

TANTÁRGYI PROGRAM

Semmelweis Egyetem, Fogorvostudományi Kar, Fogorvos szak
A tárgy neve: Orvosi és fogorvosi élettan I Angol nyelven¹: Medical and Dental Physiology I Német nyelven¹: Medizinische und Zahnmedizinische Physiologie I Kreditértéke: 9 Teljes óraszám: 8,5 ebből előadás: 5 gyakorlat: 3,5 szeminárium: Tantárgy típusa: <u>kötelező</u> kötelezően választható szabadon választható Melyik félévben kerül meghirdetésre a mintatanterv szerint: 3. Meghirdetési gyakoriság (félévente v. évente): évente A tantárgy oktatásáért felelős oktatási-kutatási szervezeti egység: Élettani Intézet
Tanév: 2025/2026
Tantárgy Neptun kódja: FOKOELT349_1M
Tantárgyfelelős neve: magyar/német: Dr. Geiszt Miklós Munkahelye, telefonos elérhetősége: Élettani Intézet, +36-1-459-1500/60415 Beosztása: egyetemi tanár
A tantárgy oktatásának célkitűzése, helye a fogorvosképzés kurrikulumában: <p>Az Orvosi és fogorvosi élettan feladata a hallgatók megismertetése az egészséges emberi szervezet működésével és az alapvető élettani folyamatokkal. Az élettan keretein belül a hallgatók megismerik az egyes szervrendszerek működésének mechanizmusait, és a mechanizmusok szabályozásában szereplő idegi, hormonális és lokális szabályozásokat.</p> <p>Emellett a tárgy oktatása során végzett gyakorlatok az fogorvos osztatlan mesterképzési szak következő elvárt tanulási eredményeinek elsajátításához is hozzájárulnak</p> <ul style="list-style-type: none">• Érti és értelmezi a megoldandó problémát;• Kezdeményezőkézséget mutat• Határozottságot mutat• Körültekintően gyűjti össze a szakmai érveket, bizonyítékokat, döntési szempontokat és szakmai ismereteket, és azokat kritikusan értékeli.• Elkötelezett a tudományos elvek és a bizonyítékokon (evidenciákon) alapuló orvoslás iránt, a fogorvosi gyakorlatban a tudományos bizonyítékokat preferálja
A tárgy oktatásának helye (előadóterem, szemináriumi helyiség, stb. címe): EOK. Részletesen ld. az órarendi információknál a Neptunban!
A tárgy sikeres elvégzése milyen kompetenciák megszerzését eredményezi: A tantárgy célja, hogy a hallgatók megszerezzék azokat az ismereteket, amelyekre elsősorban a kórélettan, belgyógyászat és gyógyszerteran, de végső soron valamennyi klinikai tantárgy épül.
A tantárgy felvételéhez, illetve elsajátításához szükséges előtanulmányi feltétel(ek), többféléves tárgy esetén a „görgetés” lehetséges-e, ha igen milyen feltételekkel: Ld. mintatanterv, illetve Neptun! A görgetést a TVB engedélyezheti méltányosságból.

A kurzus megindításának hallgatói létszámfeltételei (minimum, maximum), a hallgatók kiválasztásának módja:

Nincsen speciális feltétel.

A kurzusra történő jelentkezés módja:

Neptunban.

A tárgy részletes tematikája³:

(a tantárgy tananyagának leírását, a tárgy tematikáját olyan módon, hogy az lehetővé tegye más intézményben a kreditelismerési döntéshozatalt, tartalmazza a megszerzendő ismeretek, elsajátítandó alkalmazási (rész)kézségek és (rész)kompetenciák leírását)

Előadások. Alkalmak szerinti bontás, maximum 3 alkalom/hét, összesen 70 tanóra

oktatósi hét	ea	téma
1	1	<i>Bevezetés; vízterek.</i>
	2	<i>Receptorok, G-fehérjék, második hírvivők</i>
	3	<i>Növekedési faktorok és citokinek receptorai.</i>
2	4	<i>A sejtmembránok transzportfolyamatai</i>
	5	<i>A vér élettana I., vércsoportok.</i>
	6	<i>A vér élettana II.</i>
3	7	<i>Membránpotenciál.</i>
	8	<i>Ioncsatornák és akciós potenciál.</i>
	9	<i>Az idegsejt működése: Ingerületátvitel a központi idegrendszerben.</i>
4	10	<i>Vegetatív transzmitterek. A simaizom élettana</i>
	11	<i>A neuromuscularis junkció és a vázizomrostok működése</i>
	12	<i>A szív élettana I.: A szív működése (áttekintés)</i>
5	13	<i>A szív élettana II.: ingerképzés és ingerületvezetés.</i>
	14	<i>A szív élettana III.: szív ciklus.</i>
	15	<i>A szív élettana IV.: a perctérfogat szabályozása.</i>
6	16	<i>Elektrokardiográfia.</i>
	17	<i>A vérkeringés általános jellemzése: hemodinamika.</i>
	18	<i>Az artériás vérnyomást meghatározó tényezők.</i>
	19	<i>Mikrocirkuláció.</i>
7	20	<i>A keringés lokális és reflexes szabályozása I.</i>
	21	<i>A keringés lokális és reflexes szabályozása I.</i>
	22	<i>Vénás keringés és Nyirokkeringés</i>
8	23	<i>Agyi keringés és a szívizom vérellátása.</i>
	24	<i>Splanchnicus, harántcsíkt izom és bőrkeringés.</i>

	25	<i>Légzés I.: Áttekintés, Kisvérköri keringés. Nem respiratorikus funkciók.</i>
9	26	<i>Légzés II.: Légzésmechanika.</i>
	27	<i>Légzés III.: A légzési gázok diffúziója és transzportja.</i>
10	28	<i>Légzés IV.: Légzésszabályozás.</i>
	29	<i>A keringési és légzési rendszer együttes alkalmazkodása.</i>
	30	<i>Veseműködés I.: vesekeringés, a glomerulus működése.</i>
11	31	<i>Veseműködés II.: tubuláris transzportfolyamatok.</i>
	32	<i>Veseműködés III.: koncentráció, hígítás.</i>
	33	<i>A vízterek és az ozmotikus koncentráció szabályozása.</i>
12	34	<i>A sav-bázis egyensúly általános elvei.</i>
	35	<i>Sav-bázis egyensúly: a tüdő és a vese szerepe.</i>
	36	

Gyakorlati tematika: (kétheti bontásban)

- 1) ABO és Rh vércsoport meghatározás;
- 2) Vörösvérsejtszám, fehérvérsejt-szám, hemoglobinszint meghatározás és hematokrit meghatározás;
- 3) Minőségi vérkép;
- 4) EMG, ingerületvezetési sebesség mérése emberben;
- 5) EKG;
- 6) Vérnyomásmérés emberen;
- 7) Sav-bázis paraméterek értékelése.

Az adott tantárgy határterületi kérdéseit érintő egyéb tárgyak (kötelező és választható tárgyak egyaránt!). A tematikák lehetséges átfedései:
Nincs ilyen.

A mesterséges intelligencia alkalmazása a tantárgy oktatása során:

A hallgatók használhatnak mesterséges intelligenciát (MI) a konzultáción felmerülő komplex kérdések válaszához. Az Élettani Intézet elősegíti a MI helyes, átlátható és kritikus használatát. **Az írásbeli vagy szóbeli számonkérések során (heti teszt, demonstráció, vizsga, versenyvizsga, tanulmányi verseny) a MI használata tilos!**

A tantárgy sikeres elvégzéséhez szükséges speciális tanulmányi munka³:

Nincs ilyen.

A foglalkozásokon való részvétel követelményei és a távolmaradás pótlásának lehetősége:

A hallgató köteles a megtartott gyakorlati foglalkozások minimum 75%-án részt venni (TVSz). A gyakorlatok laboratóriumi részén a részvétel akkor válik érvényessé, ha a hallgatónak az elvégzett munkáról készült jegyzőkönyvét a gyakorlatvezető aláírásával elfogadólag ellenjegyezte.

Intézetünk a gyakorlati foglalkozások elméleti és/vagy gyakorlati részét érintő pótlást kizárólag az alábbi indokokkal engedélyez, amennyiben az a szokásos oktatási menetünkön belül megoldható és a hallgató egyéb órarendi elfoglaltságával nem ütközik:

- Hivatalos egyetemi elfoglaltság miatti, át nem ütemezhető távollét rektori/dékáni igazolás alapján.

- Állami hatóság által előírt, át nem ütemezhető távollét hatósági igazolás alapján.
Egyéb távollétek okát Intézetünk nem vizsgálja és nem fogadja el "igazol" távollétek, így pótlásuk sem lehetséges.

A megszerzett ismeretek ellenőrzésének módja a szorgalmi időszakban⁴:

Az évközi számonkérés a gyakorlati konzultáció kezdetén, heti rendszerességgel, Moodleban, írásban vagy szóban történik, formájáról a gyakorlatvezető ad tájékoztatást. A gyakorlati konzultációkon szerzett évközi eredmények alapján történik a félévi munka %-os értékelése, mely a versenyvizsgajogosultság megszerzésének is az alapja (ld. lentebb). Sikertelen vagy elmaradt számonkérés pótlására nincsen lehetőség, de azok számára, akik minden konzultáción és gyakorlaton részt vesznek, a három leggyengébb eredmény az értékelésnél nem lesz figyelembe véve. Akik egyszer hiányoznak a gyakorlat bármely részéről, azok esetében a két leggyengébb, akik kétszer hiányoztak, azoknak a leggyengébb eredmény nem kerül beszámításra. Az esetleges oktatási szünetek miatt kieső tesztek nem csökkentik a hallgatók által kiejthető tesztek számát. A hallgató hiányzása azonban akkor is csökkenti a kiejthető tesztek számát, ha a hallgató olyan gyakorlatról hiányzott, amikor nem volt teszt (jellemzően az első és utolsó oktatási hét). A félév végén a számonkérések alapján a hallgató gyakorlati pontszámot kap (0-50% → 1; 50-60% → 2; 60-70% → 3; 70-85% → 4; 85-100% → 5; a határon levő hallgatók a gyengébb jegyet kapják), mely a félév végi vizsga eredményébe beszámít. Továbbá ld. még **A félév aláírásának követelményei** szakaszt!

A számonkérésekre, az online számonkérések kivételével, mobiltelefont, számoló- és számítógépet bevinni tilos!

A hallgatók az elvégzett gyakorlatokról kitöltött és a gyakorlatvezető által maradéktalanul aláírt jegyzőkönyvet készítenek a gyakorlati jegyzetben. Emellett egy egységesen, nem-különálló lapokból álló, A4-es méretű füzetben vezetett jegyzőkönyv is elfogadott. A jegyzőkönyveket a vizsgák megkezdésekor át kell adni a vizsgáztatónak.

A félév aláírásának követelményei:

- 1) A gyakorlati foglalkozások min. 75 %-n való érvényes részvétel.
- 2)
 - a) A félévközi számonkérések átlaga a kiejtések után (ld. fentebb) kerekítés nélkül eléri az 50%-t.
 - b) Azon hallgatók, akik nem teljesítik a 2a) feltételt, írásbeli javító demonstrációt tehetnek a 14. oktatási héten a versenyvizsga idejében, ahol az aláírás megszerzéséhez minimum 50%-os írásbeli tesztátlagot szükséges teljesíteni a teljes féléves elméleti tananyagból.

A vizsga típusa:

Kollokvium

Vizsgakövetelmények⁵:

Kollokviumi tételek:

- 1.1. A szervezet vízterei és azok meghatározása. Az extracelluláris és az intravaszkuláris folyadék.
- 1.2. A sejtmembrán szerkezete, permeabilitása, transzport funkciói.
- 1.3. Ioncsatornák osztályozása, működésük fő jellemzői. Feszültségfüggő Ca²⁺ csatornák.
- 1.4. A sejtek nyugalmi membránpotenciáljának létrejötte.
- 1.5. Az akcióspotenciál létrejötte az ingerlékeny sejtekben: azonosságok és különbségek a különböző sejtekben. Az ingerület vezetése.
- 1.6. Sejtek közötti hírközlés. Másodlagos hírvivő mechanizmusok.
- 1.7. Az izom-kontrakció mechanizmusa a harántcsíktolt izomban. Elektromechanikai kapcsolat. A kontrakció mechanikája.
- 1.8. A különböző típusú simaizomrostok működése.
- 1.9. Az ingerület szinaptikus áttevődése, az áttevődés szabályozása. Neurotranszmitterek.
- 1.10. A neuromusculáris ingerületátvitel a harántcsíktolt izomban.
- 1.11. A paraszimpatikus efferens mechanizmusok.

1.12. A szimpatikus efferens mechanizmusok, adrenerg receptorok.

Az 1-es témakör keretében elméletben kért gyakorlatok:

- Vérszámolások
- Hematokrit meghatározás
- Elektromiográfia

- 2.1. Ingerképzés a szívben. A pacemaker potenciál és létrejöttének magyarázata. Az ingerképzés szabályozása.
- 2.2. Ingerületvezetés a szívben. Az ingerületvezetés idegi befolyásolása.
- 2.3. A normális emberi EKG. Az EKG regisztrálásának különböző módjai.
- 2.4. A szív pumpa-működése, a szív ciklus. Nyomás- és térfogatváltozások egy szív ciklus kapcsán. Szívhangok.
- 2.5. A perctérfogat fogalma. A pulzustérfogat szabályozása.
- 2.6. A keringési rendszer felépítése. Az egyes érszakaszok funkcionális szerepe. A nyomás és az áramlás összefüggése. Az artériás vérnyomás és mérése. Az artériás vérnyomást meghatározó tényezők.
- 2.7. A mikrocirkulációs rendszer funkcionális felépítése és szabályozása.
- 2.8. Fiziológiai érszűkítő anyagok.
- 2.9. Fiziológiai értágító anyagok.
- 2.10. Az intersticiális folyadék keletkezése, térfogata. A nyirokkeringés.
- 2.11. A vénás rendszerben uralkodó nyomás és a vénás keringést meghatározó tényezők. A kapacitás-erek szabályozása.
- 2.12. A keringés reflexes szabályozása: baroreceptor és chemoreceptor reflexek. A kardiovaszkuláris központok.
- 2.13. Az érfal simaizomzatának tulajdonságai. A keringésszabályozás myogén, humorális, hormonális és idegi mechanizmusai.
- 2.14. A koszorúér keringés és szabályozása.
- 2.15. Az izomszövet vérkeringése.
- 2.16. A splanchnicus keringés és a bőrkeringés.
- 2.17. Az agyi keringés. Liquor cerebrospinalis. Vér-agy gát.

A 2-es témakör keretében elméletben kért gyakorlatok:

- Emberi EKG felvétele
- Vérnyomásmérés emberben

- 3.1. A tüdő térfogatfrakciói. A légutak, a mellkas és a tüdő biofizikája. A nyomás és a térfogati viszonyok összefüggése, a felületi feszültség és a mellkasfal tágulékonyága (compliance).
- 3.2. A légzési holttér. Az alveoláris ventiláció.
- 3.3. A légzési gázcsere.
- 3.4. A kisvérköri keringés.
- 3.5. Végzők szállítása. A hemoglobinnal. A hypoxiák formái.
- 3.6. A keringés és a légzés alkalmazkodása a testhelyzetváltozáshoz.
- 3.7. A légzőizmok és a légzőmozgások. A légzőmozgások neurogenezise. A légzőközpontok elhelyezkedése és működése. A légzést befolyásoló nem-kémiai tényezők.
- 3.8. A légzés kémiai szabályozása.
- 3.9. A légzés szerepe a pH szabályozásban, a rendellenességek létrejöttében és a kompenzációban.

A 3-as témakör keretében elméletben kért gyakorlatok:

- Sav-bázis paraméterek értékelése Siggaard-Andersen-nomogrammal

- 4.1. A vese vérkeringése és a glomeruláris filtráció.
- 4.2. A tubuláris transzportfolyamatok.
- 4.3. Koncentráció-hígítás a vesében.

- 4.4. A Na⁺ és a K⁺ kiválasztás és szabályozásuk a vesében.
- 4.5. A renin-angiotenzin rendszer és a pitvari natriuretikus hormon élettana. Az extracelluláris térfogat szabályozása.
- 4.6. A sav-bázis egyensúly alapfogalmai. Az emberi szervezet jelentősebb puffer rendszerei. A sav-bázis egyensúly mérhető paraméterei.
- 4.7. A vese szerepe a pH-szabályozásban, a rendellenességek létrejöttében és a kompenzációban.

A 4-es témakör keretében elméletben kért gyakorlatok

- Sav-bázis paraméterek értékelése Siggaard-Andersen-nomogrammal

- 5.1. Vérvérvétel, a vér sejtjei, vércsoportok.
- 5.2. Vérzéscsillapítás - trombociták élettana, véralvadás, fiziológiás alvadás-gátló mechanizmusok.

Az 5-ös témakör keretében elméletben kért gyakorlatok:

- Vérszámolások
- Hematokrit és hemoglobin meghatározás
- Minőségi vérvétel

Számonkérésre kerülő ábrák 1. Általános sejtélet, idegsejt, izomsejt Emlős idegrost akciós potenciálja (a számértékek mindkét tengelyen megadandók). Az akciós potenciál és a kontrakció változása egy harántcsikolt izomrost egyszeri összehúzódása alkalmával. Egy harántcsikolt izomrost akciós potenciál görbéjének és kontrakciójának ábrázolása egyszeri rángás, inkomplett és komplett tetanusz folyamán. A görbéket időben egyeztetve és egymással arányosan kérjük lerajzolni! A vázizomrost hossza és feszülése közötti összefüggés (a számértékek mindkét tengelyen megadandók). Véglemez-potenciál és regisztrálása kurarizálás előtt és után 2. Szív, vérkeringés Egy kamra-izomsejt akciós potenciál görbéje (az idő- és a feszültség-tengely számértékei megadandók, emberi szívre, nyugalmi szívfrekvencia esetén). A görbe alatt tüntesse fel a membránpotenciál változásában szerepet játszó INa, ICaL és IKI áramokat! Az akciós potenciál és a feszültség kialakulásának időbeli lefolyása kamraizomrostban (az idő- és a feszültség-tengely számértékei megadandók, emberi szívre, nyugalmi szívfrekvencia esetén). A szív sinuscsomó sejtjei membránpotenciáljának és a potenciál-változások hátterében álló ionáramoknak időbeli változása Az akciós potenciál ábrázolása a szív sinuscsomó és atrioventricularis csomó sejtjeiben, valamint a Purkinje rostokban (a számértékek mindkét tengelyen megadandók, emberi szívre, nyugalmi szívfrekvencia esetén). Szimpatikus és paraszimpatikus mediátorok hatása a sinuscsomó akciós potenciáljára (. Rajzoljon fel külön kontroll és külön kísérleti akciós potenciál sorozatokat! Jelölje be a membránpotenciál-értékeket! Az Einthoven-féle végtagi elvezetések kapcsolási rajza. A végtagi unipoláris elvezetések kapcsolási rajza. A megnövelt végtagi unipoláris elvezetések kapcsolási rajza. 2 A St. II. elvezetésben felvett normál EKG görbe. Tüntesse fel az átvezetési időt és a QTintervallumot, és adja meg értéküket nyugalmi szívfrekvencia esetén! A fiziológiás EKG görbék ábrázolása a 3 bipoláris végtag elvezetésben, normál szívtengelyállás esetén (az értékek az idő-tengelyen megadandók, emberi szívre, nyugalmi szívfrekvencia esetén). A sinuscsomó, a pitvar- és a kamraizomrost akciós potenciálja és az EKG-görbe időbeli viszonya (az érték az idő-tengelyen megadandó). A szív elektromos főtengelyének megszerkesztése az Einthoven-háromszög segítségével. Az aortanyomás, a bal kamra nyomás és a bal pitvari nyomás időbeli összefüggése az EKG II-es elvezetésével (az értékek mindkét tengelyen megadandók). Az EKG (II-es elvezetés) időbeli összefüggése az artéria pulmonalis és a jobb kamra nyomásváltozásaival (az értékek mindkét tengelyen megadandók). Az EKG időbeli összefüggése a bal kamra térfogatának változásával (az időértékek az abszcisszán, a térfogatértékek az ordinátán megadandók). Jelölje be az I. és II. szívhang helyét! A bal kamra nyomás-térfogat diagrammja alaphelyzetben és előterhelés után (az értékek mindkét tengelyen megadandók). A bal kamra nyomás-térfogat diagrammja alaphelyzetben és utóterhelés után (az értékek mindkét tengelyen megadandók). Az aorta nyomásváltozásának és a bal artéria coronaria áramlása fázisos változásainak egyidejű ábrázolása (az értékek az idő- és nyomástengelyen megadandók, emberi szívre, nyugalmi szívfrekvencia esetén). A nyomás változása a nagyvérkör ereiben. Az agyon átáramló vérmennyiség ábrázolása az artériás közepnyomás függvényében (a számértékek mindkét tengelyen megadandók). 3. Vese A nyomás változása a vese-

erekben. (Az abszcisszán az egyes érszakaszok, az ordinátán a nyomásértékek feltüntetendők). A glukóz transzportja hámsejtekben. A filtrált, a reabszorbeált és az ürített glukóz mennyiség a plazma glukóz koncentrációjának függvényében (az abszcissza és az ordináta számértékei megadandók). Jelölje meg a Tmglukózt és adja meg értékét egészséges emberben! 3 A filtrált, a szekretált és az ürített PAH mennyiség a plazma PAH koncentrációjának függvényében. Na^+ - és Cl^- -reabszorpció a Henle-kacs felszálló vastag szegmentumában. A reninszekréció szabályozása. 4. Légzés A különböző tüdőterefogatok grafikus ábrázolása (a normálértékek az ordinátán megadandók). A respirációs térfogat, az alveoláris nyomás és az intrapleurális nyomás időbeli összefüggése eupnoeában (az ordinátán a fiziológiás átlagértékek, az abszcisszán a légzés fázisai megadandók). A forszírozott kilégzés spirogrammjának ábrázolása (az ordinátán a fiziológiás átlagérték, az abszcisszán a FEV1-hez tartozó idő megadandó). A ventiláció változásai izommunka során (az abszcisszán a munkavégzés tartama, az ordinátán a nyugalmi érték megadandó). A percventiláció változása az alveoláris PCO_2 függvényében (a számértékek mindkét tengelyen megadandók). A percventiláció változása az alveoláris PO_2 függvényében, konstans (A), ill. változó (B) PACO_2 esetén (a számértékek mindkét tengelyen megadandók). Az áramlási sebesség alakulása nyugodt és erőltetett légzés során 5. VÉR A hemoglobin oxigéntelítési görbéje vérben (az artériás és a vénás vére jellemző normálértékek mindkét tengelyen feltüntetendők). A hemoglobin oxigéntelítési görbéje vérben, a fiziológiástól eltérő pH esetén (az artériás és a vénás vére jellemző normálértékek mindkét tengelyen feltüntetendők). A hemoglobin oxigéntelítési görbéje anyai és magzati vérben (az anyai artériás és vénás vére jellemző normálértékek mindkét tengelyen feltüntetendők). A vörösvérsejtek CO_2 felvételének mechanizmusa a szövetekben. A vörösvérsejtek CO_2 leadásának mechanizmusa a tüdőkapillárisokban. Rajzolja fel, hogy a Cl^- - HCO_3^- - kicserélő milyen mechanizmussal serkenti a hemolízis kialakulását izozmotikus NH_4Cl oldatban!

A legfontosabb élettani adatok Folyadék terek VÉR- és plazmatérfogat Az extra- és intracelluláris tér nagysága Hematokritérték és hemoglobin koncentráció A vérplazma Na^+ és K^+ és H^+ koncentrációja A vérplazma kalciumkoncentrációja és ennek frakciói A vérplazma Cl^- és HCO_3^- - koncentrációja A vérplazma fehérjekoncentrációja Intracelluláris Na^+ és K^+ és Cl^- koncentráció Intracelluláris szabad Ca^{2+} koncentráció A vérplazma ozmotikus koncentrációja és kolloid ozmotikus nyomása Ideg-izom Az idegsejt és a harántcsíkolt izomsejt hozzávetőleges nyugalmi membránpotenciálja A különböző típusú (A, B és C) idegrostok vezetési sebessége Na^+ , K^+ , Cl^- és Ca^{2+} egyensúlyi potenciálja idegsejtben Szív és vérkeringés Az EKG PQ tartamának ideje (75/perces szívfrekvencia esetén) Az EKG QRS komplexumának ideje (75/perces szívfrekvencia esetén) A P-hullám hossza Az ST-szakasz amplitudója Standard II-es EKG görbe R és T hullámának amplitudója A szív ciklus hossza (75/perces szívfrekvencia esetén) A szisztole és a diasztole időtartama (75/perces szívfrekvencia esetén) A szisztole és diasztole egyes fázisainak időtartama (75/perces szívfrekvencia esetén) A kamraürülés és a kamratelődés időtartama (75/perces szívfrekvencia esetén) Nyugalmi pulzustérfogat és perctérfogat Szisztolés és diasztolés nyomás az aortában Szisztolés és diasztolés nyomás a bal kamrában Szisztolés és diasztolés nyomás a jobb kamrában Szisztolés és diasztolés nyomás az artéria pulmonálisban Centrális vénás nyomás A vese és a splanchnicus terület nyugalmi vérátáramlása Az agy és a szív nyugalmi vérátáramlása A bőr és a vázizom nyugalmi vérátáramlása A cerebroszpinális folyadék glukóz- és fehérjekoncentrációja A vér hidrosztatikus nyomása a kapillárisok elején és végén A vérplazma kolloidozmotikus nyomása a kapillárisok elején és végén Effektív filtrációs nyomás a kapillárisok elején és végén Az egyes szervek nyugalmi oxigénfogyasztása AVDO₂ a nagyvérkörben AVDO₂ a szívben nyugalomban és erős izommunkában AVDO₂ a vázizomban nyugalomban és erős izommunkában AVDO₂ a vesében és a bőrben AVDO₂ a splanchnikus-területen és az agyban Légzés Reziduális térfogat, kilégzési rezerv Légzési térfogat, belégzési rezerv nyugalomban Vitálkapacitás, a tüdő teljes kapacitása A tüdő funkcionális reziduális kapacitásának nagysága és összetevői Alveoláris ventiláció és holtér Intrapleurális nyomás és alveoláris nyomás belégzés alatt Intrapleurális nyomás és alveoláris nyomás kilégzés alatt Intrapleurális nyomás és alveoláris nyomás belégzés végén Intrapleurális nyomás és alveoláris nyomás kilégzés végén Az alveoláris gáz O_2 és CO_2 parciális nyomása Az artériás vér O_2 és CO_2 parciális nyomása A vénás vér O_2 és CO_2 parciális nyomása Az artériás és a kevert vénás vér O_2 koncentrációja nyugalomban O_2 felvétel és CO_2 leadás nyugalomban Vese A vesén átáramló vér- és plazmamennyiség Glomeruláris filtráció, filtrációs frakció Hidrosztatikus és kolloidozmotikus nyomás a glomerulokapillárisok belsejében (a kapilláris elején és végén), és a Bowman-tok üregében

Effektív filtrációs nyomás a glomerulokapilláris elején és végén Ozmotikus koncentráció a proximális tubulusban és a kérgi interstíciumban A vizelet térfogata és ozmolaritása maximális koncentrációnál és hígításon Az intersticiális folyadék összetétele és ozmotikus koncentrációja a velőcsúcson, maximális koncentrációnál A glukóz veseküszöbe és a tubuláris transzport-maximum Sav-bázis Az artériás vér pH és pCO₂ értéke A pufferbázisok, a bázis-többlet és az aktuális bikarbonát koncentráció az artériás vérben Vér funkciói Vörösvérsejtszám, trombocitaszám Fehérvérsejt-szám A fehérvérsejtek százalékos megoszlása Alvadási idő normálértéke

Számolási feladatok témakörei Folyadékterek Vértérfogat Egyensúlyi potenciál Percérfogat Keringési ellenállás Légzési holttér Alveoláris ventiláció Funkcionális reziduális kapacitás A haemoglobin O₂ kötése Henderson-Hasselbalch egyenlet alkalmazása Clearance RBF, RPF Filtrációs frakció

Az osztályzat kialakításának módja és típusa⁶. Jegymegajánlás lehetősége és ha van, akkor annak feltételei:

A hallgatók félévkor **kollokviumot** tesznek, melynek eredménye a gyakorlati részjegy (ún. hozott pont) és a vizsgán felelt két szóbeli tételre kapott részjegyek két tizedesjegyre meghatározott számtani átlaga alapján alakul ki:

Jeles (5)	4,51-5,0 átlag esetében
Jó (4)	3,51-4,5 átlag esetében
Közepes (3)	2,51-3,5 átlag esetében
Elégséges (2)	2,00-2,5 átlag esetében
Elégtelen (1)	2-es átlag alatt, illetve átlagtól függetlenül abban az esetben, ha egy szóbeli tétel eredménye elégtelen

A hallgató a kollokviumi jegyet úgy is megszerezheti, hogy részt vesz az utolsó oktatási héten megrendezésre kerülő versenyvizsgán, amelynek eredménye alapján megajánlott jegyet (jó, ill. jeles) kaphat. A versenyvizsgán azon hallgatók vehetnek részt, akiknek az értékelt évközi dolgozatainak átlageredménye legalább 70 %.

A CV, ill. FM kurzusok hallgatóinak, amennyiben az adott évben volt ilyen, a korábbi tanévről hozott gyakorlati pontszám is beszámításra kerül. Ha a hallgató az előző évi gyakorlati pontszámát töröltetni szeretné, úgy kérheti a tárgy előadójának engedélyét az aláírás újbóli megszerzésére (TVSz, kérvénymintát ld. honlap).

A vizsgára történő jelentkezés módja:

Neptun.

A vizsga megisméltésének lehetőségei:

Ld. TVSz.

A tananyag elsajátításához felhasználható nyomtatott, elektronikus és online jegyzetek, tankönyvek, segédletek és szakirodalom (online anyag esetén html cím):

A kollokvium elméleti tételeinek megválaszolásához szükséges: Hivatalos tankönyv: Fonyó A-Geiszt M: Az Orvosi Élettan Tankönyve (Medicina Könyvkiadó Zrt. Budapest, a tanév első hónapjában elérhető legfrissebb kiadás) és a tárgy Moodle felületén közzétett **hivatalos előadás diák és viedók.**

A kollokviumon feltett laborgyakorlati vonatkozású kérdések megválaszolásához szükséges: Hivatalos jegyzet: Enyedi P-Kiss L: Orvosi Élettan Gyakorlatok (Simmelweis Kiadó, tanév első hónapjában elérhető legfrissebb kiadás)

Ajánlott irodalom: Monos E: A vénás rendszer élettana (Simmelweis Kiadó, 2018)

A tárgyat meghirdető habilitált oktató (tantárgyfelelős) aláírása:

Dr. Geiszt Miklós
egyetemi tanár

A gesztorintézet igazgatójának aláírása:	Dr. Mócsai Attila egyetemi tanár
Beadás dátuma:	

OKB véleménye:
Dékáni hivatal megjegyzése:
Dékán aláírása:

¹ Csak abban az esetben kell megadni, ha a tárgy az adott nyelven is meghirdetésre kerül.

² Az elméleti és gyakorlati oktatást órákra (hetekre) lebontva, sorszámozva külön-külön kell megadni. Mellékletben nem csatolható!

³ Pl. terepgyakorlat, kórlapelemzés, felmérés készítése, stb.

⁴ Pl. házi feladat, beszámoló, zárthelyi stb. témaköre és időpontja, pótlásuk és javításuk lehetősége.

⁵ Elméleti vizsga esetén kérjük a tételsor megadását, gyakorlati vizsga esetén a vizsgáztatás témakörét és módját .

⁶ Az elméleti és gyakorlati vizsga beszámításának módja. Az évközi számonkérések eredményeink beszámítási módja.