. Kryoterapie.