

## A molekuláris bionika mérnöki BSc szak záróvizsga tételek

### Fizika

- 1. Erő, energia**  
Mechanikai, elektromos, mágneses erőfajták, erőtörvények. Szabaderők, kényszererők, tehetetlenségi erők, konzervatív erők. A Newton-féle axiómák. Különböző energiafajták (kinetikai, potenciális, rugalmas).
- 2. A fény mint elektromágneses hullám, az optika alapjai**  
A hullám és jellemző mennyiségei, Doppler-effektus, hullámcsomag, csoportsebesség, diszperzió, hullámok polarizációja, visszaverődése, törése, elhajlása, interferenciája. A gömbtükrök és vékony gömbi lencsék képalkotása, leképezési törvény. Egyszerűbb optikai készülékek: lupe, fényképezőgép, mikroszkóp. A szem fizikája.
- 3. A hálózatszámítás alaptörvényei**  
Ohm-törvény, Kirchoff I-II., törvénye, Thévenin tétele, Norton tétele, a szuperpozíció elve.
- 4. Hálózati tápegységek**  
Elvi felépítés, egyenirányítási módok (egyutas, kétutas, Graetz-hidas), a pufferkondenzátor szerepe, a bűgőfeszültség mérése, szabályozott tápegységek elve (soros, illetve párhuzamos szabályozás), gyakorlati megoldások rövid ismertetése (Zener-dióda, feszültség szabályozó integrált áramkör)
- 5. Szabadenergia-átalakulása biológiai rendszerekben**  
Fény, redox-potenciál, ion elektrokémiai potenciál és foszforilációs potenciál, retinálfehérjék működése és a gyakorlati alkalmazás lehetőségei
- 6. Sejtszintű elektromos jelenségek, membránpotenciál**  
Donnan- és Goldman potenciálok, az akciós potenciál molekuláris leírása, hagyományos és alternatív elektrofiziológiai mérés technikák
- 7. Molekuláris (optikai) spektroszkópia**  
Abszorpciós és fluoreszcencia spektroszkópia. Fourier-transzformációs spektrométerek, Raman spektroszkópia orvosi-biológiai alkalmazások
- 8. Képpalkotó eljárások biofizikai/orvosi alkalmazásai**  
Optikai mikroszkópia, elektronmikroszkópia, alagútmikroszkópia, atomerő mikroszkópia, ultrahang-diagnosztika (UH), számítógépes tomográfia (CT), mágneses rezonancia képalkotás (MRI) és pozitron emissziós tomográfia (PET)

### Informatika

- Gráf algoritmusok (mélységi és széltében keresés, erősen összefüggő komponensek, minimális feszítőfák: Prim és Kruskal algoritmus, legrövidebb utak: Dijkstra algoritmus és a Floyd-Warshall algoritmus)
- Probléma megoldási módszerek (rekurzió, dinamikus programozás és szükségessége, mohó stratégia és alkalmazhatósága). Az Esemény-kiválasztás, Huffman-kódolás, Partíciószám, Pénzváltás (Hátizsák, Töredékes hátizsák, Mátrixszorzás optimális sorrendje, Leghosszabb közös részsorozat) problémák.
- Valamely választott programozási nyelv (Python, C vagy Java) virtuális adattípusai és megvalósításuk, illetve a kapcsolódó egyszerű (logikai, egész, valós, karakter, felsorolás, mutató) és összetett (tömb, lista, halmaz, szorzat- és egyesített rekord, osztály) absztrakt

- adattípusok. Műveletek, kifejezések, kifejezések kiértékelése, prioritás, asszociativitás, rövidített kiértékelés. Beviteli és kiviteli műveletek. Adatállományok és kezelésük.
4. Szekvenciális, szelekciós (egyszerű, többszörös, eset-kiválasztásos), ismétléses (kezdőfeltételes, végfeltételes, számlálásos, hurok, diszkrét) és eljárás vezérlési szerkezetek, megvalósításuk valamely választott programozási nyelven (Python, C vagy Java). Függvényhívás lépései és jellemzői, rekurzió. Azonosítók hatóköre, láthatósága, az adattárolás jellemzői (pl. globális, lokális, statikus, dinamikus, privát, publikus, direkt, indirekt, mutable, immutable, konstans, változó).
  5. Analóg és digitális jelek összehasonlítása. Logikai áramköri elemek, helyettesíthetőségük, és áramköri megvalósításuk vezetékes, tranzistor és dióda-tranzistor segítségével. Jelszintek. Hazard jelenségek logikai hálózatokban.
  6. Kombinációs hálózatok, Bool-algebra, igazságtáblázat, logikai függvények, diszjunktív normálalak. Logikai függvények egyszerűsítése, Karnaugh egyszerűsítési módszere. Kapcsolási rajzok elkészítése logikai függvény alapján. Decoder, multiplexer, demultiplexer, comparator, fél-, teljes-, több-bites összeadás/kivonás.
  7. Szekvenciális hálózatok, SR, D, Master-slave, T-flip-flop, J-K, számlálók, regiszter, shift-regiszter. Aszinkron/szinkron hálózatok. Mealy- és Moore-féle állapotgépek. Memória, memóriafajták. Virtuális memória. Cache memória szerepe és működési elve. DMA.
  8. Neumann és Harvard architektúra, hasonlóságok, különbségek, előnyök, hátrányok. RISC és CISC utasításkészletű processzorok összehasonlítása, példák. Egyciklusos, többciklusos, pipelined, skalár, szuperskalár és vektorprocesszorok. Microcode szerepe.

## **Biológia**

1. Nukleinsav molekulák szerkezeti jellegzetességei, típusai, biológiai szerepük. A replikáció és a transzkripció folyamata és biológiai szerepe.
2. Fehérje molekulák szerkezeti és működési jellegzetességei. A fehérjék szintézise a sejtben (transzláció), a genetikai kód jellemzői.
3. A rekombináns DNS technológiában használt enzimek és klónozó vektorok. Klónozás plazmid vektorokkal. A polimeráz láncreakció (PCR). Nukleinsavak elválasztása gélelektroforézissel.
4. A pro- és eukarióta sejtek összehasonlító jellemzése. A biológiai membránok felépítése, a membránok transzport- és jelátviteli folyamatainak alapjai.
5. Az eukarióta sejtorganellumok és a citoszkeleton. A mitózis és a meiózis folyamata és biológiai szerepük.
6. A mendeli genetika lényege, kiterjesztései és alkalmazásai.
7. Az idegrendszer főbb sejtípusai. Az idegrendszer működésének alapelvei; membránpotenciálok, potenciálváltozások, ingerületátadási mechanizmusok. Az emlősök idegrendszere szerveződésének főbb jellegzetességei, struktúrái.
8. A látás és a hallás élettana.

## **Kémia**

1. Klasszikus mennyiségi meghatározás titrimetriás módszerei (titrimetria alapelve, reakciók csoportosítása, mérőoldatok, végpontjelzési módszerek, titrálási görbe, indikátorok)

csoportosítása, sav-bázis titrálások, argentometria, komplexometria, permanganometria, jodometria)

2. Műszeres analitika, elválasztástechnika (spektroszkópia, tömegspektroszkópia, termikus módszerek, kromatográfia, kapcsolt technikák)
3. Szubsztitúciós és eliminációs reakciómechanizmusok a szerves kémiában (gyökös, elektrofil és nukleofil szubsztitúciós átalakulások, jellemző vegyülettípusok, molekularitás szerinti csoportosítás, reakciók mechanizmusát befolyásoló szerkezeti tényezők és körülmények)
4. Addíciós és kondenzációs reakciómechanizmusok a szerves kémiában. Oxidáció és redukció. (gyökös, elektrofil és nukleofil addíciós és kondenzációs átalakítások szerkezeti kritériumai és reakciókörülményei, oxidáció és redukció fogalma a szerves kémiában, oxidáló és redukálószerkezetek, oxidációs fok fogalma)
5. Izomériák, különös tekintettel a sztereoizomériára (izoméria fogalma, csoportosítása, konstitúciós, konformációs és konfigurációs izoméria, relatív és abszolút konfiguráció fogalma, jelölése, kiralitás, optikai aktivitás, egy és több kiralitáscentrumot tartalmazó vegyületek izoméria viszonyai, elválasztási lehetőségeik)
6. Reakciósebesség, és az azt befolyásoló tényezők (reakciók osztályozása, molekularitás és rendűség, részrend, sebességi egyenlet, nullad-, első- és másodrendű reakciók sebességi egyenlete, sebességi állandó meghatározása, felezési idő, aktiválási energia, homogén és heterogén katalízis, összetett reakciók)
7. Nanoszerkezetek bemutatása és előállítása (definíciók, általános tulajdonságok, tömbi fázis vs. nanoszerkezetek, előállítás kémiai módszerekkel, előállítás fizikai módszerekkel)
8. Nanoszerkezetek vizsgálati módszerei (atomerő-mikroszkóp, pásztázó alagútmikroszkóp, pásztázó elektronmikroszkópia, transzmissziós elektronmikroszkópia, spektroszkópia, diffrakció)