

**Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Villamosmérnöki és Informatikai Kar**  
**Egészségügyi mérnök képzés (BMEVIEUM200)**  
**2024/2025. tanév 1. félév**

SEMMEIWEIS EGYETEM  
TRANSZLÁCIÓS MEDICINA INTÉZET

Rendszerélettani alapismeretek tantárgy oktatási időbeosztása  
Tantárgykód: BMEVIEUM200

2024/2025-ös tanév I. félév (2024. szeptember 2. – december 13.)

Igazgató: Benyó Zoltán, egyetemi tanár  
Tantárgyfelelős: Ivanics Tamás, egyetemi docens  
Tanulmányi felelős: Ivanics Tamás, egyetemi docens  
Gyakorlati oktatási felelős: Tímár Tímea, mesteroktató

**Kapcsolat:**

Dr. Ivanics Tamás  
[ivanics.tamas@med.semmelweis-univ.hu](mailto:ivanics.tamas@med.semmelweis-univ.hu)  
Tel: 459-1500/60308 mellék

**Tantermi előadások**

(Elméleti Orvostudományi Központ, Tűzoltó u. 37–47.)

Péntek: 12.30 – 15:15 (Hári Pál előadóterem)

**Gyakorlatok**

(Elméleti Orvostudományi Központ, Tűzoltó u. 37–47.)

Szerda: 1.309-es laboratórium

L1 csoport: 13:00 – 14:45

L2 csoport: 14:50 – 16:35

L3 csoport: 16:40-18:25

**Vizsgaidőszak:** 2024. december 16. – december 20.  
2025. január 6. – január 24.

**Oktatási szünetek:**

2024. október 23. (szerda)

2024. november 1. (péntek)

2024. november 29. (péntek)

Nemzeti ünnep

Mindenszentek ünnepe

BME – Nyílt Nap

Budapest, 2024. szeptember 2.

Dr. Benyó Zoltán  
egyetemi tanár  
igazgató  
Transzlációs Medicina Intézet

**Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Villamosmérnöki és Informatikai  
Kar, Egészségügyi mérnök képzés (BMEVIEUM200)**

**2024/2025. tanév 1. félév**

**Rendszerélettani alapismeretek tantárgy előadásainak tematikája**

**1. hét A fiziológiai szabályozás alapelvei. A sejt- és membránélettan alapjai. Dr. Monori-Kiss Anna (IX. 6.)**

Homeosztázis-homeokinézis. A fiziológiai folyamatok szabályozásának alapelvei. A fiziológiai folyamatok jellegzetességei. Negatív és pozitív visszacsatolás. Folyadékterek. A sejtmembrán általános fiziko-kémiai tulajdonságai és élettani funkciói. Anyagtranszport a membránon keresztül. Diffúzió, ioncsatornák, facilitált diffúzió, kotranszport, antiporterek, ionpumpák, pinocitózis, szekréció. Információáramlás a sejtmembránon keresztül. Sejtfelszíni receptorok. Másodlagos hírvivő rendszerek. Citoplazmatikus és nukleáris receptorok. A fehérjék termelődésének (expresszió) élettani szabályozása.

**2. hét Ingerlékeny szövetek elemi működésének jellegzetességei: idegsejt, harántcsíkolt-, szív- és simaizom. Dr. Szigeti Gyula (IX. 13.)**

Nyugalmi- és akciós potenciálok. Akciós potenciál, típusai. Akciós potenciál, ingerületvezetés. Szinapszisok szerkezete, működése. A főbb szinaptikus transzmitterek, a posztzinaptikus receptorok típusai, másodlagos hírvivő mechanizmusok. ingerületvezetés. Izomműködés: Aktiváció, kontrakció és relaxáció szubcelluláris mechanizmusai a vázizomban, a szív és a simaizomsejtekben. A kontraktilis apparátus felépítése, működése. Az izomműködés biomechanikája: Izomrángás és tetanusz. Izometriás és izotóniás kontrakció, jelleggörbék.

**3. hét A vér sejtjes elemei és a vérplazma. A hemodinamika alapjai. Dr. Varga Tamás és Dr. Monori-Kiss Anna (IX. 20.)**

Vörösvérsejtek, fehérvérsejtek és thrombociták. Vér-plazma: anorganikus és organikus összetevők., Véralvadás.

A hemodinamika általános törvényszerűségei. Vérviszkozitás. A véráramlás törvényszerűségei, Hagen-Poiseuille törvény, nem-newtoni folyadékok, lamináris és turbulens áramlás. Nyomás- és áramlás mérése. Sorba- és párhuzamosan kapcsolt hidrodinamikai ellenállások. Nyomás- és áramlás az érrendszer sorbakapcsolt szakaszain. Érmechanika. A pulzatil nyomáshullám. Szélkazan funkció. Rezsztencia-erek. Kapacitás erek. A vénás áramlás sajátosságai. Mikrocirkuláció. Kapilláris szfinkterek. Hidraulikus és kolloid ozmotikus nyomás a kapilláris különböző szakaszain. Anyagáramlás a kapilláris falon keresztül, Starling egyensúly. Ödéma.

#### **4. hét A szív élettana. Dr. Ruisanchez Éva (IX. 27.)**

A szív pumpa funkciója. A szív üregei, a billentyűk élettana. A szívizom kontraktilis apparátusa. A szív ciklus mechanikai eseményei. A bal kamra nyomás- és térfogati görbéi. A szívkontrakció erejének automatikus szabályozása, a szív Starling törvénye. A szívizomzat elektromos aktivációja. Ingerületképzés és terjedés. Elektrokardiográfia, Einthoven elvezetések. A normális elektrokardiogram, az egyes hullámok jellegzetességei, keletkezésük magyarázata. A szívfrekvencia és a kontrakciós erő automatikus, humorális és neurális szabályozása. Vagális és szimpatikus hatások a szíven. A szív perctérfogatának szabályozása.

#### **5. hét A szív-érrendszer működésének szisztémás és lokális szabályozása. Szervkeringés. Dr. Ruisanchez Éva (X. 4.)**

A vérnyomás szisztémás szabályozása. Baro- és kemoreflexek. A rezisztenciaerek tágasságának miogén, metabolikus, humorális és neurális szabályozása. A vérkeringési rendszerben kialakuló lokális vérellátási szabályozó mechanizmusok ismertetése.

Az egyes szervek, szervrendszerek keringése. Agykeringés. A vér-agy gát. Koronária keringés. A vérkeringés átrendeződése izommunkában.

#### **6. hét A légzés élettana. Dr. Borsodi Kinga**

A felső és az alsó légutak, a tüdő funkcionális anatómiája. A légzőmozgások, be- és kilégző izmok működése nyugodt és erőltetett légzés során. Légzésmechanika, légzési térfogatok. A tüdő és a mellkasfal rugalmasságának jelentősége. A kisvérköri (pulmonális) keringés. Gázcsere. Alveoláris ventiláció, az alveoláris gázok összetétele. Az alveolo-kapilláris membrán szerkezete, diffúzió az alveolusfalon keresztül. A vénás és artériás vér széndioxid és oxigén tartalma, parciális nyomásai. Gázcsere a tüdőben és a szövetekben. A hemoglobin oxigén disszociációs görbéje. Légzésszabályozás. Légzési központok a nyúltvelőben és a hídban. A légzés kémiai szabályozása, centrális és perifériás kemoreceptorok.

#### **7. hét Táplálkozás. Az emésztőszervek felépítése és működése. Dr. Ivanics Tamás (X. 18.)**

Az emésztőrendszer motilitási és szekréciós működései, azok szabályozása. A szénhidrátok, fehérjék és zsírok emésztése, felszívódása. Vitaminok.

#### **8. hét A veseműködés és húgyhólyagműködés szabályozása. Dr. Margittai Éva (X. 25.)**

Vese-glomerulus-működése. Nefron-működés: Reabszorpció és szekréció mechanizmusai a nefron egyes szakaszain. A klirensz elv. A vizelet és a testnedvek összetételének szabályozása. A húgyhólyagműködés szabályozása. Ozmoreguláció. Volumenreguláció. A pH szabályozás.

## **9. hét Előadás elmarad: Mindszentek (XI. 1.)**

### **10. hét Endokrin szabályozások I. Dr. Szentiványi Mátyás (XI. 8.)**

Az endokrin reguláció általános jellegzetességei. A hipofízis hormonjai, szekréciójuk szabályozása, hatásaik.

A mellékvesekéreg, a mellékvese velő és a pajzsmirigy hormonjai, termelésük, szabályozásuk, hatásaik. Nemi működések. A nemi hormonok, termelésük, szabályozásuk, hatásaik. A menstruációs ciklus, ovuláció, terhesség, laktáció.

### **11. hét Endokrin szabályozások II. Dr. Szentiványi Mátyás (XI. 15.)**

A szénhidrát- zsír- fehérje- és kalciumanyagcsere endokrin szabályozása. Vércukor, szénhidrát- és zsírraktározás, lebontás, fehérjebeépülés és lebontás endokrin kontrollja. A diabetesz. Csontépítés és lebontás.

### **12. hét Szenzoros működések Dr. Benyó Zoltán és Dr. Lukáts Ákos (XI. 22.)**

Receptorok, érzékszervek és a szenórium élettana. A fájdalomcsillapítás lehetőségei. Bőrreceptorok, szomatoszenzoros pályák, kérgi központ. Vesztibuláris rendszer. Kémiai receptorok: ízérezékelés és szaglás. Hallás élettana. Látás élettana.

## **13. hét Az előadás elmarad rektori szünet (BME-Egyetemi Nyílt Nap) miatt (XI. 29.)**

### **14. hét Motoros működések. Dr. Ivanics Tamás (XII. 6.)**

Az izomerő szabályozása. Miotatikus és flexor gerincvelői reflexek. Izomtónus, antigravitáció, testtartási reflexek. Agytörzsi izomtónus szabályozás. Kisagy funkciója, neuronhálózata, a kisagy lézió tünetei. A bazális ganglionok szerepe. Parkinson kór. Akaratlagos mozgások szerveződése, a motoros kéreg. A simaizom kontrakció és szabályozása.

### **15. hét A vegetatív idegrendszeri szabályozás. Dr. Margittai Éva (XII. 13.)**

A szimpatikus perifériás idegrendszer. A mellékvese velő. A paraszimpatikus perifériás idegrendszer. Vegetatív reflexek, axon-reflexek, ganglionáris és spinális vegetatív reflexek. A nyúltvelő, a híd és a középagy vegetatív működései. A hipotalamusz integráló szerepe.

### **Az agy integratív működése. Dr. Nádasy György – Moodle video**

A központi idegrendszer működésének szerveződése. Kiváltott potenciálok, EEG. A központi idegrendszeri memória: rövid- és hosszútávú memória. A domináns és a szubdomináns félteke. Feltétlen és feltételes reflexek.

**Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Villamosmérnöki és Informatikai Kar**  
**Egészségügyi mérnök képzés**  
**Rendszerélettani alapismeretek tantárgy gyakorlatainak tematikája 2024/2025. I. félév**

1. hét – Bevezetés. A Biopac mérőrendszer megismerése.  
**IX. 4. – Dr. Balla Helga, Dr. Borsodi Kinga, Dr. Major Enikő**
2. hét – Sim Neuron.  
**IX. 11. – Dr. Hricisák László, Dr. Borsodi Kinga**
3. hét – Elektroencephalográfia. Motoros ideg ingerületvezetési sebességének mérése.  
**IX. 18. – Dr. Margittai Éva, Dr. Veszelyi Krisztina**  
*(Írásbeli számonkérés a IX. 6. és IX. 13. előadás anyagából)*
4. hét – Elektromiográfia. A vázizom elektromos tevékenységének vizsgálata.  
**IX. 25. – Dr. Margittai Éva, Dr. Veszelyi Krisztina**
5. hét – 12 csatornás EKG felvétele és analízise. Kóros EKG görbék bemutatása.  
**X. 2. – Dr. Major Enikő**  
*(Írásbeli számonkérés a IX. 20. és IX. 27. előadás anyagából)*
6. hét – A vérnyomásmérés módszerei.  
**X. 9. – Dr. Monori-Kiss Anna, Dr. Major Enikő**
7. hét – Spirometria.  
**X. 16. – Dr. Monori-Kiss Anna, Dr. Balla Helga**  
*(Írásbeli számonkérés a X. 4. és X. 11. előadás anyagából)*
- 8. hét – Oktatási szünet (Nemzeti ünnep – X. 23.)**
9. hét – A keringési és légzési funkció változásainak vizsgálata fizikai terhelés során.  
**X. 30. – Dr. Varga Tamás**  
*(Írásbeli számonkérés a X. 18. és XI. 25. előadás anyagából)*
10. hét – Pulzushullám terjedési sebessége.  
**XI. 6. – Dr. Ruisanchez Éva, Dr. Janovicz Anna**
11. hét – Klinikai esettanulmányok.  
**XI. 13. – Dr. Monori-Kiss Anna, Dr. Varga Tamás**
12. hét – Vércukormérés jelentősége. (Orális glükóz tolerancia teszt elvégzése), HbA<sub>1c</sub> szint meghatározása, cukorterheléses görbék elemzése  
**XI. 20. – Dr. Hricisák László, Dr. Janovicz Anna**  
*(Írásbeli számonkérés a XI. 8. és XI. 15. előadás anyagából)*
13. hét – A vestibuláris rendszer működésének vizsgálata, EOG.  
**XI. 27. – Dr. Ruisanchez Éva, Dr. Borsodi Kinga**
14. hét – Reflexvizsgálatok.  
**XII. 4. – Dr. Ruisanchez Éva, Dr. Balla Helga**  
*(Írásbeli számonkérés a XI. 22. előadás anyagából)*