

KÖVETELMÉNYRENDSZER

Semmelweis Egyetem, Általános Orvostudományi Kar A gesztorintézet (és az esetleges közreműködő intézetek) megnevezése: Élettani Intézet				
A tárgy neve: Orvosi élettan I Angol nyelven¹: Medical Physiologie I Német nyelven¹: Medizinische Physiologie I Kreditértéke: 10 Teljes óraszám: 10,5 előadás: 5,5 gyakorlat: 5 szeminárium: 0 Tantárgy típusa: <u>kötelező</u> kötelezően választható szabadon választható				
Tanév: 2021/2022				
Tantárgy kódja²: AOKELT792_1M				
Tantárgyfelelős neve: Dr. Hunyady László Munkahelye, telefonos elérhetősége: Élettani Intézet, +36-1-459-1500/60400 Beosztása: egyetemi tanár Habilitációjának kelte és száma: 1997/137 (SOTE)				
A tantárgy oktatásának célkitűzése, helye az orvosképzés kurrikulumában: Az Orvosi 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 szerepelő idegi, hormonális és lokális szabályozásokat.				
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): Ld. mintatanterv, illetve Neptun!				
A kurzus megindításának hallgatói létszámfeltételei (minimum, maximum), a hallgatók kiválasztásának módja: Nincsen speciális feltétel.				
A kurzusra történő jelentkezés módja: Neptun.				
A tárgy részletes tematikája³: Előadások. Heti bontás.				
hét	ea	időpont	téma	előadó
1	1	szeptember 6.	Bevezetés; vízterek.	Prof. Hunyady L.
		H 08:10-09:50		
	2	szeptember 7.	A sejtmembránok transzportfolyamatai	Prof. Hunyady L.
		K 08:10-09:50		
	3	szeptember 10.	Transzepiteliális transzport. Receptorok tulajdonságai.	Prof. Hunyady L.
		P 9:50-11:30		

2	4	szeptember 13.	G-fehérjéhez kapcsolt és ioncsatorna receptorok	Prof. Hunyady L.	
		H 08:10-09:50			
	5	szeptember 14.	Enzimaktivitású és enzimaktivitáshoz kapcsolt receptorok. Membránforgalom.		Prof. Hunyady L.
		K 08:10-09:50			
6	szeptember 17.	A vér élettana I., Vércsoportok	Prof. Mócsai A		
	P 9:50-11:30				
3	7	szeptember 20.		A vér élettana II	Prof. Mócsai A
		H 08:10-09:50			
	8	szeptember 21.	Membránpotenciál	Prof. Várnai P.	
		K 08:10-09:50			
	9	szeptember 24.	Ioncsatornák és akciós potenciál		
	P 9:50-11:30				
4	10	szeptember 27.	Az idegsejt működése. Ingerületátvitel a központi idegrendszerben.		Dr. Czirják G.
		H 08:10-09:50			
	11	szeptember 28.	A neuromuscularis junkció és a vázizomrostok működése.	Dr. Petheő G.	
		K 08:10-09:50			
12	október 1.	Vegetatív transzmitterek. A simaizom élettana.	Dr. Petheő G.		
	P 9:50-11:30				
5	13	október 4.		A szív élettana I.: a szív működése (áttekintés)	Prof. Mócsai A.
		H 08:10-09:50			
	14	október 5.	A szív élettana II.: ingerképzés és ingerületvezetés.	Prof. Mócsai A.	
		K 08:10-09:50			
15	október 8.	A szív élettana III.: szívciklus.	Prof. Mócsai A.		
	P 9:50-11:30				
6	16	október 11.		A szív élettana IV.: a perctérfogat szabályozása.	Prof. Mócsai A.
		H 08:10-09:50			
	17	október 12.	Elektro- és echokardiográfia.	Dr. Czirják G.	
		K 08:10-09:50			
18	október 15.	A vérkeringés általános jellemzése. Hemodinamika.	Prof. Várnai P.		
	P 9:50-11:30				
7	19	október 18.		Az artériás vérnyomás szabályozása	Prof. Várnai P.
		H 08:10-09:50			
	20	október 19.	Mikrocirkuláció	Prof. Várnai P.	
	K 08:10-09:50				

		október 22.	Nemzeti ünnep megemlékezés 10:00-12:00		
		P			
8	21	október 25.	Vénás keringés. Nyirokkeringés		Dr. Jakus Z.
		H 08:10-09:50			
	22	október 26.	A keringés lokális szabályozása		Prof. Geiszt M.
		K 08:10-09:50			
	23	október 29.	A keringés reflexes szabályozása		Prof. Geiszt M.
		P 9:50-11:30			
9		november 1.	Mindenszentek ünnepe		
		H			
	24	november 2.	A szívizom vérellátása		Dr. Balla A.
		K 08:10-09:50	Az agyi keringés szabályozása		Dr. Jakus Z.
	25	november 5.	A splanchnicus terület, a vázizom és a bőr keringése		Dr. Jakus Z.
		P 9:50-11:30			
10	26	november 8.	Veseműködés I.: Vesekeringés, a glomerulus működése.		Prof. Enyedi P.
		H 08:10-09:50			
	27	november 9.	Veseműködés II.: Tubuláris transzportfolyamatok.		Prof. Enyedi P.
		K 08:10-09:50			
	28	november 12.	Veseműködés III.: Koncentráció, hígítás.		Prof. Enyedi P.
		P 9:50-11:30			
11	29	november 15.	A vízterek és az ozmotikus koncentráció szabályozása.		Prof. Enyedi P.
		H 08:10-09:50			
	30	november 16.	Légzés élettana I.: A légzés mechanikája.		Prof. Hunyady L.
		K 08:10-09:50			
	31	november 19.	Légzés élettana II.: A légzés dinamikája.		Prof. Hunyady L.
		P 9:50-11:30			
12	32	november 22.	Légzés élettana III: Holttér. Alveoláris ventiláció. Kisvérköri keringés.		Prof. Hunyady L.
		H 08:10-09:50			
	33	november 23.	Légzés élettana IV.: Gázcsere. A vérgázok szállítása. Hypoxiák.		Prof. Hunyady L.
		K 08:10-09:50			
	34	november 26.	Légzés élettana V. : Légzésszabályozás.		Prof. Hunyady L.
		P 9:50-11:30			

13	35	november 29.		A sav-bázis egyensúly általános elvei.	Prof. Hunyady L.
		H	08:10-09:50		
	36	november 30.		Sav-bázis egyensúly: a tüdő és a vese szerepe.	Prof. Hunyady L.
	K	08:10-09:50			
	37	december 3.		A keringési és légzési rendszer együttes alkalmazkodása I.	Prof. Hunyady L.
		P	9:50-11:30		

14	38	december 6.		A keringési és légzési rendszer együttes alkalmazkodása II.	Prof. Hunyady L.
		H	08:10-09:50		
				Versenyzvizsga	

Gyakorlatok. Heti bontás:

1. ABO és Rh vércsoport meghatározása;
2. Vörösvérsejtszám, fehérvérsejt-szám, hemoglobin-koncentráció és hematokrit meghatározása;
3. Minőségi vérkép;
4. Transzport-sebesség meghatározása vörösvérsejten;
5. Vérnyomásmérés emberen;
6. In situ szív működés vizsgálata; In situ harántcsíktizom vizsgálata;
7. EMG, ingerületvezetési sebesség mérése emberben;
8. Szív működés vizsgálata emberben phonokardiográfiával;
9. Echocardiographia;
10. Computer-szimulációs gyakorlat: neuromuscularis szinapszis;
11. EKG;
12. Vagus ingerlés hatása a szív működésre;
13. Légzésélettani számítások;
14. Sav-bázis paraméterek értékelése;

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

Problémaorientált orvosi élettan

Kísérletes sejtélettan

A tantárgy sikeres elvégzéséhez szükséges speciális tanulmányi munka⁴:

Nincs.

A foglalkozásokon való részvétel követelményei és a távolmaradás pótlásának lehetősége:

A hallgató köteles a gyakorlatok minimum 75%-án részt venni. Pótlásra nincsen lehetőség.

A megszerzett ismeretek ellenőrzésének módja a szorgalmi időszakban⁵:

Az évközi számonkérés a gyakorlati konzultáció során, folyamatosan, írásban vagy szóban történik, formájáról a gyakorlatvezető ad tájékoztatást. A gyakorlati konzultációkon szerzett évközi eredmények alapján történik a félévi munka %-os értékelése, mely a versenyzvizsga-jogosultság megszerzésének az alapja. A versenyzvizsgán azon hallgatók vehetnek részt, akiknek az értékelt évközi dolgozatainak átlageredménye legalább 70 %. 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 konzultációról és/vagy gyakorlatról, azok esetében a két leggyengébb, akik kétszer hiányoztak, azoknak a leggyengébb eredmény nem kerül beszámításra. A versenyvizsga az utolsó oktatási héten kerül megrendezésre, amelynek eredménye alapján a hallgató megajánlott kollokviumi jegyet (jó, ill. jeles) kaphat.

A számonkérésekre mobiltelefont, számoló- és számítógépet bevinni tilos!

A hallgatók az elvégzett gyakorlatokról kitöltött és a gyakorlatvezető által maradéktalanul aláírt jegyzőkönyvet készítik 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 gyakorlatok min. 75 %-n való részvétel 2.) az elvégzett gyakorlatok elfogadása.

A vizsga típusa:

Elméleti vizsga. Az első félév végén a hallgatóknak szóbeli *kollokviumot* kell tenniük.

Kollokviumi tételek:

- 1.1. A szervezet vizeit 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 harántcsíkolt 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 neuromuskuláris ingerületátvitel a harántcsíkolt izomban.
- 1.11. A paraszimpatikus efferens mechanizmusok.
- 1.12. A szimpatikus efferens mechanizmusok, adrenerg receptorok.

Az 1-es témakör keretében elméletben kért gyakorlatok (csak ÁOK):

- Vérsejtszámolások
 - Hematokrit meghatározás
 - A neuromuskuláris áttevődés szimulációja (NMJ)
 - Harántcsíkolt izom vizsgálata harcsában
 - 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. Csak ÁOK: Echokardiográfia.
 - 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. Fiziológiás 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. Az izommunka hatása a szisztémás vérkeringésre.
- 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 (csak ÁOK):

- Harcsaszív vizsgálata
 - Patkány vágusz vizsgálata
 - Emberi EKG felvétele
 - Echokardiográfia
 - Vérnyomásmérés emberben
 - A szív működés vizsgálata
- 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 tágulékonyasága (compliance).
 - 3.2. A légzési holttér. Az alveoláris ventiláció.
 - 3.3. A légzési gázcsere.
 - 3.4. A kisvérköri keringés.
 - 3.5. Vérgázok szállítása. A hemoglobinnal. A hypoxiák formái.
 - 3.6. A keringés és a légzés alkalmazkodása a testhelyzetváltozáshoz és a fizikai munkához.
 - 3.7. A légzőizmok és a légzőmozgások. A légzőmozgások neurogenézise. A légzőközpontok elhelyezkedése és működése. A légzést befolyásoló nem-kémiai tényezők.
 - 3.8. A légzés kémiai szabályozása. A ventiláció alkalmazkodása izommunkában.
 - 3.9. A légzés szerepe a pH szabályozásban, a rendellenességek létrejöttében és a kompenzációban.

A 3-as témakör keretében elméletben kért gyakorlatok (csak ÁOK):

- Légzéstartási számítások
 - 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. A húgyhólyag működése és a vizeletürítés szabályozása.
 - 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 (csak ÁOK):

- Transzportsebesség meghatározása vörösvértestben
 - Sav-bázis paraméterek értékelése Siggaard-Andersen-nomogrammal
- 5.1. Vérvérvétel, a vér sejtjei, vércsoportok.
 - 5.2. Vérvérvétel - trombociták élettana, véralvadás, fiziológiás alvadás-gátló mechanizmusok.

Az 5-ös témakör keretében elméletben kért gyakorlatok (csak ÁOK):

- Vérszétszámolások
- Hematokrit és hemoglobin meghatározás
- Minőségi vérkép

Vizsgakövetelmények⁶:

Vizsgára az a hallgató bocsátható, aki a félév végi aláírást megszerezte.

Kollokvium: az Orvosi élettan I. tárgy anyagából.

Az osztályzat kialakításának módja és típusa⁷:

A hallgatók félévkor **kollokviumot** tesznek, melynek eredménye a vizsgán felelt két tétel 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 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:

A vizsgára való jelentkezés on-line történik, az Intézet által a Neptun-ETR-ben meghirdetett időpontokra. A vizsgára történő jelentkezésre vonatkozóan a Neptun (ti. TVSz!) által nyújtott lehetőségek az irányadóak. A vizsgajelentkezések módosítására a meghirdetett vizsganapokon még rendelkezésre álló helyek, valamint a Neptun (ti. TVSz!) által nyújtott lehetőségek az irányadóak.

A vizsga megismétlésének lehetőségei:

Az utó- vagy javítóvizsgára történő jelentkezésre vonatkozóan a Neptun (ti. TVSz!) által nyújtott lehetőségek az irányadóak.

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

Hivatalos tankönyv: Fonyó A-Geiszt M: Az Orvosi Élettan Tankönyve (Medicina Könyvkiadó Zrt. Budapest, a tanév első hónapjában elérhető legfrissebb kiadás)

Hivatalos jegyzet: Enyedi P-Kiss L: Orvosi Élettan Gyakorlatok (Semmelweis Kiadó, tanév első hónapjában elérhető legfrissebb kiadás)

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

A tárgyat meghirdető habilitált oktató (tantárgyfelelős) aláírása:

A gesztorintézet igazgatójának aláírása:

Beadás dátuma: 2021.05.15.

OKB véleménye:

Dékáni hivatal megjegyzése:
Dékán aláírása:

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

² Dékáni Hivatal tölti ki, jóváhagyást követően.

³ Az elméleti és gyakorlati oktatást órákra (hetekre) lebontva, sorszámozva külön-külön kell megadni, az előadók és a gyakorlati oktatók nevének feltüntetésével. Mellékletben nem csatolható!

⁴ Pl. terepgyakorlat, kórlapelemzés, felmérés készítése, stb.

⁵ Pl. házi feladat, beszámoló, zárthelyi stb. témaköre és időpontja, pótlásuk és javításuk lehetősége.

⁶ Elméleti vizsga esetén kérjük a tételsor megadását, gyakorlati vizsga esetén a vizsgáztatás témakörét és módját.

⁷ Az elméleti és gyakorlati vizsga beszámításának módja. Az évközi számonkérések eredményeink beszámítási módja.