

# Szigorlati tétel funkcionális anatómiából

## 1. Biológiai organizáció

- A funkcionális anatómia tárgya, szemlélete és alapfogalmai. Általános fejlődéstani áttekintés, főbb fejlődéstani rendellenességek.

## 2. A mozgás szervrendszer

- A csontrendszer, az ízületek és a vázizomzat funkcionális anatómiája. Egy választott ízület komplex bemutatása.

## 3. Mozgásszervi rehabilitáció

- Példák a diagnosztika, helyreállító műtétek és rehabilitáció anatómiai alapjaira.

## 4. A légzőrendszer felépítése és működése

- A légzőrendszer funkcionális anatómiája. Az ún. fizikális vizsgálatok alapelvei.

## 5. Táplálkozás és anyagcsere

- Az emésztőrendszer funkcionális anatómiája, a hashártya.

## 6. Folyadékgyensúly és pH szabályozás

- A kiválasztó szervrendszer funkcionális anatómiája.

## 7. A keringési rendszer felépítése és működése

- Az érrendszer funkcionális anatómiája.

## 8. Az immunrendszer

- A nyirokkeringés és a nyirokszervek rendszere. Az immunrendszer anatómiai háttere.

## 9. A szív felépítése és működése

- A szív funkcionális anatómiája és fejlődése. Magzati keringés.

## 10. A szív és az érrendszer működésének zavarai

- A szív és a nagyerek fejlődési rendellenességei. A fizikális és eszközös vizsgálómódszerek anatómiai alapjai. Infarktus, billentyűhibák.

## 11. Az idegrendszer

- választható:

a, A koponya, az agy és a gerincvelő makroszkópiája

b, Az agytörzs és agyidegek funkcionális áttekintése

## 12. Az érző működések

- A gerincvelői reflexek. A felszálló és leszálló pályarendszerek. A látó- és hallórendszer funkcionális anatómiája.

## 13. A mozgás szabályozása

- A piramis-pálya és az extrapiramidális rendszer. A kisagy és a vesztibuláris rendszer funkcionális anatómiája.

#### **14. A vegetatív (autonóm) idegrendszer**

- A szimpatikus és paraszimpatikus idegrendszer funkcionális anatómiája.

#### **15. A neuroendokrin szabályozás**

- A hipotalamo-hipofizeális rendszer, a belső elválasztású mirigyek.

#### **16. Reprodukció**

- A szaporító szervrendszer funkcionális anatómiája és szövettana.

A gonádok, mint endokrin mirigyek.

# Szigorlati tételek rendszerélettani alapismeretekből

2017. május 1 után szigorlatozók számára

## 1. Az élettan tárgya

- Az élettan vizsgáló módszerei, kapcsolatai a műszaki tudományokkal.
- A homeosztázis.
- Az élettani szabályozások. Negatív- és pozitív visszacsatolás.

## 2. Membrán-élettan.

- A biológiai membránok összetétele, funkciója.
- Anyagtranszport a membránon keresztül.
- Sejtfelszíni receptorok. Másodlagos hírvivő rendszerek.

## 3. Sejt-elektromos jelenségek.

- Nyugalmi potenciál, akciós potenciál.
- Szinapszisok, szinaptikus transzmitterek.

## 4. Izom-élettan.

- A kontraktilis apparátus felépítése és működése.
- A kontrakció szabályozása a vázizomban, a szív- és a simaizomsejtekben.
- Izometriás és izotóniás kontrakció.

## 5. Hemodinamika és lokális véráramlás.

- Nyomás és áramlás a keringési rendszer különböző szakaszain.
- Az erek működésének lokális szabályozása.
- Mikrocirkuláció.
- Szervkeringés.

## 6. Szívműködés.

- A szív pumpafunkciója, a szív ciklus, a szív kontrakció szabályozása.
- A szív különböző sejtjeinek elektromos aktivitása.
- EKG.

## 7. Keringésszabályozás.

- Keringési reflexek.
- A perctérfogat és a vérnyomás szabályozása.
- Kardiorespiratórikus alkalmazkodás izommunkához.

## 8. A tápcsatorna működése.

- A tápcsatorna motilitása.
- Az emésztőnedvek szekréciója.
- Szénhidrátok, zsírok és fehérjék emésztése és felszívódása.
- A tápcsatorna működésének hormonális és idegi szabályozása.

## 9. A veseműködés élettana.

- A glomeruláris filtráció.
- Reabszorpció és szekréció a tubuláris rendszer különböző szakaszain.
- Volumenreguláció és ozmoreguláció.
- A vese szerepe a pH szabályozásban.

## **10. A légzés élettana.**

- Nyomás-, térfogat- és áramlásváltozások a respirációs rendszerben.
- Spirometria.
- A légzési gázok összetétele, a vér oxigén és széndioxid szállítása.
- Légzési gázcsere.
- A légzés szabályozása.

## **11. Neuroendokrin reguláció.**

- A hormon fogalma, kémiai csoportosításuk.
- A hormonok celluláris hatásának típusai.
- A hipofízis hormonjai és elválasztásuk szabályozása.
- A kalcium anyagcsere hormonális szabályozása.

## **12. Az anyagcsere hormonális szabályozása.**

- Glukokortikoid, adrenalin, glukagon, inzulin, pajzsmirigy hormonok hatásai a szénhidrát, zsír és fehérje metabolizmusban.
- A diabetesz.

## **13. Nemi működések élettana.**

- Hormonszint változások a menstruációs ciklus szakaszai során.
- Terhesség, laktáció.
- A spermiumtermelés és hím nemi hormon termelésének szabályozása.

## **14. Látás élettana.**

- A szem optikai működése.
- A látási receptorok, a retina működése.
- Színlátás, térlátás.
- Látópálya és vizuális jelek központi feldolgozása.

## **15. Hallás élettana.**

- A középfül szerepe a hallás érzékelésben.
- A belső fül működése. Frekvencia-diszkrimináció.
- Hallópálya, kérgi hallóközpont.

## **16. Egyéb érzékszervek élettana.**

- Tapintás-, helyzet-, hő- és fájdalomérzékelés.
- A szomatoszenzorium fő pályái, kérgi központjai.
- A fájdalom csillapításának lehetőségei.
- Szag- és ízérzékelés.

## **17. Motoros működések.**

- Az izomtónus szabályozása. Gerincvelői reflexek és agytörzsi mechanizmusok.
- A vesztibuláris rendszer.
- A kisagy és a bazális ganglionok működése.
- A mozgás agykérgi szabályozása.

### **18. Az autonóm idegrendszer élettana.**

- A szimpatikus és a paraszimpatikus idegrendszer felépítése, transzmitterei, receptorai.
- Az autonóm idegrendszer reflexes működése.
- Autonóm idegrendszeri integráció: a hipotalamusz működése.

### **19. Magasabb idegműködések**

- Neuron, neuronhálózatok.
- Kiváltott potenciálok, EEG, alvás-ébrenlét.
- A cirkadián ritmus szabályozása.
- A limbikus rendszer működése.
- Feltétlen és feltételes reflexek.

## Szigorlati tételek biokémiából

1. A DNS megkettőződése
2. Transzkripció
3. Transzláció
4. Enzimek, enzimkinetika
5. A szénhidrátok lebontása, felszívódása
6. Glikolízis és szabályozása
7. Glukoneogenesis és szabályozása, vércukorszint szabályozása
8. Glikogén anyagcsere és szabályozása
9. Piruvát dehidrogenáz komplex, szabályozása
10. A Citrát-kör lépései, szabályozása, amfibolikus szerepe
11. Terminális oxidáció, oxidatív foszforiláció
12. A pentóz-foszfát út és ciklus
13. Lipidek emésztése, felszívódása, transzportja
14. Lipidek lebontása, triglicerid- és foszfolipid szintézis
15. Zsírsavak  $\beta$ -oxidációja, páratlan szénatomszámú, ill. telítetlen zsírsavak oxidációja
16. Zsírsav szintézis, alternatív utak
17. Ketontestek szerepe, metabolizmusa, éhezés, diabétesz
18. A nem-esszenciális aminosavak felépülése
19. Aminosavak lebomlása: a nitrogén sorsa
20. A szénlánc sorsa: gluko- és ketoplasztikus aminosavak
21. A nukleotidok felépülése
22. A nukleotidok lebomlása, mentő utak

## Szigorlati tételek matematikából

a 2022. december 15 után szigorlatozók számára

1. Műveletek vektorokkal : összeadás, kivonás, skaláris és vektoriális szorzás. Ezek definíciója, műveleti tulajdonságai, kiszámítása a vektorok derékszögű oordinátáinak ismeretében. Alkalmazás vetületek, terület, térfogat kiszámítására.
2. A térbeli analitikus geometria elemei: egyenes és sík egyenlete, távolsági és metszési feladatok megoldásának ismertetése.
3. Műveletek mátrixok körében . Az inverz mátrix fogalma, létezésének szükséges és elégséges feltétele, meghatározásának módja. A mátrix rangjának fogalma.
4. Lineáris függetlenség  $\mathbb{R}^n$ -ben. Lineáris egyenletrendszer megoldhatósága, a megoldások száma. A megoldás módja.
5. A komplex számtest : a komplex számok algebrai, trigonometrikus és exponenciális alakja. Műveletek a komplex számok körében.
6. Valós számsorozatok : konvergencia, divergencia fogalma és vizsgálata . A határérték létezésének elégséges feltétele. Konvergens sorozatok összegének, szorzatának, hányadosának határértékéről szóló tételek.
7. Egyváltozós valós függvények határértéke: fogalom, tételek, nevezetes határértékek.
8. Folytonosság fogalma. Az alpműveletek folytonossága. Zárt intervallumon folytonos függvények tulajdonságai.
9. A differenciálhatóság fogalma. A differenciál. Az elemi függvények deriváltjai. Differenciálási szabályok.
10. A deriváltból levonható következtetések a függvény lokális viselkedésére. A differenciálszámítás középérték-tételei. A függvény intervallumbeli viselkedésének és a függvény deriváltjának a kapcsolata.
11. Gyökközelítési módszerek: húrmódszer, érintő módszer, kombinált módszer, iteráció.
12. A Riemann -integrál fogalma , létezésének elégséges feltétele, kiszámítása, alkalmazása.
13. A primitív függvény fogalma. Keresésének néhány módszere: parciális integrálás, a helyettesítés módszere. Newton - Leibniz tétel.
14. Elsőrendű szétválasztható változójú és lineáris differenciálegyenletek megoldása.
15. Másodrendű lineáris állandó együtthatós differenciálegyenlet megoldása.

16. Többváltozós függvény parciális deriváltja, differenciálhatósága, deriváltja. Kétváltozós függvény parciális deriváltjainak, háromváltozós függvény gradiensének tulajdonságai.



## Szigorlati tételek fizikából

2018. október 1 után szigorlatozók részére

1. Kinematikai mennyiségek és összefüggéseik. Alkalmazások.
2. Newton –törvények, a mozgásegyenlet. Erőtörvények.
3. Mechanikai munka, energia, konzervatív erőter.
4. Megmaradási tételek ( mozgásmennyiség, impulzusmomentum, energia ) pontrendszerben.
5. Termodinamikai állapotjellemzés, extenzív és intenzív mennyiségek és szerepük a termodinamikában.
6. Hő, belső energia, a munka általánosítása, a termodinamika I. főtétele.
7. A termodinamika II. főtétele, entrópia, egyensúlyi feltételek.
8. Elektromos térerősség, potenciál, az elektrosztatika alapegyenletei integrális formában.
9. Elektromos áram, ellenállás, vezetőképesség, Joule-hő, Kirchoff-törvények.
10. Mágneses tér: mágneses indukcióvektor, a sztatikus mágneses tér alapegyenletei integrális formában.
11. Változó elektromágneses tér: elektromágneses indukció, eltolási áram, az elektromágnesség alapegyenletei integrális formában.
12. Mechanikai- és elektromágneses rezgések: harmonikus-, csillapodó- és kényszerrezgések.
13. A hullám fogalma, hullámfüggvény, harmonikus hullám, a hullámeqyenlet.
14. A hullámterjedés legfontosabb jelenségei: visszaverődés, törés, interferencia, diffrakció.
15. Atomi rendszerek viselkedésének jellegzetességei: foton, diszkrét energiaszintek, részecskék hullámszerű viselkedése. A Schrödinger –egyenlet.

# Szigorlati tételtek számítástechnikából

*2023. október 15 után szigorlatozók számára*

Az egyes kérdések esetén a hallgató válaszában C, Python, R, G (LabVIEW) vagy MATLAB nyelven mutathatja be a kérdéshez kapcsolódó példákat.

- M1. Számítási modellek: Neumann-elv, automaták és az univerzális számítógép (univerzális Turing-gép) fogalma.
- M2. CPU felépítése, fő részei, utasítás végrehajtás lépései, pipeline működés. Processzorok utasításkészlete. Memória működése, adat elérés gyorsítása, cache.
- M3. Egy kiválasztott programnyelv szintaxisa, nyelvtani szabályai; szemantika fogalma. Interpreter és fordítóprogram. Különböző magas szintű programozási nyelveken készült forráskód előállításának és végrehajtásának menete.
- M4. Számítási problémák tár és idő komplexitásának definiálása. Komplexitási osztályok, példák polinomiális, exponenciális problémákra. A nagy ordó jelölés. Egy nevezetes algoritmus bonyolultságának elemzése és becslült végrehajtási ideje egy kiválasztott hardveren (a MIPS függvényében).
- M5. Az információ fogalma, entrópia és tömöríthetőség. Különböző típusú adatok tárolása számítógépeken. A fájlkezelés alapjai.
- M6. Multiprogramozott rendszerek definíciója és működése, multiprogramozott operációs rendszerek feladatai.
- M7. Programozási paradigmák definíciói: imperatív és deklaratív programozás. Szoftvertervezés és fejlesztés menete, lépései (specifikáció, implementáció, tesztelés, verifikáció, validáció). Fejlesztési módszertanok (iteratív, inkrementális, agilis, scrum).
- M8. Egyszerű és összetett adattípusok: struktúrák, tömbök és egyéb összetett adattípusok.
- M9. Számábrázolás: bináris, hexadecimális számrendszerek. Bool algebra, bináris aritmetika. Egész számok (előjeles/előjel nélküli egész számok, 2-es komplementes ábrázolás). Lebegőpontos számok: túlsordulás, alulcsordulás (IEEE754 szabvány által definiált lebegőpontos számok).
- M10. Operátorok (precedencia, asszociativitás, polimorfizmus, konverziók), érték és mellékhatás, kiértékelési pontok, rövidzár tulajdonság.
- M11. Vezérlési szerkezetek magas szintű programozási nyelveken: szekvencia, elágazás utasítások, ciklus utasítások.
- M12. Függvények és azok használata. Hierarchikus programozás, probléma dekompozíció, rekurzió.
- M13. Objektumorientált programozás alapjai. Egységbe zárás, osztály és objektum fogalma. Származtatás, öröklődés, láthatóság fogalma.