

2025/2026. TANÉVBEN ÉRVÉNYES
TANTÁRGYI PROGRAM (II. évfolyamra iratkozó hallgatók részére)

Tantárgy teljes neve: ÉLETTAN II.							
Képzés: egységes osztatlan képzés (gyógyszerész)							
Munkarend: nappali							
Tantárgy rövidített neve: Élettan							
Tantárgy angol neve: Physiology II.							
Tantárgy német neve: Physiologie II.							
Tantárgy besorolása: kötelező /szabadon választható/kritériumkövetelmény							
Tantárgy neptun kódja: GYKTLM275E2M							
A tantárgy oktatásáért felelős szervezeti egység: Transzlációs Medicina Intézet							
A tantárgyfelelős neve: Dr. Benyó Zoltán Elérhetőség: SE Transzlációs Medicina Intézet - telefon: 210-0306 - e-mail: benyo.zoltan@med.semmelweis-univ.hu				Beosztás, tudományos fokozat: Igazgató, egyetemi tanár, MTA doktora			
A tantárgy oktatásában résztvevő(k) neve(i): Dr. Benyó Zoltán Dr. Ivanics Tamás Dr. Lukáts Ákos Dr. Margittai Éva Dr. Ruisanchez Éva Dr. Monori-Kiss Anna Dr. Pál Éva Dr. Hricisák László Dr. Zsembery Ákos Dr. Szentiványi Mátyás Dr. Tímár Tímea Dr. Balla Helga Dr. Mihály-Borsodi Kinga				Beosztás, tudományos fokozat: egyetemi tanár, PhD, DSc egyetemi docens, PhD tudományos főmunkatárs, PhD egyetemi adjunktus, PhD egyetemi adjunktus, PhD egyetemi adjunktus, PhD egyetemi tanársegéd, PhD egyetemi tanársegéd egyetemi docens (Orálbiológiai Tanszék), PhD főigazgató (OGYÉI), PhD mesteroktató egyetemi tanársegéd egyetemi tanársegéd			
A tantárgy heti óraszám: 5 óra elmélet 2 óra gyakorlat				A tantárgy kreditpontja: 7 kredit			
A tantárgy szakmai tartalma elsajátításának célja és feladata a képzés céljának megvalósításában: Az egészséges emberi test működésének ismertetése, törvényszerűségeinek és szabályozási lehetőségeinek tárgyalása.							
A tantárgy rövid leírása: A hallgatók az előadáson leadott ismeretanyagot a gyakorlatokon biztosított konzultációs lehetőséggel, és kis csoportokban végzett önálló vizsgálatok segítségével sajátítják el. A hallgatók a félév során a gyakorlatokon írásbeli dolgozat formájában adnak számot elméleti tudásukról, valamint a félév végén gyakorlati vizsgát tesznek, melyek eredménye a vizsgaidőszakban szerzett jegyüket befolyásolja. A vizsgaidőszakban szigorlatot tesznek, melynek eredménye írásbeli teszt és elméleti tételek alapján áll össze.							
Az adott félévi kurzusra vonatkozó adatok							
Tárgyfelvétel féléve	Kontakt elméleti óra	Kontakt gyakorlati óra	Kontakt demonstrációs gyakorlati óra (szeminárium)	Egyéni óra	Össz. óra	Meghirdetés gyakorisága	Konzultációk száma

4. félév	70	28	--	--	98	Őszi szemeszterben* Tavaszi szemeszterben* Mindkét szemeszterben* (* Megfelelő aláhúzendő)	--
----------	----	----	----	----	----	--	----

A kurzus oktatásának időterve**

Elméleti órák tematikája (heti bontásban):

1. hét: A vér puffer rendszerei. Egyéb sav-bázis pufferek a szervezetben. A sav-bázis egyensúly alapfogalmai. A szervezet sav-bázis egyensúlyának szabályozása.
2. hét: Vérsejtképzés. Az anémiák leggyakoribb formái. Vércsoportok. Véralvadás. Vércsillapítás és a szervezet alkalmazkodása akut vérvesztéshez.
3. hét: A gyomor-bélrendszer működésének szabályozása. Az enterális idegrendszer működése és a gastrointestinalis hormonok. A tápcsatorna motoros működése és a motilitás szabályozása. Szekréciós működés szabályozása: nyáleválasztás, a gyomor, az exokrin pancreas működése. Emésztés és felszívódás. A szénhidrátok, fehérjék és zsírok lebontása és felszívódása a tápcsatornában. víz és az elektrolitok felszívódása. A vitaminok szerepe. Az ásványi anyagok felszívódása.
4. hét: A máj szekréciós és exkréciós működése. Endokrinológia, általános jellemzők. A hypophysis működése. Az elülső lebeny hormonjai. A növekedési hormon és a növekedés élettana.
5. hét: A hátsó lebeny működése. A mellékvese felépítése, vérellátása és beidegzése. A mellékvesekéreg-hormonok kémiai szerkezete, bioszintézise. A glükokortikoid hormonok hatásai, szekréciójuk szabályozása. A mineralokortikoid hormonok hatásai, szekréciójuk szabályozása. A mellékvesekéreg androgén és ösztrogén termelése, e hormonok hatásai. A kalcium-anyagcsere hormonális szabályozása és a csont élettana.
6. hét: A hormonszintézis és szekréció mechanizmusa a pajzsmirigyben. A szintézis és a szekréció szabályozása. Jódforralom, jódiány. A pajzsmirigy hormonok hatásai. Klinikai vonatkozások. A hasnyálmirigy endokrin funkciói. A szénhidrát-anyagcsere szabályozása.
7. hét: Az intermedier anyagcsere hormonális szabályozása. Az energiaháztartás és táplálkozás élettan alapjai. A testtömeg szabályozása. Éhezés és túltápláltság. A gonadok: a reproduktív rendszer fejlődése és funkciója. A női reproduktív rendszer. A terhesség. A férfi reproduktív rendszer. A herék endokrin funkciói.
8. hét: Szomatikus idegrendszer. Az ingerület keletkezése az érzékszervekben. A szenzoros működés alapjai: a receptorok osztályozása. A bőrben levő receptorok működése. Szomatoszenzoros működés. Felületi, mély és zsigeri érzékelés. Gyulladás és fájdalomérzés. Ébresztési (arousal) mechanizmusok, alvás és az agy elektromos tevékenysége. A formatio reticularis és a retikularis aktiváló rendszer.
9. hét: A thalamus és az agykéreg. Agykérgi kiváltott potenciálok és az EEG. Az alvás és az ébrenlét élettani alapjai. A circadian ritmus szabályozása. Reflexek. Monoszynaptikus reflexek. Poliszynaptikus reflexek. A gerincvelőben záródó reflexívek. Az izomtónus szabályozása spinalis és szupraspinalis szinten. Spinális sokk. A testtartás és mozgás szabályozása. A bazális ganglionok.
10. hét: A kisagy. A vestibuláris rendszer működése. Gerincvelői integráció, nyúltvelői, középagyi és agykérgi mechanizmusok. A látás. képalakító mechanizmus. A fotoreceptorok működése. A látópálya és a kérgi mechanizmusok. A színlátás. Szemmozgások.
11. hét: Hallás. A középfül és a cochlea működése. Centrális idegi mechanizmusok. A szagérzés élettana. Az ízérzés élettana. Autonóm idegrendszer. A mellékvesevelő működése. A sympathicus és parasympathicus tónus.
12. hét: Magasabb idegrendszeri funkciók. Az ösztönös magatartás és az érzelmek idegélettani alapjai. A hypothalamus integratív funkciója. A testhőmérséklet szabályozása. Láz. Feltételes reflexek, tanulás és emlékezés.

Gyakorlati órák és tematikája:

A gyakorlati órákon minden második héten 4x45 perces időtartamban az előző két hét elméleti előadásanyagának megbeszélése és számonkérése történik. Ezt követően a hallgatók 2-3 fős csoportokban az elméleti tananyaghoz kapcsolódó, klinikailag releváns élettani vizsgálatokat végeznek egymáson. Ezek tematikája:

1. gyakorlat: A kardiovaszkuláris és a légzési rendszer alkalmazkodása fizikai terheléshez
2. gyakorlat: Sav-bázis háztartás zavarok a klinikai gyakorlatban
3. gyakorlat: Pulzushullám terjedési sebesség mérése
4. gyakorlat: Klinikai élettan – esetmegbeszélések
5. gyakorlat: Vércukormérés, cukorterheléses vizsgálat
6. gyakorlat: Reflexvizsgálatok, a vestibuláris rendszer működésének vizsgálata
7. gyakorlat: Gyakorlati vizsga

Az adott tantárgy határterületi kérdéseit érintő egyéb tárgyak (kötelező és választható tantárgyak is). A tematikák lehetséges átfedései:

Kötelező tantárgyak: anatómia, gyógyszerhatástan (neurotranszmitterek és hormonok receptorai), táplálkozás (taplálékfelvételt szabályozó mechanizmusok)

Konzultációk rendje:

a konzultációk a gyakorlati órasávban történnek a kapcsolódó vizsgálat megbeszélésekor

Kurzus követelményrendszere**A kurzus felvételének előzetes követelménye(i):**

Élettan I.
Biokémia I.

A foglalkozásokon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás igazolásának módja, pótlás lehetősége:

A gyakorlatokon való megjelenés kötelező. Amennyiben a gyakorlatokról való hiányzás meghaladja az összes gyakorlati óra 25%-át (azaz 7x45 percet), a félév elfogadására nincs mód. 15 percnél nagyobb késés a gyakorlati óráról hiányzásnak minősül. A távolmaradás igazolására nincs szükség. Az adott gyakorlathoz tartozó teszt hiányzás esetén elégtelen.

A félév végén a gyakorlati vizsga előtt pótgyakorlatot szervezünk, amelyen minden hallgató pótolhat egy gyakorlatot és/vagy javíthatja a hozzá tartozó elméleti tesztet.

Az érdemjegy kialakításának módja, a félévközi részteljesítmény-értékelések (beszámolók, zárthelyi dolgozatok) formája, száma, témakörei és időpontjai, értékelésbe beszámításuk módja, pótlási és javítási lehetőségek (TVSZ. 25.-28.§-ban foglaltak szerint):

Az évközbeni beszámolókon (2., 3, 4, 5, és 6. gyakorlat) gyűjtött pontok végösszegéből képződik a konzultációs érdemjegy az alábbi séma szerint:

<50% elégtelen (1)

50-69.9% elégséges (2)

70-79% közepes (3)

80-89% jó (4)

90-100% jeles (5)

A hallgatók a félév végén egy gyakorlatot és/vagy a hozzá tartozó tesztet pótolhatnak vagy javíthatnak. A beszámolók témája az előző teszt óta leadott előadásanyag és az adott gyakorlat gyakorlati jegyzete.

A hallgatók a félév végén gyakorlati vizsgát tesznek. A hallgatók évközbeni teljesítményét értékeljük a vizsgán az alábbi részjeggyel:

gyakorlati jegy = (konzultációs jegy x 2 + gyakorlati vizsga) / 3

A sikertelen gyakorlati vizsga pótlására pót gyakorlati vizsgát rendezünk.

A szigorlat egy többszörös választásos feladatokból álló írásbeli tesztből és három elméleti tételből áll. Mindezekből képződik az érdemjegy az alábbi módon:

Vizsgajegy = (gyakorlati jegy + írásbeli teszt + I. tétel + II. tétel + III. tétel) / 5

A vizsga sikeres teljesítéséhez minden tételből legalább elégséges eredményre van szükség.

Azok a hallgatók akiknek a konzultációs érdemjegye jó (4) vagy jeles (5), mentesülnek a szigorlat írásbeli tesztje alól, és a konzultációs jegyük számít majd a vizsgába az írásbeli teszt eredménye helyett.

A számonkérés során a mesterséges intelligencia használata nem megengedett.

A félév végi aláírás feltételei (TVSZ. 29.§-ban foglaltak szerint):

- A TVSZ-nek megfelelő arányú jelenlét (maximum 25% hiányzás a gyakorlatokról)
- Minden gyakorlat teljesítése
- Legalább elégséges (2) konzultációs érdemjegy
- Sikeres gyakorlati vizsga

A hallgató félév során egyéni munkával megoldandó feladatainak száma és típusa, ezek leadási határideje:

Nincs.

A félév végi számonkérés típusa: aláírás/gyakorlati jegy/kollokvium/**szigorlat**/projektfeladat*

* Megfelelő aláhúzendő

A számonkérés során a mesterséges intelligencia használata nem megengedett.

Vizsgakövetelmények (tételsor, tesztvizsga témakörei, kötelezően elvárt paraméterek, ábrák, fogalmak, számítások listája, gyakorlati készségek, ill. a vizsgaként elismert projektfeladatok témakörei, teljesítésének és értékelésének kritériumai):

Szigorlati tételsor:

	Vérkeringés és légzés
I/1	A testfolyadékok térfogata, a vérplazma és az intersticiális tér összetétele. A vér reológiai tulajdonságai.
I/2	A vérkeringési és nyirokkeringési rendszer felépítése, az egyes érszakaszok hemodinamikai szerepe.
I/3	Az artériás vérnyomást meghatározó tényezők. Az artériás vérnyomás és áramlás mérése.
I/4	Áramlás, nyomás, ellenállás a vérkeringési rendszer különböző szakaszain. A teljes perifériás ellenállás.
I/5	A mikrocirkulációs rendszer funkcionális felépítése. Kapilláris nyomás és áramlás. A kapilláris keringés szabályozása. Anyagforgalom a kapilláris vér és az intersticiális folyadék között. Ödéma.
I/6	A vénák élettani funkciói. A vénás nyomást és áramlást meghatározó tényezők, mechanizmusok. Vénás kapacitás, centrális vénás nyomás, vaszkuláris funkciós görbék. Varikozitás.
I/7	A szív elektromos tevékenysége, a szívizom és a nodális szövet elektromos válaszai és az ingerület terjedése.
I/8	A szív elektromos és mechanikai tevékenységének szabályozása.
I/9	Az elektro-mechanikai kapcsolás mechanizmusa és szabályozása szívizomban. A szívizom mikrostruktúrája.
I/10	Az elektrokardiogram.
I/11	A szív ciklus. Nyomás- és térfogatváltozások a szív ciklus alatt. Szívhangok.
I/12	A kontraktilitás fogalma, a kontraktilitást befolyásoló tényezők a szívizomban. Az aktív feszülés és a rost hossz összefüggése, kamrai funkciós görbék.
I/13	Lokális vérkeringés-szabályozó mechanizmusok: biomechanikai, humorális-hormonális, metabolikus és idegi komponensek. Az endotélium élettani szerepe.
I/14	A szisztémás vérkeringés-szabályozás efferens tényezői; az erek működésének idegi és hormonális szabályozása.
I/15	A vérkeringés reflexes szabályozása: baroreceptor és kemoreceptor reflexek.
I/16	A szívperctérfogat fogalma, normál értéke, szabályozása.
I/17	A szív-koszorúerek véráramlási sajátosságai. A szívizom vérellátásának szabályozásában résztvevő mechanizmusok.
I/18	Az agyi vérkeringés. Agyi anyagcsere és oxigén-szükséglet. Az agyi véráramlás szabályozásában résztvevő mechanizmusok. A vér-agy gát.

I/19	A splanchnicus terület vérkeringése. A bőr véráramlása; szerepe a hőszabályozásban.
I/20	A kisvérköri keringés jellegzetességei, funkciói. Nyomás, áramlás, keringési ellenállás. A kisvérköri keringés szabályozása.
I/21	A harántcsíkolt izom vérellátása, annak élettani szabályozása. A kardiorespiratorikus rendszer alkalmazkodása izommunkához.
I/22	A vérkeringési sokk élettani aspektusai.
I/23	A felső és alsó légutak funkcionális anatómiája. A tüdő térfogat frakciói, meghatározásuk módszerei és a légzési holtter fogalma.
I/24	A légzés mechanizmusa és a légzési ciklus. Felületi feszültség az alveolusokban. A tüdő és a mellkasfal tágulékonyága.
I/25	Dinamikus légzésmechanika. A légúti ellenállás fogalma, mérése, a légúti ellenállást befolyásoló tényezők.
I/26	A légzési gázcsera a tüdőben. Az alveoláris ventiláció. Az alveoláris gázelegy összetételét és az alveolo-kapilláris gázcserét meghatározó tényezők. Diffúziós kapacitás.
I/27	Az oxigén és széndioxid szállítása a vérben. A hemoglobin szerkezete és szerepe az oxigénszállításban.
I/28	A hipoxia kialakulása és formái.
I/29	A légzési funkció szabályozása. A légzőközpontok elhelyezkedése, a légzési mintázat kialakulása. Kémiai szabályozás.
I/30	Vörösvérsejtképzés és szabályozása. Az emberi vércsoport rendszerek, vércsoport inkompatibilitás. A vérátömlesztés fő szabályai.
I/31	A vérzéscsillapodás tényezői, a thrombocyták szerepe. Véralvadás és fibrinolízis.
	Sejtélettan, vese, gasztrointesztinális rendszer
II/1	A sejtmembrán struktúrája, permeabilitása és transzportfolyamatai. Ozmózis.
II/2	A sejtdhézis molekulák fő típusai és funkciói.
II/3	Ioncsatornák és ionotróp membránreceptorok működése.
II/4	A G-fehérjékhez kapcsolt receptorok fő típusai és intracelluláris jelátviteli folyamatai.
II/5	Enzim-aktivitású és enzimhez kapcsolt receptorok fő típusai és intracelluláris jelátviteli folyamatai. Az intracelluláris receptorok fajtái és működésük
II/6	Nyugalmi membránpotenciál, ionegyensúlyok. Nernst és Goldman-Hodgkin-Katz egyenlet.
II/7	Elektrotónusos jelenségek. Akciós potenciál.
II/8	A szinaptikus működés általános jellegzetességei és szabályozása. Neurotranszmitterek.
II/9	Az EPSP és IPSP ionális mechanizmusa. Preszinaptikus gátlás.
II/10	A neuromuszkuláris szinapszis működése, EPP.
II/11	A harántcsíkolt izom összehúzódásának mechanizmusa.
II/12	A harántcsíkolt izomműködés szabályozása, energetikája és biomechanikája.
II/13	Kontraktilis mechanizmus a simaizomban. A kereszthíd-ciklus és a mioplazma kalciumkoncentrációjának szabályozása simaizomban.

II/14	Vegetatív transzmitterek és receptoraik.
II/15	A vese vérkeringése, szabályozása, a vese-véráramlás mérése.
II/16	Glomerulus filtráció, mérése és szabályozása.
II/17	A tubuláris reabszorpció és szekréció folyamatai a nephron egyes szakaszain.
II/18	Hígító és koncentráló folyamatok a vesében. A tubuláris folyadék ozmolalitás változásai a nephron különböző szakaszain. Ozmoreguláció.
II/19	A húgyhólyag működés és a vizeletürítés szabályozása
II/20	A vese szerepe az extracelluláris folyadék összetételének és térfogatának szabályozásában. A renin-angiotenzin-aldoszteron rendszer.
II/21	Az emberi szervezet sav-bázis pufferei, azok számszerű jellemzése. A légzés és a vese szerepe a sav-bázis egyensúly szabályozásában és a rendellenességek létrejöttében és kompenzálásában
II/22	A gyomor-bélrendszer működésének szabályozása: az enterális idegrendszer működése, a gasztrointesztinális hormonok.
II/23	A tápcsatorna motoros működése. A nyelés mechanizmusa, a gyomorürülés és motilitás szabályozása. A vékonybél és a vastagbél motilitása.
II/24	A nyálmirigyek működése, a nyáleválasztás szabályozása. A gyomor szekréciós működése, a szekréció szabályozása.
II/25	A hasnyálmirigy exokrin szekréciós működése, a szekréció szabályozása.
II/26	A máj epeelválasztó működése. Az epefestékek metabolizmusa és kiválasztása. Az epehólyag működése.
II/27	A szénhidrátok, a fehérjék és a zsírok lebontása és felszívódása a tápcsatornában. A plazmalipidek és lipidtranszport.
	Endokrin - és idegrendszer
III/1	A "belső környezet" fő jellemzői és kontrollja: homeosztázis. Negatív feed-back, pozitív feed-back és feed-forward szabályozás.
III/2	A hormon fogalma, a hormonok kémiai szerkezete, hatásuk celluláris mechanizmusai. A hormonszekréció szabályozásának módjai. A hormonok vérszintjének meghatározásának alapelvei.
III/3	Az adenohipofízis tróphormonjai, szekréciójuk szabályozása.
III/4	Az egészséges növekedés élettana. A növekedési hormon direkt és indirekt hatásai. A növekedésben szerepet játszó egyéb hormonok.
III/5	A neurohipofízis vazopresszin elválasztásának szabályozása, a vazopresszin hatásai. A vízfelvétel és a vízleadás hipotalamikusan szabályozása.
III/6	A szervezet jódforgalma, a pajzsmirigy hormonok bioszintézise és a szekréció szabályozása. A pajzsmirigy hormonok szállítása és metabolizmusa. A pajzsmirigy hormonok hatásai. Hipotireózis, hipertireózis.
III/7	A kalcium és a foszfát anyagcsere hormonális szabályozása. A csont élettana.
III/8	A hasnyálmirigy Langerhans szigetek sejtjeinek hormon szekréciója, a szekréció szabályozása. Az inzulin hatásai.
III/9	A vér glükózsintjét meghatározó tényezők (hormonok, utolsó étkezés időpontja, testedzés). A diabetes mellitus kialakulása, típusai, szövődményei.

III/1 0	A glukagon, az adrenalin, a kortizol és a növekedési hormon anyagcsere hatásai.
III/11	A szervezet energiaforgalma. Az energiaforgalmat befolyásoló tényezők.
III/1 2	A táplálékfelvétel szabályozása: teltségérzet, jóllakottság és éhség szabályozásában szereplő perifériás és központi mechanizmusok.
III/1 3	A táplálékfelvétel mennyiségi és minőségi szempontjai. Malnutríció.
III/1 4	A mellékvesevelő-hormonok bioszintézisének főbb lépései. A hormonok hatásai. A hormonelválasztás szabályozása.
III/1 5	A mellékvesekéreg hormonok bioszintézisének főbb lépései. A glükokortikoid hormonok hatásai, szekréciójuk szabályozása.
III/1 6	A mellékvesekéreg mineralokortikoid hormonjainak hatásai, szekréciójuk szabályozása.
III/1 7	A here gametogenetikus és endokrin működése, a működés szabályozása. A hím nemi jelleg kialakulása.
III/1 8	Az ovarialis ciklus és szabályozása. Az ovarialis hormonok és hatásaik. A női nemi jelleg kialakulása.
III/1 9	A terhesség alatt bekövetkező hormonális változások. Az emlő fejlődése. A tejelválasztás és ürítés szabályozása.
III/2 0	Az autonóm idegrendszer felépítése és működésének általános jellemzői. Vegetatív reflexek.
III/2 1	A szenzoros működés alapjai: A receptorok felosztása modalitásuk ill. az inger forrása szerint, működésükkel kapcsolatos elektromos és ionális folyamatok.
III/2 2	A bőrben levő mechanoreceptorok és a tapintás-érzet központi idegrendszeri feldolgozása. Hőmérséklet-érzékelés. Gerincvelői szindrómák: gerincvelői pályák sérüléseinek következményei.
III/2 3	Fájdalomérzés és a fájdalomcsillapítás mechanizmusai.
III/2 4	Az agy elektromos tevékenysége. Az alvás és az ébresztési (arousal) mechanizmusok. A cirkadián ritmus.
III/2 5	Az izomtónus szabályozása. Proprioceptív reflexek. A gerincvelőben záródó reflexívek.
III/2 6	A vestibularis rendszer működése, szerepe a mozgás koordinációjában. A kisagy, az agykéreg és a bazális ganglionok szerepe a mozgásszabályozásban.
III/2 7	A hallás élettana: a középfül és a cochlea működése, és az információ központi idegrendszeri feldolgozása
III/2 8	Szaglás és ízérzés élettana.
III/2 9	A képalakító mechanizmus a szemben. A belső szemizmok működése. Fényingerek hatása a fotoreceptorokban végbemenő kémiai és elektromos folyamatokra.
III/3 0	Jelfeldolgozás a retinában. A látás központi idegrendszeri mechanizmusai. Színlátás.
III/3 1	A limbikus rendszer és a hipotalamusz integratív működése a vegetatív funkciók szabályozásában. A hőszabályozás központi idegrendszeri integrációja.
III/3 2	Az idegrendszer magasabb funkciói: magatartás, félelem, tanulás és emlékezés.

Elvart normálértékek

A test víztartalma	60%, kb. 42 liter
vérplazma térfogata	3.5 liter
intersticiális tér térfogata	10.5 liter
intracelluláris tér térfogata	28 liter
extracelluláris tér térfogata	14 liter
Vértérfogat (keringő vér mennyisége)	5 liter
Hematokrit	
férfi normálérték	45%
női normálérték	42%
Vérplazma ozmotikus koncentrációja	295 mOsm/l
Vérplazma elektrolit koncentrációi	
nátrium	145 mM
kálium	4 mM
klorid	105 mM
bikarbonát	24 mM
összes kalcium	2.5 mM
ionizált kalcium	1.25 mM
Vörösvérsejtek élettartama	120 nap
A vér hemoglobin tartalma	
férfi normálérték	130-170 g/l
női normálérték	115-160 g/l
Napi vasszükséglet	
férfi bevitel	12 mg/nap
női bevitel	15 mg/nap
várandós női bevitel	30 mg/nap
Átlagos vérnyomásértékek a nagy vérkörben	
kamrai szisztolé	120 Hgmm
kamrai diasztolé	5 Hgmm
artériás szisztolé	120 Hgmm
artériás diasztolé	80 Hgmm
artériás középnyomás	93 Hgmm
centrális vénás nyomás	2 Hgmm
Átlagos vérnyomásértékek a kis vérkörben	
kamrai szisztolé	24 Hgmm
kamrai diasztolé	2 Hgmm
artériás szisztolé	24 Hgmm
artériás diasztolé	9 Hgmm
artériás középnyomás	14 Hgmm
A teljes test oxigénfogyasztása	250 ml/perc
A szív nyugalmi perctérfogata	5 l/perc
A szív maximális perctérfogata	20-25 l/perc
A szív pulzustérfogata	70 ml
Nyugalmi szívfrekvencia	72 /perc
Alveoláris levegő gáztenziói	
oxigén	100 Hgmm
széndioxid	40 Hgmm

nitrogén	570 Hgmm
Artériás vér oxigéntartalma	
oxigén parciális nyomás	95 Hgmm
oldott oxigéntartalom	200 ml/l
oxigénszaturáció	97%
Vénás vér oxigéntartalma	
oxigén parciális nyomás	40 Hgmm
oldott oxigéntartalom	150 ml/l
oxigénszaturáció	75%
Artériás vér széndioxid tartalma	40 Hgmm
Vénás vér széndioxid tartalma	46 Hgmm
Filtrációs frakció	0.2
Glomerulus filtrációs ráta	120 ml/perc
Egészséges éhomi vércukorérték	<6.1 mM
Egészséges vércukorérték cukorterhelés után 2 órával (OGTT)	<7.8 mM
Vér pH	7.35-7.45
Gyomor éhomi pH	1 - 2
Minimális napi jódszükséglet	150 µg/nap
Tápláltsági kategóriák BMI alapján	
alultáplált	18.5 alatt
normál	18.5-24.9
túlsúlyos	25-29.9
elhízott	30 felett
A szem teljes törőereje	59 dioptria
A szem akkomodációs tartománya	10 dioptria
A hallás fájdalomküszöbe	140 decibel

A félév végi számonkérés formája: írásbeli/ szóbeli/gyakorlati feladat teljesítése/projektfeladat teljesítése/kombinált vizsga (TVSZ. 30.§ szerint)*

* Megfelelő aláhúzendő

A jegymegajánlás lehetősége és feltételei:

Azok a hallgatók akiknek az Élettan I tantárgy kollokviumi vizsgajegye vagy gyakorlati jegye legalább közepes (3) és Élettan II gyakorlati jegye is legalább közepes (3), részt vehetnek a szorgalmi időszak utolsó hetében rendezett versenyvizsgán, amelyen megfelelő eredmény elérése esetén könnyített szigorlaton vehetnek részt.

<p>A tananyag elsajátításához, a tanulmányi teljesítmény értékelések teljesítéséhez szükséges ismeretek megszerzéséhez felhasználható alapvető jegyzetek, tankönyvek, segédletek és szakirodalom listáját, pontosan kijelölve, mely részük ismerete, melyik követelmény elsajátításához szükséges (pl. tételenkénti bontásban), valamint a felhasználható fontosabb technikai és egyéb segédeszközök, tanulmányi segédanyagok:</p> <p>Nincs, az elvárt tananyag az előadásokon elhangzó ismeretanyag, melynek diásorai és az előadás videófelvétele a tantárgy moodle oldalán elérhetők. Az előadások címe segíti a tételenkénti bontást. Egyéb felhasználható segédanyagok:</p> <p>Fonyó Attila-Geiszt Miklós: Az orvosi élettan tankönyve (Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2019, 8. kiadás)</p> <p>Ganong's Review of Medical Physiology 26th Edition (McGraw-Hill & Lange, 2019)</p> <p>Dee Unglaub Silverthorn: Human Physiology – An Integrated Approach, 8th edition (Pearson Education, 2019)</p> <p>Eke András-Kollai Márk: Fejezetek az élettan tantárgyból (Semmelweis Kiadó, 2007)</p> <p>Monos Emil: Hemodinamika: A vérkeringés biomechanikája. 4. átdolgozott kiadás (Semmelweis Kiadó 2018)</p> <p>Monos Emil: A vénás rendszer élettana. 5. átdolgozott kiadás (Semmelweis Kiadó 2018)</p> <p>Monos Emil: A magatartás, motiváció és érzelem pszichofiziológiai alapjai (Semmelweis Kiadó 2007., 2. kiadás)</p> <p>Szigeti Gyula: Szervezetünk folyadékterei és a vér. (Semmelweis Kiadó, 2009.)</p> <p>Sándor Péter: Az agyi vérkeringés élettani alapjai: Önszabályozó mechanizmusok (Semmelweis Kiadó, 2016)</p> <p>A felkészülés során a mesterséges intelligencia használata a hallgató saját felelőségére lehetséges.</p>
<p>Több féléves tantárgy esetén a párhuzamos felvétel lehetőségére, valamint az engedélyezés feltételeire vonatkozó oktatási-kutatási szervezeti egység álláspontja:</p> <p>igen*/<u>nem</u>*/egyéni elbírálás alapján* (* Megfelelő aláhúzendő)</p>
<p>A tantárgyleírást készítette:</p> <p>Dr. Monori-Kiss Anna</p>

**** A tantárgy tematikáját oly módon kell meghatározni, hogy az lehetővé tegye más intézményben a kreditismerési döntéshozatalt, tartalmazza a megszerzendő ismeretek, elsajátítandó alkalmazási (rész)kézségek, (rész)kompetenciák és attitűdök leírását, reflektálva a szak képzési és kimeneti követelményeire.**