

## BME-Biofizika vizsgatematika (2021)

vizsgáztató: Dr. Jedlovsky-Hajdú Angéla

1. Biokompatibilitás, polimerek orvosi biológiai felhasználása, kritériumai. Biodegradabilitás, a degradáció megvalósulási lehetőségei.
2. Gélek típusai. Fizikai és kémiai gélek jellegzetes tulajdonságai
3. A nanorészecskék, méret, megfigyelés, alkalmazás, nanokompozitok.
4. Az elektromágneses sugárzás tulajdonságai. A fény kettős természete, kölcsönhatása az anyaggal (fénytörés, elnyelés, szóródás). A fényelnyelés mechanizmusa, abszorpciós spektroszkópia. Beer-Lambert törvény.
5. A fény, a röntgensugárzás és a gamma sugárzás összehasonlítása. Fotonenergiák és orvosi alkalmazás szempontjából.
6. A hőmérsékleti sugárzás alaptörvényei, spektrális tulajdonságai. Teletermográfia.
7. A fénykeltés mechanizmusai: lumineszcencia (fluoreszcencia és foszforeszcencia). Emissziós spektrumok. (Kasha szabály, Stokes eltolódás)
8. Spontán és indukált fényemisszió, a gerjesztett állapot élettartama, spektrumok összehasonlítása, alkalmazások.
9. A lézerek működési elve. (kritériumok, optikai rezonátor, lézerfény jellemzése)
10. A lézerfény orvosi alkalmazásai. Száloptika. Fényelnyelés a szervezetben, behatolási mélység, fotokémiai reakciók. (termikus hatások, felhasználás)
11. Röntgensugárzás keltésének mechanizmusai és ezek jellemzői. (fékezési, karakterisztikus Röntgen sugárzás, teljesítmény befolyásolása, határhullámhossz)
12. Az orvosi diagnosztika röntgenforrása és jellemzése, szempontok konkrét alkalmazások.
13. A röntgensugárzás elnyelődése, kontrasztanyagok.
14. A röntgendiagnosztika szempontjai. Szummációs kép, rgtCT (Hounsfield skála, ablakozás).
15. A röntgen- és gamma-sugárzás elnyelődésének összehasonlítása. Az elnyelődés mechanizmusának függése a foton-energiától. Terápiás alkalmazásai a Röntgen és gamma fotonoknak.
16. Gamma sugárzás jellemzése (aktivitás, effektív felezési idő, elnyelődési mechanizmusok, gamma kamera, SPECT, PET, radiofarmakon)
17. A hang, mint mechanikai hullám. Leírása nyomáshullámként. A terjedési sebesség közegekben Ultrahang. Akusztikai impedancia. A diagnosztikában használt UH intenzitása, limitációk, a frekvencia szerepe. Az UH elnyelődése, az abszorpció függése a frekvenciától.
18. Ultrahang keltése és detektálása. A csatoló közeg jelentősége. A diagnosztikában használt UH- impulzus-üzemmód jellemzése (echo-módszerei). A reflexióképesség. A-kép, lineáris és 2D B-kép, TM-kép.
19. Doppler effektus és alkalmazása az UH-diagnosztikában. Doppler-frekvencia és jelentősége. Színkódolás. UH terápiás alkalmazásai

20. A proton-spin mágneses momentuma, tulajdonságai (orientáció, precesszió, energetikai lehetőségek mágneses térben.
21. Larmor frekvencia– Zeeman felhasadás
22. Proton-spin mágneses momentumok viselkedése mágneses térben. Az eredő momentum iránya és nagysága.
23. A mágneses tér nagysága az MRI mérésben és ennek jelentősége. A diagnosztikai kép alapja az MRI mérésben. A Mag Mágneses Rezonancia jelensége és technikai megvalósítása.
24. A T1 és T2 paraméterek jelentése, mérése és diagnosztikai értéke. (funkcionális MRI)
25. A fénymikroszkóp képalkotása, a leképezés felbontása. Mikroszkópos képalkotás, Abbé elve, Airy diszk. A transzmissziós elektronmikroszkóp elve és felbontása. Krio-elektronmikroszkópia.
26. Szuperrezolúciós mikroszkópiai módszerek, STED mikroszkóp. Multifoton-mikroszkóp.
27. AFM - technika és alkalmazási területei. A lézercsipesz működési elve, alkalmazási területei.
28. Fehérjék szerkezeti adatainak elérése és felhasználása adatbázisok segítségével. A számítógépes molekuladinamikai modellezés alapjai.
29. Mikroelektronika, technikai elvárások. Biomolekulák mikroelektronikában alkalmazható tulajdonságai. Konkrét példa.