



**SZENT ISTVÁN EGYETEM**  
**ÁLLATORVOS-TUDOMÁNYI KAR**  
**Élettani és Biokémiai Tanszék**



# **ÉLETTAN TÁJÉKOZTATÓ**

a II. éves állatorvostan-hallgatók részére

2008/2009. tanév

## **Tisztelt Hallgatónk!**

Kiadványunkkal azt szeretnénk elérni, hogy a hallgatók minden fontos információt időben és könnyen hozzáférhető módon megkapjanak az élettan tantárggyal kapcsolatban.

Kérjük a hallgatókat, hogy ismertetőnket már az élettani tanulmányok megkezdésekor gondosan tanulmányozzák át. A tananyag bősége és az előző évekhez képest történt jelentős változások, amelyeket a tantárgy oktatásával és a számonkérés módjával kapcsolatban bevezettünk, szükségessé teszik, hogy a hallgatókat megfelelően tájékoztassuk.

Fogadja szívesen ismertetőnket és kérdéseivel bátran forduljon hozzánk!

A jó hangulatú együttes munka reményében üdvözlettel:

Dr. Frenyó V. László  
egyetemi tanár  
tanszékvezető

2008. szeptember 1.

## TARTALOM

TARTALOM	3
AZ ÖNÖKET OKTATÓ TANÁROK ÉS MUNKATÁRSÁK	4
A TANTÁRGY OKTATÁSÁNAK ÁLTALÁNOS LEÍRÁSA	7
Bevezető	7
Tanterv	7
Elméleti előadások	7
Az elméleti előadások tematikája	8
Gyakorlatok	8
Az élettan gyakorlatok részletes tematikája	10
Számonkérés	12
KÖVETELMÉNYRENDSZER	13
Élettan elmélet	13
Élettan gyakorlat	13
Zárthelyi dolgozatok	14
A félév-végi értékelés az indexaláírás	15
A KOLLOKVIUM	16
Élettan kollokviumi kérdések	18
SZAKIRODALOM	20
Kötelező szakirodalom	20
Ajánlott szakirodalom	20
HALLGATÓI LECKÉK KÉSZÍTÉSE	21
Jelentkezés	21
A Hallgatói Lecke elkészítése	21
Értékelés	21
FAKULTATÍV TANTÁRGYAK	22
TUDOMÁNYOS DIÁKKÖR	22
A TANSZÉK ÉS A HALLGATÓK KAPCSOLATA	23
Konzultációk	23

## A TANSZÉK OKTATÓI ÉS MUNKATÁRSAI

Dr. Frenyó V. László

Tanszékvezető egyetemi tanár

áo. tud. kandidátusa

állatorvos, 1978

1978 óta oktatja az élettan tárgyat. Koordinálja a tanszék oktató-kutató munkáját. Irányítja a neuromorfológiai, neuroendokrinológiai és immunológiai munkacsoportok kutatásait.

Dr. Bartha Tibor

Egyetemi tanár

az MTA doktora

állatorvos, 1984

1984 óta vesz részt az élettan oktatásában. A pajzsmirigyhormon-metabolizmussal illetve általános neuroendokrinológiával foglalkozó munkacsoport és egyben az Élettani Osztály vezetője.

Dr. Muray Tibor

Nyugdíjas egyetemi adjunktus

biol. tud. kandidátusa

okleveles biológus, 1968

Az élettan oktatásában 1973 óta vesz részt. Fő kutatási területe a házi madarak szaporodás-endokrinológiai kérdéseinek, valamint a pajzsmirigyhormonok metabolizmusának vizsgálata.

Dr. Opper Klára

Oktató

áo. tud. kandidátusa

állatorvos, 1973

1973 óta vesz részt az élettan oktatásában, jelenleg német nyelvű előadásokat tart.

Dr. Györfly Andrea

Tudományos műszaki ügyintéző, levelező PhD-hallgató

állatorvos, 2001

A neuroendokrinológiai-neuromorfológiai munkacsoport tagja.

Dr. Zsarnovszky Attila

Egyetemi adjunktus

PhD

állatorvos, 1990

A neuromorfológiai munkacsoport és a Neuroimmunológiai és Radioizotóp Osztály vezetője.

Dr. Horváth Krisztina

Tanszéki munkatárs, PhD

okleveles biológus, 2004

A neuromorfológiai-neuroendokrinológiai munkacsoport tagja.

Dr. Peter Symmons

Meghívott oktató

PhD

okleveles biológus

Oktató, a német nyelvű képzésben vesz részt.

Dr. Ruffy Miklós

Meghívott oktató

állatorvos: 1988

Oktató, a német nyelvű képzésben vesz részt.

Somogyi Virág

Tanszéki munkatárs, PhD-hallgató  
alkalmazott zoológus, 2004  
A neuromorfológiai-neuroendokrinológiai munkacsoport tagja.

Kiss Dávid Sándor

Tanszéki munkatárs, PhD-hallgató  
okleveles biológus, 2007  
A neuromorfológiai-neuroendokrinológiai munkacsoport tagja.

Szajbertné Nagy Krisztina

oktatási referens  
gazdasági felelős, könyvtáros  
A neuromorfológiai-neuroendokrinológiai munkacsoport tagja

Nyíri Hajnalka

titkárságvezető

Üveges Péter

rendszergazda  
okleveles informatika tanár, 1995  
A Kemény Armand Multimédia laboratórium felelőse.

Horváth Ildikó

laboráns  
Az élettani gyakorlatok általános felelőse. Feladata a gyakorlatok előkészítése, a kísérleti állatok beszerzése, gondozása. A gyakorlatokon közreműködve közvetlenül is segíti a gyakorlatvezetők munkáját.

Kinálné Szikora Zsuzsanna

szakasszisztens  
A neuromorfológiai-neuroendokrinológiai munkacsoport tagja, esetenként segít az élettani gyakorlatok lebonyolításban.

Méhes Lászlóné

laboráns  
Immunélettani és Radioizotóp Osztály

Pálinkás Lászlóné

kisegítő alkalmazott

**Az élettan oktatásának általános felelőse:**

Dr. Bartha Tibor egyetemi tanár

**A magyar nyelvű évfolyam általános felelőse:**

Somogyi Virág

E-mail: [somogyi.virag@aotk.szie.hu](mailto:somogyi.virag@aotk.szie.hu)

**A TDK-s hallgatók felelőse:**

Dr. Gyórfy Andrea PhD-hallgató

Cím: SZIE Állatorvos-tudományi Kar, Élettani és Biokémiai Tanszék  
1078 Budapest, István u. 2.

Postai cím: 1400 Budapest, Pf. 2

478-4163

Telefon:

Telefax: 478-4165  
e-mail: Szajbertné Nagy Krisztina oktatási referens  
[Szajbertne.Nagy.Krisztina@aotk.szie.hu](mailto:Szajbertne.Nagy.Krisztina@aotk.szie.hu)  
Honlap: <http://www.vetphysiol.hu>

## A TANTÁRGY OKTATÁSÁNAK ÁLTALÁNOS LEÍRÁSA

### BEVEZETŐ

Az élettan a biológiai tudományok egyike. Tárgya az egészséges szervezet sejtjeiben, szöveteiben, szerveiben lezajló térbeli és időbeli folyamatok leírása, és azoknak az egész szervezet működése szintjén történő magyarázata. A működések leírásához felhasználja a fizika, a kémia, a biofizika és a biokémia által nyújtott kvantitatív és kvalitatív vizsgáló eljárásokat.

A II. éves állatorvostan-hallgatók számára az állatélettan túlságosan bőséges, teljes anyagának bemutatása helyett annak csupán egy részét, az állatorvosi élettant oktatjuk. Ez a tárgy kiemeli az élettan azon fejezeteit, amelyekre a későbbi stúdiumok illetve munkájuk során szükségük lesz. Tekintettel arra, hogy az élettan alapozó tantárgy (az állatorvostan-képzés tantervében az alapozó modul része), hangsúlyt fektetünk arra is, hogy az egyes állatorvosi szempontból fontos fejezeteket olyan mélységben oktassuk a hallgatóknak, hogy – a letisztult tananyagon túlmenően – az éppen kutatás alatt lévő, vitatott kérdésekbe is tudományos szinten nyerjenek betekintést.

Azok az állatorvostan hallgatók, akik más egyetemeken, vagy a mi tanszékünkön hallgatott két féléves élettani oktatás után sikeres vizsgával rendelkeznek, részleges, vagy teljes felmentést kaphatnak egyéni elbírálás alapján. Ezért kérjük, hogy a saját érdekében jelentkezzenek Somogyi Virágnál.

Az állatorvosi élettan oktatásának célja továbbá a hallgatók felkészítése a mindennapi állatorvosi munka fontos elemére, az egyéni manuális munkára. Ezt a gyakorlati oktatáson keresztül kívánjuk elérni. A gyakorlatoktól kettős eredményt várunk. Egyrészt a manualitás javulását, másrészt azt, hogy a hallgató a gyakorlati kísérletek elvégzésén keresztül meglássa, megérezze az elmélet és a gyakorlat közötti összefüggéseket, valamint az élettani-biológiai kutatások szépségét.

### TANTERV

Az állatorvosi élettant a 3. és a 4. szemeszterben oktatjuk. Az állatorvosi élettan tantárgy felvételét a Kari Tanulmányi és Vizsgaszabályzat (KTVSZ) a következő előtanulmányokhoz köti: Kémia 2. vizsga, Anatómia 2. vizsga, Szövettan 1. vizsga, Biofizika vizsga.

Az élettant mindkét félévben heti 2x2 óra elméleti előadáson és heti 1,5 óra gyakorlaton ismerik meg hallgatóink. A gyakorlatok jellege megkívánja, hogy azokat összevonjuk és kéthetenként 3 óra keretében tartsuk meg, így lehetőség nyílik időigényesebb kísérletek elvégzésére, illetve azok jegyzőkönyveinek elkészítésére.

Az állatorvosi élettan oktatása során a 3. félév végén a gyakorlati jegyet (3 kreditpont) adunk, majd a tárgy oktatása a 4. félév végén kollokviummal (7 kreditpont) zárul.

### ELMÉLETI ELŐADÁSOK

Az elméleti anyagot törzsanyagra és kiegészítő anyagra bontjuk. Törzsanyag az a minimális számszerű és fogalmi ismeret, ami nélkül a későbbi stúdiumok ill. állatorvosi tevékenység elképzelhetetlen. A törzsanyagot a később felsorolt kötelező irodalom anyaga adja. Az előadásokon elhangzó kiegészítő anyag jelentős mennyiségű plusz információt ad a törzsanyaghoz. Az előadásokon levetített Power Point-formátumú anyagok a tanszék honlapjáról a gyakorlati anyagok letöltéséhez megadott felhasználónévvel és jelszóval letölthetők.

Tájékoztatjuk kedves hallgatóinkat, hogy az 5/2007. TAN. számú dékáni körlevél, valamint a Tanulmányi és Vizsgaszabályzat 14.§-a szerint az ÁOTK-n **az előadások látogatása kötelező**. Egy hallgatónak tantárgyanként csak három igazolatlan hiányzása lehet félévenként. Az egyéb oktatási kötelezettséggel összefüggő hiányzást (TDK, szakdolgozati tevékenység, stb) az ehhez elkészített formanyomtatványon annak a tanszéknek az oktatója igazolja, akinek irányítása alatt a hallgató fenti tevékenységét végezte. Orvosi dokumentummal bizonyított, hosszan tartó kórházi ápolás esetén igazoltnak tekintjük a hiányzást. Az előadások látogatását tanszékünk szűrőpróbaszerű katalógussal ellenőrzi.

## AZ ELMÉLETI ELŐADÁSOK TEMATIKÁJA

### 1. FÉLÉV:

BEVEZETÉS AZ ÉLETTANBA  
BELSŐ KÖRNYEZET ÉS A SZERVEZET FOLYADÉKTEREI  
VÉR  
IMMUNRENDSZER  
SZÍVMŰKÖDÉS  
VÉRKERINGÉS  
LÉGZÉS  
KIVÁLASZTÁS  
EMÉSZTÉS ÉS FELSZÍVÓDÁS

### 2. FÉLÉV:

ANYAG- ÉS ENERGIAFORGALOM  
HŐFORGALOM ÉS HŐSZABÁLYOZÁS  
CSONT, ÁSVÁNYI ANYAGOK  
ÁLTALÁNOS ENDOKRINOLÓGIA  
AZ ÖNFENNTARTÁS NEUROENDOKRINOLÓGIÁJA  
SZAPORODÁSI FOLYAMATOK  
IZOMTAN  
IDEGRENSZER  
VISELKEDÉS ÉS MAGASABB RENDŰ IDEGI MŰKÖDÉSEK  
ÉRZÉKSZERVEK  
SAV-BÁZIS HÁZTARTÁS

## GYAKORLATOK

A két szemeszter során összesen 10 gyakorlaton vesznek részt a hallgatók. A gyakorlatok tematikájának összeállításakor nem az volt a fő célunk, hogy minden egyes elméleti anyagrészhöz csatlakozzon gyakorlati anyag is, hanem fontosabbnak tartottuk a következőket:

1. A gyakorlat adjon lehetőséget minél több egyéni manuális munka végzésére,
2. az elvégzendő kísérlet beilleszthető legyen a rendelkezésre álló időbe,
3. a kísérleteken keresztül a hallgató kapjon betekintést mind a hagyományos, mind a korszerű élettani vizsgáló módszerekbe.

### GYAKORLATI BEOSZTÁS

A gyakorlatok a Tanulmányi Osztály által kialakított csoportbeosztás alapján (max. 16 fő), az órarendben feltüntetett időpontban, illetve a félév elején a gyakorlatvezetővel történt egyeztetés során megállapított időpontban pontosan kezdődnek. A későn érkezők technikai okok miatt nem vehetnek részt a gyakorlaton. A gyakorlatok időtartama: 3×45 perc szünet nélkül, így a gyakorlatok időtartama 2 óra 15 perc.

Indokolt esetben a **csoportbeosztás módosítása a félévek elején Somogyi Virágnál** lehetséges a beiratkozást követő egy héten belül. A csoportbeosztásokat a tanszéki hirdetőtáblán közzé tesszük, a gyakorlatokon a kifüggesztett csoportbeosztásnak megfelelően kell megjelenni.

A gyakorlatok indokolt esetben elvégezhetőek más csoportokban is. **Ilyenkor a hallgató írjon e-mailt vagy írásbeli kérvényt Somogyi Virágnak legkésőbb a gyakorlatot megelőző munkanapon délig.** Somogyi Virág az írásbeli kérvény alapján az illetékes gyakorlatvezetővel való egyeztetés és a megcélzott gyakorlati csoport létszámától függően engedélyezheti a cserét. E lehetőségnek határt szab a gyakorlóterem limitált befogadóképessége, ezért ez csak indokolt esetben vehető igénybe, tehát az órarendtől eltérő időben való **ötletszerű megjelenés nem fogadható el!**



## FELKÉSZÜLÉS A GYAKORLATOKRA

Az adott tanévre érvényes élettani alapadatok jegyzékét és az egyes gyakorlatokhoz tartozó gyakorlati jegyzetet a tanszék honlapjáról PDF-formátumban lehet letölteni. Mivel a gyakorlati jegyzet folyamatosan változik, a **korábbi évek anyaga nem használható**. A letöltéshez szükséges felhasználónevet és jelszót az első előadáson adjuk meg a hallgatóknak.

A hallgatóktól elvárt felkészülés magában foglalja a gyakorlati jegyzet aktuális fejezetének, illetve a részletes gyakorlati tematikában meghatározott feladatoknak és az ehhez tartozó elméleti ismereteknek az elsajátítását. **Hangsúlyozzuk az elméleti ismeretek fontosságát**, hiszen a gyakorlat csak abban az esetben éri el a célját, ha a hallgatók értik is annak elméleti hátterét, amit manuálisan elvégeznek. **Az elméleti tudás ellenőrzésére félélvönként 4-4 alkalommal az adott elméleti és gyakorlati anyagot számon kérő zárthelyi dolgozatot íratunk**. Az elméleti ismereteket az előadásokon, továbbá a tájékoztatónk végén felsorolt kötelező szakirodalmi forrásokból lehet elsajátítani. A gyakorlati tematika és az elméleti előadások ütemterve néhány esetben eltér egymástól, ekkor a gyakorlatra való felkészülés önálló munkát igényel.

## A GYAKORLATOK MENETE

**Kérjük a hallgatókat, hogy pontosan jelenjenek meg a gyakorlatokon! A gyakorlatokon a fehér köpeny használata kötelező!** Köpenyt nem áll módunkban biztosítani, azt mindenkinek magának kell hoznia. A kabátokat és táskájukat az előtér erre kijelölt szekrényeiben helyezték el. Munkahelyükre vigyék magukkal a gyakorlati jegyzetet és az írószert is. A késő vagy hiányos felszereléssel rendelkező (nincs köpenye, gyakorlati jegyzete, jegyzete régi vagy kitöltött) hallgatók a gyakorlaton nem vehetnek részt, és az ezen okból elmulasztott gyakorlatot csak a félév végén, pótgyakorlat keretében pótolhatják.

A gyakorlatban az ülésrend az első gyakorlaton tetszőlegesen kialakítható. Kérjük azonban, hogy a további gyakorlatokon az így kialakított ülésrendet tartsák meg.

A belépő kérdések megválaszolása: a hallgatók minden gyakorlaton egy 10 kérdésből álló belépőtesztet írnak, ami a gyakorlati anyag és a gyakorlatra kijelölt élettani alapadatok ismeretét ellenőrzi. A kisteszt megírásának időtartama 5 perc. **Az a hallgató, aki a gyakorlat elején, a belépőteszt írás hivatalos időtartama során nem írta meg a belépőtesztet, nem vehet részt a gyakorlatokon.**

A belépő teszt befejezése után a gyakorlatvezető ismerteti a gyakorlati feladatokat, bemutatja a feladat elvégzéséhez szükséges műszereket, és azok használatát. Ekkor nyílik mód a tananyaggal kapcsolatos kérdéseik megbeszélésére is.

Ezután a csoport a közös, bemutató jellegű feladatokat végzi el a gyakorlatvezető irányításával. Ez lehet a gyakorlathoz kapcsolódó videofelvételek megtekintése, vagy egyes műszerek bemutatása.

A következő szakaszban a hallgatók a munkaszalukon, a gyakorlati jegyzet útmutatása alapján egyénileg, vagy esetenként szomszédjukkal közösen elvégzik a kijelölt feladatokat. Fontos, hogy a kísérletek elvégzése előtt alaposan áttanulmányozzák, még egyszer megfogalmazzák magukban, vagy társaikkal közösen azokat a kérdéseket, amelyekre a kísérletek alapján választ keresnek. A gyakorlati jegyzet kitöltésénél ügyeljenek arra, hogy a mérések, megfigyelések eredményeit rögzítsék.

A gyakorlat végén a gyakorlatvezető értékeli és megbeszéli a hallgatókkal az eredményeket, majd ellenőrzi a gyakorlati jegyzet eredménytáblázatainak kitöltését.

A gyakorlat a munkahelyek rendberakásával fejeződik be. Mivel a gyakorlat során a hallgatók korszerű, nagy értékű kézi műszerekkel, elektronikus berendezésekkel dolgoznak, kérjük ne mulasszák el azokat a gyakorlat befejezése előtt rendbe tenni, és a gyakorlaton segédkező asszisztensnek átadni.

Célunk az elméleti tudás elmélyítése mellett egyrészt a manualitás fejlesztése, másrészt, hogy bepillantást nyújtsunk az élettani kísérletes munkába. Ehhez nélkülözhetetlen, hogy működőképes szerveket, szöveteket használjunk fel, amelyeket az ezekre a célokra tenyésztett kísérleti állatokból altatás alatt, vagy túllaltatás után nyerhetünk. Ennek során a jelenleg érvényes új állatvédelmi- és etikai normáknak megfelelően járunk el, továbbá maximálisan érvényesítjük az Európai Unió által támogatott „3R”- (Reduction, Refinement, Replacement) elvet, és csak a minimálisan szükséges számú állatot használjuk fel. Az állatkísérleteket a Budapest Fővárosi Állategészségügyi és Élelmiszer Ellenőrző Állomás és a Kar Munkahelyi Állatkísérleti Bizottsága engedélyével hajtjuk végre. **Felhívjuk hallgatóink figyelmét, hogy az állatkísérleteket a gyakorlatok során manuálisan, a kísérletben aktívan közreműködve is el kell végezniük, különben a gyakorlatukat nem tudjuk elfogadni.**

**AZ ÉLETTAN GYAKORLATOK RÉSZLETES TEMATIKÁJA****1. GYAKORLAT – HEMATOLÓGIAI VIZSGÁLATOK 1.**

- A. Vérvétel
- B. A vér előkészítése különféle vizsgálatokhoz
- C. A véralvadási idő meghatározása
- D. A hematokritérték meghatározása mikrohematokrit módszerrel
- E. A vörösvérsejtek süllyedési sebességének mérése
- F. A vér és a plazma sűrűségének meghatározása
- G. Minőségi vérkép

**2. GYAKORLAT – HEMATOLÓGIAI VIZSGÁLATOK 2.**

- A. Biokémiai polimorfizmusok
  - Humán vércsoportrendszerek
  - Háziállatok vércsoport-rendszerei
    - Szarvasmarhák vércsoportjai
    - Kutyák és macskák vércsoportjai
  - Laktát-dehidrogenáz izoenzimek
- B. Vörösvérsejtek ozmózis ellenállásának vizsgálata
- C. Vörösvérsejt-számlálás mikroszkóppal
- D. Fehérvérsejt-számlálás mikroszkóppal
- E. Vérsejtátmérők mérése
- F. Hematológiai automaták

**3. GYAKORLAT – A SZÍVMŰKÖDÉS ÉLETTANA**

- A. A szívműködést befolyásoló hatóanyagok vizsgálata izolált patkányszíven
  - Adrenalin és propranolol hatása
  - Acetil-kolin és atropin hatása
  - Verapamilhatás
  - Sztrofantinhatás
- B. A pulzus vizsgálata
- C. Elektrokardiográfia
  - Az EKG-görbe elemzése az Einthoven-féle II. elvezetés alapján
  - A különféle standard elvezetésekben kapott EKG-görbék összehasonlítása
  - A szív elektromos főtengelyének meghatározása, vektorkardiográfia

**4. GYAKORLAT – VÉRKERINGÉS**

- A. A perifériás keringés vizsgálata emberben
- B. A perifériás keringés vizsgálata békában
  - Hidrosztatikus nyomás hatása
  - Hőmérséklet hatása
  - Farmakonok (adrenalin és acetil-kolin) hatása
  - Az onkotikus nyomás hatása
- C. Vérnyomásmérés

**5. GYAKORLAT – A LÉGZÉS ÉLETTANA**

- A. A légzésfunkciós próbákról általában
  - Statikus térfogatfrakciók
  - Dinamikus térfogatfrakciók
- B. A légzési perctérfogat és változásai
- C. A légzés hatása a vérkeringésre
- D. Donders-féle tüdőmodell
- E. A légzési nyomás meghatározása pneumatométerrel

## 6. GYAKORLAT – EMÉSZTÉSÉLETTAN

- A. Állatkísérlet
- A gyomortelődés vizsgálata patkányban
  - A gyomor sósavszekréciójának változása vagusingerlés hatására
  - A gyomor sósavszekréciójának változása hisztaminadagolás hatására
- B. Az emésztőszervek simaizmainak működése
- A gyomor-bélcsatorna simaizomzatának spontán aktivitása
  - Dózis-válasz görbe és ED<sub>50</sub> meghatározása
  - Kompetitív antagonizmus
  - Kalciumcsatorna blokkoló farmakon hatása
- C. Önkísérlet
- Az ízézés vizsgálata

## 7. GYAKORLAT – ENDOKRINOLÓGIA

- A. Izotóptechnika
- Izotópok
  - A radioaktív sugárzás
  - A radioaktív izotópok azonosítása
  - Méréstechnika
  - Sugárvédelem
  - A <sup>134</sup>Cs energiaspektrumának meghatározása
  - A <sup>131</sup>I energiaspektrumának meghatározása
  - A pajzsmirigy <sup>131</sup>I-felvételének vizsgálata patkányban
- B. Endokrinológiai módszerek a vemhesség megállapítására
- C. Terhességi tesztek

## 8. GYAKORLAT – IZOMÉLETTAN

- A. A harántcsíkolt izom működése
- A minimális és a maximális inger megállapítása
  - Az izomösszehúzó ideje
  - Szuperpozíció
  - Inkomplett és komplett tetániás izomösszehúzó
  - Az izomfáradás vizsgálata
  - A hossz-feszülés diagram megszerkesztése
  - Az izomösszehúzó sebessége és az izomműködés teljesítménye
- B. Elektromiográfia
- C. Önkísérlet
- A minimális és a maximális inger vizsgálata emberben
  - Az izomösszehúzó idejének vizsgálata emberben
  - Szuperpozíció vizsgálata emberben
  - Inkomplett tetániás izomösszehúzó vizsgálata emberben
  - Az izomfáradás vizsgálata emberben

## 9. GYAKORLAT – IDEGÉLETTAN

- A. Reflexműködés
- Reflexek vizsgálata
  - Reakcióidő és a reflexválasz sebessége emberben
- B. Idegsejt akciós potenciáljának vizsgálata
- A küszöbinger megállapítása
  - Összefüggés az ingererősség és az ingerlés időtartama között
- C. Idegrostok elektromos tulajdonságai
- Minimális és maximális inger megállapítása különböző időtartamú ingerlés esetén
  - Az összetett akciós potenciál amplitúdójának változása az ingerlések közötti idő függvényében
  - Az ingerületvezetés sebessége

## 10. GYAKORLAT – KERINGÉS- ÉS LÉGZÉSSZABÁLYOZÁS

- A. Elméleti alapok
  - A vérkeringés szabályozása
  - A légzés szabályozása
- B. A regisztráló berendezés előkészítése
- C. A kísérleti állat előkészítése
- D. A keringés- és a légzésszabályozás vizsgálata nyúlban
  - Nyugalmi paraméterek regisztrálása
  - Carotis-sinus reflex
  - A n. vagus ingerlése
  - Depresszor reflex
  - A n. sympathicus ingerlése
  - Az egyik oldali n. vagus átvágásának hatása
  - Mindkét oldali n. vagus átvágásának hatása
  - A depressor-reflex és a carotis-sinus reflex megisméltése
  - Adrenalinhatás
  - Az acetil-kolin hatása
  - Az átlagos keringési nyomás megállapítása

### SZÁMONKÉRÉS

Az őszi félév végén a tananyag ismeretének értékelése megajánlott gyakorlati jegy formájában történik. A minősítés alapjául egy pontozásos rendszer szolgál, amit részletesen a KÖVETELMÉNYRENDSZER című fejezetben ismertetünk.

A tavaszi félév írásbeli kollokviummal zárul. A kollokvium két részből áll. Az adott vizsganapon először a törzsanyagot, a gyakorlati anyagot és az élettani alapadatokat felölelő belépőtesztet írnak a hallgatók, majd ha ezt sikerrel megoldották, akkor kezdenek meg az írásbeli vizsgát (a részleteket lásd később).

Kedves Hallgatónk!

Az általános ismertető után kérjük, figyelmesen olvassa el a következő fejezeteket is, különös tekintettel a KÖVETELMÉNYRENDSZER-re!

## KÖVETELMÉNYRENDSZER

### ÉLETTAN ELMÉLET

A törzsanyag pontos ismerete a félévek elfogadásának (lásd később), illetve az elégséges kollokviumi jegy megszerzésének előfeltétele! A hivatkozott szakirodalom és az előadásokon leadott anyag együttesen biztosítják, hogy a hallgató a törzs- és kiegészítő anyagból sikeresen tudjon számot adni.

### ÉLETTAN GYAKORLAT

#### SZÁMONKÉRÉS A GYAKORLATOKON

A hallgatók minden gyakorlat elején kitöltenek egy tíz kérdésből álló belépőtesztet, amelynek az első öt kérdése a gyakorlati jegyzet anyagát, a másik öt kérdése pedig az adott gyakorlatra kijelölt élettani alapértékeket kérdezi vissza (ld. „Az egyes gyakorlatok részletes tematikája” c. fejezetben.). **A belépőtesztre csak egész számú pontokat adunk, fél pontok nincsenek. Az a hallgató, aki a gyakorlat elején, a belépőteszt írás hivatalos időtartama során nem írta meg a belépőtesztet, nem vehet részt a gyakorlatokon.**

**Tíz, kilenc, vagy nyolc** jó válasz esetén a hallgató 1 gyakorlati pontot kap.

**Hét** helyes válasz esetén nem jár pont.

**Hat** helyes válasz esetén az érintett hallgatónak **legkorábban a gyakorlatot követő napon, de mindenképp a gyakorlatot követő két héten belül (az 5. és a 10. gyakorlatok esetén a pótgyakorlatig)** újra kell írnia a belépőtesztet, és azon minimum 7 helyes választ kell adnia. A sikeres pótteszttel az elveszített 1 pontot visszaszerezni már nem lehet. Sikertelen javítás vagy a javítási lehetőség kihagyása esetén az adott gyakorlat sikertelen, ezért a félév végi pótgyakorlat keretében a kisteszt újbóli megírása mellett a gyakorlathoz tartozó elméleti anyagból is elfogadható színvonalú és meg nem ismételtető szóbeli vagy írásbeli beszámolót kell tenni az adott gyakorlat vezetőjénél!

**Öt vagy annál kevesebb helyes válasz esetén** a felkészülés és a gyakorlat ugyancsak sikertelennek minősül. Ilyen esetben a félév végi pótgyakorlaton írjuk meg a póttesztet, és ugyanekkor kell sikeres és meg nem ismételtető szóbeli vagy írásbeli beszámolót tenni a sikertelen gyakorlat anyagából, valamint a hozzá tartozó elméletből az adott gyakorlat vezetőjénél.

Sikertelen a gyakorlat, ha a hallgató a belépőteszten kevesebb mint 6 pontot ér el, vagy ha 6 pontos kistesztjét nem javítja min. 7 pontosra a megírást követő 2 héten belül (az 5. és a 10. gyakorlatok esetén a pótgyakorlatig), vagy ha a gyakorlatvezető a hallgatót a gyakorlatról felkészületlenség, inaktivitás vagy előre kitöltött gyakorlati jegyzet miatt elküldi.

Az **őszi félév első gyakorlatán** sikertelennek bizonyult teszteket (6 illetve kevesebb pont) a fenti következmények nélkül lehet újra és legalább 7 pontosra megírni két héten belül, de ez már nem jelent pontszerzési lehetőséget.

A kisteszt eredményeit a gyakorlatok végén szóban, a hirdetőtáblán és a tanszék honlapján is közzé tesszük az egyes hallgatók kódjaival.

#### **Egy adott gyakorlat elfogadásának feltételei:**

Sikeres belépőteszt írása, megfelelő elméleti felkészültség bizonyítása a gyakorlat során, a gyakorlaton való aktív részvétel és az eredmények jegyzőkönyvezése a gyakorlati jegyzetben.

A hallgatóknak a sikeres kisteszt után, a gyakorlatok végrehajtása során is számot kell adniuk megfelelő elméleti (a vonatkozó gyakorlati jegyzet anyaga) felkészültségükről. A felkészületlennek bizonyuló hallgatót a gyakorlatvezető elküldi a gyakorlatról, ezzel az adott hallgató gyakorlata sikertelen lesz, valamint elveszti a sikeres belépőtesztjét is.

A gyakorlatokon való aktív részvétel magában foglalja az adott feladat jellegétől függően valamennyi gyakorlati feladat egyéni elvégzését, illetve csoportos feladatok esetén a feladat elvégzésében való aktív közreműködést. Felhívjuk tisztelt hallgatóink figyelmét, hogy az aktív gyakorlati részvétel követelménye az állatmodellen végzett gyakorlatokra is vonatkozik! Ha a hallgató nem végzi el és/vagy működik közre manuálisan is egy állatkísérletes gyakorlati feladat elvégzésében, akkor az adott gyakorlatát nem tudjuk elfogadni.

Az eredmények jegyzőkönyvezése a gyakorlati jegyzet megfelelő táblázataiban kötelező. Fontos, hogy mindenki csak a saját, előre beírt eredményeket nem tartalmazó gyakorlati jegyzetét használhatja, és abba a saját eredményeit kell beírnia.

Amennyiben a hallgató sikertelen belépőtesztet ír, a gyakorlati feladatokat nem hajtja végre illetve azok során nem tanúsít aktív közreműködést és/vagy nem üres, hanem előre beírt eredményeket tartalmazó gyakorlati jegyzettel jelenik meg a gyakorlaton, a gyakorlatát a felelős gyakorlatvezető felfüggeszti, így a hallgató adott gyakorlata sikertelen lesz. A gyakorlat felfüggesztése a sikeres belépőteszt és a vele járó pontszám elvesztésével jár. A sikertelen gyakorlat a félév végi pótgyakorlat keretében, annak szabályai szerint javítható.

#### A GYAKORLATOK PÓTLÁSA ILLETVE A SIKERTELEN GYAKORLATOK JAVÍTÁSA

Minden hallgatónak el kell végeznie minden gyakorlatot. **Ha egy hallgató valamelyik gyakorlat követelményeinek nem felelt meg, vagy valamelyik gyakorlatot nem végezte el a félév végéig, az élettan adott féléve az adott hallgató leckönyvében nem igazolható.**

Egy félév során csak **egy, orvosi igazolással igazolt hiányzás pótlására** van lehetőség a félév végi pótgyakorlat keretében. A pótgyakorlaton az egész gyakorlatot teljesíteni kell, amelynek során a belépőtesztet is meg kell írni, amivel tíz, kilenc vagy nyolc helyes válasz esetén a hallgató 1 pontot kap, míg hét helyes válasz esetén nem jár pont. Hat vagy annál kevesebb helyes válasz esetén a pótgyakorlat nem fogadható el.

**Felhívjuk a figyelmüket, hogy a félév végi pótgyakorlat során összesen maximum két gyakorlat pótolható, amiből maximum egy lehet igazoltan mulasztott gyakorlat.** Ha a hallgatónak van egy igazoltan mulasztott gyakorlata, akkor még egy sikertelen gyakorlatot javíthat a félév végi pótgyakorlat során. Amennyiben a hallgatónak a félév során nincs mulasztott gyakorlata, akkor a félév végi pótgyakorlat keretében két sikertelen gyakorlatot javíthat. Több mint két sikertelen gyakorlat arra utal, hogy a hallgató az esetek több mint 50%-ában készületlenül jelent meg, ami nem pótolható és a félév végi összpontszámtól függetlenül a félév elvesztésével jár együtt!

Hosszan tartó, igazolt kórházi kezelés esetén a gyakorlatok pótlásáról egyéni elbírálás alapján döntünk. A hiányzás okáról mielőbb értesíteni kell a Tanszéket, valamint **az orvosi igazolást a gyógyulást illetve kórházi elbocsátást követően max. 8 napon belül, de legkésőbb a pótgyakorlatot megelőző munkanapon délig be kell mutatni Somogyi Virágnak. A 8 nap után bemutatott orvosi igazolásokat sajnos nem tudjuk elfogadni.**

Szeretnénk felhívni a figyelmet, hogy **a félév végi pótgyakorlat pótlására nincs lehetőség.** Az a hallgató tehát, aki a pótgyakorlaton nem jelenik meg, vagy sikertelen belépőtesztet ír (6 pont vagy annál kevesebb), vagy tudása a gyakorlat során nem éri el az elvárt szintet, pótlási, illetve javítási lehetőség híján egy nem teljesített gyakorlattal rendelkezik, így a féléve nem fogadható el.

### ZÁRTHELYI DOLGOZATOK

#### A ZÁRTHELYI DOLGOZATOK ÍRÁSA ÉS ÉRTÉKELÉSE

**Mindkét félévben a hallgatók 4-4 zárthelyi dolgozat formájában számolnak be** a kijelölt tananyagrészekből. A dolgozatok a gyakorlatok anyaga mellett a gyakorlatokhoz kapcsolódó, megadott elméleti anyagot is felölelik. A zárthelyi dolgozatok pontos témáját és a csoportbeosztást a dolgozatok időpontja előtt 2 héttel a honlapon és a hirdetőtáblán is közöljük. **A tesztek időpontja nem módosítható!**

A zárthelyi dolgozat írása során minden hallgatónak magánál kell tartania az egyik **fényképes igazolványát**, amelyet a zárthelyi dolgozat íratása során szűrőpróbaszerűen ellenőrzi. Azt a hallgatót, aki nem tudja a személyazonosságát fényképes igazolvánnyal igazolni, a dolgozatírásról elküldjük, dolgozatára automatikusan 0 pontot adunk.

**A zárthelyi dolgozat írása során a hallgatókra az alábbi szabályok vonatkoznak:**

- A hallgatók csak a tanszék által biztosított golyóstollat használhatják a dolgozat megírásához. Ha a hallgató más tollat használ a dolgozat megírásához, akkor a dolgozatírást felfüggesztjük, és a dolgozatának az eredménye automatikusan 0 pont lesz.
- A hallgatóknak valamennyi táskájukat, csomagjukat, tolltartójukat, a dolgozatíráshoz nem szükséges ruhadarabjaikat (pl. kabát, sapka, sál) stb. ki kell tenniük a tanterem elejébe, a tábla mellé. A dolgozat írása során a hallgatónál csak a tanszék által biztosított toll lehet. Ha a hallgató más tollat használ a dolgozat megírásához, illetve nem helyezi ki az előbb felsorolt tárgyakat, eszközöket a tanterem elejébe

és/vagy bármilyen tárgyat a padjában hagy a dolgozat írásának idejére, akkor a dolgozatírását felfüggesztjük, és a dolgozatának az eredménye automatikusan 0 pont lesz.

- A hallgatók a dolgozatírás során semmilyen segédeszközt nem használhatnak (pl. bármilyen elektronikus segédeszköz, írott segédeszköz, szóbeli segítségnyújtás). Annak a hallgatónak, akinél bármilyen segédeszköz használata felmerül a dolgozatírás közben, dolgozatát automatikusan 0 ponttal minősítjük.
- A hallgatók semmilyen állatot nem hozhatnak be a dolgozatírás idejére a tanterembe, a hallgatótársak zavarásának elkerülése végett.

A zárthelyi dolgozatok – az év végi kollokviumhoz hasonlóan – **három részből** állnak:

Az első részben ki kell tölteni egy, a dolgozat témáját felölelő, 20 kérdésből álló egyszerű választásos tesztet. A 100%-os eredményű teszt 40 pontot ér.

A második részben a hallgatók egy ábrát kapnak, amelyet értelmezni kell, ki kell tölteni a megjelölt, hiányzó részeket, illetve válaszolni kell a feltett kérdésekre. Az ábra 100%-os eredményű megoldása 20 pontot jelent.

A zárthelyi dolgozat harmadik részében egy, a dolgozat anyagához tartozó esszé kérdést kell kifejteni, amelynek a 100%-os eredményű megoldása 40 pontot ér.

A dolgozat maximális pontszáma 100 pont. Mivel a dolgozatok változó számú kérdést tartalmaznak, a javítás során a helyesen megoldott kérdések arányát százalékban fejezzük ki. A zárthelyi dolgozatok egyes részeinek eredményeit összesítjük, és a százalékban kifejezett eredmény alapján a dolgozatot 0-tól 20 pontig értékeljük. Az egyes százalékos eredményeknek megfelelő pontszámokat a következő táblázat mutatja be (köztes %-ok esetén a számtanilag közelebb eső %-hoz tartozó pontérték adható):

0 %	0 pont	50 %	10 pont
5 %	1 pont	55 %	11 pont
10 %	2 pont	60 %	12 pont
15 %	3 pont	65 %	13 pont
20 %	4 pont	70 %	14 pont
25 %	5 pont	75 %	15 pont
30 %	6 pont	80 %	16 pont
35 %	7 pont	85 %	17 pont
40 %	8 pont	90 %	18 pont
45 %	9 pont	95 %	19 pont
		100 %	20 pont

A zárthelyi dolgozatok eredményeit a hirdetőtáblán és a tanszék honlapján is közzé tesszük az egyes hallgatók kódjaival. **A kijavított zárthelyi dolgozatok a dolgozatírást követő, a dolgozat kihirdetésekor megadott egyetlen időpontban és helyen tekinthetők meg.** Ha a hallgató a meghirdetett időpontban és helyen nem él a megtekintés lehetőségével, akkor számára több lehetőséget nem biztosítunk a dolgozata megtekintésére.

**A hallgatóknak mindkét félév során valamennyi zárthelyi dolgozatot minimum 35 %-osra (7 pont) kell megírniuk.** Ha a hallgató 35 %-nál (7 pontnál) kevesebbet ér el az adott zárthelyi dolgozaton, úgy az adott dolgozata sikertelen, és azt az adott félév végén pót-zárthelyi dolgozat során meg kell ismételnie. Figyelem: a félév végi pót-zárthelyi dolgozat során max. két dolgozat írható. Ha a hallgatónak van egy mulasztott zárthelyi dolgozata, akkor a pót-zárthelyi dolgozat írása során csak egy dolgozatot javíthat. Ha a hallgatónak nincs mulasztott zárthelyi dolgozata, akkor a pót-zárthelyi dolgozat írása során két sikertelen zárthelyi dolgozatot javíthat. Ha a hallgatónak a félév során három vagy négy sikertelen zárthelyi dolgozata van, azt már biztosan nem javíthatja ki a pót-zárthelyi dolgozat során; ekkor a féléves teljesítménye több min 50%-ban sikertelen, így a féléve az őszi félév során automatikusan elégtelen (1), illetve a tavaszi félév során nem bocsátható kollokviumra.

#### ZÁRTHELYI DOLGOZATOK PÓTLÁSA ILLETVE JAVÍTÁSA

Rendkívüli, orvos által igazolt távolmaradás, sikertelen (6 vagy annál kevesebb pontos dolgozat) zárthelyi dolgozat illetve sikeres, de a hallgató által javítani kívánt zárthelyi dolgozat esetén összesen maximum két zárthelyi dolgozatot **az adott félév végén, pót-zárthelyi dolgozat keretében** lehet megírni.

A pót-zárthelyi dolgozat időpontját a tanszék a félév elején kihirdeti, annak időpontja nem módosítható. A pót-zárthelyi dolgozatra a jelentkezési határidő a pót-zárthelyi dolgozat időpontját megelőző 2. munkanapon déli 12:00 óra. A pót-zárthelyi dolgozatra **Somogyi Virágnál** lehet jelentkezni. A jelentkezéskor meg kell adni a pótolni és vagy javítani kívánt zárthelyi dolgozatok sorszámát is. Csak az a hallgató írhat pót-zárthelyi

dolgozatot, aki arra a megadott határidőig a pótolni illetve javítani kívánt dolgozatok sorszámanak megnevezésével jelentkezett.

Ha a hallgató egy zárthelyi dolgozatot ír meg a pót-zárthelyi dolgozat írása során, akkor 40 perc áll a rendelkezésére a dolgozat megírásához. Ha a pót-zárthelyi során a hallgató két zárthelyi dolgozatot ír meg, akkor számára  $2 \times 40$  percet biztosítunk a dolgozatok megírásához. A pót-zárthelyi dolgozat írása során mindig az adott félévi zárthelyi dolgozatok anyagából lehet pót- illetve javító zárthelyi dolgozatot írni, azaz az őszi félév során nem lehet tavaszi féléves zárthelyi dolgozatokat írni sem a félév, sem a pót-zárthelyi dolgozat során; ugyanígy a tavaszi félév során nem lehet zárthelyi dolgozatot írni az őszi félév anyagából sem a félév, sem a pótgyakorlat során.

### A FÉLÉV-VÉGI ÉRTÉKELÉS ÉS INDEXALÁÍRÁS

A félévek során pontokat szerezni a gyakorlatok elején megírt **belépőtesztekkel**, valamint a félévenként négyszer írandó, az elméleti ismereteket is magukban foglaló **zárthelyi dolgozatokkal** lehet. A gyakorlati belépőtesztek sikeres megoldásával gyakorlatonként 1-1 pont, azaz egy félév során maximum 5 pont gyűjthető, a zárthelyi dolgozatok maximális pontszáma pedig dolgozatonként 20 pont. Eszerint az egy félév során szerezhető összpontszám:  $5+(4 \times 20)=85$  pont.

Az **indexaláírás** feltétele mindkét félévben a gyakorlati követelményrendszer sikeres teljesítése, valamint a félév során a **maximálisan elérhető 85 pontból minimum 43 pont** összegyűjtése.

Az **őszi félév során** elért pontszámok alapján a félév végén a következő gyakorlati jegyeket adja a tanszék:

Pontszám	Osztályzat
0-42	Elégtelen
43-53	Elégséges
54-64	Közepes
65-74	Jó
75-85	Jeles

**Ha a hallgató féléves összpontszáma kevesebb mint 43 pont és/vagy van a félév során sikertelen vagy mulasztott zárthelyi dolgozata, akkor** a hallgató nem felelt meg a követelményeknek; ez esetben az érintett hallgató a félév végén, a pót-zárthelyi dolgozat során maximum két zárthelyi dolgozat anyagából javító dolgozatot írhat. (Emlékeztetőül: Összesen két zárthelyi dolgozat pótolható a pót-zárthelyi során, amelyből maximum egy lehet orvosi igazolással igazoltan mulasztott dolgozat.) **Ha a hallgatónak a szorgalmi időszak végén (a félév végi pót-zárthelyi dolgozat időpontja után) van mulasztott vagy sikertelen zárthelyi dolgozata, úgy a féléve eredménye az őszi félévben elégtelen (1), a tavaszi félévben pedig nem bocsátható kollokviumra.**

**A félév végi sikertelen pót-zárthelyi dolgozat nem ismételhető, illetve nem javítható, tehát a kreditpontok és a félév elvesztésével jár!**

A tanszék a hallgatók tanulmányi teljesítményéről semmilyen igazolást nem jogosult kiállítani. Bármilyen tanulmányi igazolás kérelmezése ügyében kérjük forduljanak a Tanulmányi Osztályhoz.

### A KOLLOKVIUM

Az élettan oktatás a tavaszi félév végén írásbeli kollokviummal zárul. A kollokviumra bocsátás előfeltétele a mindkét félév végi aláírás megszerzése illetve mindkét félévben minimum 43-43 pont gyűjtése úgy, hogy a hallgatónak nincsen 7 pontosnál rosszabb (azaz sikertelen) és nem javított zárthelyi dolgozata.

A megadott vizsganapok valamelyikére a szorgalmi időszak végén az évfolyam tantárgyfelelősnél kell **jelentkezniük** a hallgatóknak, aki az állatorvostan-hallgatók összesített listáját a szorgalmi időszak végéig leadja a tanszéki oktatási referensnek. A NEPTUN-rendszer mellett a hallgatóknak minden, a vizsgával kapcsolatos változást jelezniük kell a tanszéki oktatási referensnél is.

A kollokviumon mindkét félév elméleti és gyakorlati anyagát kérdezzük vissza. **A kollokviumon a hallgatóknak a leckekönyvükkel kell megjeleníteniük.** A vizsgázó hallgató személyazonosságát a vizsga elején a vizsgafelügyelők ellenőrzik.

A törzsanyag pontos ismerete már elégséges alapot nyújt a tanulmányok folytatásához. A kiegészítő anyag ismerete az elégségesnél jobb eredmények megszerzéséhez szükséges.



A vizsgadolgozat írása alatt a hallgatókra ugyanazon szabályok és előírások vonatkoznak, mint a zárthelyi dolgozatok írása során (I. „Zárthelyi dolgozatok” c. alfejezet). A szabályokat illetve előírásokat megszegő hallgatók vizsgáját felfüggesztjük, és dolgozatukra automatikusan 0 pontot adunk.

#### A kollokvium két részből áll.

Az első részben a hallgatók írásbeli **belépőtesztet** töltenek ki, amit az írásbeli vizsga előtt kijavítunk. A teszt **kitöltésére 15 perc** áll rendelkezésre. A teszt 15 kérdésből áll: 10 kérdés az élettani alapadatokat, 5 rövid kifejtendő kérdés pedig a gyakorlati anyagot kérdezi vissza. A maximálisan elérhető pontszám 15; ahhoz, hogy valaki írásbeli vizsgát tehessen, **több, mint 50%-ot** (15 kérdésből min. 8 helyes válasz) kell elérnie. A belépőteszt egyes kérdéseire adott válaszokra csak 0 vagy 1 pont kapható, fél pontokat nem adunk.

A hallgatók felmentést kaphatnak a belépőteszt megírása alól a tavaszi félév során elért összpontszámuk (az évfolyam legjobbjai 10 %-a) és/vagy sikeres Hallgatói Lecke alapján.

Aki a tesztekkel sikeresen megoldja, **írásbeli vizsgával** folytathatja a vizsgát. Az írásbeli vizsgára **100 perc** áll rendelkezésükre.

#### Az írásbeli vizsga három részből áll:

Az első részben ki kell tölteni egy 40 kérdésből álló egyszerű választásos tesztet, amely lefedi az állatorvosi élettan valamennyi témakörét. A 100%-os eredményű teszt 30 pontot ér.

A második részben két ábrát kapnak az élettan két különböző fejezetéből, amelyeket értelmezni kell, ki kell tölteni a megjelölt, hiányzó részeket, illetve válaszolniuk kell a feltett kérdésekre. Egy ábra 100%-os eredményű megoldása 15 pontot jelent (a két ábra esetén összesen összesen 30 pont).

Az írásbeli vizsga harmadik részében egy, az ábrák témájától független témakörhöz kapcsolódó esszé kérdést kell kifejteni, amelynek a 100%-os eredményű megoldása 40 pontot ér. A lehetséges esszékérdések listáját a következő fejezetben („Élettan kollokviumi esszékérdések”) találják meg. Az esszében kifejtendő résztémákat megadjuk. A vizsgaábrák gyűjteménye a tanszéki honlapról letölthető.

Az írásbeli vizsgán maximum 100 pontot lehet gyűjteni. A vizsga sikeres, ha a hallgató minimum összesen 51 pontot ér el úgy, hogy a tesztkérdéseken minimum 34%-os eredményt, míg az ábrákon és az esszén minimum 26%-os eredményt ért el.

#### Az írásbeli vizsga követelményei:

Feladat	Ajánlott időtartam	Maximális pontszám	Minimumkövetelmény
<b>Teszt</b>	30 perc	30 pont	34 %
<b>1. ábra</b>	15 perc	15 pont	26%
<b>2. ábra</b>	15 perc	15 pont	26%
<b>Esszé</b>	40 perc	40 pont	26%
<b>Összesen:</b>	100 perc	100 pont	51 % (51 pont)

A kollokviumon a tananyag ismeretét **ötfokozatú skálán minősítjük.**

Összpontszám	Érdemjegy
0-50	1 (elégtelen)
51-62	2 (elégséges)
63-75	3 (közepes)
76-88	4 (jó)
89-100	5 (jeles)

A hallgatók a vizsga időpontját egy alkalommal **elhalaszthatják**, azonban a halasztási kérelmet csak személyesen, vagy hivatalos levélben jelenthetik be a tanszéki oktatási referensnél, legkésőbb a vizsgát megelőző munkanapon délig. **Sikertelen vizsga** esetén a vizsga ismétlése legkorábban a sikertelen vizsgát követő negyedik napon (három nap várakozási idő) lehetséges. **Ha a vizsgára feliratkozott hallgató nem jön el vizsgázni, akkor minden esetben elveszít egyet az adott vizsgaidőszakra eső vizsgalehetőségei közül.**

Amennyiben a pótvizsgáló első (sikertelen) vizsgáján a belépőtesztet sikeresen megoldotta, azt az utóvizsgán már nem kell újra írnia.

Az előző tanévben sikeres belépőteszttel, vagy annak megírása alóli mentességgel rendelkező, az élettan tárgyat újból felvenni kényszerült hallgatóknak nem kell újra belépőtesztet írniuk.

## ÉLETTAN KOLLOKVIUMI ESSZÉKÉRDÉSEK

### BELSŐ KÖRNYEZET, VÉR

1. Az öszsvíztér mérése, összetétele és jelentősége
2. Az interstitialis folyadék kialakulása, mérése, összetétele és jelentősége
3. Az extracelluláris tér mérése, összetétele és jelentősége
4. A vér élettani szerepe, a vértérfogat meghatározása és változásai
5. Plazmafehérjék, a vérplazma maradék-N tartalma (NPN)
6. A lipoproteinek és a zsírtranszport
7. A vörösvérsejtek és a haemoglobin
8. A granulocyták és a makrofágok szerepe
9. Emberi- és állati vércsoportok
10. Haemostasis; a véralvadás extrinsic és központi útja
11. A véralvadás intrinsic útja; thrombolysis
12. Az antigén és az ellenanyag szerkezete és funkcióik
13. A természetes immunitás és a komplementrendszer
14. A humorális immunitás; B-lymphocyták
15. A celluláris immunitás; T-lymphocyták

### CARDIOVASCULARIS RENDSZER

16. A szívizomzat mechanikai tulajdonságai (Starling-féle szívtörvény)
17. A szív munkaizomsejtjeinek elektrofiziológiája
18. Ingerképzés és ingerületvezetés a szívben
19. A szív ciklust jellemző paraméterek
20. Az elektrokardiogram elektrofiziológiája, analízise
21. A szív perctérfogatát meghatározó tényezők
22. A vérnyomást fenntartó tényezők; a vérnyomás nagysága az egyes érszakaszokon
23. A mikrocirkuláció, anyagáramlás a kicserélési szakaszon
24. A cardiovascularis szabályozás lokális tényezői
25. A cardiovascularis szabályozás idegi tényezői
26. A coronaria-, a bőr- és az agyi keringés jellegzetességei

### LÉGZÉS

27. A pulmonális keringés jellegzetességei, a tüdő perfúziója; gázok diffúziója a tüdőben
28. A légutak szerepe a légzésben, légzőmozgások, lihegés
29. Térfogatváltozások a tüdőben, levegőfrakciók, ventilációs koeficiens
30. Pulmonális- és pleurális nyomásviszonyok a légzés során
31. A légzési munka és a compliance
32. Az oxigén és a szén-dioxid transzportja
33. A légzés idegi és kémiai szabályozása
34. A madarak légzése

### KIVÁLASZTÁS

35. A kiválasztás alapvető folyamatai (filtráció, reabszorpció, szekréció, exkréció)
36. Glomeruláris filtrációs ráta (GFR), extrakció, klirensz
37. Renalis plazmaáramlás; filtrációs frakció
38. Transzportfolyamatok a proximális tubulusban
39. Transzportfolyamatok a Henle kacsban és a distalis kanyarulat csatornában
40. Transzportfolyamatok az összekötőcsőben és a gyűjtőcsatornában
41. A vizelet hígítása és koncentrálása a vesében; ellenáramlásos rendszerek
42. Az isosmosis szabályozása, ADH- mechanizmus
43. Az isovolaemia szabályozása; RAS, ANP és aldoszteron
44. A vizeletürítés szabályozása

### EMÉSZTÉS, FELSZÍVÓDÁS

45. Táplálékfelvétel, nyáltermelés, nyelés
46. A gastrointestinalis tractus motorikája és annak elektrofiziológiája
47. Az előgyomrok motorikája, bőfögés, kérérdzés
48. A gyomornedv- elválasztás fázisai
49. A gyomor sósavtermelése és annak szabályozása
50. A pancreasnedv termelése, funkciói és szabályozása
51. Az epe termelése, funkciói és szabályozása
52. Szénhidrátok emésztése és felszívódása
53. Zsírok emésztése és felszívódása
54. Fehérjék emésztése és felszívódása
55. Az elektrolit és víz transzportja az emésztőtraktusban; vasfelszívódás
56. Vastagbélemésztés, bélsárképződés, defaecatio
57. Madarak emésztésének jellegzetességei

### ANYAG- ÉS ENERGIAFORGALOM, HŐSZABÁLYOZÁS

58. A tápanyagok égéshője, a szervezetbe került bruttó energia sorsa
59. Alap- és nyugalmi anyagcsere, befolyásoló tényezők
60. Kalorimetriás módszerek; a légzési hányados (RQ) fogalma és jelentősége
61. A hőegyensúly tényezői és a környezeti hőmérséklet hatása
62. A testhőmérséklet szabályozása
63. Thermogenesis sejtszinten

### MINERÁLIÁK, CSONT

64. A kalcium és a foszfor élettani szerepe; felszívódása, megoszlása és kiürülése a szervezetből
65. Az osteoblastok, osteoclastok és osteocyták élettani szerepe

66. A parathormon, a calcitonin és a D-hormon szerepe a Ca háztartás szabályozásában

#### ENDOKRINOLÓGIA

67. A sejtek közötti jelátadás formái  
 68. A G-protein rendszertől független jelátvitel mechanizmusa  
 69. A G-protein rendszertől függő jelátvitel mechanizmusa  
 70. Az intracelluláris receptorokon keresztül történő jelátvitel  
 71. Hypothalamicus ürítető (releasing) és gátló (inhibitorikus) hormonok  
 72. Az adenohipophysis; az ACTH szintézise és ürítése  
 73. A növekedési hormon  
 74. A neurohypophysis és hormonjai  
 75. A pajzsmirigyhormonok szintézise, hatásai és szabályozásuk  
 76. Glükokortikoidok szintézise, hatásai és szabályozásuk  
 77. Mineralokortikoidok szintézise, hatásai és szabályozásuk  
 78. A katekolaminok szintézise, hatásai és szabályozásuk  
 79. Az inzulin és a glukagon szerkezete, hatásai és szabályozásuk  
 80. Az eikozanoidok szintézise és hatásai  
 81. A stressz élettana  
 82. Az endokrin mirigyek hypo- és hyperfunkciójának hatásai  
 83. A hasnyálmirigy szerepe a szénhidrátanyagcsere szabályozásában

#### SZAPORODÁSI FOLYAMATOK

84. A hím nemi működés hormonális szabályozása  
 85. A járulékos nemi mirigyek szerepe hím állatokban; genitospinális reflexek  
 86. Az ivari ciklus típusai háziállatokban; az ösztrozs ciklus fázisai  
 87. Az ösztrozs ciklus során megfigyelhető hormonális változások a vérplazmában  
 88. A petefészekben termelődő hormonok és azok hatásai  
 89. Megtermékenyítés; a vemhesség alatti hormonális jellegzetességek  
 90. A placenta endokrin működése és a fetoplacentalis egység  
 91. Az ellés során megfigyelhető hormonális változások; az ellés folyamata  
 92. A tejmirigy kialakulása és a tejtermelés  
 93. A tojásképződés mechanizmusa és hormonális szabályozása

#### IZOMTAN

94. Az izomösszehúzódás molekuláris mechanizmusa  
 95. A harántcsíkolt izom típusai  
 96. Az izomműködés makroszkopikus jelenségei  
 97. A hossz-feszülés összefüggése a harántcsíkolt-, a sima- és a szívizomban  
 98. Izommunka, teljesítmény, izomfáradás  
 99. A simaizomra jellemző sajátosságok  
 100. A motoros végtag szerepe

#### IDEGTAN

101. Egyensúlyi potenciál; membránpotenciál  
 102. Helyi válasz; akciós potenciál  
 103. Axonális transzport és a szinaptikus ingerületátvitel  
 104. Receptorok, sensorok; az ionszatórnák típusai  
 105. Proprioceptív reflexek  
 106. Exteroceptív reflexek  
 107. A gerincvelő szerepe az érzőműködésekben; az afferens (ascendáló) gerincvelői pályák  
 108. A gerincvelő szerepe a mozgatóműködésekben; az efferens (descendáló) gerincvelői pályák  
 109. A testtartás szabályozása  
 110. Az agykéreg érző működése  
 111. Az akaratlagos mozgás agykérgi tényezői  
 112. A kisagy szerepe  
 113. A sympathicus idegrendszer morfológiája és szabályozó működése  
 114. A parasympathicus idegrendszer morfológiája és szabályozó működése  
 115. Reticularis aktivitás; alvás, ébrenlét  
 116. A magatartás szabályozása és a limbikus rendszer  
 117. Emlékezés és tanulás; feltételes- és feltétlen reflexek

#### RECEPTOROK, ÉRZÉKSZERVEK

118. Fénylátás, színlátás; sejtszintű mechanizmusok  
 119. Látásélesség, szemmozgások, látópályák  
 120. A belső fül működése és a hallás sejtszintű folyamatai  
 121. Ízérezékelés és szaglás

#### SAV-BÁZIS EGYENSÚLY

122. A szervezet pufferrendszerei  
 123. A vese és a tüdő szerepe a sav-bázis háztartásban

## SZAKIRODALOM

### KÖTELEZŐ SZAKIRODALOM

1. Rudas Péter (1998): Állatorvosi élettan CD-ROM. Multimédia tananyag, Mezőgazda Kiadó, Budapest
2. Dr. Gyórfly Andrea – Dr. Rónai Zsuzsanna: Élettani gyakorlatok 2008/2009. <http://www.vetphysiol.hu>
3. Dr. Gyórfly Andrea – Dr. Rónai Zsuzsanna: Háziállatok élettani alapértékei 2008/2009. <http://www.vetphysiol.hu>

### AJÁNLOTT SZAKIRODALOM

1. Rudas P., Frenyó V. L. (1995): Az állatorvosi élettan alapjai. Springer Hungarica, Budapest
2. Kemény A. (1974): Élettan állatorvostan-hallgatók és állatorvosok számára. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
3. Fonyó A. (1999): Orvosi élettan. Medicina Könyvkiadó, Budapest
4. Ganong, W. F. (1990): Az orvosi élettan alapjai. Medicina Könyvkiadó, Budapest
5. Scheunert A., Trautman A. (1987): Lehrbuch der Veterinärphysiologie. Paul Parey Verlag., Berlin-Hamburg
6. Silbernagl, S., Despopoulos, A. (1994): SH atlasz – Élettan. Springer Hungarica, Budapest
7. Engelhardt, W., Breves, G. (2000): Physiologie der Haustiere, Enke Vlg., Stuttgart
8. Schmidt – Thews (1997): Physiologie des Menschen. Springer Vlg., Berlin
9. Swenson, M. J. (1990): Dukes' Physiology of domestic animals. Cornell University Press, Ithaca and London
10. Sjaastad, Ø. V., Hove, K., Sand, O. (2003): Physiology of domestic Animals, Scandinavian Veterinary Press SVP; Oslo
11. Cunningham, J.G. (2002): Textbook of Veterinary Physiology. W.B. Saunders Company, Philadelphia

## HALLGATÓI LECKÉK KÉSZÍTÉSE

Azok a hallgatók, akik az őszi félévben megszerzett összpontszámuk alapján a hallgatók legjobb 50%-a között vannak, **önkéntes alapon** Hallgatói Leckét dolgozhatnak ki. A hallgatók alapvetően a meghirdetett témák közül választhatnak, de bármilyen, az élettannal kapcsolatos témát is javasolhatnak. A dolgozatokat tudományos közlemények alapján, egy témavezető segítségével kell elkészíteni. A Hallgatói Leckék kidolgozásán keresztül a hallgatók beleláthatnak a tudományos ismeretszerzés világába, megtanulhatják, hogyan lehet könyvtár és internet segítségével szakirodalmat gyűjteni. A dolgozat elkészítése három hallgató kreatív munkáját igényli. A témát a tudományos közlemények alapján, közérthető stílusban kell feldolgozni. Az elkészült Hallgatói Leckék értékelésénél a téma feldolgozásának sikeressége a legfontosabb szempont.

### JELENTKEZÉS

Az érdeklődő hallgatók hármasával alkossanak csoportokat, és a témaválasztás után kérjenek fel valakit az oktatók közül témavezetőnek. Egy témavezető maximum három hallgatói leckés csoportot irányít. A témavázlat elkészítése és megbeszélése után a témavezető által is ellenjegyzett **témajavaslatokat** aláírva, a honlapról letölthető formában, **2009. február 16-ig** kell leadni a tanszéki oktatási referensnél.

### A HALLGATÓI LECKE ELKÉSZÍTÉSE

A témajavaslat jóváhagyása után a téma kidolgozásához további szakirodalmi anyagot kell gyűjteni. Az interneten elérhető információkat - a tudományos honlapok kivételével – ajánlott kritikával kezelni. A dolgozatok megírásánál alapvető, hogy a dolgozat szerkezete világos és áttekinthető legyen. Előnyös, ha a hallgatók rávilágítanak a kidolgozott téma és az élettan előadások összefüggéseire, azonban a dolgozat gerincét a szakirodalomból leszárt információ alkossa. Az irodalmi forrásokra a szövegben hivatkozni kell, és a felhasznált irodalmat a dolgozat végén, az irodalomjegyzékben is fel kell sorolni. A dolgozat értékét nagy mértékben növeli, ha ábrák és táblázatok is szerepelnek benne. A helyes magyar nyelvhasználat, a tárgyyszerűen tömör stílus és a következetes írásmód is emeli a dolgozat színvonalát. A dolgozat optimális hossza **15-20 oldal**. Sokkal kisebb vagy nagyobb terjedelmet a témavezető egyéni elbírálás alapján engedélyezhet.

A Hallgatói Leckék formai követelményei a honlapról **letölthető mintafájlnak** megfelelőek, a dolgozatokat ebben a formátumban kell megszerkeszteni. A kék színnel kiemelt magyarázatokat a végleges szövegből törölni kell. Kérjük, hogy a dolgozatokat beadás előtt helyesírási és formai szempontból gondosan nézzék át. A dolgozat bekötésénél ügyeljenek arra, hogy a dolgozat első oldala átlátszó műanyag lap, utolsó oldala pedig kartonlap legyen. Spirálózást vagy ragasztott kötést kérünk. A formai követelmények pontos betartása a Hallgatói Lecke elfogadásának egyik alapfeltétele. **A hallgatói leckét csak a témavezető írásbeli engedélyével lehet leadni.** A témavezető dönthet arról, hogy a hallgatói lecke beadható-e azonnal vagy javítások után. A formai követelményeknek nem megfelelő dolgozatok nem adhatóak be. A kijavított dolgozatokat is ellenőriztetni kell a témavezetővel. A kijavított dolgozat beadhatóságáról ismét a témavezető dönt. A témavezető döntése a kijavított dolgozatról végleges.

Hangsúlyoznunk kell, hogy a Hallgatói Lecke elkészítésével kapcsolatos költségeket (pl: fénymásolás, stb.) és egyéb anyagi jellegű kiadásokat a Tanszéknek nem áll módjában finanszírozni.

A kész Hallgatói Leckéket **két példányban, 2009. április 20-ig** kell leadni a tanszéki oktatási referensnél. A határidő módosítására nincs lehetőség.

### ÉRTÉKELÉS

A kész leckékre érdemjegyet nem adunk, a leckét a témavezető oktató elsősorban a feldolgozás igényessége alapján minősíti. A témavezető oktató a nem elfogadható színvonalúnak ítélt dolgozatokat a továbbiakban nem értékeli. Hangsúlyozzuk, hogy a feldolgozás nem a szakirodalmi szemlék vagy a szakkönyvek szó szerinti idézését, hanem az azokban fellelhető ismeretanyag áttanulmányozását és közérthető formában történő megfogalmazását jelenti. Rangsorolás után az elfogadott dolgozatokat készítő hallgatók (hallgatói csoportok) 2/3-a mentesül a kollokviumi belépőteszt megírása alól, míg a csoportok legjobb 1/3-ának a kollokvium során a két kidolgozott ábrafeladata közül a rosszabbul sikerült ábrát 100%-osnak ismerjük el. Fontos: ehhez mindkét ábrafeladatot meg kell oldani a kollokvium során!

## FAKULTATÍV TANTÁRGYAK

A tárgyak jelentős része élettani-biokémiai alapképzettséget igényel, így javasolható, hogy azokat csak az 5. félévet követően hallgassák a most II. éves hallgatók.

Az Élettani és Biokémiai Tanszék a 2008/2009. tanév során a következő fakultációkat hirdeti meg:

Tárgy címe	Óraszám	Kredit	Félév	Előadó
A klinikai kardiológia élettani alapjai	15	2	ősz	Dr. Frenyó V. László
Bioinformatika	20	2	ősz	Dr. Bartha Tibor
Válogatott fejezetek az állatorvosi nukleáris medicina tárgyköréből	15	2	ősz	Dr. Balogh Lajos
Fejezetek a patobiokémia tárgyköréből	15	2	ősz	Dr. Neogrády Zsuzsa
A sejtek élettana	15	2	tavaszi	Dr. Bartha Tibor
Génebézészet	15	2	tavaszi	Dr. Veresegyházy Tamás
Funkcionális Biokémia	15	2	tavaszi	Dr. Kutas Ferenc

A tanszékünk által meghirdetett fakultációkra a hallgatók a Neptun-rendszerben, és a tanszéken, az évfolyam-összekötő által összegyűjtött listával (amelyet a fakultáció indulása előtt max. 1 héttel Sz. Nagy Krisztina oktatási referensnek kérünk leadni) jelentkezhetnek. A fakultációk lemondására ill. a fakultációs vizsga eredményének javítására a 2008/2009. tanévi KTVSZ. vonatkozó szabályai érvényesek.

## TUDOMÁNYOS DIÁKKÖR

Diákköri hallgatókat a sikeres élettani kollokvium után fogadunk. Felelős: Dr. Gyórfy Andrea.

### A témák a következők:

- A pajzsmirigyhormon-metabolizmus szabályozási tényezői
- Az energia-háztartás celluláris mechanizmusai

Az általános tudnivalókat a kari Tudományos Diákkör honlapján (<http://www.univet.hu/tdk>) találják meg.

## A TANSZÉK ÉS A HALLGATÓK KAPCSOLATA

A Tanszék a fontosabb eseményekről és feladatokról a főbejáratnál elhelyezett HIRDETŐTÁBLÁN és a HONLAPON (<http://www.vetphysiol.hu>) tájékoztatja a hallgatóságot.

**Kérjük, hogy a tanszék főbejáratánál elhelyezett hirdetményeket és a tanszéki honlapot fokozottan kísérjék figyelemmel, annál is inkább, mert az ott közöltek figyelmen kívül hagyásából adódó problémákon a Tanszék utólag már nem segíthet.**

A tanszék emellett **tájékoztató jelleggel e-mailben is értesíti** a fontosabb oktatási dátumokról illetve a zárthelyi és vizsgadolgozatok eredményeiről azon hallgatókat, akik a tanév elején az évfolyam tanszéki összekötőjén keresztül leadják Szajbertné Nagy Krisztinának az e-mail címüket. Kérjük, hogy ha az év folyamán megváltozik az e-mail címük, a változásról értesítsék Szajbertné Nagy Krisztinát. Felhívjuk figyelmüket, hogy az e-mail útján közölt dátumok, adatok és információk csak tájékoztató jellegűek, a tanszék hivatalos hirdetményei a tanszéki hirdetőtáblán és a tanszéki honlapon jelennek meg.

Emellett mindenkit arra kérünk, hogy kérdéseivel bátran keressen fel bennünket. Bármilyen problémájukkal szívesen foglalkozunk, ha az segíti közös munkánkat.

### KONZULTÁCIÓK

Egyéni és csoportos konzultációkat előre megbeszélt időpontban szívesen tartunk. Leghelyesebb a gyakorlatvezetővel, illetve az adott témakör előadójával megbeszélni a konzultáció időpontját és témáját. Kérjük, hogy amennyiben ilyen alkalmat kérnek, a vonatkozó anyagrészt megfelelő szinten sajátítsák el a konzultációig, hogy azon valóban a nehéz, részletesebb elemzést igénylő kérdések kerülhessenek megtárgyalásra.