

**Az Állatorvostudományi Egyetem**

*biológia alapképzés*

és

*biológus mesterképzés zoológus specializációval*

**képzési terve**

**Javasolt tantervi háló és a tantárgyak leírása  
a 18/2016. (VIII. 5.) EMMI rendeletnek megfelelően (KKK)**



Budapest  
2021. február 23.

# Tartalomjegyzék

<b>1. Biológia alapképzés (BSc)</b>	<b>3</b>
1.1. Kötelező (A) tárgyak – tantervi háló . . . . .	3
1.2. Kötelezően választható (B) tárgyak – tantervi háló . . . . .	4
1.3. Szabadon választható (C) tárgyak . . . . .	5
1.4. KKK szempontok szerinti megfelelés . . . . .	5
<b>2. Biológus mesterképzés (MSc) zoológus specializációval</b>	<b>7</b>
2.1. Kötelező (A) tárgyak – tantervi háló . . . . .	7
2.2. Kötelezően választható (B) tárgyak – tantervi háló . . . . .	8
2.3. Szabadon választható (C) tárgyak . . . . .	8
2.4. KKK szempontok szerinti megfelelés . . . . .	9
<b>3. Tantárgyak leírása tanszékenként</b>	<b>10</b>
3.1. Összesítés . . . . .	10
3.2. Anatómiai és Szövetani Tanszék . . . . .	10
3.3. Állattenyésztési, Takarmányozástani és Laborállat-tudományi Tanszék . . . . .	13
3.4. Bioinformatikai Központ . . . . .	16
3.5. Biomatematikai és Számítástechnikai Tanszék . . . . .	17
3.6. Egzotikusállat és Vadegészségügyi Tanszék . . . . .	21
3.7. Élelmiszerhigiéniai Tanszék . . . . .	22
3.8. Élettani és Biokémiai Tanszék . . . . .	23
3.9. Élettani és Biokémiai Tanszék - Biokémiai Osztály . . . . .	23
3.10. Élettani és Biokémiai Tanszék - Élettani Osztály . . . . .	24
3.11. Gyógyszertani és Méregtani Tanszék . . . . .	26
3.12. Hutyra Ferenc Könyvtár . . . . .	26
3.13. Idegennyelvi Lektorátus . . . . .	27
3.14. Járványtani és Mikrobiológiai Tanszék . . . . .	29
3.15. Kémiai Tanszék . . . . .	31
3.16. Kóréletani és Onkológiai Tanszék . . . . .	32
3.17. Növénytani Tanszék . . . . .	33
3.18. Ökológiai Tanszék . . . . .	37
3.19. Parazitológiai és Állattani Tanszék . . . . .	49
3.20. Szülészeti és Szaporodásbiológiai Tanszék és Klinika . . . . .	50
3.21. Törvényszéki Állatorvostani és Gazdaságtudományi Tanszék . . . . .	51

<b>4. Mellékletek</b>	<b>56</b>
4.1. Témabeszámoló követelményei és a belső konzulens szerepe . . . . .	56
4.2. Információk a biológia alap- és biológus mesterképzés keretében készítendő szakdolgozattal kapcsolatban . . . . .	58
4.3. Információk a biológia alap- és biológus mesterképzés záróvizsgájával kapcsolatban . . . . .	61
4.4. 3. melléklet a 18/2016. (VIII. 5.) EMMI rendelethez (421-424. oldalak): BIOLÓGIA ALAPKÉPZÉSI SZAK . . . . .	62
4.5. 4. melléklet a 18/2016. (VIII. 5.) EMMI rendelethez (1270-1273. oldalak): BIOLÓGUS MESTERKÉPZÉSI SZAK . . . . .	67

# 1. fejezet

## Biológia alapképzés (BSc)

### 1.1. Kötelező (A) tárgyak – tantervi háló

Tantárgy	Féléves óraszám szemeszterenként						Kredit
	1	2	3	4	5	6	
1. Bevezetés a biológiába (A1)	30+0						2+0
2. Biomatematika 1 (A1)	30+30						2+2
3. Informatika (A1)	15+30						1+2
4. Kémia 1 (A1)	30+0						2+0
5. Biomatematika 2 (A1)		30+45					2+3
6. Fizika (A1)		30+0					2+0
7. Földtudomány (A1)		15+0					1+0
8. Kémia 2 (A1)		30+30					2+2
9. Növényrendszertan 1 (A2)	30+30						2+2
10. Növény szerkezettan (A2)	30+30						2+2
11. Összehas. állatszerveztan 1 (A2)	15+45						1+3
12. Növényrendszertan 2 (A2)		30+30					2+2
13. Összehas. állatszerveztan 2 (A2)		15+45					1+3
14. Terepgyakorlat 1 (A2)		0+45					0+3
15. Terepgyakorlat 2 (A2)		0+45					0+3
16. Összehas. biokémia (A2)			45+15				3+1
17. Zootaxonómia 1 (A2)			30+60				2+4
18. A sejt mol. biológiája (A2)				30+0			2+0
19. Terepgyakorlat 3 (A2)				0+45			0+3
20. Terepgyakorlat 4 (A2)				0+45			0+3
21. Zootaxonómia 2 (A2)				30+60			2+4
22. Immunológia alapjai (A2)					30+0		2+0
23. Ökonómia., menedzsm. és etika (A2)						30+0	2+0
24. A biológia akt. kérd. (A3)	0+30*						0+2*
25. Genetika (A3)			30+0				2+0
26. Növényélettan (A3)			30+30				2+2
27. Összehas. élettan (A3)			45+15+15*				3+1+1*
28. Számítógépes statisztika (A3)			30+30				2+2
29. Viselkedésbiológia (A3)			15+45				1+3
30. Biotechnológia (A3)				30+0			2+0
31. BSc szakdolgozati konz. 1 (A3)				0+30+15**			0+2+1**
32. BSc témabeszámoló 1 (A3)				0+30*			0+2*
33. Ökológia alapjai (A3)				15+45			1+3
34. Általános mikrobiológia (A3)					30+15		2+1
35. Biogeográfia (A3)					30+0		2+0
36. BSc szakdolgozati konz. 2 (A3)					0+45+15**		0+3+1**

Tantárgy	Féléves óraszám szemeszterenként						Kredit
	1	2	3	4	5	6	
37. BSc témabeszámoló 2 (A3)					0+30*		0+2*
38. Természet- és környezetvéd. (A3)					15+15		1+1
39. BSc szakdolgozati konz. 3 (A3)						0+75+15**	0+5+1**
40. BSc témabeszámoló 3 (A3)						0+30*	0+2*
41. Humánbiológia (A3)						30+0	2+0
42. Populációgen. és evolúcióbiol. (A3)						45+30	3+2
Összes óra: ea+(gy+szem+konz)	180+195	150+240	225+210	105+270	105+120	105+150	
Összes kredit: ea+(gy+szem+konz)	12+13	10+16	15+14	7+18	7+8	7+10	58+79
Összes kredit: ea+gy+szem+konz	25	26	29	25	15	17	
Számonkérés: koll+gyj	7+6	6+6	7+6	4+6	4+4	3+3	
Képzési karakter:							42,3+57,7%

A1: Általános természettudományi ismeretek, A2: Biológiai szakmai alapozó ismeretek, A3: Biológiai szakismeretek

\* szemináriumi gyakorlat, \*\* konzultációs gyakorlat

## 1.2. Kötelezően választható (B) tárgyak – tantervi háló

Tantárgy	Féléves óraszám szemeszterenként						Kredit
	1	2	3	4	5	6	
1. Angol szakny. biol. BSc 1	0+30						0+2
2. Angol szakny. biol. BSc 2		0+30					0+2
3. Angol szakny. biol. BSc 3			0+30				0+2
4. Könyvtári informatika			0+30				0+2
5. Tudományos prezentációk készítése			15+30				1+2
6. Angol szakny. biol. BSc 4				0+30			0+2
7. Kutatástervezés				15+30			1+2
8. A klin. kard. élettani alapjai					15+0		1+0
9. Bevezetés a szövettanba					30+30		2+2
10. Ökológiai elemzési módszerek					0+30		0+2
11. Programozás					0+30		0+2
12. Sejtek élettana					15+0		1+0
13. Szakmai gyakorlat					0+160		0+7
14. Takarmányozástan alapjai					15+15		1+1
15. Cikkolvasó szeminárium						0+45	0+3
16. Entomológia						15+15	1+1
17. Molekuláris ökológia						15+15	1+1
18. Növénybiológia						30+0	2+0
19. Természet- és állatvéd. jog						30+0	2+0
Összes óra: ea+(gy+szem+konz)	0+30	0+30	15+90	15+60	75+265	90+75	
Összes kredit: ea+(gy+szem+konz)	0+2	0+2	1+6	1+4	5+14	6+5	13+33
Összes kredit: ea+gy+szem+konz	2	2	7	5	19	11	
Számonkérés: koll+gyj	0+1	0+1	1+3	1+2	4+5	4+3	
Képzési karakter:							28,3+71,7%

\* szemináriumi gyakorlat, \*\* konzultációs gyakorlat

### 1.3. Szabadon választható (C) tárgyak

Tantárgy	Féléves óraszám	Kredit
1. A Holistic and Integrated Approach to Animal Life and Security	15+0	1+0
2. A humán táplál. kérd.	15+0	1+0
3. A kommunikáció élettani alapjai	8+7	1+0
4. A kull. és az ált. terj. kórok. biol.	30+0	2+0
5. Adatelemzési gyakorlatok	0+15	0+1
6. Agy-elme elméletek és a természettudományok kutatásának logikája	15+0	1+0
7. Állatk. áll. tak. I. Növ. eml.	15+0	1+0
8. Állatorvosi kórélettan	45+0	3+0
9. Állatvédelmi etika	15+0	1+0
10. Általános angol nyelvi fak.	0+30	0+2
11. Általános latin nyelvi fak.	0+30	0+2
12. Angol nyelv. elők.	0+60	0+0
13. Az állatvéd. ált. és jogi von.	15+0	1+0
14. Az idegrendszer működésének élettani alapjai	15+0	1+0
15. Az ökol. szeml. állatteny. gy.	15+0	1+0
16. Baromfifajok keltetése	22+0	1+0
17. Bayesi statisztikai módszer.	15+30	1+2
18. Bevezetés a térinformatikába	0+15	0+1
19. Bioinformatika	15+0	1+0
20. Ehető vadnövények	15+0	1+0
21. Európai ismeretek	30+0	2+0
22. Fehérjemodulátorok szerepe a gyógyászatban	15+0	1+0
23. Fejezetek a humán anatómiából	14+0	1+0
24. Gerinces fajok inváziói	15+0	1+0
25. Gyógynövényismeret	30+0	2+0
26. Karcinogén - antikarcinogén növények	13+0	1+0
27. Környezetélettan	13+0	1+0
28. Mat. fejtörők, furcs., paradoxonok	9+6	1+0
29. Növényi hormonok és származékaik biológiai hatásai	15+0	1+0
30. Önismeret és önmenedzselés tréning	5+10	0+1
31. Összehasonlító törvényszéki (Igazságügyi) állatorvostan	15+0	1+0
32. Paleophysiology	30+0	2+0
33. Párlatok botanikai alapjai	15+0	1+0
34. Prémes áll. teny. és takarm.	20+0	1+0
35. Prezentációs készségfejlesztő tréning	5+10	0+1
36. Regressziós statisztikai adatelemzés	15+15	1+1
37. Rovarok a humán táplál. és a takarmány.	15+0	1+0
38. Sokváltozós statisztika	30+30	2+2
39. Stresszkezelés a gyakorlatban	15+0	1+0
40. Társáll. és emb. kapcsolata 1	15+0	1+0
41. Társáll. és emb. kapcsolata 2	15+0	1+0
42. Vadállatok emberi gondoskodásban	13+2	1+0
43. Vadállatok tartó intézmények menedzsmntje	13+2	1+0
44. Védett növényfajok ismerete	15+0	1+0
45. Viselkedés és illemtan	0+15	0+1
Összesen: ea+gy	660+277	44+14

### 1.4. KKK szempontok szerinti megfelelés

- A szak orientációja: gyakorlatorientált (a kreditek 60-70 százaléka):  
A tárgyak, ea+(gy+szem+konz): 42,3+57,7%

**A+B tárgyak, ea+(gy+szem+konz): 38,8+61,2%**

- A szakdolgozat elkészítéséhez rendelt kreditérték (10 kredit):  
**10 kredit**
- Összegyűjtendő kreditek (180 kredit):  
**A+B+C = 137+46+58 = 241 kredit**
- Szabadon választható tantárgyakhoz rendelhető minimális kreditérték (9 kredit):  
**58 kredit**
- **Általános természettudományi ismeretek (A1)** (matematika, informatika, fizika, kémia, földtudomány, biológia, 16-30 kredit):  
**23 kredit**
- **Biológiai szakmai alapozó ismeretek (A2)** (biokémia, sejtbiológia, növény szervezettan, növényrendszertan, állatszervezettan, állatrendszertan, 28-56 kredit):  
**54 kredit**
- **Biológiai szakismeretek (A3)** (összehasonlító élettan, növényélettan, humánbiológia, genetika, mikrobiológia, molekuláris biológia és biotechnológia, ökológia és biogeográfia, evolúciobiológia, etológia, természet- és környezetvédelem, 34-80 kredit):  
**Szakdolgozati gyakorlati kreditek nélkül: 50 kredit**  
**Szakdolgozati gyakorlati kreditekkel: 60 kredit**
- **Képző intézmény által ajánlott speciális biológusi szakismeret (B)** (20-50 kredit):  
**46 kredit**
- Felveendő B tárgyak:  
**180-A-minC = 34 kredit**
- A szakmai gyakorlat a képzés tantervében meghatározott legfeljebb hat hetes, a képzés hat féléve alatt, legfeljebb két részletben, külső vagy belső gyakorlóhelyen szervezett gyakorlat:  
**160 óra (15 hetes oktatási félévre számolva: 160,0 óra/hét), 7 kredit**
- **Összegzés**
  - A tárgyak: 42 tárgy, 2055 óra, 137 heti óra, 137 kredit
  - B tárgyak: 19 tárgy, 745 óra, 49,7 heti óra, 46 kredit
  - C tárgyak: 45 tárgy, 937 óra, 62,5 heti óra, 58 kredit

## 2. fejezet

# Biológus mesterképzés (MSc) zoológus specializációval

### 2.1. Kötelező (A) tárgyak – tantervi háló

Tantárgy	Féléves óraszám szemeszterenként				Kredit
	1	2	3	4	
1. Biofizika (A1)	30+0				2+0
2. Biológiai kémia (A1)	30+0				2+0
3. Biológiai mérési módszer. (A1)	0+30				0+2
4. Biomatematika (A1)	30+30				2+2
5. Sejt- és molekuláris biológia (A1)	30+0				2+0
6. Genetika és populációgenetika (A1)		30+15			2+1
7. Környezeti mikrobiológia (A1)		30+0			2+0
8. Bioinf. és evol. összehas. módszer. (A1)				15+15	1+1
9. Ökológia és természetvédelem (A3)	30+0				2+0
10. Zoológia (A3)	30+0				2+0
11. MSc szakdolgozati konz. 1 (A3)		0+90+15**			0+6+1**
12. MSc témabeszámoló 1 (A3)		0+30*			0+2*
13. Növényföldrajz és társulástan (A3)		30+0			2+0
14. Szabályozásbiol. és fiziológia (A3)		30+0			2+0
15. Szakirodalmazás szeminárium (A3)		0+30			0+2
16. Szap., biotech. és szint. biol. (A3)		30+0			2+0
17. Tud. komm. és pályázatírás (A3)		30+15			2+1
18. Immunszabályozás (A3)			15+0		1+0
19. MSc szakdolgozati konz. 2 (A3)			0+180+15**		0+12+1**
20. MSc témabeszámoló 2 (A3)			0+30*		0+2*
21. Viselkedésbiológiai módszer. (A3)			0+30		0+2
22. Evolúcióbiológia (A3)				30+0	2+0
23. MSc szakdolgozati konz. 3 (A3)				0+180+15**	0+12+1**
24. MSc témabeszámoló 3 (A3)				0+30*	0+2*
Összes óra: ea+(gy+szem+konz)	180+60	180+195	15+255	45+240	
Összes kredit: ea+(gy+szem+konz)	12+4	12+13	1+17	3+16	28+50
Összes kredit: ea+gy+szem+konz	16	25	18	19	
Számonkérés: koll+gyj	6+2	6+5	1+3	2+3	
Képzési karakter:					35,9+64,1%

A1: Természettudományi ismeretek, A3: Biológusi szakmai ismeretek

\* szemináriumi gyakorlat, \*\* konzultációs gyakorlat



## 2.2. Kötelezően választható (B) tárgyak – tantervi háló

Tantárgy	Féléves óraszám szemeszterenként				Kredit
	1	2	3	4	
1. Angol szakny. biol. MSc 1	0+30				0+2
2. Mikológia	30+0				2+0
3. Parazitológia és paraz. ökol.	45+30				3+2
4. Viselkedésökológia	30+30				2+2
5. Angol szakny. biol. MSc 2		0+30			0+2
6. Kísérletek és felm. stat. mod.		15+15			1+1
7. Környezetkémia és ökotoxikológia		15+0			1+0
8. Másodlagos anyagcsere term.		30+0			2+0
9. Mikroszkópos anatómia		30+45			2+3
10. Alk. klin. lab. diagnosztika			30+0		2+0
11. Angol szakny. biol. MSc 3			0+30		0+2
12. Journal club 1			0+15		0+1
13. Modellelés			30+45		2+3
14. Molekuláris módszerek			30+30		2+2
15. Publikálási ismeretek			0+15		0+1
16. Részletes taxonómia			30+30		2+2
17. A tenyésztett pop. alapism.				15+15	1+1
18. Angol szakny. biol. MSc 4				0+30	0+2
19. Háziállatok mendeli genetikája				15+15	1+1
20. Journal club 2				0+15	0+1
Összes óra: ea+(gy+szem+konz)	105+90	90+90	120+165	30+75	
Összes kredit: ea+(gy+szem+konz)	7+6	6+6	8+11	2+5	23+28
Összes kredit: ea+gy+szem+konz	13	12	19	7	
Számonkérés: koll+gyj	3+3	4+3	4+6	2+4	
Képzési karakter:					45,1+54,9%

\* szemináriumi gyakorlat, \*\* konzultációs gyakorlat

## 2.3. Szabadon választható (C) tárgyak

Tantárgy	Féléves óraszám	Kredit
1. A denevérek szerepe jelentős virális zoonózisok evolúciójában	30+0	2+0
2. A tanulás élettana	15+0	1+0
3. Állatorvosi lab. mérőm.	15+0	1+0
4. Andrológia és asszisztált repr.	15+15	1+1
5. Bayesi populációelemz. módsz.	15+30	1+2
6. Bevezetés a sejtenyésztésbe	15+0	1+0
7. Biológusok az onkológiában	30+0	2+0
8. Egz. halak, hüll., mad., kiseml. tápl	15+0	1+0
9. Genomikai praktikum I.	3+12	0+1
10. Genomikai praktikum II.	3+12	0+1
11. Gerinctelenek konzervációbiológiája	30+0	2+0
12. Gyakorlati állatvédelmi ismeretek	15+0	1+0
13. Ízelt. vekt. Eur.	30+0	2+0
14. Különleges állatok tenyésztése	15+0	1+0
15. Mérgező kerti és szobanöv.	14+0	1+0
16. Modern anyagok az élettud.	24+0	2+0
17. Társáll. az emb. gyógyításában	24+0	2+0
18. Térinformatika (GIS)	0+30	0+2
19. Többváltozós statisztika	30+30	2+2

Tantárgy	Féléves óraszám	Kredit
20. Tógazd. hal. teny. és takarm.	15+0	1+0
21. Viselkedészavarok és kezelésük 1.	20+0	1+0
22. Viselkedészavarok és kezelésük 2.	20+0	1+0
23. Zoonózisok	15+0	1+0
Összesen: ea+gy	408+129	27+9

## 2.4. KKK szempontok szerinti megfelelés

- A szak orientációja: kiegyensúlyozott (a kreditek 40-60 százaléka):  
**A tárgyak, ea+(gy+szem+konz): 35,9+64,1%**  
**A+B tárgyak, ea+(gy+szem+konz): 39,5+60,5%**
- A szakdolgozat elkészítéséhez rendelt kreditérték (30 kredit):  
**30 kredit**
- Összegyűjtendő kreditek (120 kredit):  
**A+B+C = 78+51+36 = 165 kredit**
- Szabadon választható tantárgyakhoz rendelhető minimális kreditérték (6 kredit):  
**36 kredit**
- **Természettudományi ismeretek (A1)** (biomatematika, bioinformatika, biofizikai és mérési ismeretek, biológiai kémia, sejt- és molekuláris biológia, genetika, 6-24 kredit):  
**19 kredit**
- **Biológusi szakmai ismeretek (A3):** (szabályozásbiológia és fiziológia, immunológia, növénybiológia, biotechnológia és mikrobiológia, etológia, zoológia, szerkezeti biológia, szintetikus biológia, evolúcióbiológia, ökológia, természet- és környezetvédelem, tudományos kommunikáció és pályázatírás, 15-30 kredit):  
**Szakdolgozati gyakorlati kreditek nélkül: 29 kredit**  
**Szakdolgozati gyakorlati kreditekkel: 59 kredit**
- **Képző intézmény által ajánlott speciális ismeretek (B)** (20-56 kredit):  
**51 kredit**
- Felveendő B tárgyak:  
**120-A-minC = 36 kredit**
- **Összegzés**
  - A tárgyak: 24 tárgy, 1170 óra, 78 heti óra, 78 kredit
  - B tárgyak: 20 tárgy, 765 óra, 51 heti óra, 51 kredit
  - C tárgyak: 23 tárgy, 537 óra, 35,8 heti óra, 36 kredit

## 3. fejezet

# Tantárgyak leírása tanszékenként

### 3.1. Összesítés

Összesített féléves óraszám

Tanszék	Tárgy			
	A	B	C	Összesen
Anatómiai és Szövetani Tanszék	270	135	14	419
Állattenyésztési, Takarmányozástani és Laborállat-tudományi Tanszék	0	90	162	252
Bioinformatikai Központ	0	0	45	45
Biomatematikai és Számítástechnikai Tanszék	330	30	285	645
Egzotikusállat és Vadegészségügyi Tanszék	0	0	45	45
Élelmiszerhigiéniai Tanszék	30	0	0	30
Élettani és Biokémiai Tanszék	0	0	28	28
Élettani és Biokémiai Tanszék - Biokémiai Osztály	120	0	0	120
Élettani és Biokémiai Tanszék - Élettani Osztály	75	30	75	180
Gyógyszertani és Méregtani Tanszék	0	0	30	30
Hutyra Ferenc Könyvtár	30	45	0	75
Idegennyelvi Lektorátus	0	240	120	360
Járványtani és Mikrobiológiai Tanszék	120	0	15	135
Kémiai Tanszék	120	15	39	174
Kóréletani és Onkológiai Tanszék	0	30	90	120
Növénytani Tanszék	345	90	117	552
Ökológiai Tanszék	1725	700	90	2515
Parazitológiai és Állattani Tanszék	0	75	60	135
Szülészeti és Szaporodásbiológiai Tanszék és Klinika	30	0	30	60
Törvényszéki Állatorvostani és Gazdaságtudományi Tanszék	30	30	229	289

### 3.2. Anatómiai és Szövetani Tanszék

#### A sejt molekuláris biológiája

Biológia BSc, 4. szemeszter, kötelező (A2)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+0+0+0

Tárgyfelelős: Jancsik Veronika

Előtanulmányi feltétel: Bevezetés a biológiába, Összehasonlító biokémia, Összehasonlító élettan

Tantárgyleírás: A tárgy célja a sejtek felépítése és működése során lejátszódó folyamatok molekuláris szintű értelmezése.

Elsősorban az eukarióta sejtekkel foglalkozunk. Bevezetesként áttekintjük a sejtbiológia vizsgálati módszereit, különös

tekintettel a sejtek tenyésztésére. A továbbiakban a sejtciklus, a sejt differenciáció és a sejt halál szabályozásában, valamint a sejtek belső szerveződésének meghatározásában szerepet játszó mechanizmusokkal foglalkozunk. Végezetül megvizsgáljuk a sejteknek a környezetükkel létesített fizikai és kémiai kapcsolatait meghatározó molekuláris szintű folyamatokat.

## **Bevezetés a biológiába**

Biológia BSc, 1. szemeszter, kötelező (A1)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+0+0+0

Tárgyfelelős: Sótonyi Péter

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A tantárgy három nagyobb tematikus egységre tagolódik, részben a középiskolában elsajátított biológiai ismeretek szükséges elmélyítése, részben új ismeretek átadása céljából. Az első részben a genetikus kóddal és annak strukturális megjelenésével, a kromoszómával foglalkozunk. A második részben a sejt általános struktúráját ismertetjük, míg a harmadik fejezetben már a genetikus kód és a sejt-finomszerkezet ismeretében tárgyaljuk az egyedfejlődés embrionális időszakát a gametogenezistől a testforma kialakulásáig. A tantárgy kizárólag tantermi előadás formájában kerül oktatásra.

## **Bevezetés a szövettanba**

Biológia BSc, 5. szemeszter, kötelezően választható (B)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+30+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+2+0+0

Tárgyfelelős: Kótai István

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A tárgy célja az állati szervezetet felépítő alapszövetek megismerése. A hallgatók e tárgy keretében elsajátítják a fénymikroszkóp használatát, gyakorlati bemutatók szintjén megismerik a legfontosabb mikroszkóp típusokat, köztük az elektronmikroszkópot, valamint az alapvető hisztoteknikai módszereket. Ez követően funkcionális morfológiai szemléletű megközelítésben tárgyaljuk a négy alapszövet - hámszövetek, kötő- és támasztószövetek, izomszövetek, idegszövet - és altípusainak jellegzetességeit. A gyakorlatokon mintegy 40 szövettani metszet tanulmányozásával mélyítik el elméleti tudásukat.

## **Fejezetek a humán anatómiából**

Biológia BSc, tavaszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 14+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+0+0+0

Tárgyfelelős: Heinzlmann Andrea

Előtanulmányi feltétel: Összehasonlító állatszervezetan 2

Tantárgyleírás: A humán és az állatorvosi anatómia fő különbségeinek bemutatása.

## **Humánbiológia**

Biológia BSc, 6. szemeszter, kötelező (A3)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+0+0+0

Tárgyfelelős: Halasy Katalin

Előtanulmányi feltétel: Összehasonlító állatszervezetan 2

Tantárgyleírás: A fenotípus kialakulása, az azt meghatározó tényezők. Fontosabb mérőpontok és jelzők a koponyán és a testen. A testösszetétel, testalkatok jellemzése. A fejlődés, érés folyamata. Pubertás, nemi jellegek megjelenése. A szekuláris trend. Primates evolúció. Hominida evolúció. Nagyasszok. A hazai népesség antropológiai jellemzői. A kulturális antropológia alapjai.

## **Összehasonlító állatszervezetan 1**

Biológia BSc, 1. szemeszter, kötelező (A2)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+45+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+3+0+0

Tárgyfelelős: Halasy Katalin

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A tantárgy célja az evolúció során a gerinctelen és gerinces állatokban kialakult szervek, szervrendszerek összehasonlító funkcionális morfológiai ismertetése. Az előadásokon a Bauplan elméletre alapozva az összehasonlító szervtan keretében tárgyalásra kerül az 1. szemeszterben a kültakaró, mozgás-szervrendszer, az emésztőrendszer és a légző-rendszer összehasonlító anatómiája és szövettana. A párhuzamosan folyó gyakorlatokon a típusmunkák megközelítést alapul véve az egyes gerinctelen típusállatok boncolása során az egyes struktúrák egyeden belüli elrendeződését, topográfiai viszonyait ismerik meg a hallgatók. Az egyes szervek felépítésbeli sajátosságait azok sztereo- és fénymikroszkópos vizsgálata egészíti ki.

## **Összehasonlító állatszervezetan 2**

Biológia BSc, 2. szemeszter, kötelező (A2)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+45+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+3+0+0

Tárgyfelelős: Halasy Katalin

Előtanulmányi feltétel: Összehasonlító állatszervezetan 1

Tantárgyleírás: A tantárgy célja az evolúció során a gerinctelen és gerinces állatokban kialakult szervek, szervrendszerek összehasonlító funkcionális morfológiai ismertetése. Az előadásokon a Bauplan elméletre alapozva az összehasonlító szervtan keretében tárgyalásra kerül a 2. szemeszterben a kiválasztás, a szaporodás és integráló szervrendszerek összehasonlító anatómiája és szövettana. A párhuzamosan folyó gyakorlatokon a típusmunkák megközelítést alapul véve a gerinces típusállatok boncolása során az egyes struktúrák egyeden belüli elrendeződését, topográfiai viszonyait ismerik meg a hallgatók. Az egyes szervek felépítésbeli sajátosságait azok sztereo- és fénymikroszkópos vizsgálata egészíti ki.

## **Mikroszkópos anatómia**

Biológus MSc, 2. szemeszter, kötelezően választható (B)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+45+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+3+0+0

Tárgyfelelős: Kótai István

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A tárgy célja, hogy az állati szervezetet felépítő alapszövetek ismeretében tárgyalja a szervek és szervrendszerek szövettanát. A szervszövettan megismerteti a hallgatót a parenchymális és üreges viscerális szervek közös strukturális jellegzetességeivel, alkotórészeivel, majd az egyes szervek specifikus sajátosságaival (keringési és nyirok-szervek, emésztőrendszer, légző rendszer, kiválasztó és szaporító rendszer, endokrin mirigyek, idegrendszer és kültakaró). A gyakorlatokon mintegy 80 szövettani metszet - köztük az emlős mellett a madár speciális szerveinek mikroszkópos vizsgálatára kerül sor.

## **Sejt- és molekuláris biológia**

Biológus MSc, 1. szemeszter, kötelező (A1)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+0+0+0

Tárgyfelelős: Jancsik Veronika

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: Megtárgyaljuk az eukarióta genom összetételével és a gének expressziójával kapcsolatos legújabb ismereteket, elemezzük az ezekből levonható következtetéseket. A „sejt molekuláris biológiája” tárgy keretén belül megismert

molekuláris mechanizmusok alapján tárgyaljuk az őssejtek, a harántcsíkolt izom, az idegsejtek és a különféle érzékszervek működését. Az érzékszervek esetében különös figyelmet fordítunk az állatok viselkedését befolyásoló jellegzetességekre.

## **Szabályozásbiológia és fiziológia**

Biológus MSc, 2. szemeszter, kötelező (A3)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+0+0+0

Tárgyfelelős: Halasy Katalin

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: Az endocrin szabályozás morfológiai alapjai. Neuroszekréció. Gerinctelenek endocrin rendszere: neuroszekréciós és nem-neuroszekréciós endocrin szervek. Gerincesek endocrin rendszere. Submammalis gerincesek különleges hormontermelő szervei (ultimobranchiális szerv, sómirigy) A hypothalamo-hypophysealis rendszer. Epiphysis: a circadian ritmus. Thymus, thyreoidea, parathyreoidea, glandula suprarenalis. A gonádok, mint hormontermelő szervek. A pancreas Langerhans-szigetei és az entero-endocrin rendszer. A vese, mint endocrin szerv. A szív, mint hormontermelő szerv. Az idegrendszer szöveti felépítése. A neuron és nyúlványai. Gliasejtek. A szinapszis. Neuronális hálózatok. Az idegszövet neurokémiaja. Neurotranszmitterek, neuromodulátorok, neurotranszmitter receptorok. Az idegrendszer evolúciója a diffúz idegrendszertől a dúcidegrendszeren át a csőidegrendszerig. Az idegrendszer típusok anatómiai felépítése. Az emlős idegrendszer részei: a központi idegrendszer és a perifériás idegrendszer. A gerincvelő szerkezete és működése. Az agytörzs szerkezete és működése. A cerebellum szerkezete és működése, elemi neuronális hálózata. Az archicortex (hippocampus) szerkezete és működése, elemi neuronális hálózata. A neocortex szerkezete és működése, a kérgi modul. Az idegrendszer regenerációja, az idegi transzplantáció. A neuronális plaszticitás.

## **3.3. Állattenyésztési, Takarmányozástani és Laborállat-tudományi Tanszék**

### **A humán táplálkozás kérdései**

Biológia BSc, őszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+0+0+0

Tárgyfelelős: Fekete Sándor György

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: Az ember táplálkozási és hatóanyagigénye; az élelmiszerek jellemzése dietetikai szempontból; az epidemiológiailag legfontosabb kórfarmák; az atherosclerosis; szénhidrátanyagcsere; a rost szerepe, ill. a hiányos rostellátás következményei; a sóellátás és a magas vérnyomás; a táplálkozás és a rák összefüggései; az ásványi és hatóanyag-ellátás kérdései; funkcionális élelmiszerek; nutrigenomika.

### **Állatkerti állatok takarmányozása I. Növényevő emlősök**

Biológia BSc, őszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+0+0+0

Tárgyfelelős: Cenkvári Éva

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: Hazai és nemzetközi állatkertekben leggyakrabban fellelhető növényevő emlősállatok takarmányozásával kapcsolatos feladatok: egyes fajok, illetve állatcsoportok táplálékanyag-szükséglete; tápanyagellátásuk és szaporodásbiológiájuk összefüggései; fogságban leggyakrabban előforduló emésztőrendszeri megbetegedések és azok dietetikai vonatkozásai; tartási és gondozási feladatok, valamint a környezeti hatások és az állatok gyakorlati takarmányozásának kapcsolata.

## **Az ökológiai szemléletű állattenyésztés gyakorlata**

Biológia BSc, őszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+0+0+0

Tárgyfelelős: Seregi János

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: Áttekintés az ökológiai szemléletű állattartás és állattenyésztés, az állati eredetű termékforgalmazás (marketing) és az állategészségügy újabb eredményeiről és aktuális témáiról: az ökológiai szemléletű állattenyésztés jelentősége, szerepe, története; öko-állattenyésztésre alkalmas fajok és állategészségügyi feltételek; öko-termékek: jellemzőik és forgalmazásuk (marketing); öko-állattenyésztés ökonómiája, modellek, öko-gasztronómia.

## **Baromfifajok keltetése**

Biológia BSc, őszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 22+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+0+0+0

Tárgyfelelős: Gáspárdy András

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A tantárgy célja, hogy a hallgatók megismerjék a gazdasági és egyes egzotikus madárfajok keltetésének elméleti és gyakorlati alapjait: a tojás felépítése és képződése; a megtermékenyülés; a korai embriófejlődés; embriófejlődés a keltetés alatt; az embriófejlődés kritikus szakaszai; fejlődési rendellenességek; a tojások kezelése a keltetés előtt; tojások bírálata és vizsgálata; a keltetés technológiai háttere; a keltető üzemeltetése; tyúkfélék tojásainak keltetése; víziszárnyasok tojásainak keltetése; szárnyas apróvadfajok tojásainak keltetése; futómadarak tojásainak keltetése; egzotikus madárfajok tojásainak keltetése.

## **Prémes állatok tenyésztése és takarmányozása**

Biológia BSc, tavaszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 20+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+0+0+0

Tárgyfelelős: Hullár István

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A tantárgy célja a házinyúl, valamint a leggyakrabban tartott prémes állatok tenyésztésének és takarmányozásának megismertetése.

## **Rovarok a humán táplálkozásban és a takarmányozásban**

Biológia BSc, őszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+0+0+0

Tárgyfelelős: Hetényi Nikoletta

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A tantárgy célja, hogy megismertesse a hallgatókat a rovarok takarmányozási és humán táplálkozási célú felhasználásával. A Föld egyre növekvő fehérjeigénye és a fenntartható fejlődésre való törekvés egyaránt abba az irányba mutat, hogy a jövőben jelentősen megnő az ilyen jellegű takarmányok, illetve élelmiszerek előállításának és felhasználásának.

## **Takarmányozástan alapjai**

Biológia BSc, 5. szemeszter, kötelezően választható (B)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+15+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+1+0+0

Tárgyfelelős: Hullár István

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: Takarmányismereti alapfogalmak; energetikai takarmányértékelés; fehérjeértékelési módszerek; bendő- és bélfőra; a takarmányok mikrobiológiája és mikológiája; az önkéntes takarmányfelvétel szabályozása, a táplálóanyagok emészthetősége; a takarmányozás szaporodásbiológiai összefüggései; takarmányozás és élelmiszerbiztonság.

## **A tenyésztett populációk alapismerete**

Biológus MSc, 4. szemeszter, kötelezően választható (B)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+15+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+1+0+0

Tárgyfelelős: Gáspárdy András

Előtanulmányi feltétel: Háziállatok mendeli genetikája (párhuzamosan felvehető)

Tantárgyleírás: A tantárgy keretében szintetizáljuk a tenyészték meghatározással, a szelekcióval, a nemesítéssel, és a párosítási eljárásokkal kapcsolatos tudnivalókat és a gén/genom megőrzési ismereteket.

## **Egzotikus halak, hüllők, madarak és kisemlősök táplálása**

Biológus MSc, őszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+0+0+0

Tárgyfelelős: Hullár István

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: Halak emésztés-élettani, anyagforgalmi sajátosságai, hiánybetegségei, legfontosabb takarmányai, takarmányozásuk alapelvei; hüllők biológiája, teknősök, krokodilok mesterséges tartása, táplálása; kedvtelésből tartott madarak (papagáj, kanári, pinty) felnevelése, tartása, táplálása, a takarmányozással összefüggő fontosabb állat-egészségügyi problémák és megoldásuk; a strucc keltetése, felnevelése, táplálóanyag-szükséglete, takarmányai, életkor és hasznosítási irány szerinti takarmányozása; a sünn, a mókus és burunduk biológiája, befogadása és mesterséges felnevelése, takarmányai, életkor szerinti táplálása, legfontosabb betegségei, a természetbe történő visszahelyezésük megoldása.

## **Gyakorlati állatvédelmi ismeretek**

Biológus MSc, tavaszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+0+0+0

Tárgyfelelős: Fodor Kinga

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: Az állatkísérletek gyakorlati állatvédelmi aspektusai; a kedvtelésből tartott állatok forgalmazásának és tartásának állatvédelmi vonatkozásai; a mezőgazdasági haszonállatok védelme a gyakorlatban; az állatok védelme a szállítás és a levágás során; a vadon élő állatok - kiemelten a veszélyeztetett fajok - védelmének gyakorlati vonatkozásai; az állatkínzások jogi és szakmai megítélése; állatvédelmi esettanulmányok.

## **Háziállatok mendeli genetikája**

Biológus MSc, 4. szemeszter, kötelezően választható (B)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+15+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+1+0+0

Tárgyfelelős: Gáspárdy András

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: Állatfajok háziasítása és evolúciós következményei; az öröklődés mendeli, cito- és molekuláris genetikai alapjai; mendeli kivételek (expresszivitás, penetrancia, allélpolimorfizmus, epigenetika, episztázis, kapcsoltág, rekombináció, ivarhoz kötött, XL, ZL és egyszerűsített öröklés); monogének, nagyhatású gének és letális génmutációk az állattenyésztésben; öröklődő alkati hibák és betegségek (monogének, mutációk: gén diagnózis, prevenció, poligénes öröklés:



küszöbjelleg); biotechnológia az állattenyésztésben (AI, ET, MOET, embriómanipulációk, embrió-produkció, klónozás, transzgenézis, GMO); kvalitatív populációgenetika: gén- és genotípus-gyakoriság.

### **Különleges állatok tenyésztése**

Biológus MSc, őszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+0+0+0

Tárgyfelelős: Gáspárdy András

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: Olyan állatfajok tenyésztésével kapcsolatos ismeretek nyújtása, amelyeket csak a világ egyes régióiban (pl. trópusokon, sivatagban, tundra övezetben) ismernek és gazdasági jelentőségük csak az adott régióban fontos és/vagy sajátos célból (dísz, hobby, labor, kedvtelés, törpe, génrezerv, stb.) kis létszámban tartanak. A tantárgy oktatásának általános célja a különleges állatok regionális gazdasági és társadalmi jelentőségének megismertetése, a világ és az emberiség szükségletei sokféleségének bemutatása és kielégítésére tett eltérő megoldások tanulmányozása előadások keretében.

### **Tógazdasági halak tenyésztése és takarmányozása**

Biológus MSc, őszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+0+0+0

Tárgyfelelős: Bersényi András

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A tantárgy célja a hazai legfontosabb halfajok tenyésztésének és takarmányozásának megismertetése: a halastavi termelés biológiai alapjai; a halak biológiája; emésztés-élettani, anyagforgalmi sajátosságok; a halak szaporodásbiológiája; halgenetika, tenyésztési eljárások; tógazdasági haltenyésztés; pontytenyésztés; növényevő halak (amur, busa) tenyésztése; ragadozó halak (csuka, harcsa) tenyésztése; legfontosabb haltakarmányok; haltakarmányozás alapelvei; hiánybetegségek.

## **3.4. Bioinformatikai Központ**

### **Agy-elme elméletek és a természettudományok kutatásának logikája**

Biológia BSc, őszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+0+0+0

Tárgyfelelős: Ujszigeti Dezső

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A neurobiológiai, a kognitív idegtudományi és etológiai agy-elme kutatások filozófiai és pszichológiai vetületeinek bemutatása történeti, elméleti és gyakorlati szempontok alapján. A hallgató a különböző tudományok eredményeinek gondolati szintézisét végezheti el, és választ kaphat arra a kérdésre, hogy az agy-elme kutatások viszonylagos eredményessége összefüggésben van-e a természettudományok kutatási módszerének konfirmatív logikájával?

### **Genomikai praktikum I.**

Biológus MSc, őszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 3+12+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 0+1+0+0

Tárgyfelelős: Solymosi Norbert

Előtanulmányi feltétel: Biológiai kémia

Tantárgyleírás: Az in silico bioinformatikában járatos szakemberek alapvető szerepet töltenek be az orvosi, állatorvosi kutatásokban. Azon szakemberek kis száma, akik orvosi/állatorvosi képzettségűek és a bioinformatikai elemzéseket képesek

kivitelezni alapvetően meghatározza a folyamatosan termelődő bioinformatikai adatok feldolgozottságát, ezáltal az azokban lévő orvosi szempontból hasznosítható információk kinyerését (Chang 2015). A kurzus célja, hogy az érdeklődő hallgatók elsajátítsák azokat az in silico bioinformatikai elemzési protokollokat, amelyek általánosan használatosak a génexpressziós microarray és next generation sequencing (NGS) adatok elemzésében. A kurzus során számos közleményben végzett bioinformatikai elemzések során szerzett tapasztalatokat sajátíthatják el a hallgatók.

## **Genomikai praktikum II.**

Biológus MSc, tavaszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 3+12+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 0+1+0+0

Tárgyfelelős: Solymosi Norbert

Előtanulmányi feltétel: Genomikai praktikum I.

Tantárgyleírás: Az in silico bioinformatikában járatos szakemberek alapvető szerepet töltenek be az orvosi, állatorvosi kutatásokban. Azon szakemberek kis száma, akik orvosi/állatorvosi képzettségűek és a bioinformatikai elemzéseket képesek kivitelezni alapvetően meghatározza a folyamatosan termelődő bioinformatikai adatok feldolgozottságát, ezáltal az azokban lévő orvosi szempontból hasznosítható információk kinyerését (Chang 2015). A kurzus célja, hogy az érdeklődő hallgatók elsajátítsák azokat az in silico bioinformatikai elemzési protokollokat, amelyek általánosan használatosak a génexpressziós microarray és next generation sequencing (NGS) adatok elemzésében. A kurzus során számos közleményben végzett bioinformatikai elemzések során szerzett tapasztalatokat sajátíthatják el a hallgatók.

## **3.5. Biomatematikai és Számítástechnikai Tanszék**

### **Adatelemzési gyakorlatok**

Biológia BSc, őszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 0+15+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 0+1+0+0

Tárgyfelelős: Harnos Andrea

Előtanulmányi feltétel: Biomatematika 2

Tantárgyleírás: A tárgy célja segítséget nyújtani azoknak a hallgatóknak, akiknek TDK munkájához vagy szakdolgozatához szükségük van statisztikai elemzések elvégzésére. Kiscsoportos foglalkozás (számítógépes gyakorlat és szemináriumi előadások).

### **Bayesi statisztikai módszerek**

Biológia BSc, őszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+30+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+2+0+0

Tárgyfelelős: Harnos Andrea

Előtanulmányi feltétel: Sokváltozós statisztika

Tantárgyleírás: A tantárgy célja a bayesi statisztikai módszerek alapjainak bemutatása. A módszerek elméleti ismertetése után, a hallgatók biológiai jellegű példákon tanulják meg a módszerek használatát, illetve az eredmények értékelését. Témák: A bayesi statisztika valószínűségszámítási alapjai. Eloszlások. Átlagok és gyakoriságok elemzése. Markov Chain Monte Carlo módszerek. Modellek illeszkedésének vizsgálata. Korreláció és regresszió. ANOVA és általános lineáris modellek. Kevert modellek. Poisson és logisztikus regresszió.

### **Bevezetés a térinformatikába**

Biológia BSc, őszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 0+15+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 0+1+0+0

Tárgyfelelős: Fehérvári Péter

Előtanulmányi feltétel: Biomatematika 2

Tantárgyleírás: Térinformatikai alapok elsajátítása, nyílt forráskódú programok (R, OGIS, GRASS, SAGA) segítségével. A kurzus elvégzésével a hallgatók képesek lesznek értelmezni az alapvető térinformatikai fogalmakat, képesek lesznek térbeli adatok kezelésére és ábrázolására, valamint átfogó képet kapnak a távérzékelési módszerekről és az ehhez kapcsolódó fogalmakról.

## **Biomatematika 1**

Biológia BSc, 1. szemeszter, kötelező (A1)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+30+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+2+0+0

Tárgyfelelős: Lang Zsolt

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A tantárgy célja a biológusok számára szükséges alapvető matematikai eszközök megismertetése és gyakorlása az R szoftver használatával kombinálva. Halmazok. Halmazműveletek és tulajdonságaik. Relációk. Gráfok. Illeszkedési mátrix. Vektorok, mátrixok. Műveletek. Geometriai vektorok. Lineáris transzformációk. Determinánsok. Lineáris összefüggőség. Altér, generáló rendszer, bázis. Lineáris egyenletrendszerek. Cramer szabály. Mátrix inverze. Egyenletrendszerek megoldhatósága. Sajátvektor, sajátérték. Lineáris programozás. Sorozatok, sorozatok tulajdonságai, konvergenciája. Számítási, mértani, Fibonacci-sorozat. Sorok. Függvények, függvények tulajdonságai, függvények inverze, határértéke és folytonossága. Fontos függvénytípusok (lineáris, hatvány, polinom, trigonometrikus). Az exponenciális és a logaritmus függvény. A Weber-Fechner törvény. Összetett függvény. Periodikus függvények. Polárkoordináták. Trigonometrikus polinomok. A differenciálhányados fogalma. A deriválás szabályai. Egyszerűbb függvények deriváltja. A derivált alkalmazása függvényvizsgálatra. Monotonitás, szélsőérték, konvexitás, inflexiós pont. L' Hospital szabály. Hatványsorok, Taylor-polinom és Taylor-sor. Primitív függvény. Egyszerűbb függvények integrálja. Helyettesítéses és parciális integrálás. Határozott integrál. Newton-Leibniz- tétel. Többváltozós függvények. Parciális deriváltak, gradiensvektor, iránymenti derivált, Jacobi-mátrix. Függvényvizsgálat a kétváltozós esetben. Többváltozós függvények integrálása, kettős integrál.

## **Biomatematika 2**

Biológia BSc, 2. szemeszter, kötelező (A1)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+45+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+3+0+0

Tárgyfelelős: Harnos Andrea

Előtanulmányi feltétel: Biomatematika 1

Tantárgyleírás: Bevezetés a valószínűségszámításba és a statisztika alapjaiba az R statisztikai program használatával. Témák: Valószínűség, feltételes valószínűség. Véletlen változók, nevezetes eloszlások (binomiális, Poisson, normális). Leíró statisztikák. Becslések, hipotézisvizsgálatok. Paraméteres és nemparaméteres próbák átlagok, mediánok, eloszlások, valószínűségek és függetlenség vizsgálatra.

## **Fizika**

Biológia BSc, 2. szemeszter, kötelező (A1)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+0+0+0

Tárgyfelelős: Harnos Andrea

Előtanulmányi feltétel: Biomatematika 1

Tantárgyleírás: Az előadás célja a későbbiekben sorra kerülő biológia, ökológia illetve modellező jellegű tantárgyakhoz szükséges fizika és a szükséges matematikai előismeretek tárgyalása. Elemi fizikai jelenségek matematikai modelljének felírása valós jelenségek modellezésének bemutatására. Mechanika: az anyagi pont dinamikája. Elemi oszcillációk. Megmaradási törvények. Egyensúlyi állapotok. Differenciál-egyenletekkel leírható egyszerű fizikai rendszerek. Differencia-egyenletek és káosz.

## **Informatika**

Biológia BSc, 1. szemeszter, kötelező (A1)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+30+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+2+0+0

Tárgyfelelős: Reiczigel Jenő

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A tárgy oktatásának célja, hogy a hallgatók naprakész információt kapjanak az informatika aktuális, felhasználói szintű kérdéseiben. A tematikában helyet kap a szöveg- és kiadványszerkesztés, a grafika és prezentáció, a táblázatkezelők és hivatkozás-kezelők használata, az internettel és adatbiztonsággal, vírusokkal és egyéb kártevőkkel kapcsolatos kérdések.

## **Matematikai fejtörők, furcsaságok, paradoxonok**

Biológia BSc, őszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 9+6+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+0+0+0

Tárgyfelelős: Reiczigel Jenő

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: Szórakoztató kalandozás a matematika különböző területein a rejtvényeket, fejtörőket kedvelő hallgatók számára. Célja a logikus gondolkodás gyakorlása és fejlesztése, valamint játékos és komoly paradoxonokon, illetve híres feladatokon keresztül a tudományos gondolkodás módszereinek és fejlődésének a bemutatása.

## **Regressziós statisztikai adatelemzés**

Biológia BSc, tavaszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+15+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+1+0+0

Tárgyfelelős: Lang Zsolt

Előtanulmányi feltétel: Számítógépes statisztika

Tantárgyleírás: A kurzus a „Számítógépes statisztika” tantárgy folytatása. A hallgatók átfogó ismereteket és gyakorlatot szereznek a regressziós módszerekről, ezek számítógépes alkalmazásairól, amit fel tudnak használni szakdolgozatukhoz, TDK dolgozatukhoz.

## **Sokváltozós statisztika**

Biológia BSc, őszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+30+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+2+0+0

Tárgyfelelős: Lang Zsolt

Előtanulmányi feltétel: Számítógépes statisztika

Tantárgyleírás: Célja egyrészt, hogy bemutassa a legfontosabb összetett regresszió típusú statisztikai módszereket. A szemeszter második részében sok változó együttesének kapcsolatát feltáró eljárásokról esik szó. Az elmélet ismertetése után a hallgatók biológiai jellegű példákon, az R statisztikai szoftverrel tanulják meg a módszerek használatát, illetve az eredmények értékelését. Lineáris modellek, kontrasztok és tesztelésük. Általánosított lineáris modellek: logisztikus regresszió, Poisson regresszió, negatív binomiális regresszió. Additív modellek. Általánosított lineáris kevert modellek. Additív kevert modellek. Nemlineáris kevert modellek. Többváltozós távolságok, mértékek. Klaszteranalízis. Főkomponens és faktor analízis. Diszkriminancia analízis.

## **Számítógépes statisztika**

Biológia BSc, 3. szemeszter, kötelező (A3)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+30+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+2+0+0

Tárgyfelelős: Lang Zsolt

Előtanulmányi feltétel: Biomatematika 2, Informatika

Tantárgyleírás: Paraméteres és nemparaméteres módszerek ismételése. Korrelációs számítás. A Pearson-féle korrelációs együttható. Együtthatók monoton, de nem lineáris kapcsolatokra. Hipotézisvizsgálatok a korrelációs együtthatóra. Regresszió számítás. Egyszerű lineáris regresszió. Origón átmenő regresszió. Többszörös lineáris regresszió. A többszörös korreláció és a determinációs együttható. A parciális korreláció. Multikollinearitás. Regressziós diagnosztika. Nemlineáris kapcsolatok. Lineárisra visszavezethető regressziók. Lineárisra nem visszavezethető regressziók. Varianciaelemzés (ANOVA). KOvarianciaelemzés (ANCOVA). Csoportok páronkénti összehasonlítása. Többtenyezős varianciaelemzés. Kontrasztok. Az általános lineáris modell. Információs kritériumok. Modellszelekciós eljárások. Többszörös összehasonlítások. Az elmélet ismertetése után a hallgatók biológiai jellegű példákon, az R statisztikai szoftverrel tanulják meg a módszerek használatát, illetve az eredmények értékelését.

## Bayesi populációelemzési módszerek

Biológus MSc, őszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+30+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+2+0+0

Tárgyfelelős: Harnos Andrea

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A tantárgy célja a haladó szintű bayesi statisztikai populációs modellezési módszerek bemutatása. A módszerek elméleti ismertetése után, a hallgatók biológiai jellegű példákon tanulják meg a módszerek használatát, illetve az eredmények értékelését. Témák: Gyakorisági adatok elemzése. Binomiális, Poisson és negatív binomiális modellek. Offszet és túlszóródás. Zéró inflált modellek. Kevert modellek gyakorisági adatokra. GAM és GAMM modellek. Időben és térben korrelált adatok elemzése. Fogás-visszafogás modellek.

## Biomatematika

Biológus MSc, 1. szemeszter, kötelező (A1)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+30+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+2+0+0

Tárgyfelelős: Reiczigel Jenő

Előtanulmányi feltétel: Felmentési lehetőség: Biológia BSc-n Sokváltozós statisztika tárgy elvégzése legalább 4-es eredménnyel

Tantárgyleírás: A tantárgy célja bevezetés a biostatistikába biológusok számára, R-es gyakorlatokkal, az R Commander használatával. Egy kevés valószínűség számítás, majd statisztikai próbák (t, F, Levene, binomiális, khi-négyzet, Fisher, nemparaméteres módszerek), konfidencia-intervallumok, korreláció, regresszió, ANOVA, ANCOVA, általánosított lineáris modell.

## Kísérletek és felmérések statisztikai modellezése

Biológus MSc, 2. szemeszter, kötelezően választható (B)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+15+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+1+0+0

Tárgyfelelős: Lang Zsolt

Előtanulmányi feltétel: Biomatematika, Felmentési lehetőség: Biológia BSc-n Sokváltozós statisztika tárgy elvégzése legalább 4-es eredménnyel

Tantárgyleírás: Célja, hogy bemutassa a lineáris regresszió, varianciaanalízis (ANOVA) és kovarianciaanalízis (ANCOVA) használatát kísérletek és felmérések statisztikai kiértékelésére. Az alapvető módszerek mellett a tematikában betegségek kockázatának és gyakoriságának elemzésére alkalmas, általánosított lineáris modellek (GLM), valamint egyedenként több, megismételt mérés adatának feldolgozását is lehetővé tevő, ún. kevert modellek (GLMM) szerepelnek. Az elméleti

alapok megismerése után a módszereket klinikai állatorvosi, biológiai, epidemiológiai adatokra alkalmazzuk az R program segítségével. Felmentési lehetőség: Biológia BSc-n Sokváltozós statisztika tárgy elvégzése legalább 4-es eredménnyel

### **Többsváltozós statisztika**

Biológus MSc, őszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+30+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+2+0+0

Tárgyfelelős: Lang Zsolt

Előtanulmányi feltétel: Kísérletek és felmérések statisztikai modellezése

Tantárgyleírás: Célja egyrészt, hogy bemutassa a legfontosabb összetett regresszió típusú statisztikai módszereket. A szemeszter második részében sok változó együttesének kapcsolatát feltáró eljárásokról esik szó. Az elmélet ismertetése után a hallgatók biológiai jellegű példákra, az R statisztikai szoftverrel tanulják meg a módszerek használatát, illetve az eredmények értékelését. Lineáris modellek, kontrasztok és tesztelésük. Általánosított lineáris modellek: logisztikus regresszió, Poisson regresszió, negatív binomiális regresszió. Additív modellek. Általánosított lineáris kevert modellek. Additív kevert modellek. Nemlineáris kevert modellek. Többsváltozós távolságok, mértékek. Klaszteranalízis. Főkomponens és faktor analízis. Diszkriminancia analízis.

## **3.6. Egzotikusállat és Vadegészségügyi Tanszék**

### **Gerinces fajok inváziói**

Biológia BSc, tavaszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+0+0+0

Tárgyfelelős: Tóth Tamás

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A tárgy célja bemutatni az invazív módon terjedő gerinces fajok betelepülésének módozatait, és az általuk okozott ökológia, gazdasági és esetenként gazdasági problémákat. A megtárgyalásra kerülő fajok között hangsúlyosan szerepelnek a Magyarországon és Európában előforduló betelepített, illetve agresszív módon terjeszkedő gerincesek különös tekintettel az emlősökre. Mindezeket túl sor kerül más gerinces csoportok, illetve más kontinensek inváziós fajainak bemutatására is, valamint megbeszélésre kerülnek olyan csoportok is, amelyeknek erőszakos és az ökológiai egyensúlyt fenyegető megjelenése a közeli jövőben várható. Ezek ismeretére a biológusok mellett az állatorvosoknak is szükségük van, hisz a napi betegellátás kapcsán találkozhatnak inváziós fajokkal is.

### **Vadállatok emberi gondoskodásban**

Biológia BSc, őszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 13+2+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+0+0+0

Tárgyfelelős: Persányi Miklós

Előtanulmányi feltétel: Zootaxonómia 2

Tantárgyleírás: A tantárgy bemutatja, hogy a vadon élő állatoknak mindenkor nagy szerepe volt az emberi társadalmakban, és kiemelten foglalkozik ennek a szerepnek a változásaival, és a vadállatok emberi gondoskodásban tartó intézmények hivatásával. Elsődlegesen az állatkertek, illetve más természetvédelmi intézmények, mint a nemzeti parkok, mentőközpontok példáit mutatja be. A vadon élő állatok (döntően, de nem kizárólag gerincesekről van szó) erőforrás az emberiség jövőjéhez, azonban a környezetre és a vadon élő állatfajokra gyakorolt emberi hatások miatt a természetes élővilág sokszínűsége veszélyben van. A modern társadalmakban egyre több vadállat él emberi gondoskodásban: az emberek együtt élnek korábbi és mai vadállatokkal, sok fajt haszon-, társ-, vagy háziállatként már háziásítottak, még többet majd fognak. Másrészt kölcsönhatásba léptek és fognak lépni velük eredeti élőhelyeiken, amelyeket viszont az emberi tevékenységek széles köre zavar, vagy pusztít, tönkre tesz. A társként, vagy kedvtelésből tartott állatfajok számának növekedése is fontos

új kihívásokat jelent az állatok kezelésében, tartásában, kereskedelmében, szakszerű szaporításában, olyannyira, hogy a kedvtelésből tartott állatok egy új gazdasági ágazat alapját jelentik a 21. században. A tantárgy tudatosítja, hogy az emberiségnek éppúgy szüksége van a vadon élő állatokra, mint ahogyan azoknak az emberi gondoskodásra. Társadalmaink egyre nagyobb érdeklődést mutatnak e téren. Az emberek egyre inkább gondoskodni kívánnak a vadvilágról, ideértve az állatok fenntartható használatáért való felelősséget is. Ez a munka egyre növekvő szerepet játszik nemcsak Európában, hanem a világ sok más részén. Hasonló stúdium sem Magyarországon, sem Közép-Kelet Európában más egyetemeken nem hozzáférhető.

### **Vadállatokat tartó intézmények menedzsmentje**

Biológia BSc, tavaszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 13+2+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+0+0+0

Tárgyfelelős: Persányi Miklós

Előtanulmányi feltétel: Vadállatok emberi gondoskodásban

Tantárgyleírás: A tantárgy kiemelten foglalkozik a vadállatokat emberi gondoskodásban tartó intézmények hivatásával, menedzsmentjével. Tudatosítja, hogy az emberiségnek éppúgy szüksége van a vadon élő állatokra, mint ahogyan azoknak az emberi gondoskodásra. Társadalmaink egyre nagyobb érdeklődést mutatnak e téren. Az emberek egyre inkább gondoskodni kívánnak a vadvilágról, ideértve az állatok fenntartható használatáért való felelősséget is. Az emberi gondoskodásban élő állatokat kezelő intézmények megfelelő menedzsmentje hozzájárulhat veszélyeztetett fajok és egyedeik, illetve populációik túléléséhez, jólétéhez, genetikai készletek megtartásához és fenntartható hasznosításához tenyésztési, mentési, kutatási, oktatási és tanácsadói tevékenység révén. Ez a munka egyre növekvő szerepet játszik nemcsak Európában, hanem a világ sok más részén. A tantárgy hallgatói megismerhetik, hogy a világon több mint tízezernél több olyan zoológiai intézmény van, ahol vadállatokról emberek gondoskodnak. Ilyenek például az állatkertek, vadasparkok, akváriumok, mentőközpontok. Ezek évente 750 millió látogatót vonzanak, és a szolgáltatásaiknak köszönhetően a társadalmak tagjai több tudást és felelősséget szerezhetnek a természetéről és a vadvilágról. A hallgatók áttekintést kapnak a fajmegőrző munka fő elemeiről, tapasztalatairól és módszereiről. Az élőhelyeken működő intézmények, pl. nemzeti parkok és természetvédelem alatt álló területek kezelői szintén gyakran szembesülnek avval, hogy vadállatok kerülnek emberi gondozásba, és egyre több mentőhely és szervezet segíti a védett állatfajok sérült vagy árva példányait is. Mindezek menedzsmentjébe, kapcsolatrendszerébe, létesítésük, működtetésük és fejlesztésük alapjaiba ad betekintést a tantárgy, amelyhez hasonló stúdium sem Magyarországon, sem Közép-Kelet Európában más egyetemeken nem hozzáférhető.

## **3.7. Élelmiszerhigiéniai Tanszék**

### **Környezeti mikrobiológia**

Biológus MSc, 2. szemeszter, kötelező (A1)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+0+0+0

Tárgyfelelős: Szakmár Katalin

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A tantárgy célja a környezetben (talaj, víz, levegő) élő mikroorganizmusok összetételének, élettanának, egymásra és környezetre gyakorolt kölcsönhatásainak megismertetése. Ezen belül: a mikroorganizmusok szaporodását befolyásoló környezeti tényezők, a mikroorganizmusok egymásra, valamint a növény és állatvilágra gyakorolt kölcsönhatásai, a biodegradáció alapjai, bioreaktorok, a mikrobiális közösségek genetikája és evolúciós folyamatai, mikrobák szerepe a globális elemi körforgásban (szén, nitrogén, foszfor), a mikrobák és felületek kapcsolata (adhézió, biofilm képződés).

## 3.8. Élettani és Biokémiai Tanszék

### Az idegrendszer működésének élettani alapjai

Biológia BSc, őszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+0+0+0

Tárgyfelelős: Jócsák Gergely

Előtanulmányi feltétel: Összehasonlító élettan

Tantárgyleírás: A fakultáció az Élettani és Biokémiai tanszék élettan előadásai során leadott idegélettan fejezet közvetlen folytatása. Az idegrendszer jobb megismerése mind a későbbiekben kutatókká váló, mind pedig a klinikusi pályát választó hallgatók számára kifejezett fontossággal bír, mely a tantárgy tematikájában is visszatükröződik. Az előadássorozatot egy az idegélettanban használt kutatási módszereket bemutató rész alapozza meg, erre felépítve tárgyalja az agy bizonyos területeinek működését, funkcióját. A fakultáció az idegrendszer betegségeinek ismertetésével, élettani hátterük megtárgyalásával fejeződik be. A különböző témákat 2×45 perces szemináriumi előadások keretében tárgyalja az adott terület legjobban ismerő oktató a hallgatókkal.

### Környezetélettan

Biológia BSc, tavaszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 13+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+0+0+0

Tárgyfelelős: Kiss Dávid Sándor

Előtanulmányi feltétel: Összehasonlító élettan

Tantárgyleírás: A kurzus során a hallgatók megismerkednek azzal, hogy az állati szervezet — mind evolúciós, populációs, mind pedig individuális szinten — hogyan alkalmazkodik a környezeti feltételekhez, változásokhoz mindezzel általános értelemben véve elmélyítve az élettani folyamatokkal kapcsolatos ismereteket a molekuláris szinttől a szervezet egészét érintő változásokon át egészen a viselkedés-élettani sajátosságokig. Az ismeretek átadása során nagy hangsúlyt igyekszünk fektetni a vonatkozó szakirodalomban való tájékozódásra, az ez úton gyűjtött információk összegzésére, értelmezésére. A hallgatók a tananyaggal nemcsak frontális és egyéni tanulás útján, hanem csoportos problémamegoldó feladatokon, diskussziókon, hallgatói prezentációkon és rövid tudományos igényességű mini-beszámolókon keresztül foglalkoznak, ezzel is segítve a szakdolgozat elkészítéséhez is szükséges kommunikációs készségek megszerzését, fejlesztését.

## 3.9. Élettani és Biokémiai Tanszék - Biokémiai Osztály

### Összehasonlító biokémia

Biológia BSc, 3. szemeszter, kötelező (A2)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 45+15+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 3+1+0+0

Tárgyfelelős: Neogrády Zsuzsanna

Előtanulmányi feltétel: Kémia 2

Tantárgyleírás: A tantárgy bemutatja az egészséges állati szervezet és a prokarióta sejt működésének molekuláris szintű alapjait, a legfontosabb biokémiai folyamatokat. A tárgyalt témák felölelik a homeosztázis, a membránszerkezet és a transzportfolyamatok áttekintését, majd az aminosavak, fehérjék és enzimek biokémiáját. A tantárgy bemutatja továbbá az intermedier anyagcsere folyamatait (biológiai oxidáció, szénhidrátok, lipidek és nitrogéntartalmú vegyületek anyagcseréje) és a vitaminok biokémiáját.

### Biológiai kémia

Biológus MSc, 1. szemeszter, kötelező (A1)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+0+0+0



Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+0+0+0

Tárgyfelelős: Neogrády Zsuzsanna

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A tantárgy tárgyalja a molekuláris biológia legfőbb fejezeteit, így a nukleotidok kémiáját, a replikáció, transzkripció és transláció folyamatát, valamint a biotechnológia alapjait. A továbbiakban az intermedier anyagcsere egyes folyamatainak összehasonlító áttekintésére kerül sor, különös tekintettel az anyagcsereutak közötti összefüggésekre, valamint az egyes taxonok specifikus sajátosságaira. Végül a tárgy keretében bemutatjuk a legfontosabb intracelluláris jelátviteli utakat.

## **Biológiai mérési módszerek**

Biológus MSc, 1. szemeszter, kötelező (A1)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 0+30+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 0+2+0+0

Tárgyfelelős: Neogrády Zsuzsanna

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A tantárgy betekintést nyújt a legfontosabb biológiai, biokémiai vizsgálati módszerekbe. Laboratóriumi gyakorlatok keretében biztosít lehetőséget a hallgatóknak a biokémiában és a molekuláris biológiában használatos legfőbb kvalitatív és kvantitatív módszerek elsajátítására, egyben manuális készségeik fejlesztésére.

## **3.10. Élettani és Biokémiai Tanszék - Élettani Osztály**

### **A klinikai kardiológia élettani alapjai**

Biológia BSc, 5. szemeszter, kötelezően választható (B)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+0+0+0

Tárgyfelelős: Frenyó V. László

Előtanulmányi feltétel: Összehasonlító élettan

Tantárgyleírás: A szívizom elektrofiziológiája, transzmitter anyagok és azok befolyásolása a szív működés kapcsán, a szív működés vizsgálatának kísérletes módszerei, a szív működés mechanikája és annak szabályozása.

### **A kommunikáció élettani alapjai**

Biológia BSc, tavaszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 8+7+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+0+0+0

Tárgyfelelős: Jócsák Gergely

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A tantárgy célja a kommunikáció megjelenésének, fejlődésének bemutatása (az állatvilágban, illetve antropológiailag) a jelenlegi elméleteken keresztül, illetve a nyelvhasználat és kommunikációs készségek anatómiai és élettani hátterének vizsgálata (viselkedésélettan, az agykéreg speciális területei a kommunikációban, a nyelvtanulás neurális háttere). Ezt egy gyakorlati rész követi, amelynek célja a hallgatók kommunikációs képességeinek fejlesztése. Az otthoni tanulást követően az elsajátított technikákat a hallgatók a gyakorlatban is kipróbálják.

## **Bioinformatika**

Biológia BSc, őszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+0+0+0

Tárgyfelelős: Bartha Tibor

Előtanulmányi feltétel: Összehasonlító élettan

Tantárgyleírás: A bioinformatika az a tudományág, amely informatikai eszközöket és módszereket alkalmaz a biológiai folyamatok megismerésére, modellezésére és befolyásolására. A tárgy ennek alapjaival ismerteti meg minket.

## Összehasonlító élettan

Biológia BSc, 3. szemeszter, kötelező (A3)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 45+15+15+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 3+1+1+0

Tárgyfelelős: Frenyó V. László

Előtanulmányi feltétel: Összehasonlító állatszervezettan 2

Tantárgyleírás: Az élettan a biológiai tudományok egyike, mely az egészséges szervezet sejtjeiben, szöveteiben valamint szerveiben lezajló térbeli és időbeli folyamatokat írja le, és azokat az egész szervezet működése szintjén magyarázza. A működések leírásához felhasználja a fizika, a kémia, a biofizika és a biokémia által nyújtott ismeretanyagokat és módszereket egyaránt. Az élettan tantárgy képzési célja az szervezet sejt szintű és egyes szervekre korlátozódó funkcionális sajátosságainak megismertetése, aminek révén megvalósul az egyes szervrendszerek optimális működése és ennek szabályozása. A fő hangsúly a jelenségek mögött rejlő alapelvek és szabályozó mechanizmusok feltárása. A másik fontos cél a faji sajátosságok kiemélése illetve a hallgatók alapos felkészítése arra, hogy biztonsággal eldönthessék egy jelenség fiziológiás (normális) vagy abnormális karakterét. E törekvések során a hallgatók manuális és problémamegoldó készségét is fejleszteni igyekszünk. A tudásátadás előadások, interaktív gyakorlatok és ún. Self Directed Learning (SDL) útján valósul meg.

## Paleophysiology

Biológia BSc, tavaszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+0+0+0

Tárgyfelelős: Kiss Dávid Sándor

Előtanulmányi feltétel: Összehasonlító élettan

Tantárgyleírás: A tárgy célja az alapvető élettani jelenségek törzsfelődéstani kialakulásának bemutatása a legfrissebb tudományos eredmények alapján. A tárgy a főbb rendszertani csoportosítást követve szervrendszerenként tárgyalja a letűnt életformák fiziológiás sajátosságait és ezáltal a környezeti feltételekhez való alkalmazkodását. A kurzus az alapvető evolúciós folyamatok és törvényszerűségek bemutatásával zárul. Az oktatás nyelve angol.

## Sejtek élettana

Biológia BSc, 5. szemeszter, kötelezően választható (B)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+0+0+0

Tárgyfelelős: Bartha Tibor

Előtanulmányi feltétel: Összehasonlító élettan

Tantárgyleírás: Angol nyelvű online tananyag a következő témakörök érintésével: vizsgálómódszerek, plazmamembrán, sejtosztódás, energiaátalakítás, a sejten belüli terek élettani jelentősége, a citoskeleton és jelentősége az egyes életciklusokban és sejt típusokban, sejtek közötti jelzőrendszerek, az extracelluláris matrix, sejtkapcsolat, a folyamatos szövetrendszer fenntartása. A sejtek élettana tárgy a sejtbiológia tudományterület élettani vonatkozásaival foglalkozik. Olyan szabályzórendszerek működését ismertetjük, amelyek az élettani szabályzó rendszerek mélyebb megértését segítik.

## A tanulás élettana

Biológus MSc, őszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+0+0+0

Tárgyfelelős: Tóth István

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A kurzus fő célja a tanulást érintő idegéletteni mechanizmusok, és pszichológiai faktorok didaktikus bemutatása, egyúttal szemléltetve a modern oktatásban leggyakrabban alkalmazott módszereket (frontális előadás, plenáris előadás, tutoriális képzés, önálló és csoportos tanulás előnyei). Az egyes témaköröket a makroszkópos idegéletteni jelenségektől egészen a szubcelluláris folyamatokig a hallgatók változó oktatási rendszerben sajátíthatják el, melynek eredményeként megismerhetik a személyre szabott leghatékonyabb módszert. Az előadássorozatba legalább két alkalommal beillesztésre kerül egy 'vitanap', melynek keretén belül az egyetemünkön legelfogadottabb oktatási módszerek mellett illetve ellen kell érveket felsorakoztatni, amiket interaktív módon, hallgatók szerves részvételével ki is elemzünk. A kurzus felépítéséből adódóan az órákon történő aktív részvétel a tárgy teljesítéséhez elengedhetetlen.

### **3.11. Gyógyszertani és Méregtani Tanszék**

#### **Fehérjemodulátorok szerepe a gyógyászatban**

Biológia BSc, tavaszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+0+0+0

Tárgyfelelős: Pásztiné Dr. Gere Erzsébet

Előtanulmányi feltétel: Összehasonlító biokémia

Tantárgyleírás: A kurzus célkitűzései között szerepel a gyógyszer-tani szempontból jelentős fehérje kölcsönhatások (ligand-receptor, enzim- szubsztrát) bemutatása az egyes gyógyszer-vegyületek állatgyógyászati és humángyógyászati terápiás felhasználása szempontjából. A kurzus magában foglalja az egzotikus állatok kezelésében rutinszerűen alkalmazott gyógyszerek részletezését esettanulmányok bemutatásával.

#### **Bevezetés a sejttenyésztésbe**

Biológus MSc, őszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+0+0+0

Tárgyfelelős: Farkas Orsolya

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A tantárgy célja megismertetni a hallgatókat az állati (elsősorban emlős) sejtek kontrollált in vitro körülmények közötti fenntartásával, szaporításával, jellemzésével, a modern laborgyakorlatban sejttenyészeteken végzett vizsgálati módszerekkel, valamint a sejttenyészetek különböző kutatási és ipari felhasználásának fontosabb, általánosítható alapjaival.

### **3.12. Hutyra Ferenc Könyvtár**

#### **Könyvtári informatika**

Biológia BSc, 3. szemeszter, kötelezően választható (B)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 0+30+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 0+2+0+0

Tárgyfelelős: Bikádi Katalin

Előtanulmányi feltétel: Informatika

Tantárgyleírás: A képzés célja, hogy a hallgató képes legyen információk igényeit pontosan megfogalmazni, információkeresési stratégiát tudjon felállítani, a különféle szakmai adatbázisokban megfelelően tudjon keresni, ismerje a szakirodalom típusait és forrásait, publikálási és hivatkozási ismeretekkel rendelkezzen, elsajátítsa a szakdolgozatíráshoz szükséges alapvető ismereteket.

## **Publikálási ismeretek**

Biológus MSc, 3. szemeszter, kötelezően választható (B)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 0+15+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 0+1+0+0

Tárgyfelelős: Bikádi Katalin

Előtanulmányi feltétel: Szakirodalmazás szeminárium

Tantárgyleírás: A tudományos közlemény felépítésének, a publikáció megjelentetésével kapcsolatos gyakorlati ismereteknek az elsajátítása. Publikációs és hivatkozási etika. Bevezetés a tudományometriába. Publikációírást támogató, kollaborációs és disszeminációs alkalmazások megismerése, használatuk gyakorlása.

## **Szakirodalmazás szeminárium**

Biológus MSc, 2. szemeszter, kötelező (A3)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 0+30+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 0+2+0+0

Tárgyfelelős: Bikádi Katalin

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A Könyvtári informatika tantárgy során elsajátított ismeretek felidézése, átisméltése, gyakorlása. A későbbi kutatómunkára felkészülve a Zotero hivatkozáskezelő szoftver működésének elsajátítása. Önálló feladatok segítségével más, a tudományos munkához felhasználható szoftverek megismerése.

## **3.13. Idegennyelvi Lektorátus**

### **Általános angol nyelvi fakultáció**

Biológia BSc, őszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 0+30+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 0+2+0+0

Tárgyfelelős: Nagy Nikoletta Ágnes

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A kurzust azoknak ajánljuk, akik már szereztek középfokú (B2 szintű) komplex nyelvvizsgát valamilyen nyelvből, és általános – nem szaknyelvi – angol nyelvtudásukat szeretnék fejleszteni. A kurzus a jelentkezők nyelvi szintjének függvényében több különböző szinten indítható, kezdőtől C2 szintig. A tematika a hallgatók nyelvi szintjének függvényében kerül kialakításra.

### **Általános latin nyelvi fakultáció**

Biológia BSc, őszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 0+30+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 0+2+0+0

Tárgyfelelős: Radenhausen Rudolf

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A tárgy oktatásának célja, hogy latin nyelvi alapvetés révén a hallgatókat felkészítse a latin terminológiára épülő biológus szaknyelv megértésére és alkalmazására. Feltárjuk a biológia szaknyelvben használatos kifejezések nyelvi logikáját, szabályait, elsajátítjuk az növénytanban, állattanban és ökológiában használt összetett szavak elemeinek (latin/görög szótövek, előtagok, utótagok) jelentését.

### **Angol nyelvvizsga előkészítés**

Biológia BSc, őszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 0+60+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 0+0+0+0

Tárgyfelelős: Nagy Nikoletta Ágnes

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A tárgyat azok a hallgatók vehetik fel, akik még nem rendelkeznek középfokú (B2 szintű), komplex (írásbeli és szóbeli) nyelvvizsgával. Számukra az első négy félév során három szemeszterben kötelező a nyelvvizsga-előkészítő tantárgy felvétele, angol vagy német nyelvből. A kurzus célja a hallgatók felkészítése a középfokú nyelvvizsgára. Ebben egyaránt hangsúlyt kap az olvasott és hallott szöveg értése, a beszéd és az írás is, a hallgatók nyelvi szintjének megfelelően.

## **Angol szaknyelv biológia BSc hallgatóknak 1**

Biológia BSc, 1. szemeszter, kötelezően választható (B)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 0+30+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 0+2+0+0

Tárgyfelelős: Veszelinov Eszter

Előtanulmányi feltétel: középfokú (B2 szintű) komplex nyelvvizsga angol nyelvből vagy középfokú komplex nyelvvizsga más nyelvből, de középfokú szintű nyelvtudás angoltól (írásban és szóban is)

Tantárgyleírás: Bevezetés a biológia angol szaknyelvébe különböző biológiai témájú írott szövegek és hanganyagok feldolgozásán keresztül. Nagy szerepet kap az órán a szakmai szókinccs bővítése, szakmai előadások tartása és a folyékony nyelvhasználat gyakorlása.

## **Angol szaknyelv biológia BSc hallgatóknak 2**

Biológia BSc, 2. szemeszter, kötelezően választható (B)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 0+30+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 0+2+0+0

Tárgyfelelős: Veszelinov Eszter

Előtanulmányi feltétel: Angol szaknyelv biológia BSc hallgatóknak 1

Tantárgyleírás: A biológia angol szaknyelvének elmélyítése, gyakorlása különböző biológiai témájú írott szövegek és hanganyagok feldolgozásán keresztül. Nagy szerepet kap az órán a szakmai szókinccs bővítése, szakmai előadások tartása és a folyékony nyelvhasználat gyakorlása.

## **Angol szaknyelv biológia BSc hallgatóknak 3**

Biológia BSc, 3. szemeszter, kötelezően választható (B)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 0+30+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 0+2+0+0

Tárgyfelelős: Veszelinov Eszter

Előtanulmányi feltétel: Angol szaknyelv biológia BSc hallgatóknak 2

Tantárgyleírás: A biológia angol szaknyelvének elmélyítése, gyakorlása különböző biológiai témájú írott szövegek és hanganyagok feldolgozásán keresztül. Nagy szerepet kap az órán a szakmai szókinccs bővítése, szakmai előadások tartása és a folyékony nyelvhasználat gyakorlása.

## **Angol szaknyelv biológia BSc hallgatóknak 4**

Biológia BSc, 4. szemeszter, kötelezően választható (B)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 0+30+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 0+2+0+0

Tárgyfelelős: Veszelinov Eszter

Előtanulmányi feltétel: Angol szaknyelv biológia BSc hallgatóknak 3

Tantárgyleírás: A biológia angol szaknyelvének elmélyítése, gyakorlása különböző biológiai témájú írott szövegek és hanganyagok feldolgozásán keresztül. Nagy szerepet kap az órán a szakmai szókinccs bővítése, szakmai előadások tartása és a folyékony nyelvhasználat gyakorlása.

### **Angol szaknyelv biológus MSc hallgatóknak 1**

Biológus MSc, 1. szemeszter, kötelezően választható (B)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 0+30+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 0+2+0+0

Tárgyfelelős: Veszelinov Eszter

Előtanulmányi feltétel: középfokú (B2 szintű) komplex nyelvvizsga angol nyelvből vagy középfokú komplex nyelvvizsga más nyelvből, de középfokú szintű nyelvtudás angoltól (írásban és szóban is)

Tantárgyleírás: A biológia angol szaknyelvének gyakorlása szakmai cikkek és biológiai témájú hanganyagok feldolgozásán keresztül. Nagy szerepet kap az órán a szakmai előadások, kutatási beszámolók elemeinek gyakorlása és a folyékony nyelvhasználat.

### **Angol szaknyelv biológus MSc hallgatóknak 2**

Biológus MSc, 2. szemeszter, kötelezően választható (B)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 0+30+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 0+2+0+0

Tárgyfelelős: Veszelinov Eszter

Előtanulmányi feltétel: Angol szaknyelv biológus MSc hallgatóknak 1

Tantárgyleírás: A biológia angol szaknyelvének gyakorlása szakmai cikkek és biológiai témájú hanganyagok feldolgozásán keresztül. Nagy szerepet kap az órán a szakmai előadások, kutatási beszámolók elemeinek gyakorlása és a folyékony nyelvhasználat.

### **Angol szaknyelv biológus MSc hallgatóknak 3**

Biológus MSc, 3. szemeszter, kötelezően választható (B)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 0+30+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 0+2+0+0

Tárgyfelelős: Veszelinov Eszter

Előtanulmányi feltétel: Angol szaknyelv biológus MSc hallgatóknak 2

Tantárgyleírás: A biológia angol szaknyelvének gyakorlása szakmai cikkek és biológiai témájú hanganyagok feldolgozásán keresztül. Nagy szerepet kap az órán a szakmai előadások, kutatási beszámolók elemeinek gyakorlása és a folyékony nyelvhasználat.

### **Angol szaknyelv biológus MSc hallgatóknak 4**

Biológus MSc, 4. szemeszter, kötelezően választható (B)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 0+30+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 0+2+0+0

Tárgyfelelős: Veszelinov Eszter

Előtanulmányi feltétel: Angol szaknyelv biológus MSc hallgatóknak 3

Tantárgyleírás: A biológia angol szaknyelvének gyakorlása szakmai cikkek és biológiai témájú hanganyagok feldolgozásán keresztül. Nagy szerepet kap az órán a szakmai előadások, kutatási beszámolók elemeinek gyakorlása és a folyékony nyelvhasználat.

## **3.14. Járványtani és Mikrobiológiai Tanszék**

### **Általános mikrobiológia**

Biológia BSc, 5. szemeszter, kötelező (A3)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+15+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+1+0+0

Tárgyfelelős: Makrai László

Előtanulmányi feltétel: Összehasonlító biokémia

Tantárgyleírás: A tárgy célja alapvető és általános mikrobiológiai ismeretek átadása. A tárgy elméleti előadásokat és gyakorlati kurzust foglal magába, és két szakterületre (általános bakteriológia és általános virológia) különül. A bakteriológiai előadások során a hallgatók megismerkednek a mikrobiológia, mint tudományág felosztásával, a bakteriológia történetével, a baktériumok morfológiai, tenyésztési és biokémiai tulajdonságaival és ezek kimutatásának módszereivel, a baktériumok szaporodásának alapelveivel, a táptalajkészítés módszertanával, a bakteriális tevékenység gyakorlati felhasználási lehetőségeivel, a környezeti tényezők baktériumokra gyakorolt hatásával, a fertőtlenítőszerrel és sterilizálási eljárásokkal, az antibiotikumokkal és az antibiotikum-terápia alapelveivel, a baktérium-genetika alapjaival, valamint a patogenitás és a virulencia fogalmkörével és jelentőségével. A virológiai előadások célja a vírusok általános tulajdonságainak (felépítésük, morfológiájuk, alkotóik) illetve azok vizsgálatára alkalmas módszerek ismertetése, a vírusok szaporodási ciklusának bemutatása, a vírusok változékonyságának és környezeti kölcsönhatásainak tárgyalása. A gyakorlati kurzus a mikrobiológiai diagnosztika alapvető módszereit mutatja be.

## **Biotechnológia**

Biológia BSc, 4. szemeszter, kötelező (A3)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+0+0+0

Tárgyfelelős: Bakonyi Tamás

Előtanulmányi feltétel: Genetika

Tantárgyleírás: A biotechnológiai az utóbbi évtizedek egyik legintenzívebben fejlődő tudománya. A tárgy során ismertetésre kerülnek a nukleinsavak és fehérjék vizsgálatának és módosításának módszerei, lehetőségei és azok gyakorlati felhasználhatóságának köre. A génebézési technikákat részletező előadási blokk után a biotechnológia mikrobiológiai és szaporodásbiológiai célú alkalmazásának összefoglalására kerül sor.

## **Immunológia alapjai**

Biológia BSc, 5. szemeszter, kötelező (A2)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+0+0+0

Tárgyfelelős: Lőrincz Márta

Előtanulmányi feltétel: Összehasonlító biokémia

Tantárgyleírás: A tantárgy képzési célja az immunológia alapismereteinek elsajátítása. Ennek keretében a hallgatók megismerik a szervezet nem specifikus védelmi vonalait, az immunrendszer szerveit, szöveteit, sejtjeit, az antigének általános jellemzőit. Összefoglaljuk az immunválasz lépéseit, egyes részfolyamatokat (antigénprezentáció, antigénspecifikus humorális és celluláris immunválasz, immunrendszer szabályozása, kórokozókmal szembeni immunválasz, immuntolerancia) bővebben ismertetünk. Különös figyelmet szentelünk azoknak a témaköröknek, amelyek a hallgatók számára érdekesek és fontosak, így az autoimmunitással, az immuntoleranciával, a túlérzékenységgel, a magzatok és újszülöttek immunválaszával és az immunrendszer törzsfajlásával kapcsolatos ismereteknek.

## **Immunszabályozás**

Biológus MSc, 3. szemeszter, kötelező (A3)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+0+0+0

Tárgyfelelős: Lőrincz Márta

Előtanulmányi feltétel: Sejt- és molekuláris biológia

Tantárgyleírás: A tárgy célja az immunrendszer működésének és szabályozásának a bemutatása a korábban megszerzett alapismeretek alapján. Ennek keretében összefoglaljuk a nem specifikus és az adaptív immunrendszer kapcsolatát, az immunrendszer működésével kapcsolatos elméleteket és ismereteket, beleértve a patogén-felismerést, a szervezet válaszképességeinek hátterét, a sejtek közötti kommunikációt is. A kiemelkedő fontosságú sejtek (antigénprezentáló sejtek, T és B

lymphocyták) illetve a receptorok szerepét az immunválasz kialakításában részletesen is bemutatjuk. A kommunikációért felelős citokinek közül néhány szerepét szintén részletesen megismertetjük a hallgatókkal. Néhány olyan működési zavarról is szót ejtünk, amely ismerete a civil életben is hasznos lehet.

## **Zoonózisok**

Biológus MSc, tavaszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+0+0+0

Tárgyfelelős: Fodor László

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: Az állatokról emberre terjedő betegségek, a zoonózisok jelentősége egyre növekszik. A Zoonózisok tárgy keretében fertőző betegségek gyógykezelésére specializálódott osztályok szakorvosai meghívott előadókként összefoglalják a legfontosabb zoonótikus betegségek humán járványtani vonatkozásait, valamint a betegségek emberben tapasztalható tüneteit, kórjelzését, gyógykezelését és megelőzését.

## **3.15. Kémiai Tanszék**

### **Kémia 1**

Biológia BSc, 1. szemeszter, kötelező (A1)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+0+0+0

Tárgyfelelős: Varga Tamás Róbert

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A tantárgy az általános- és szervetlen kémia ismeretanyagából elsősorban azokra a fejezetekre fordít különös figyelmet, amelyek közvetlen, konkrét tárgyi ismereteket biztosítanak a további alapozó és szaktantárgyak, így a biokémia, az élettan eredményes elsajátításához, továbbá fejlesztik a hallgatók kémiai szemléletét, az egzakt, mennyiségekben való gondolkodás képességét, valamint a természettudományos alapképzettségét.

### **Kémia 2**

Biológia BSc, 2. szemeszter, kötelező (A1)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+30+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+2+0+0

Tárgyfelelős: Varga Tamás Róbert

Előtanulmányi feltétel: Kémia 1

Tantárgyleírás: A tárgy bevezetést nyújt a szerves kémia alapjaiba. Építve a középiskolás ismeretekre tárgyalja a szerves funkciós csoportok legfontosabb kémiai tulajdonságait, amelyek ismerete nélkülözhetetlen a biokémia elsajátításához. Átfogó képet nyújt az élettudományok tanulásához fontos biomolekulák (aminosavak, cukrok, alkaloidok stb) szerkezetéről, legfontosabb kémiai tulajdonságairól.

### **Állatorvosi laboratóriumi mérő módszerek**

Biológus MSc, őszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+0+0+0

Tárgyfelelős: Scheiber Pál

Előtanulmányi feltétel: Biofizika

Tantárgyleírás: A „Laboratóriumi mérő módszerek” c. választható tantárgy képzési programja a kémiai tudomány ismeretanyagából azokat a mérő- és vizsgálómódszereket foglalja magába, amelyek ismeretét és alkalmazását a kutatás, szakigazgatás, ellenőrzés és általában az élettudományok megkívánják. A tantárgy három nagyobb témakörre osztva



ismerteti az orvosi-biológiai laboratóriumokban alkalmazott fizikai-kémiai mérőmódszereket. Így a legfontosabb optikai, elektrokémiai és kromatográfias elven alapuló mérőmódszerek oktatására kerül sor. A tantárgy oktatásában alapvető célkitűzés az elvi-elméleti alapok megismertetése mellett a gyakorlati megvalósítás bemutatása is.

## **Biofizika**

Biológus MSc, 1. szemeszter, kötelező (A1)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+0+0+0

Tárgyfelelős: Szőkefalvi-Nagy Zoltán

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A tantárgy oktatásának célja a tanulmányokhoz szükséges fizikai ismeretek átadása. Fizikai alapokat épít az élettani jelenségek leírásához, tárgyalja az orvosi diagnosztika és terápia módszereinek fizikai alapjait. Bemutatja az elektromágneses sugárzások tulajdonságait, kölcsönhatását az élőszervezettel, a terápia során történő alkalmazásukat, az ultrahang jellemzőit és terápiás alkalmazását, a hő- és elektroterápia módszereit.

## **Környezatkémia és ökotoxikológia**

Biológus MSc, 2. szemeszter, kötelezően választható (B)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+0+0+0

Tárgyfelelős: Nemes Péter

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A tárgy célja, hogy a korábban megszerzett alapokra építve bevezesse a hallgatókat a környezet, környezetvédelem kémiai jellegű kérdéseibe pl: kémiai balesetek, kemofóbia, környezettudatosság, a zöld kémia alapelvei. A félév során bemutatásra kerül az ökotoxikológia mint tudomány, ill. nagy hangsúllyal tárgyaljuk e diszciplína környezet kémiai vonatkozásait.

## **Modern anyagok az élettudományokban**

Biológus MSc, őszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 24+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+0+0+0

Tárgyfelelős: Vincze Zoltán

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: Az elmúlt évtizedekben az anyagtudományok robbanásszerű fejlődésének köszönhetően számos újszerű, különleges tulajdonsággal rendelkező anyag került rutinszerűen felhasználásra az egészségügy, az élelmiszeripar vagy a biotechnológia területén. Az új anyagokat és technológiákat felhasználó szakemberek számára mindenképpen hasznos, ha ismeri e rendszerek működési elveit, szerkezeti alapjait és korlátait. A kurzus tárgyalja ezen anyagok kémiai tulajdonságait, alkalmazhatósági korlátait, toxicitását.

## **3.16. Kóréletani és Onkológiai Tanszék**

### **Állatorvosi kórélettan**

Biológia BSc, őszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 45+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 3+0+0+0

Tárgyfelelős: Vajdovich Péter

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A tárgy az alapozó tantárgyak után a klinikai tárgyak közötti átvezetést biztosítja. Az egészséges szervezet kóros körülmények hatására kialakuló változásait tartalmazza, amely részben a szervezet élettani reakcióit részletezi

kóros körülmények között, részben pedig a szervezet kóros reakciót magyarázza. A kórélettani folyamatokat szemlélteti a homeosztázis általános témeköreitől a részletes szervi folyamatok tárgyalásáig.

## **Állatvédelmi etika**

Biológia BSc, őszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+0+0+0

Tárgyfelelős: Vajdovich Péter

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: Az Állatvédelmi Etika tárgy magában foglalja mindazokat a történeti folyamatokat, amelyek az állatvédelmi törvény megalkotására készítették a törvényhozókat. Azokat a szemléletbeli kérdéseket taglalja, amely az állatkísérletek tervezésében, lebonyolításában az állatvédelmi törvényben megjelennek. Érinti az állatvédelem jogi kérdéseit és megoldásait példákkal illusztrálva, valamint azokat a kulturális és vallási szempontokat, amelyek egy kutatónak az állatkísérletekben való részvételét meghatározhatják. Pro és kontra érveket soroltat fel az állatkísérletek végzésével kapcsolatban.

## **Alkalmazott klinikai laboratóriumi diagnosztika**

Biológus MSc, 3. szemeszter, kötelezően választható (B)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+0+0+0

Tárgyfelelős: Vajdovich Péter

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A tantárgy a klinikai laboratóriumi vizsgálatok áttekintését tartalmazza. A klinikai laboratóriumi módszertan és az eredmények kiértékelése (vér, vizelet, bélsár, szabad testúri folyadékgyülemek és liquor) is részletezésre kerül. Külön órában kerül tárgyalásra a lovak és a használatok laboratóriumi vizsgálatainak részletezése. A lelet-értékelés képességének fejlesztése esettanulmányokon keresztül történik.

## **Biológusok az onkológiában**

Biológus MSc, őszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+0+0+0

Tárgyfelelős: Vajdovich Péter

Előtanulmányi feltétel: Alkalmazott klinikai laboratóriumi diagnosztika

Tantárgyleírás: A tárgy a biológusoknak abban kíván irányt mutatni, hogy végzettségükkel hogyan tudnak elhelyezkedni az onkológiai témakörökben. Az onkológiai klinikai gyakorlat, diagnosztika, és kutatás számos olyan témakört foglal magában, amelyben biológus végzettségűek szerepet játszhatnak. Ilyenek pl. a klinikumban a radioterápiás kezelése során a terápia tervezés, a diagnosis során az szövettani, immunhisztokémiai, molekuláris biológiai és flow cytometriás vizsgálatok végzése, valamint a kutatás számos témaköre, amelyeket a sejtbiológiától, a fázis I, II, és III kísérletekig végezhetik biológusok, ill. részt vehetnek benne.

## **3.17. Növénytani Tanszék**

### **Ehető vadnövények**

Biológia BSc, tavaszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+0+0+0

Tárgyfelelős: Házi Judit

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A tantárgy célja ráirányítani a figyelmet vadon élő növényfajainkra, amelyek az ember számára táplálékul

szolgálhatnak. A tárgyalt fajok a Kárpát-medence területén előforduló növényfajok, de egyes esetekben távolabbi vidékekre is ellátogatunk. Megkülönböztetünk vadon élő és kultúrnövényeket, azok felhasználási módja, gyűjtési ideje és rendszertani besorolása szerint. Természetesen fontosnak tartjuk az ehető és a mérgező növények pontos megkülönböztetését is.

## **Gyógynövényismeret**

Biológia BSc, őszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+0+0+0

Tárgyfelelős: Cserhalmi Dániel

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A tárgy célja, hogy bemutassa a legfontosabb gyógyító hatású növényeket, valamint azon vegyületeiket, melyekkel a gyógyhatás összefügg. Ismerteti a gyógyhatásokat és esetleges felhasználási lehetőségeiket is.

## **Karcinogén - antikarcinogén növények**

Biológia BSc, őszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 13+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+0+0+0

Tárgyfelelős: Vetter János

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A tárgy célja bemutatni, hogy a növényvilág milyen módon és mértékben képes befolyásolni a rák keletkezését, illetve hogyan járulhat hozzá a rákos megbetegedések kezelésének nehéz feladatához. A tárgy keretében ismertetjük a legfontosabb rákkeltő növényeket és hatóanyagaikat, illetve tárgyaljuk a legfontosabb antikarcinogén (tehát a rák kezelésére felhasználható) növényeinket, hatóanyagaikat és valószínű hatásmechanizmusukat.

## **Növénybiológia**

Biológia BSc, 6. szemeszter, kötelezően választható (B)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+0+0+0

Tárgyfelelős: Péli Evelin Ramóna

Előtanulmányi feltétel: Növényélettan

Tantárgyleírás: A növények növekedési és fejlődési folyamatait szabályozó ill. befolyásoló belső és külső tényezők megismertetése.

## **Növényélettan**

Biológia BSc, 3. szemeszter, kötelező (A3)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+30+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+2+0+0

Tárgyfelelős: Péli Evelin Ramóna

Előtanulmányi feltétel: Növényrendszertan 2, Növény szervezettan, Összehasonlító biokémia (párhuzamosan felvehető)

Tantárgyleírás: A növényi sejtbiológia, fotoszintézis, légzés, vízgazdálkodás, ásványi táplálkozás, anyagfelvétel, anyagszállítás és stressz-élettan, továbbá a legalapvetőbb növekedés és fejlődés-élettani ismeretek bemutatása.

## **Növényi hormonok és származékaik biológiai hatásai**

Biológia BSc, őszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+0+0+0

Tárgyfelelős: Vetter János

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A növényi hormonrendszer anyagai (auxinok, citokininek, gibberellinek, abszcizinsav, etilén stb.) nemcsak a növényi növekedés-fejlődés polifunkcionális regulátorai, hanem sokféle módon befolyásolják a mezőgazdasági (és állatorvosi) gyakorlatot (herbicidek és más szabályozók). A tárgy a növényi hormonok (és szintetikus származékaik) sokrétű biológiai hatását kívánja bemutatni.

## Növényrendszertan 1

Biológia BSc, 1. szemeszter, kötelező (A2)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+30+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+2+0+0

Tárgyfelelős: Házi Judit

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A tantárgy a leszármazási (filogenetikai) viszonyokon alapuló növény- és gombarendszertani ismeretekbe nyújt betekintést. Az előadások során kitérünk a taxonómia rövid történetére és főbb problémáira. A világ legjelentősebb növény- és gombataxonjainak bemutatását gomba- és zuzmófajok ismertetésével kezdjük, majd az algák, a kékalgák, a mohák, a harasztok, végül a nyitva- és a zárwatermők ismertetésével zárjuk. Az előadásokon elhangzott, főleg elméleti ismereteket, inkább a hazai fajokra fókuszáló, az előadások tananyagához időben és témában is igazított (fajfelismerési) gyakorlatok egészítik ki.

## Növényrendszertan 2

Biológia BSc, 2. szemeszter, kötelező (A2)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+30+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+2+0+0

Tárgyfelelős: Házi Judit

Előtanulmányi feltétel: Növényrendszertan 1

Tantárgyleírás: A tantárgy a leszármazási (filogenetikai) viszonyokon alapuló növény- és gombarendszertani ismeretekbe nyújt betekintést. Az előadások során kitérünk a taxonómia rövid történetére és főbb problémáira. A világ legjelentősebb növény- és gombataxonjainak bemutatását gomba- és zuzmófajok ismertetésével kezdjük, majd az algák, a kékalgák, a mohák, a harasztok, végül a nyitva- és a zárwatermők ismertetésével zárjuk. Az előadásokon elhangzott, főleg elméleti ismereteket, inkább a hazai fajokra fókuszáló, az előadások tananyagához időben és témában is igazított (fajfelismerési) gyakorlatok egészítik ki.

## Növény szerkezettan

Biológia BSc, 1. szemeszter, kötelező (A2)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+30+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+2+0+0

Tárgyfelelős: Cserhalmi Dániel

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A tárgy bevezetést nyújt a növények sejttani, szövettani felépítésébe. Nagy hangsúlyt fektet a morfológiára, mellyel megalapozza a későbbi rendszertani tanulmányokat. Az előadás anyagának könnyebb feldolgozását elősegítik az önálló preparálási gyakorlatok is. A tárgy során törekszünk arra, hogy a hallgatók elsajátíthassák az önálló növényhatározás gyakorlatát is.

## Párlatok botanikai alapjai

Biológia BSc, tavaszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+0+0+0

Tárgyfelelős: Cserhalmi Dániel

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A kurzus átfogó képet ad mindazon növényekről, amelyeknek jelentős szerepük van az alkoholos italok előállításában. Nem csupán az alapvető szeszipari taxonokat ismerteti meg a hallgatókat, de különböző fűszerként használt fajokat is a Föld minden tájáról. A növények botanikája mellett kitér a fajok másodlagos anyagcseretermékeire, és felhasználási lehetőségeire, valamint a párlatok történelmi és kulturális vonatkozásaira is. Rövid betekintést nyújt a hazai párlatkészítésben használt fajtákba, tájfajtákba, valamint lehetőséget biztosít arra, hogy a hallgatók egy működő üzemben ismerjék meg az elmélet mögött húzódó gyakorlati megvalósítást.

## **Teregyakorlat 1**

Biológia BSc, 2. szemeszter, kötelező (A2)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 0+45+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 0+3+0+0

Tárgyfelelős: Házi Judit

Előtanulmányi feltétel: Növényrendszertan 2 (párhuzamosan felvehető)

Tantárgyleírás: A tárgy elsősorban növényfaj ismereti teregyakorlat, melynek során a Növényrendszertan tárgy keretében megismert taxonokat tekintjük át az eredeti élőhelyen, valamint bővítjük a hallgatók fajismeretét is. A tárgy e mellett betekintést nyújt néhány hazai élőhelytípusba, valamint egyes, a területre jellemző növénytársulásba is.

## **Természet- és környezetvédelem**

Biológia BSc, 5. szemeszter, kötelező (A3)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+15+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+1+0+0

Tárgyfelelős: Cserhalmi Dániel

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A tantárgy célja, hogy a hallgató megismerje a biodiverzitás védelmének indítékait, a biodiverzitás mintázatait a Földön, valamint áttekintést kapjon a biodiverzitás csökkenését kiváltó tényezőkről. Ennek ismeretében a tárgy bemutatja a fajvédelem és a populációvédelem fő területeit. Ismerteti a biológiai sokféleség védelmét szabályozó egyezményeket, valamint a hazai és nemzetközileg is kiemelt védett területeket és értékeket. E mellett áttekintjük a természetvédelem és környezetvédelem közti legfontosabb különbségeket, illetve utóbbi terület illetékességi feladatait is.

## **Védett növényfajok ismerete**

Biológia BSc, őszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+0+0+0

Tárgyfelelős: Házi Judit

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A tárgy célja, hogy bemutassa a legfontosabb védett és veszélyeztetett növényfajokat valamint ezek élőhelyét, ezzel is ráirányítsa a hallgatók figyelmét a biodiverzitás sokféleségére. A hazai fajok mellett az európai növényfajok és élőhelyek is jelentős figyelmet kapnak, különös tekintettel a Natura 2000 hálózatra.

## **Másodlagos anyagcsere termékek**

Biológus MSc, 2. szemeszter, kötelezően választható (B)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+0+0+0

Tárgyfelelős: Vetter János

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A tárgy célja, hogy bemutassa a növények másodlagos (szekunder) anyagcseréjének legfontosabb anyagcsere-

portjait és ezek biológiai hatásait. Az egyes vegyületsoportok bemutatása a Vágújfalvi által kidolgozott rendszer alapján történik.

## **Mérgező kerti és szobanövények**

Biológus MSc, őszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 14+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+0+0+0

Tárgyfelelős: Cserhalmi Dániel

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A tantárgy célja, hogy a hallgatókat megismertesse azon mérgező növények körével, melyekkel elsősorban dísznövényként találkoznak a lakásban vagy a kertben, így azok egészségügyi kockázata nagyobb az otthoni társállatokra nézve. Ezen fajok nem képzik részét az Állatorvosi növénytan tárgynak, így azt kiegészítve adnak átfogóbb képet a növényi mérgezésekről.

## **Mikológia**

Biológus MSc, 1. szemeszter, kötelezően választható (B)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+0+0+0

Tárgyfelelős: Vetter János

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A tantárgy célja, hogy betekintést nyújtson a Fungi regnumba tartozó gombafajok (a valódi gombák) legfontosabb kémiai, sejttani, morfológiai, élettani, ökológiai és toxikológiai jellegzetességeibe.

## **Növényföldrajz és társulástan**

Biológus MSc, 2. szemeszter, kötelező (A3)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+0+0+0

Tárgyfelelős: Péli Evelin Ramóna

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A tárgy során a hallgatók megismerhetik a növény fajok, és növényzeti típusok térbeli elfordulását és elterjedését. Röviden ismertetésre kerülnek a Föld vegetációs zónái külön hangsúllyal a mérsékelt övi vegetáció, valamint Magyarország növényföldrajzi beosztása. A félév második fele a növények magasabb szerveződési szintjeit tárgyalja, így a társulások rendszerét, felépítését, azok jellemzését és értékelését, valamint ismerteti a hazai legfontosabb társulásokat is.

## **3.18. Ökológiai Tanszék**

### **A biológia aktuális kérdései**

Biológia BSc, 1. szemeszter, kötelező (A3)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 0+0+30+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 0+0+2+0

Tárgyfelelős: Pásztory-Kovács Szilvia

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A kurzus során olyan előadókat hívunk, akik a saját területükön színvonalas kutatómunkát végeznek. Az előadássorozat célja, hogy minél több érdekes ágat mutassuk be a biológia területének, így nyújtva segítséget a diákoknak a szakdolgozati témaválasztásban. Az előadások a témájukat tekintve foglalkoznak az agykutatás egyes aktuális kérdéseivel, az ökoszisztéma szolgáltatásokkal, továbbá érintik a parazitológia, a mikrobiológia, az ökológia, a konzerváció-genetika, a zooszisztematika, és viselkedésokológia tudományág érdekességeit, és foglalkoznak olyan kérdésekkel is, mint az élet keletkezése, vagy a klímaváltozáshoz való alkalmazkodás. A vizsga során minden diák meghallgathatja a csoporttársait,

és minden előadáshoz tehet fel kérdéseket, fűzhet megjegyzéseket. A vizsgaelőadásokat az elhangzott előadások egy valamelyikének témájához kapcsolódva, attól lényegesen eltérő tartalommal kell készíteni. Az órák során mutatott aktivitás a félév végi vizsgajegybe beszámít. Legalább egy releváns kérdést mindenkitől várunk a félév során, bármelyik előadóhoz. A vizsga során is mindenkitől elvárjuk, hogy legalább egy előadónak tegyen fel egy az előadás témájára vonatkozó releváns kérdést.

## **Biogeográfia**

Biológia BSc, 5. szemeszter, kötelező (A3)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+0+0+0

Tárgyfelelős: Szűts Tamás

Előtanulmányi feltétel: Zootaxonómia 2, Ökológia alapjai

Tantárgyleírás: A fajok keletkezésének, elterjedésének, életének általános törvényszerűségei, az evolúciós, földtörténeti változások, ökológiai tényezők és a fajok földfelszíni eloszlásának összefüggései. A biogeográfia általános törvényszerűségei, alapfogalmak és összefüggések. Az állatföldrajz részben a korábban megszerzett ismeretek alkalmazását ismertetjük konkrét példákon keresztül. Az állatok földfelszíni eloszlásának magyarázata evolúciós, földtörténeti, ökológiai okokra vezethető vissza. Az előadás keretein belül az állatok szétterjedésének külső-belső feltételeit, okait, a Föld felszínének részletes állatföldrajzi felosztását, illetve az egyes egységeken belüli konkrét élővilág jellemzőit mutatjuk be. Az Állatföldrajz tárgya, feladata, segédtudományai, története. Az elterjedési területtel (area) kapcsolatos fogalmak. Az állatok szétterjedése, annak külső tényezői, lehetőségei (passzív, aktív, véletlenszerű szétterjedés). A terjedés belső tényezői. A szétterjedés akadályai; a szétterjedés módjai. Megtelepedés (kolonizáció). Az elterjedési terület tanulmányozása (areográfia). A szárazföldök regionális állatföldrajza, határkérdések, átmeneti zónák. A szárazföldök állatföldrajzi felosztása. A magas hegyek állatvilága, vizek (tengerek és édesvizek) állatvilága. Állatföldrajzi és makroökológiai problémák tudományos megközelítésének lehetőségei és problémái. Természetvédelmi vonatkozások.

## **BSc szakdolgozati konzultáció 1**

Biológia BSc, 4. szemeszter, kötelező (A3)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 0+30+0+15

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 0+2+0+1

Tárgyfelelős: Mindenkori szakfelelős

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A szakdolgozat készítése a szakmai felkészülés hangsúlyos része. Így képzésünk során nagy figyelmet fordítunk hallgatónk – választott szűkebb szakterületen való – tervszerű, rendszeres szakmai előrehaladására, módszertani, prezentációs felkészültségének fejlesztésére (1. Szakdolgozati témabeszámolóknak követelményei és a belső konzulens szerepe, 1. melléklet). Az egységes, a képzésben elvárt szint érdekében minden hallgató mellé, akinek témavezetője nem az Állatorvostudományi Egyetem munkatársa, az Intézet munkatársai közül belső konzulens jelölünk ki. A belső konzulens feladata a hallgató munkájának kontrollja a képzés által meghatározott elvárások feltételrendszerének megfelelően. A szakdolgozati konzultáció során történik ennek folyamatos nyomon követése, korrekciója, az adott szemeszternek megfelelő szintű elvárások betartatása, a hallgató bemutatás előtt álló prezentációinak előzetes kontrollja, segítése.

## **BSc szakdolgozati konzultáció 2**

Biológia BSc, 5. szemeszter, kötelező (A3)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 0+45+0+15

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 0+3+0+1

Tárgyfelelős: Mindenkori szakfelelős

Előtanulmányi feltétel: BSc szakdolgozati konzultáció 1

Tantárgyleírás: lásd BSc szakdolgozati konzultáció 1

### **BSc szakdolgozati konzultáció 3**

Biológia BSc, 6. szemeszter, kötelező (A3)  
Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 0+75+0+15  
Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 0+5+0+1  
Tárgyfelelős: Mindenkori szakfelelős  
Előtanulmányi feltétel: BSc szakdolgozati konzultáció 2  
Tantárgyleírás: lásd BSc szakdolgozati konzultáció 1

### **BSc témabeszámoló 1**

Biológia BSc, 4. szemeszter, kötelező (A3)  
Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 0+0+30+0  
Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 0+0+2+0  
Tárgyfelelős: Mindenkori szakfelelős  
Előtanulmányi feltétel: BSc szakdolgozati konzultáció 1 (párhuzamosan felveendő)  
Tantárgyleírás: A témabeszámoló rendszerének célja a szakdolgozó hallgatók módszeres, tervszerű felkészítése későbbi szakmai munkájukra, elhelyezkedésük elősegítése. Ez a felkészítés a kutatási témaválasztás, kutatási terv elkészítésétől a szakmai módszertani felkészülésen, felkészítésen keresztül az adatok értékeléséig, következtetések levonásáig, az eredmények diszkussziójáig és különböző formákban, különböző fórumokon való bemutatásáig terjed. A témabeszámoló során a hallgató bemutatja szakmai előrehaladását a Biológiai Intézet munkatársai és a megjelenő témavezetők előtt. Ennek során a hallgató hozzászokik a határozott időn belüli, lényegre törő, formailag is szakszerű szakmai előadás tartásához, fejleszti vitakészségét, az ok-okozati összefüggések megláttatását.

### **BSc témabeszámoló 2**

Biológia BSc, 5. szemeszter, kötelező (A3)  
Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 0+0+30+0  
Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 0+0+2+0  
Tárgyfelelős: Mindenkori szakfelelős  
Előtanulmányi feltétel: BSc szakdolgozati konzultáció 2 (párhuzamosan felveendő), BSc témabeszámoló 1  
Tantárgyleírás: lásd BSc témabeszámoló 1

### **BSc témabeszámoló 3**

Biológia BSc, 6. szemeszter, kötelező (A3)  
Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 0+0+30+0  
Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 0+0+2+0  
Tárgyfelelős: Mindenkori szakfelelős  
Előtanulmányi feltétel: BSc szakdolgozati konzultáció 3 (párhuzamosan felveendő), BSc témabeszámoló 2  
Tantárgyleírás: lásd BSc témabeszámoló 1

### **Cikkolvasó szeminárium**

Biológia BSc, 6. szemeszter, kötelezően választható (B)  
Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 0+45+0+0  
Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 0+3+0+0  
Tárgyfelelős: Kosztolányi András  
Előtanulmányi feltétel: nincs  
Tantárgyleírás: A hallgatók angol nyelvű referált folyóiratcikkek alapján dolgoznak fel kérdéseket. A hallgatók a közlemények alapján prezentációt készítenek, amit az órán előadásban mutatnak be. Az előadásban részletesen ismertetik az adott vizsgálat elméleti hátterét, módszereit, eredményeit és megvitatják az eredményeket. Továbbá bemutatják az adott dolgozat erősségeit és esetleges hiányosságait és javaslatot tesznek további vizsgálatokra a témában.



## Entomológia

Biológia BSc, 6. szemeszter, kötelezően választható (B)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+15+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+1+0+0

Tárgyfelelős: Szűts Tamás

Előtanulmányi feltétel: Zootaxonómia 2

Tantárgyleírás: A kurzus betekintést nyújt a rovarok alapvető sajátosságaiba a morfológia, az életmód, az ökológia, az evolúció, a taxonómia, illetve a gyakorlati alkalmazások területén

## Földtudomány

Biológia BSc, 2. szemeszter, kötelező (A1)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+0+0+0

Tárgyfelelős: Kosztolányi András

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: Betekintést nyújtani a Föld szerkezetébe és kialakulásába. A leggyakoribb felépítő kőzetek és ásványok sajátosságaiba. A fáciesek jellemzői, az üledékesi környezet rekonstrukciója. A lemeztektonika geológiai bizonyítékai. A Föld és az élet fejlődésének főbb lépései.

## Genetika

Biológia BSc, 3. szemeszter, kötelező (A3)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+0+0+0

Tárgyfelelős: Szabó Krisztián

Előtanulmányi feltétel: Kémia 2

Tantárgyleírás: A tantárgy bevezető szinten ismerteti az állatok, növények és mikroorganizmusok működését meghatározó genetikai programmal kapcsolatos alapismereteket. Ennek érdekében bemutatja és értelmezi az öröklődés és változékonyság jellegzetességeit, a genetika mendeli alaptörvényeit, a prokarióta és eukarióta genom jellegzetességeit, a modern molekuláris genetika alapjait, valamint a genetikai anyag megváltozásának mechanizmusait és ezek következményeit.

## Kutatástervezés

Biológia BSc, 4. szemeszter, kötelezően választható (B)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+30+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+2+0+0

Tárgyfelelős: Korsós Zoltán

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A tárgy célja diákjaink bevezetése a természettudományos kutatómunka általános módszereibe, terepi és állatházi biológiai vizsgálatok tervezésére fókuszálva. A kurzus során a hallgatók az intézmény folyó kutatásainak példáin, önálló feladatként pedig saját diplomamunkájukon keresztül végigkísérik a kutatómunka egyes lépéseit a kérdésfeltevéstől a hipotézisvizsgálásig, megfigyelések és kísérletek tervezésén át eredményeik bemutatásáig. A kurzus szorosan kapcsolódik a Számítógépes statisztika gyakorlathoz.

## Molekuláris ökológia

Biológia BSc, 6. szemeszter, kötelezően választható (B)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+15+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+1+0+0

Tárgyfelelős: Szabó Krisztián

Előtanulmányi feltétel: Biogeográfia, Genetika

Tantárgyleírás: Betekintést adni a szupraindividuális biológia különböző területein alkalmazható molekuláris biológiai módszerekbe és ezek hatására és eredményeire az adott tudományterületre. A hallgatók önálló projektek keretében közelebbről megismerkednek egy ökológiai probléma lehetséges molekuláris vizsgálatával.

## Ökológia alapjai

Biológia BSc, 4. szemeszter, kötelező (A3)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+45+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+3+0+0

Tárgyfelelős: Korsós Zoltán (elmélet), Vili Nóra (gyakorlat)

Előtanulmányi feltétel: Zootaxonómia 2 (párhuzamosan felvehető)

Tantárgyleírás: A tárgy célja az ökológiai alapfogalmak, szerveződési szintek, populációs és közösségi jellemzők, kölcsönhatások, törvényszerűségek áttekintése. Így a környezet fogalma, környezeti tényezők, források és osztályozásuk. Az általános indukációs elv, a multiplurális környezet elve. Ökológiai tűrőképesség, a környezet és tolerancia: komplementációs elv. Az egyes környezeti tényezők hatásai: hőmérséklet, fény, RH, vízviszonyok, pH, talaj, levegő jellemzők, sótartalom, szennyezőanyagok. Források osztályozása, kihasználása. SIO szintek. Populációk, populáción belüli és populációk közötti interakciók (demográfia, a populációk egyedszám-változása, migráció, diszperzió). Az ökológiai niche fogalma. Közösségek jellemzői (faj- egyedszámviszonyai, diverzitás, stabilitás, táplálékhálózatok, anyag-, energiaforgalom, szukcesszió, degradáció, diszturbáció).

## Ökológiai elemzési módszerek

Biológia BSc, 5. szemeszter, kötelezően választható (B)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 0+30+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 0+2+0+0

Tárgyfelelős: Korsós Zoltán

Előtanulmányi feltétel: Ökológia alapjai

Tantárgyleírás: A tárgy célja az ökológiai vizsgálatokhoz szükséges adatgyűjtési és adatelemzési módszerek elsajátítása; egyedszám-becslés, diverzitás-becslés, odinációs módszerek, osztályozási módszerek, túlélőképesség-becslés.

## Populációgenetika és evolúcióbiológia

Biológia BSc, 6. szemeszter, kötelező (A3)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 45+30+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 3+2+0+0

Tárgyfelelős: Kövér Szilvia

Előtanulmányi feltétel: Genetika

Tantárgyleírás: Célunk az alapvető populációgenetikai folyamatok (szelekció, mutáció, migráció, genetikai sodródás, rekombináció) modelljeinek és a földi evolúcióban betöltött szerepének megismertetése. A molekuláris evolúciós ismeretekre alapozva vezetjük be a filogenetikai elemzéseket. Kitérünk a kvantitatív jellegekre, az ivarosság evolúciójára, az élet keletkezésére, a földi élet történetére és az ember evolúciójára. Gondolati vezérfonalunk a genetikai sokféleség eredete és fenntartása.

## Programozás

Biológia BSc, 5. szemeszter, kötelezően választható (B)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 0+30+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 0+2+0+0

Tárgyfelelős: Berekméri Eszter

Előtanulmányi feltétel: Számítógépes statisztika

Tantárgyleírás: A tárgy célja a biológusok számára hasznos alapvető programozási ismeretek elsajátítása. Több programnyelv összehasonlító bemutatásával szó lesz az alapvető szintaktikai elemekről, ismétlődő műveletekről, feltételes

utasításokról, adatmentési és -belolvasási módszerekről. A kurzus második felében az elsajátított ismeretek alapján a hallgatók feladata egy egyszerű, saját program írása valamilyen biológiai kutatási témakörben.

## **Szakmai gyakorlat**

Biológia BSc, 5. szemeszter, kötelezően választható (B)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 0+160+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 0+7+0+0

Tárgyfelelős: Mindenkori szakfelelős

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: Az Intézeti Oktatói Tanács jóváhagyása alapján választott külső vagy belső gyakorlóléhen, kutatóhelyen elvégzett 160 órás szakmai gyakorlat. A gyakorlatot a 4. szemeszter utáni nyár folyamán kell teljesíteni. A gyakorlatot a gyakorlóléhe, kutatóhely vezetőjének igazolása alapján az 5. szemeszterben ismerjük el.

## **Terepgyakorlat 2**

Biológia BSc, 2. szemeszter, kötelező (A2)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 0+45+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 0+3+0+0

Tárgyfelelős: Pásztory-Kovács Szilvia

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: Az első éves nyári terepgyakorlat második hete az ugynevezett problémamegoldó terepgyakorlat, ahol egy nemzeti park munkáját ismerhetjük meg azáltal, hogy különböző élőhelyeket keresünk fel és megnézzük, hogy milyen természetvédelmi tevékenységet végez ott a nemzeti park. A diákoknak saját feladatokat is el kell végezniük, amik a nemzeti park munkájához tartozó különböző monitoring módszerek megismeréséhez kapcsolódnak. A tantárgy célja, hogy a hallgatók a terepgyakorlat során szembesüljenek számos természetvédelmi problémával és megismerjék az azokat megoldására alkalmazott intézkedéseket, konkrét természetvédelmi kezeléseket. A diákokat a hét elején csoportokra osztjuk és minden feladatot csoportban végeztetünk velük, minden csoport kap egy témát, amiből a hét végén előadást kell tartani a héten hallottak alapján. A számonkérés módja az előadáson kívül egy kisdolgozat megírása, melyben a helyi természetvédelmi munkához kapcsolódó kérdéseket teszünk fel. A végső érdemjegyet az egész heti aktivitás, az előadás és a kisdolgozat eredménye alapján állapítjuk meg.

## **Terepgyakorlat 3**

Biológia BSc, 4. szemeszter, kötelező (A2)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 0+45+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 0+3+0+0

Tárgyfelelős: Szűts Tamás

Előtanulmányi feltétel: Zootaxonómia 2 (párhuzamosan felvehető)

Tantárgyleírás: Az állatrendszertani terepgyakorlat keretében a hallgatók megismerkednek a helyszín jellemző állatvilágával, az állatok gyűjtésének különböző válfajaival. Feladatként el kell készíteniük, egy 20 darabból álló rovargyűjteményt, melynek szabályszerűen kell preparálva, illetve tudományos alapossággal meghatározottnak kell lennie.

## **Terepgyakorlat 4**

Biológia BSc, 4. szemeszter, kötelező (A2)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 0+45+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 0+3+0+0

Tárgyfelelős: Szabó Péter

Előtanulmányi feltétel: Ökológia alapjai (párhuzamosan felvehető)

Tantárgyleírás: A kurzus során terepgyakorlat keretében, természetközeli élőhelyen végzünk el ökológiai vizsgálatokat, az

adatgyűjtéstől kezdve, a fajok határozásán és az adatok elemzésén keresztül a jegyzőkönyv írásáig minden részfeladatot integrálva.

## **Tudományos prezentációk készítése**

Biológia BSc, 3. szemeszter, kötelezően választható (B)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+30+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+2+0+0

Tárgyfelelős: Hornung Erzsébet

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: Hallgatóink egyre gyakrabban szerepelnek tudományos fórumokon (TDK, ÁODI napok, konferenciák...), de a tapasztalat szerint nincsenek tisztában a poszter- és prezentáció készítés céljával, alapelveivel, a „mit, miért, hogyan” technikáival. A kurzus célja, hogy -elsősorban gyakorlati példákon és saját feladatokon keresztül - bemutassa, a jelentkezőkkel elsajátíttassa az alapelveket, gyakorlati technikákat, felhívja figyelmüket az alkalmazható programokra, segítséget nyújtson a céltudatos poszter/prezentáció felépítés, az ábrázolás alapkövetelményeire, a méret/időkorlátok betartásának trükkjeire.

## **Viselkedésbiológia**

Biológia BSc, 3. szemeszter, kötelező (A3)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+45+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+3+0+0

Tárgyfelelős: Kis János

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A Viselkedésbiológia kurzus Tinbergen négy kérdésének szempontjából vizsgálja a viselkedést; evolúciós szemléletű alapozó kurzus. Az ismertetett példák segítségével utal arra, milyen kémiai, anatómiai/élettani és matematikai/statisztikai ismeretek szükségesek egyes kutatási eredmények eléréséhez, hogy a diákok megértsék, miért van szüksége egy viselkedésbiológusnak e tantárgyak ismeretanyagára. A gyakorlatok olyan szemináriumok, amelyek során a diákok az elméleti ismereteket egyéni feladatként választott példákon keresztül gondolják végig, és munkájukat a diáktársaik előtt ismertetik.

## **Zootaxonómia 1**

Biológia BSc, 3. szemeszter, kötelező (A2)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+60+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+4+0+0

Tárgyfelelős: Szűts Tamás

Előtanulmányi feltétel: Összehasonlító állatszervezetan 2

Tantárgyleírás: A rendszerezés tudományos hátterének megismerése, fontosabb történeti állomásainak bemutatása. Fontosabb állatcsoportok bemutatása, evolúciós trendek azonosítása, leszármazási csoportok megismerése. A rendszerezés gyakorlatban való megismertetése a hallgatókkal, illetve a gyakorlatban is alkalmazható fajismeret megszerzése különös tekintettel a magyarországi faunára. A legjelentősebb taxonok általános fenobiológiai jellemzése: a legalapvetőbb morfológiai, egyedfejlődési, etológiai, állatföldrajzi, stb. jellemzői. A zootaxonómiai alapfogalmak, módszerek, biológiai nomenklatúra ismertetése után az állati egyséjtűek, majd a gerinctelen állattörzsek következnek.

## **Zootaxonómia 2**

Biológia BSc, 4. szemeszter, kötelező (A2)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+60+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+4+0+0

Tárgyfelelős: Szűts Tamás

Előtanulmányi feltétel: Zootaxonómia 1

Tantárgyleírás: A rendszerezés tudományos háttérének megismerése, fontosabb történeti állomásainak bemutatása. Fontosabb állatcsoportok bemutatása, evolúciós trendek azonosítása, leszármazási csoportok megismerése. A rendszerezés gyakorlatban való megismertetése a hallgatókkal, illetve a gyakorlatban is alkalmazható fajismeret megszerzése különös tekintettel a magyarországi faunára. A legjelentősebb taxonok általános fenobiológiai jellemzése: a legalapvetőbb morfológiai, egyedfejlődési, etológiai, állatföldrajzi, stb. jellemzői. A Holometabola csoportok után a tüskésbőrűek, gerinchúrosok törzseit, ezen belül hangsúlyosan a gerinceseket ismertetjük.

## **A denevérek szerepe jelentős virális zoonózisok evolúciójában**

Biológus MSc, tavaszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+0+0+0

Tárgyfelelős: Kosztolányi András

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A tantárgy a denevérkutatás fontosságának bemutatásán túl hangsúlyozza az ökológiai és molekuláris biológiai kutatások együttműködésének jelentőségét és prezentálja eredményeit. A kurzus célja, hogy a diákok megismerkedjenek a denevérek életmódjával, ökológiájával az általuk terjesztett (sok esetben humán patogén) kórokozókkal, a denevérekhez köthető nagy világvilágjárnyokkal és a kutatások során alkalmazott molekuláris biológiai módszerekkel.

## **Bioinformatika és evolúciós összehasonlító módszerek**

Biológus MSc, 4. szemeszter, kötelező (A1)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+15+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+1+0+0

Tárgyfelelős: Szabó Krisztián

Előtanulmányi feltétel: Genetika és populációgenetika

Tantárgyleírás: A kurzus első részében a hallgatók bevezetésszintű ismereteket szereznek a makromolekulák genomikai, proteomikai és transzkriptomikai szinten történő analíziséről, az alapvető bioinformatikai adatbázisok, algoritmusok és szoftverek használatáról, az adatbányászat rejtelméről. Az itt megszerzett tudás segítségével a kurzus második részében megtanulják a filogenetikai törzsfák készítésének lépéseit (genetikai adatbázisok használata, szekvenciák összerendezése, törzsfá-rekonstrukció lépései), valamint a törzsfák segítségével elvégzett, a korrekt evolúciós komparatív vizsgálatokhoz elengedhetetlen, módszerek használatát (filogenetikai kontrasztok, illetve legkisebb négyzetek).

## **Evolúcióbiológia**

Biológus MSc, 4. szemeszter, kötelező (A3)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+0+0+0

Tárgyfelelős: Kövér Szilvia

Előtanulmányi feltétel: Genetika és populációgenetika

Tantárgyleírás: A Genetika és populációgenetika tárgy ismereteire építve részletesen tárgyaljuk az alábbi evolúciós folyamatokat: adaptáció, egyedi, egyed alatti és egyed feletti szintű szelekció, rokonszelekció és kooperáció, genomevolúció, ivari szelekció, fajkeletkezés, koevolúció, egyedfejlődés evolúciója, életmenet evolúció, emberré válás. Minden kérdésnél kitérünk az alkalmazható vizsgálati módszerekre és modellekre.

## **Genetika és populációgenetika**

Biológus MSc, 2. szemeszter, kötelező (A1)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+15+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+1+0+0

Tárgyfelelős: Kövér Szilvia

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: Az alapvető klasszikus, molekuláris és populációgenetikai alapfogalmak ismétlése után részletesen tárgyaljuk az alábbi témákat: nemhez kötött öröklődés, mRNS szerkesztés, snRNS, miRNS, génszabályozás pro- és eukarióta típusai, tumorgenetika, epigenetika. A molekuláris genetikai módszereit (DNS-kivonás, gélelektroforézis, PCR) elméletben és laborgyakorlatokon is megismerhetik a hallgatók. A populációgenetikában részletesen tárgyaljuk a mutációs teher, a migráció és széttagoltság, beltenyésztési és rokonsági koefficiens, rekombináció és kapcsoltsági egyensúly témáit.

## **Gerinctelenek konzervációbiológiája**

Biológus MSc, tavaszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+0+0+0

Tárgyfelelős: Kis János

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: Célunk a diákok megismertetése a természetvédelem gyakorlati problémáival, alkalmazott módszereivel, mint pl. a fajok monitorozása, élőhelyek kezelése, hatásvizsgálatok és mindezek jogi keretei. Ezeket a Magyarországon kiemelt jelentőségű gerinctelen fauna és élőhelyeik példáin keresztül mutatjuk be. A kurzus során a diákok megismerkednek a hivatásos kutatói, valamint a hatósági, szakhatósági vizsgálatokban nélkülözhetetlen szakértői tevékenység alapjaival.

## **Journal club 1**

Biológus MSc, 3. szemeszter, kötelezően választható (B)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 0+15+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 0+1+0+0

Tárgyfelelős: Kis János

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A Journal Club 1 cikkolvasó szeminárium, olyan kurzus, amelyen a hallgatók szakdolgozati témáikhoz kapcsolódó cikkeket olvasnak, értelmeznek és ismertetnek diáktársaik előtt. A cikkeket eredeti angol nyelvű referált (peer-reviewed) nemzetközi tudományos folyóiratokból válogatják első közlésű tanulmányokból. E cikkek mind a klasszikus szakirodalmat, mind pedig a legújabb tudományos eredményeket felölelik. A kurzuson megvitatjuk a kutatási módszerek alkalmasságát, a következtetések általánosíthatóságát. A cikkolvasó szeminárium célja, hogy segítse a hallgatókat abban, hogyan elemezzenek kritikusan cikkeket és fejlessze a tudományos problémák angol nyelvű megvitatásának készségét. | Journal Club 1 is a course where students read, comment and present articles in the subject of their MSc-thesis to their classmates. The articles to be presented should be on original research and published in English in international peer-reviewed scientific journals. Presentations may cover classical papers as well as reports on cutting-edge scientific discoveries. All presentations will be followed by critical discussion on methodology and conclusions. The aim of the course is to help students to improve critical evaluation of research articles and discuss scientific topics in English.

## **Journal club 2**

Biológus MSc, 4. szemeszter, kötelezően választható (B)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 0+15+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 0+1+0+0

Tárgyfelelős: Pásztory-Kovács Szilvia

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A cikkolvasó szeminárium olyan kurzus, amelyen a hallgatók vezető nemzetközi tudományos folyóiratokat olvasnak és mutatnak be. A kurzus célja, hogy bővítse a hallgatók tudását a saját kutatási területükön megjelenő új tudományos eredményekről és fejlessze a tudományos problémák angol nyelvű megvitatásának készségét. Átbeszéljük a cikkben lévő kutatás céljait, a módszerek alkalmasságát, a következtetések általánosíthatóságát. A módszerek és az eredmények kritikus értelmezése elengedhetetlen. Továbbá a hallgatóknak be kell mutatni azt is, hogy mi az új tudományos eredmény a cikkben és hogy ez hogyan kapcsolódik a saját kutatásukhoz. A félév során legalább egy molekuláris biológiai témájú cikket is fel kell dolgozni minden hallgatónak. Az értékelés a tartott előadások, illetve az órai aktivitás (mások előadásához feltett kérdések, hozzászólások) alapján történik. | The journal club course consists of presentations of scientific

papers from high-profile journals by the students. The course aims at giving the students' knowledge about new literature within their research areas, and to practice scientific communication skills and discussions in English. The purpose of the paper, results, and conclusions must be presented, and a critical discussion of the methods and the results should also be included. The student should also emphasize what the new issues in the paper are, and how these can contribute to his/hers research project. During the semester all students have to present an actual scientific study about a specific topic in the area of molecular biology. Students' grades will be based on the presentations and activity (questions and comments to other presentations).

## **Modellezés**

Biológus MSc, 3. szemeszter, kötelezően választható (B)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+45+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+3+0+0

Tárgyfelelős: Kövér Szilvia

Előtanulmányi feltétel: Biomatematika

Tantárgyleírás: A populációdinamika és a populációgenetika legfontosabb modelljeinek bemutatása során a hallgatók megismerik a különböző modell-típusok (determinisztikus/sztochasztikus, diszkrét/folytonos, térben explicit/homogén) jellemzőit, alkalmazhatóságait határait és megoldásának módszereit (analitikus, szimuláció, numerikus). A szükséges matematikai alapfogalmakat minden témánál átismételjük, koncentrálna a szemléletes jelentésre. A gyakorlat során R nyelven programozási alapismereteket szereznek a hallgatók: függvény-definiálás, ciklus, elágazás. Minden modellnél többféle ábratípust elkészítünk a gyakorlaton is: célváltozó idő függvényében, paraméterek függvényében, fázistér, pillanatnyi érték függvényében a változási sebesség, stb.

## **Molekuláris módszerek**

Biológus MSc, 3. szemeszter, kötelezően választható (B)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+30+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+2+0+0

Tárgyfelelős: Szabó Krisztián

Előtanulmányi feltétel: Genetika és populációgenetika

Tantárgyleírás: A kurzus során a hallgatók megismerkednek mindazon in vitro, in vivo és in silico módszerekkel és technikákkal, melyek nélkülözhetetlenek egy modern molekuláris laboratóriumban (makromolekulák manipulációs módszerei, sejtenyészetekkel kapcsolatos ismeretek, vizualizációs és képalkotó technikák). Emellett bevezetést nyernek a szupraindividuális biológiai diszciplínákban (evolúcióbiológia, populációgenetika, viselkedésbiológia) alkalmazott molekuláris vizsgálatok alapvető ismereteibe.

## **MSc szakdolgozati konzultáció 1**

Biológus MSc, 2. szemeszter, kötelező (A3)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 0+90+0+15

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 0+6+0+1

Tárgyfelelős: Mindenkori szakfelelős

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A szakdolgozat készítése a szakmai felkészülés hangsúlyos része. Így képzésünk során nagy figyelmet fordítunk hallgatóink – választott szűkebb szakterületen való – tervszerű, rendszeres szakmai előrehaladására, módszertani, prezentációs felkészültségének fejlesztésére (1. Szakdolgozati témabeszámoló kövételmenyei és a belső konzulens szerepe, 1. melléklet). Az egységes, a képzésben elvárt szint érdekében minden hallgató mellé, akinek témavezetője nem az Állatorvostudományi Egyetem munkatársa, az Intézet munkatársai közül belső konzulens jelölünk ki. A belső konzulens feladata a hallgató munkájának kontrollja a képzés által meghatározott elvárások feltételrendszerének megfelelően. A szakdolgozati konzultáció során történik ennek folyamatos nyomon követése, korrekciója, az adott szemeszternek megfelelő szintű elvárások betartatása, a hallgató bemutatás előtt álló prezentációinak előzetes kontrollja, segítése.

## **MSc szakdolgozati konzultáció 2**

Biológus MSc, 3. szemeszter, kötelező (A3)  
Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 0+180+0+15  
Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 0+12+0+1  
Tárgyfelelős: Mindenkori szakfelelős  
Előtanulmányi feltétel: MSc szakdolgozati konzultáció 1  
Tantárgyleírás: lásd MSc szakdolgozati konzultáció 1

## **MSc szakdolgozati konzultáció 3**

Biológus MSc, 4. szemeszter, kötelező (A3)  
Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 0+180+0+15  
Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 0+12+0+1  
Tárgyfelelős: Mindenkori szakfelelős  
Előtanulmányi feltétel: MSc szakdolgozati konzultáció 2  
Tantárgyleírás: lásd MSc szakdolgozati konzultáció 1

## **MSc témabeszámoló 1**

Biológus MSc, 2. szemeszter, kötelező (A3)  
Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 0+0+30+0  
Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 0+0+2+0  
Tárgyfelelős: Mindenkori szakfelelős  
Előtanulmányi feltétel: MSc szakdolgozati konzultáció 1 (párhuzamosan felveendő)  
Tantárgyleírás: A témabeszámoló elsődleges célja a BSc-n elsajátított szakmai felkészültség, módszertani ismeretek, előadói készség továbbfejlesztése, a szakmai előrehaladás segítése, kontrollja. A szakmai munka olyan irányú fejlesztése, hogy a hallgatók elkészült diplomamunkája egy publikáció lehetőségét hordozza magában. A hallgatók ösztönzése – szakvezetőjük együttműködésével – önálló szakmai előadások tartására különböző fórumokon (pl. TDK konferencia), illetve magyar- és idegennyelvű kéziratok elkészítésére. Mindezek megvalósulása elősegíti a hallgatók posztgraduális képzésben, szakmai területen való elhelyezkedésének esélyeit hazai és külföldi viszonylatban is.

## **MSc témabeszámoló 2**

Biológus MSc, 3. szemeszter, kötelező (A3)  
Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 0+0+30+0  
Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 0+0+2+0  
Tárgyfelelős: Mindenkori szakfelelős  
Előtanulmányi feltétel: MSc szakdolgozati konzultáció 2 (párhuzamosan felveendő), MSc témabeszámoló 1  
Tantárgyleírás: lásd MSc témabeszámoló 1

## **MSc témabeszámoló 3**

Biológus MSc, 4. szemeszter, kötelező (A3)  
Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 0+0+30+0  
Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 0+0+2+0  
Tárgyfelelős: Mindenkori szakfelelős  
Előtanulmányi feltétel: MSc szakdolgozati konzultáció 3 (párhuzamosan felveendő), MSc témabeszámoló 2  
Tantárgyleírás: lásd MSc témabeszámoló 1



## **Ökológia és természetvédelem**

Biológus MSc, 1. szemeszter, kötelező (A3)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+0+0+0

Tárgyfelelős: Korsós Zoltán

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A tárgy célja az ökológiai rendszerek jelenségeinek és törvényszerűségeinek vizsgálata, az erre vonatkozó elméletek bemutatása, alapszintű ökológiai ismeretekre építve. Részletesen tárgyaljuk a növekedési rátával - mint kulcsfogalommal - kapcsolatos ismereteket, a fajok közti különbségeket (populációik fiziológiai, táplálékfogyasztás, térbeli, és időbeli szerkezetének összevetésével), valamint a közösségek felépítésére, a biodiverzitás létrehozására és fenntartására vonatkozó elméleteket.

## **Részletes taxonómia**

Biológus MSc, 3. szemeszter, kötelezően választható (B)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+30+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+2+0+0

Tárgyfelelős: Hornung Erzsébet

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A tárgy előadásain – építve az alapozó tantárgyakra – egy-egy állatcsoport morfológiai, elterjedési, főbb fenobiológiai jellemzőit tanulmányozzuk. A cél a kiválasztott taxon minél komplexebb megismerése, a hazai fajok bemutatása. A morfológiai tulajdonságok mellett a taxon szaporodásbiológiáját, az egyes ökológiai és viselkedésbiológiai tulajdonságait is részletezzük. A kurzus célja továbbá, hogy a hallgatók alapos gyakorlati ismereteket szerezzenek a fajfelismerésben, a vizsgált fajok magyarországi elterjedésében, természetvédelmi vonatkozásaiban. Részletes tematikák állnak rendelkezésre Nematológia, Myriapodológia, Arachnológia, Általános halbiológia és rendszertan, Herpetológia, Ornithologia és Mammologia témakörökben.

## **Térinformatika (GIS)**

Biológus MSc, tavaszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 0+30+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 0+2+0+0

Tárgyfelelős: Kosztolányi András

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A tárgy célja, hogy a hallgatók az elsősorban statisztikai eszköztára révén megismert R programnyelv másik erős oldalával is megbarátkozzanak, és bepillantást nyerjenek a legfontosabb térinformatikai csomagok és függvények használatába. Elsajátítják a raszteres és vektoros adatok kezelését, szűkítését, megjelenítését, az egy- és kétváltozós geometriai műveleteket, vetületi transzformációkat és a legfontosabb geostatistikai eszközöket. A tárgy gyakorlatorientált, végső célja pedig, hogy a megszerzett tudást TDK vagy szakdolgozati kutatás során alkalmazni tudják a hallgatók.

## **Tudományos kommunikáció és pályázatírás**

Biológus MSc, 2. szemeszter, kötelező (A3)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+15+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+1+0+0

Tárgyfelelős: Kis János

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A tárgy célja a kutatómunka végzése és bemutatása, illetve publikálása során figyelembe veendő szempontok megtárgyalása, kutatástervezési, illusztrációs és prezentációs technikák bemutatása. Szóba kerülnek a természettudományos ismeretek típusai, kísérlettervezési és modellalkotási módszerek, illetve ezek szerepe a tudományos kérdések megválaszolásában.

## Viselkedésbiológiai módszerek

Biológus MSc, 3. szemeszter, kötelező (A3)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 0+30+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 0+2+0+0

Tárgyfelelős: Kis János

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A Viselkedésbiológiai módszerek tárgy megismerteti a diákokkal az viselkedésbiológiai vizsgálatok általánosan használt módszereivel, a videófelvételek elemzésére fókuszálva. A diákok megfigyeléseket végeznek különböző módszerekkel és videófelvételeket készítenek állatok viselkedéséről, amit eseményrekorder segítségével kódolnak, majd értékelik az eredményeket. | Methods in Behavioural Biology introduces students to the most common methodology applied in the behavioural sciences focussing on video analysis. Students carry out observations with different methods and shoot videos on animal behaviour, then analyse videos with the help of an event recorder and evaluate the results.

## Viselkedésökológia

Biológus MSc, 1. szemeszter, kötelezően választható (B)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+30+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+2+0+0

Tárgyfelelős: Kosztolányi András

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A tárgy fő célja a viselkedésökológiai szemléletmód elsajátítása. A viselkedésökológia alapjainak, és kutatási módszereinek ismertetése után nagy hangsúlyt fektetünk az elméleti modellekre és azok predikcióinak kísérletes tesztelésére. Számos esettanulmányon keresztül mutatjuk be a különböző viselkedések adaptív értékét. Részletesen vizsgáljuk a párzási és utódgondozó rendszerek evolúcióját és a két folyamat egymástól való függését.

## Zoológia

Biológus MSc, 1. szemeszter, kötelező (A3)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+0+0+0

Tárgyfelelős: Kosztolányi András

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A tárgy célja, hogy a diákok áttekintést kapjanak a hazai műhelyekben folyó zoológiai jellegű kutatásokról. Az előadások során magyarországi kutatócsoportok vezető kutatói beszélnek tudományos életútjukról és a jelenlegi kutatási témáikról. A tárgy nem titkolt célja, hogy a diákok a szakdolgozati témaválasztásukhoz ötleteket szerezzenek.

## 3.19. Parazitológiai és Állattani Tanszék

### A kullancsok és az általuk terjesztett kórokozók biológiája

Biológia BSc, őszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+0+0+0

Tárgyfelelős: Földvári Gábor

Előtanulmányi feltétel: Zootaxonómia 2

Tantárgyleírás: A tantárgy keretében tárgyalásra kerülnek a kullancsok evolúciójával, morfológiájával, anatómiájával és taxonómiájával kapcsolatos alapismeretek. Ismertetni fogom a téma iránt érdeklődő hallgatókkal a kullancsok által terjesztett fontosabb kórokozókat, valamint szó lesz a kullancsok, és az általuk terjesztett kórokozók ökológiájáról, járványtanáról. A témával kapcsolatos kutatások kivitelezésének feltételeiről is szó esik.

## **Ízeltlábú vektorok és az általuk terjesztett állat- és közegészségügyi kórokozók Európában**

Biológus MSc, őszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+0+0+0

Tárgyfelelős: Farkas Róbert

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A klímaváltozás, a globalizáció és az ezekkel összefüggő egyéb okok kapcsán az elmúlt évtizedben Európában is az érdeklődés középpontjába kerültek az ízeltlábú vektorokkal terjedő állat- és/vagy közegészségügyi jelentőségű kórokozók. A hallgatók naprakész ismereteket kapnak a vektorok szerepéről, az általuk fenntartott és átvitt fertőzésekről valamint az ezekben szerepet játszó folyamatokról. A témakör általános áttekintése mellett földrajzi régióként (pl. Skandinávia, Brit-szigetek, mediterrán térség) is tárgyaljuk az ott előforduló vektorokat és azok jelentőségét.

## **Parazitológia és parazita ökológia**

Biológus MSc, 1. szemeszter, kötelezően választható (B)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 45+30+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 3+2+0+0

Tárgyfelelős: Majoros Gábor

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A tantárgy ismerteti a parazitizmus különféle válfajait, a paraziták rendkívüli morfológiai és életmódbeli diverzitását. Tárgyalt témakörei: Az állati paraziták főbb típusai, elhelyezkedésük a törzsfán. Az életciklusok jellemzői, hiperparazitizmus, parazitoidok. Az alacsonyabbrendű állatok, a vadon élő gerincesek és az ember fontosabb parazitái. Részletesebben a háziállatok és a társállatok) parazitái. Zoonózist okozó paraziták. A paraziták terjedése és a gazda populációk adaptív viselkedése. A paraziták szerepe a fajok evolúciójában. Kutatási, kimutatási módszerek.

## **3.20. Szülészeti és Szaporodásbiológiai Tanszék és Klinika**

### **Andrológia és asszisztált reprodukció**

Biológus MSc, tavaszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+15+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+1+0+0

Tárgyfelelős: Cseh Sándor

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A tantárgy keretében a hallgatók áttekintést kapnak a hím állatok reprodukciós szerveinek (here, mellékhere, ondóvezeték, járulékos hím nemi szervek) anatómiai struktúrájáról és működéséről (különböző hormonok és az ondóplazma termelése, spermiogenezis), a hímek párzási viselkedéséről, valamint az un. asszisztált reprodukcióról és asszisztált reprodukciós technikákról (pl. szuperovuláció, embriókinyerés- és átültetés, embriómélyhűtés, in vitro fertilizáció, stb.).

### **Szaporodásbiológia, biotechnológia és szintetikus biológia**

Biológus MSc, 2. szemeszter, kötelező (A3)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+0+0+0

Tárgyfelelős: Cseh Sándor

Előtanulmányi feltétel: Sejt- és molekuláris biológia

Tantárgyleírás: A tantárgy előadásai során a hallgatók megismerkedhetnek a nőivarú és hímivarú állatok reprodukciós szerveinek struktúrájával és működésével. Ezen belül a női és hím reprodukciós rendszer működésének neuro-endokrin irányításával, a női és hím ivarsejtek termelésével, a termékenyülés folyamatával, a korai embrió fejlődésével és a beágyazódással, a vemhesség és az ellés szakaszaival. Áttekintjük az állattenyésztési biotechnikai és biotechnológiai eljárásokat/technikákat (transzgenézis, klónozás, őssejtekkel kapcsolatos módszerek, stb.).

## 3.21. Törvényszéki Állatorvostani és Gazdaságtudományi Tanszék

### A Holistic and Integrated Approach to Animal Life and Security

Biológia BSc, tavaszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+0+0+0

Tárgyfelelős: Blénesi Éva

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: Innovatív és holisztikus szemlélet, valamint kritikus, analitikus és analogikus gondolkodás kialakítása.

### Az állatvédelem általános és jogi vonatkozásai

Biológia BSc, őszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+0+0+0

Tárgyfelelős: Fodor Kinga

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A szakmai állatvédelem oktatása, illetve az állatvédelem jogi hátterének megismertetése a jogi tanulmányokat az adott szakon nem tanuló hallgatók számára. A szakmai állatvédelem fogalma, céljai, feladatai; Az állatvédelem etikai kérdései, az állati jóllét megítélésének lehetőségei, az állatbántalmazás felismerése; Az állatvédelem jogrendszere (hazai és EU-s); Állat-és természetvédelemmel kapcsolatos nemzetközi egyezmények, CITES; A Magyar Állatvédelmi Törvény; A kedvtelésből tartott állatok forgalmazásának és tartásának állatvédelmi szabályai, ebtartás; A veszélyes-, a védett és a kísérleti állatok tartásának állatvédelmi szabályai; A mezőgazdasági haszonállatok tartásának állatvédelmi szabályai; Az állatkeret, az állatotthon és a cirkuszi menaszéria létesítésére és fenntartására vonatkozó jogszabályok Az állatvédelmi bírság.

### Európai ismeretek

Biológia BSc, őszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+0+0+0

Tárgyfelelős: Csintalan Csaba

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: Bemutatásra kerül az Európai Unió felépítése, intézményeinek működése, valamint a jogalkotási folyamat.

### Ökonómia, menedzsment és etika

Biológia BSc, 6. szemeszter, kötelező (A2)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+0+0+0

Tárgyfelelős: Ózsvári László

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A tantárgy célja az alapvető közgazdasági, üzleti, kereskedelmi és etikai ismeretek átadása a biológusoknak: Bevezetés az ökonómiába és a menedzsmentbe; Agrárpiac mozgástörvényei; Agrárpiaci árak és funkcióik; Gazdasági elemzések alapjai, termelési függvény; Költségek, költség-gazdálkodás, költség-haszon elemzés; Döntésvetítés, állattartó telepek költségvetése; Üzleti terv; Marketingmenedzsment és árképzés; Pénzügyi ismeretek általában; Szolgáltatásmarketing; Szaktanácsadási alapismeretek; Kereskedelmi alapismeretek; Önmenedzselés; Önismeret és kiegészítés; Karrierorientációs és szituációs tréning; Általános etikai alapismeretek.

## **Önismeret és önmenedzselés tréning**

Biológia BSc, tavaszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 5+10+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 0+1+0+0

Tárgyfelelős: Ózsvári László

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A kitűzött célok eléréséhez elengedhetetlen a megfelelő tudás megszerzése. Különbség van az ún. „hard skills” és „soft skills” kifejezések között. A hard skills jelenti a szakmai tudást, képezésünket, míg a soft skills azokat a személyes képességeket jelenti, amiket nyilvánvalóan sokkal nehezebben lehet mérni, vagy „bizonyítani”, mint például egy diplomát vagy szakmai előmenetelt. Munkamorál, attitűd, kommunikációs készségek, az érzelmi intelligencia mind-mind a „soft skills” témakörbe tartoznak. A soft skills, vagyis a személyes készségeink, képességeink alapja az önismeret. Ha nincs valós ismeretünk önmagunkról, nehezen fejlesztjük a többi képességünket, készségünket. Ezen képességek, készségek fejlesztése az önmenedzselés. Míg az önismeret saját magunk megismerésére szolgál, addig az önmenedzselés egy visszaható folyamat, hiszen az önmenedzselési készségek a többi készséget használják erőforrásként, és erőforrásként kombinálják azokat a saját célok és szükségletek érdekében, viszont minden készségünk alapja az önismeret. A fakultáció célja, hogy a hallgatók megismerjék önmagukat, ezáltal tisztában legyenek azzal, hogy milyen készségeiket kívánják fejleszteni, valamint menedzselni tudják magukat a mindennapi életben, a tanulásban, munkájuk során könnyebben boldoguljanak.

## **Összehasonlító törvényszéki (Igazságügyi) állatorvostan**

Biológia BSc, őszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+0+0+0

Tárgyfelelős: Ózsvári László

Előtanulmányi feltétel: Genetika

Tantárgyleírás: A határtudományok fejlődése és az ismeretek bővülése különös jelentőséggel bír a multidiszciplináris területeken, így a törvényszéki (igazságügyi) állatorvostanban is. A képzés célja a hallgatók ismeretének kiszélesítése az állatvilágot érintő bűncselekményekben történő állatorvosi szerepvállalással kapcsolatosan. Bevezetés a modern módszerek felhasználásához, rávilágítva azok szakmai, jogi, etikai szempontjainak és elvárásainak összetettségére.

## **Prezentációs készségfejlesztő tréning**

Biológia BSc, tavaszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 5+10+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 0+1+0+0

Tárgyfelelős: Ózsvári László

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A prezentációs készségfejlesztés tantárgy célja, hogy a résztvevők tiszta, érdekes és meggyőző előadást tudjanak tartani hallgatóságuk számára. A prezentációs készségfejlesztő tréning foglalkozik az előadások sikerességének azon két fontos tényezőjével, hogy mit mondjunk, és hogyan mondjuk azt. A tréning célja, hogy olyan átfogó tudást és tapasztalatot biztosítson a résztvevőknek, mely lehetővé teszi, hogy nyugalommal önbizalommal és felkészülten tartsák prezentációikat, az előadói helyzettől függetlenül.

## **Stresszkezelés a gyakorlatban**

Biológia BSc, őszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+0+0+0

Tárgyfelelős: Ózsvári László

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: Az ember a világot önmaga képességeinek határain belül fogja fel és ismeri meg. Ezek a képességek alapvetően befolyásolják a mindennapi észleléseinket, döntéseinket, viselkedésünket és cselekvéseinket. A tantárgy rövid távú célja az, hogy a hallgatók elgondolkozzanak az emberi képességeiken, megismerjék azok használatának és fejlesztésének lehetőségeit. Betekintést adunk a természettudomány jelenlegi eredményeibe, majd bemutatjuk az élő szervezet legújabb tudományos megközelítését, és körüljárjuk az emberi agy és tudat fogalomkörét. Ezután sorra vesszük ezek mindennapi életünk során tapasztalt állapotait (pl. vizsgadruk), azok minőségének jelentőségét az egészség és a hétköznapi cselekvéseink során, valamint fejlesztésének lehetőségeit, hozzájárulva ezzel az emberi képességeink teljesebb körű megismeréséhez és a gyakorlatban való hatékonyabb alkalmazásához. Bemutatjuk azt az erőteljes cselekvést gátló tényezőt, a stresszt, mely az egyetemi hallgatók „élettársa” a vizsgaidőszak alatt, és annak felhasználásának lehetőségét, ezzel segítséget adva a vizsgán nyújtott teljesítményük javításához. Végezetül ismertetünk egy tudományosan elismert stressz oldó, képességfejlesztő és azt stabilizáló technikát, melynek hatását egy EEG mérésrel szemléltetjük. Az állatorvos két világ — az emberi és az állati között alakít ki kapcsolatot. Ennek a kapcsolódásnak a sikerességéhez nélkülözhetetlen önmaga képességeinek ismerete, hiszen egy információhiányos, érzelmileg instabil állapotban meghozott ítélet komoly következményekkel járhat az állatra és a gazdájára nézve egyaránt. Egy állatorvos mindennapjaiban elengedhetetlen a megfelelően fejlett átlátó képesség, az életet támogató cselekedet, a higgadtság, a megértő képesség és a hatékony munkavégzés. A tantárgy hosszú távú célja, hogy az egyetemről kikerülő állatorvosok az itt megszerzett biztos tudással és a fakultáció segítségével elérhető stabil idegrendszerrel és kiegyensúlyozott étellel, a megalapozott munkájukkal hozzájáruljanak a társadalom fejlődéséhez, a segítségükre szoruló emberek és állatok életének jobbá tételéhez, és elkerüljék a túlhajszoltságot és a mi szakmánkban is egyre gyakoribb ún. „kiégés állapotát”.

## **Társállatok és emberek kapcsolata 1**

Biológia BSc, őszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+0+0+0

Tárgyfelelős: Sátori Ágnes

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: Az emberek állatokkal kapcsolatos gondolkodásának, az állattartás, állatvédelem, állatbántalmazás pszichés hátterének és a különböző életkorú gazdák állatokkal való kapcsolatának jellegzetességeinek ismertetése

## **Társállatok és emberek kapcsolata 2**

Biológia BSc, tavaszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 15+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+0+0+0

Tárgyfelelős: Sátori Ágnes

Előtanulmányi feltétel: Társállatok és emberek kapcsolata 1

Tantárgyleírás: Kötődés és jelentősége a viselkedés-zavarok alakulásában; a kedvencek elvesztésének hatása a későbbi gazda-állat kapcsolatban; kedvenceink és fizikai egészségünk; kedvenceink és mentális jólétünk; az egészség és a betegség hatása a kedvencek viselkedésére, különbségek; a viselkedés és kommunikáció fejlődése; viselkedési problémák; tanulási, tréning és viselkedésmódosítási technikák; a kontrollal, annak hiányával összefüggő problémák és kezelési lehetőségeik.

## **Természet- és állatvédelmi jog**

Biológia BSc, 6. szemeszter, kötelezően választható (B)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 30+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+0+0+0

Tárgyfelelős: Ózsvári László

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A természetvédelem fogalma, célja, feladatai, története; az állatvédelmi törvény; a gazdasági haszonállatok védelme; az állatok szállítás alatti védelme; állatok levágása, leölése, eutanázia; kísérleti állatok és állatkísérletek; állatkerti és védett állatok védelmének szabályai; a természetvédelem fogalma, története; természeti területek és értékek, azok

védelme; a természetvédelem országos, regionális és helyi szervei és feladataik; a természetvédelem módszerei (állapotfelmérés, hatásbecslés, védetté nyilvánítás, megóvás, őrzés, bemutatás, helyreállítás); jogi és közgazdasági eszközök a természetvédelemben.

## **Viselkedés és illemtan**

Biológia BSc, őszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 0+15+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 0+1+0+0

Tárgyfelelős: Varga Zsoltné

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A tantárgy tanításának célja, hogy a hallgatók megismerjék a viselkedéskultúra alapszabályait, amelyek ismerete szükséges ahhoz, hogy mindennapi életükben és munkájuk során is könnyebben boldoguljanak. A szakműveltség mellett fontos, hogy megismerjék a protokoll és etikett szabályait, ezeket megfelelően alkalmazni tudják. A társasági élet, a személyes találkozók és hivatalos alkalmak megkívánják, hogy tudjunk megfelelően viselkedni vendégként és vendéglátóként egyaránt. Ismerjük azokat az alapokat, amelyek segítségével eligazodhatunk a vendéglátó alkalmak között. Mivel a hallgatók későbbi munkájuk során rendezvények, konferenciák résztvevői, esetleges szervezői lehetnek, megismerkednek a rendezvényeken való viselkedés alapjaival, a rendezvények szervezési folyamatának alapvető lépéseivel.

## **Társállatok az emberek gyógyításában**

Biológus MSc, őszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 24+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 2+0+0+0

Tárgyfelelős: Sátori Ágnes

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: Az állatterápiák történetének, típusainak, módszertanának ismertetése a hallgatókkal. Az órákon az elméleti ismeretek mellett gyakorlati feladatok is segítik a tananyag elsajátítását. A kurzus célja, hogy a hallgatók képesek legyenek majd egy terápiás csoport teljes értékű tagjává válni, nem csak mint állatorvosok, hanem mint olyan segítők, akik átlátják a programok összeállításának, szervezésének nehézségeit is, s akik aktívan tudják majd képviselni a résztvevő terápiás állatok érdekeit is.

## **Viselkedészavarok és kezelésük 1. – Kutya és macska**

Biológus MSc, őszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 20+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+0+0+0

Tárgyfelelős: Sátori Ágnes

Előtanulmányi feltétel: nincs

Tantárgyleírás: A tantárgy 2 félévre tervezve megismerteti a hallgatókat a kutya és a macska normál viselkedésével és a leggyakoribb viselkedési problémákkal. Az etológiai alapoktól kiindulva, a társként tartott állatok „elfogadott” viselkedésén keresztül jut el a már viselkedési zavarnak tekinthető problémák ismertetéséhez. A tantárgy első félévére kifejezetten a normál viselkedéssel, a viselkedési problémák diagnosztikájával és a lehetséges kezelési módok ismertetésével foglalkozik. Hangsúlyt kap a viselkedési zavarok kialakulásának megelőzését célzó ismeretek átadása, illetve az állatorvosi praxis dolgozóinak involváltsága is.

## **Viselkedészavarok és kezelésük 2. – Kutya és macska**

Biológus MSc, tavaszi szemeszter, szabadon választható – fakultatív (C)

Féléves óraszám (ea+gyak+szem+konz): 20+0+0+0

Kreditérték (ea+gyak+szem+konz): 1+0+0+0

Tárgyfelelős: Sátori Ágnes

Előtanulmányi feltétel: Viselkedészavarok és kezelésük 1. – Kutya és macska

Tantárgyleírás: A tantárgy az első félév (Viselkedészavarok és kezelésük 1.) alapjaira épülve immár speciálisan a kutya és macska viselkedési problémáival, illetve azok kezelési lehetőségeivel foglalkozik. Praxis orientált ismereteket próbál átadni, ezért különösen a leggyakrabban előforduló kórképekre összpontosít, előtérbe helyezve a gyakorlati diagnosztika, kezelés ismertetését. Kiemelt helyen foglalkozik az agresszió differenciál-diagnosztikájával, a félelmek-fóbiák és az eliminációs zavarok témakörével. Természetesen ismertetésre kerülnek ritkábban előforduló, de mindenképp kezelést igénylő más viselkedés problémák is – így például a kontroll problémák csoportja, vagy sztereotip viselkedészavarok, az öregedéssel járó viselkedésproblémák. Az előadások során angol szakirodalom mellett ismertetésre kerülnek magyar felmérések eredményei, illetve az egyes zavarok kapcsán szemléltető jelleggel hazai esettanulmányok is.



## 4. fejezet

# Mellékletek

### 4.1. Témabeszámoló követelményei és a belső konzulens szerepe

1. Témavezető az lehet, aki **PhD fokozattal** rendelkezik, és szakirodalmi munkásságával bizonyítottan (az MTMT alapján) **jártas az adott témában**. Szükség esetén lehet mellette egy, legalább MSc fokozattal rendelkező társ-témavezető, de **mindenkinek maximum két témavezetője lehet** összesen (OTDT elvárás).
2. Ha a témavezető nem az Állatorvostudományi Egyetem munkatársa, akkor kijelölünk egy **belső konzulens**t a helyi tanári karból. A belső konzulens felügyeli a szakdolgozó hallgató – a képzés különböző fokain elvárt – szakmai munkájának tervszerű előrehaladását; a formai követelmények betartását; a képzés és a témavezető közötti kapcsolattartást; a témavezető szükség szerinti segítségét az elvárások megismerésében, azok teljesítésében. A belső konzulens feladata, hogy felhívja a figyelmet arra, ha a szakdolgozati munka az egyetemen elvárt formai és tartalmi követelményeknek nem felel meg, de **nem kötelessége pótolni a hiányosságokat**. A belső konzulens jogosult a TDK/OTDK és a szakdolgozati munka, valamint a benyújtott dolgozatok ellenjegyzésére. Neve a Köszönetnyilvánításban kell szerepeljen. Amennyiben a belső konzulens a – témavezetővel történt egyeztetést mellett – a hallgató szakmai munkáját is segíti, úgy társ-témavezetőként közreműködik. Ilyenkor neve TDK/OTDK és szakdolgozatok társ-témavezetőjeként feltüntetendő.
3. A biológia tudományába illő témaválasztás kötelező elvárás.
4. Csak az vehet részt a bemutatkozó beszámolón, aki a **témabejelentő lapot** alapképzésben a 3. félévben, míg mesterképzésben az 1. félévben november 15-ig leadta a Biológiai Intézet titkárságán. Témaváltotatás esetén csak az vehet részt az új témájával a beszámolókon, aki a **témaváltotatási kérvényt** és az **új témabejelentő lapot** is leadta a Biológiai Intézet titkárságán.
5. A bemutatkozó előadás 5 perces, a későbbiekre 10 perc áll rendelkezésre.
6. Témabeszámoló előtt **legkésőbb három munkanappal** – időpont egyeztetés után – az előadást személyesen be kell mutatni a belső konzulensnek, és szükség esetén meg lehet vitatni vele. Ellenkező esetben a végső érdemjegy egy jeggyel rosszabb lesz. Az osztályozásnál a belső konzulens figyelembe fogja venni, hogy a diák mennyire építette be az előadásába a belső konzulens észrevételeit, javaslatait.
7. A hallgatóknak a saját témabeszámolójukon kívül minden félévben részt kell venniük egy másik évfolyam egyik témabeszámolóján is (kivéve a végzős évfolyam utolsó félévét). Javasoljuk, hogy ezt minél korábban időzítsék azok, akik bemutatkozó előadásra készülnek, hogy sok példát látva, megfelelően fel tudjanak készülni a saját előadásukra.
8. A BSc szakdolgozati konzultáció 3, illetve MSc szakdolgozati konzultáció 3, és a BSc szakdolgozati beszámoló 3, illetve MSc szakdolgozati beszámoló 3 tantárgyaktól csak az kaphat aláírást, aki a szakdolgozatát leadta a félév végén.
9. Akinek az Intézeti Oktatói Tanács a szakmai előrehaladását nem megfelelőnek ítéli meg, illetve a beszámoló alapján nem tudja jól megítélni, annak a munkáját újra be kell mutatnia pót-témabeszámolón. Pót-témabeszámolón csak az adhat elő, akit az Intézeti Oktatói Tanács visszahív.
10. A hallgatók a hozzárendelt tantárgyaktól (BSc, illetve MSc szakdolgozati beszámoló 1, 2, 3) a jegyet az adott félévi beszámoló tanár részvevőinek értékelése alapján kapják, a végső érdemjegyről az Intézeti Oktatói Tanács dönt. Minden oktató minden diákot pontoz az előadása alapján (1 és 5 között).

**A pontozás szempontjai:**

**Felépítés** (tudományos előadás felépítésének betartása)

**Formai szempontok** (ábrák, táblázatok olvashatósága, diák zsúfoltsága, betűméret)

**Kutatástervezési szempontok érvényesülése** (célok, predikciók, elemzés)

**Saját munka körülhatárolása**

**A munka előrehaladottságával arányos szakterületi ismeretek felmutatása**

**Általános értékelés** (követhetőség, következtetesség, érthetőség)

**+ visszahívás javasolt (igen/nem)**

**11. Az előadások szerkezete:**

- a. **Bevezetés:** A megértéshez szükséges háttér rövid ismertetése (a téma előzményei az irodalomban). A vizsgálat kérdéseiből következő hipotézisek és célkitűzések.
  - b. **Módszerek:** Csak annyit kell röviden bemutatni, ami a pontos érthetőséget elősegíti. Kötelező a kísérleti-elrendezés, a használt terepi és labormódszerek ismertetése és a kapott adatok kvantitatív elemzésének módszertani ismertetése.
  - c. **Eredmények:** Elvárás mindenki számára könnyen érthetően szemléltetni. A statisztikai tesztek eredményeit minél rövidebben, de érthetően kell közölni.
    - i. Ábrák: Ábra- és tengelyfeliratok megfelelő betűméretűek legyenek, egyértelmű jelöléseket használjanak, magyar nyelven. Saját maguk által készített ábrákat használjanak, vagy tüntessék fel a forrásokat.
    - ii. Táblázatok: Csak indokolt esetben legyenek, ha ábrát nem lehet használni, a lényegyet emeljék ki belőle. Méretük legyen áttekinthető, olvasható.
    - iii. Tesztek eredménye: teszt neve, p-érték, (modellben lévő változók, teszt-statisztika értéke, hatás mértéke, csoportok különbsége, becslések megbízhatósága: pl.: konfidencia-intervallum, standard hiba, szórás stb.)
  - d. **Diszkusszió:** A célkitűzésben feltett kérdések megválaszolása. Eredmények értelmezése, összevetése a kérdés-feltevessel és az irodalomban szereplő ismeretekkel.
  - e. Eddigi esetleges **publikációs teljesítmény** (pl. előadás, konferencia részvétel)
  - f. **További tervek, ütemezés** (mit mikorra fog megcsinálni a későbbiekben a szakdolgozat leadásáig).
  - g. Ismertesse röviden, hogy az egész kutatásból mi a **saját munkája**.
12. A szakdolgozati munka előrehaladtával a hangsúly helyeződjön át a Bevezetésről és a Módszerekről (a-b pont) az Eredményekre és a Diszkusszióra (c-d pont).
13. A bemutatkozó előadások szerkezete: Az előzőekhez képest abban tér el, hogy a hallgató bemutatja a témát, témavezetőt, kérdéseit, feltevéseit. A hangsúlyt a Bevezetés és a Módszerek (a-b pont) ismertetésére helyezi, ezeket részletesen kifejti.
14. Az adott témabeszámolón mindig a szakdolgozati munka aktuális állapotát kell bemutatni, az előzményeket csak röviden felvillantva, nem ismételné a korábbiakat. Ismertetni kell a már meglévő eredményeket.
15. Aki részt vett a TDK-n, annak is kell beszámolót tartania a szakdolgozati munka előrehaladásáról.
16. Az Állatorvostudományi Egyetem TDK-n szerepeltek kérvényezhetik a szakdolgozati védelem alóli mentességet (ez esetben érdemjegyük automatikusan jeles), de ez esetben is szakdolgozatot kell írni, leadni. Ez kell, hogy tartalmazza a TDK utáni előrehaladást, új eredményeket. Más kar, egyetem helyi TDK-ján szereplőkre ez nem érvényes.

## 4.2. Információk a biológia alap- és biológus mesterképzés keretében készítendő szakdolgozattal kapcsolatban (I. Tanulmányi és Vizsgaszabályzat 42. § (6))

### 1. A szakdolgozat célja

- önálló hallgatói munka; írásbeli (dolgozat) és szóbeli (védés) készségek fejlesztése a szakmai problémák megfogalmazásában, azok megoldásában és értékelésében;
- eszközök és módszerek ismeretének szintézise egy konkrét probléma kapcsán (alapismeretek: informatika, biomatematika, könyvtári informatika, kutatástervezés, számítógépes statisztika, tudományos prezentációk készítése);
- hallgatói lehetőség a kutatómunkával való megismerkedésre.

### 2. A szakdolgozat keretei

- **A témaválasztás határideje biológia alapszakon a 3., míg biológus mesterszakon az 1. félév november 15-e.** A szakdolgozat készítését a hallgató e határidő előtt is elkezdheti.
- A témaválasztást a Biológia Intézet titkárságán kell megtenni a kitöltött **témabejelentő lap** leadásával.
- **A biológia tudományába illő témaválasztás kötelező elvárás.**
- A szakdolgozat a **BSc ill. MSc szakdolgozati konzultáció 1., 2., 3.** tantárgyak keretein belül készül.
- A témát a **Biológiai Intézetben vagy külső intézményben** meghirdetett szakdolgozati témák közül lehet választani.
- A **külső intézményben** meghirdetett témák esetén az Intézeti Oktatói Tanács a témaválasztást nem támogatja akkor, ha az Intézetben elvárt színvonalú munka megvalósulását nem látja biztosítottak. A döntés során a Tanács különös tekintettel veszi figyelembe a választott külső témavezető szakmai jártasságát és publikációit (l. 4.1 melléklet). Elfogadott téma esetén a tanács **belső konzulens**t jelöl ki (l. 4.1 melléklet).
- A helyi TDK konferencián szereplő munkák szakdolgozatként való elfogadását kérvényezni kell. Amennyiben a Biológiai Intézeti Oktatói Tanács a kérvényt pozitívan bírálja el, a szakdolgozat minősítése jeles (5).
- Szakdolgozatként megvédett, és a diplomába beszámított munka helyi TDK-dolgozatként nem adható be jelentős (legalább 50%) módosítás nélkül.
- A szakdolgozat biológus mesterszakon angol nyelven is benyújtható, de a védés ez esetben is magyarul történik.

### 3. A szakdolgozat típusai

- A témavezető által megjelölt témában lehet **kutató** vagy **fejlesztő** munkát végezni. Kivételes esetben biológia alapszakon az Intézeti Oktatói Tanács mérlegelése alapján **irodalmi áttekintés (szemleciikk)** típusú szakdolgozat is elfogadható.
- A **kutatómunka** eredménye a tudományos közlés szabályai szerint bemutatott új ismeret, amely eléri egy tudományos elővizsgálat színvonalát. A **fejlesztőmunka** eredménye egy új eljárás, vagy egy ismert eljárás újszerű módosítása, amely alapja lehet egy gyakorlatban bevezethető eljárásnak. Az **irodalmi áttekintés** eredménye egy hazai szaklapban publikációra alkalmas, magas színvonalú ismeretterjesztő összefoglalás.

#### 3.1. Kutatás

- Lehet elméleti, labor- vagy terepmunka (pl. metaanalízis, biológiai modell készítése, laboratóriumi vagy terepi megfigyeléses, illetve kísérletes munka)
- Felépítése:
  - i. Mi a munka célja, mi a fő kérdése?
  - ii. Miért érdekes és aktuális a kérdés?
  - iii. A kérdés megválaszolásának munkahipotézisei, és a hipotézisek jóslásai
  - iv. Módszerek
  - v. Eredmények és értékelésük
  - vi. Milyen további lépéseket javasol a szerző kérdése megválaszolásához?
  - vii. Hivatkozások

### 3.2. Fejlesztés

- Valamilyen új módszer, eljárás, technológia kifejlesztése (pl. természetvédelmi kezelési eljárás vagy egy állatfaj tartási körülményeinek kidolgozása)
- Felépítése:
  - i. Mi a fejlesztés célja? Milyen problémát old meg, miért érdekes és aktuális a fejlesztés?
  - ii. Módszerek, a kidolgozott eljárás protokollja
  - iii. Eredmények és értékelésük: mi bizonyítja, hogy a kidolgozott eljárás jó?
  - iv. Milyen további fejlesztéseket javasol a szerző módszere tökéletesítéséhez?
  - v. Hivatkozások

### 3.3. Irodalmi áttekintés (szemleciikk)

- Tudományos kérdés irodalmi áttekintése
- Felépítése:
  - i. Mi a tudományos kérdés?
  - ii. Miért érdekes és aktuális a kérdés?
  - iii. Módszerek (milyen adatbázisok felhasználásával, milyen kulcsszavak segítségével történt a hivatkozott cikkek összegyűjtése)
  - iv. Milyen eredmények születtek eddig a kérdés megválaszolására?
  - v. Milyen következtetésekre lehet jutni az ismertett eredmények alapján?
  - vi. Milyen további kutatásokat javasol a szerző a kérdés jobb megválaszolásához?
  - vii. Hivatkozások

## 4. A szakdolgozat benyújtása és védése

- A szakdolgozatot **2 példányban bekötve és elektronikus formában, pdf formátumban** kell benyújtani a Biológia Intézet titkárságán.
- **Leadási határidő minimum 45 nappal a záróvizsga első napja előtt**, az azévi Tanévi Tájékoztatóban meghirdetett időpontig.
- A **belső konzulensi ellenjegyzés** megszerzésének feltétele, hogy a végleges beadási határidő előtt legalább 5 munkanappal a véglegesnek tekintett dolgozatot a belső konzulens elektronikus formában kézhez kapja.
- A szakdolgozatot a záróvizsga előtt 30 nappal a biológia alapszak esetében egy, a Biológiai Intézet oktatói közül kijelölt opponens, míg a biológus mesterszak esetében két független opponens minősíti. Az opponenseket a Biológiai Intézet vezetője kéri fel bírálatra.
- A szakdolgozat érdemjegyét a Bíráló Bizottság állapítja meg az opponensi vélemények és a védelem eredményének figyelembevételével.
- A **védelem ideje**: május vége, június eleje (a záróvizsga előtt legalább 2 héttel) az azévi Tanévi Tájékoztatóban közölt időpontban.
- A **védelem helye**: Biológiai Intézet.
- A szakdolgozat védelem egy **10-15 perces előadás** keretében történik, amely után a hallgatónak válaszolnia kell az opponens(ek), illetve a védési bizottság és a védelem résztvevő hallgatóság által feltett kérdésekre.
- A Bíráló Bizottság tagjai a biológia BSc és biológus MSc képzésben résztvevő tanszékek meghívott munkatársai és meghívott külső szakértők. A bizottságot a Biológiai Intézet igazgatója állítja össze.
- A szakdolgozat megvédése a záróvizsgától időben elkülönülten zajlik, de a dolgozat értékelése beszámít az oklevél minősítésébe.
- Elégtelen minősítésű diplomadolgozat esetén a jelölt nem bocsátható záróvizsgára. A diplomadolgozat ismételt benyújtása bírálatra legkorábban 2 hónap eltelté után lehetséges. Diplomadolgozat benyújtására összesen három alkalommal van lehetőség.

## 5. Formai követelmények

- A szakdolgozat ajánlott terjedelme legalább 30 oldal irodalomjegyzék nélkül. A szakdolgozathoz indokolt esetben mellékletek csatolhatók (pl. nyers adatok, térképek stb.; helye a „Függelék” fejezet), melyek nem

számítanak bele a terjedelembé. A részletes formai követelmények megtalálhatók az ÁTE Hutýra Ferenc Könyvtár, Levéltár és Múzeum honlapján: <http://www.konyvtar.univet.hu/index.php/hu/oktatas/szakedolgozat>

• **A szakdolgozat részei:**

1. Címlap
2. Tartalomjegyzék
3. Bevezetés (tartalmazza az irodalmi áttekintést)
4. Célkitűzések, kérdések
5. Anyag és módszer
6. Eredmények
7. Értékelés, következtetések
8. Összefoglalás
9. Abstract (angolul)
10. Irodalomjegyzék
11. Köszönetnyilvánítás
12. Mellékletek
13. Nyilatkozatok (szerzői, témavezetői, belső konzulensi)

## 4.3. Információk a biológia alap- és biológus mesterképzés záróvizsgájával kapcsolatban (I. Tanulmányi és Vizsgaszabályzat 40., 41. és 43. §)

### 1. A záróvizsgára bocsátás feltételei

- A hallgató a szakdolgozatának leadásával jelzi záróvizsgázási szándékát.

#### 1.1. Általános feltételek

- a) a végbizonyítvány (abszolutórium) megléte;
- b) a szakdolgozat (diplomadolgozat, diplomaterv) határidőre való benyújtása;
- c) a hallgató az Egyetemmel szemben fennálló fizetési kötelezettségének maradéktalanul eleget tegyen.

#### 1.2. A záróvizsgára bocsátás és a záróvizsga részletes követelményei

##### 1.2.1. Biológia alapszakon

- a) a tanulmányaikat a 2017/2018. tanév előtt megkezdő hallgatónak valamennyi „A” tárgy, 45 „B” tárgy és 12 „C” tárgy kreditpontot teljesítése;
- b) a tanulmányaikat a 2017/2018. tanévben vagy azt követően megkezdő hallgatónak valamennyi „A” tárgy, 36 „B” tárgy és 9 „C” tárgy kreditpontot teljesítése;
- c) valamint a diplomamunka (10 kredit) elkészítése és megvédése.

##### 1.2.2. Biológus mesterszakon

- a) a tanulmányaikat a 2017/2018. tanév előtt megkezdő hallgatónak valamennyi „A” tárgy, 41 „B” tárgy és 6 „C” tárgy kreditpontot teljesítése;
- b) a tanulmányaikat a 2017/2018. tanévben vagy azt követően megkezdő hallgatónak valamennyi „A” tárgy, 36 „B” tárgy és 6 „C” tárgy kreditpontot teljesítése;
- c) valamint a diplomamunka (30 kredit) elkészítése és megvédése.

### 2. A záróvizsga tartalma és menete

- A záróvizsga kérdéseket biológia alapszakon az 5., míg biológus mesterszakon a 3. szemeszter végéig ismertetni kell a hallgatókkal. A kérdéseket a Biológia Intézet vezetője hirdeti ki az Intézet honlapján, illetve juttatja el az adott évfolyamok évfolyamfelelőseinek, akik az érintett hallgatóknak továbbítják.
- A szóbeli vizsgát a Záróvizsga Bizottság tagjai ötfokozatú osztályzattal értékelik, majd zárt tanácskozás keretében szavazással állapítják meg a végosztályzatot. Szavazategyenlőség esetén az elnök szavazata dönt. A záróvizsga eredményét a bizottság elnöke hirdeti ki.
- A sikeres záróvizsga nem javítható.
- A biológia alapszakon, valamint a biológus mesterszakon évente egy záróvizsga időszak jelölhető ki. A záróvizsgák időpontját a Tanévi Tájékoztató tartalmazza. Ettől eltérni csak különösen indokolt esetben, a Biológiai Intézet vezetőjének címzett kérvénynek az Intézeti Oktatói Tanácsa általi jóváhagyása esetén lehetséges.
- A záróvizsgáról jegyzőkönyvet kell vezetni. A jegyzőkönyvet aláírásával hitelesíti a jegyző és minden bizottsági tag.

### 3. A Záróvizsga Bizottság

- A bizottság tagjait és elnökét a szakterület elismert külső szakemberei vagy az Egyetem tanárai, illetve docensei közül, tagjait az egyetem oktatóiból és az Egyetemmel foglalkoztatási jogviszonyban nem álló szakemberekből – a Szenátus egyetértésével – a Biológiai Intézet vezetője javaslatára a rektor bízza meg egy záróvizsga időszakra.

### 4. Sikertelen záróvizsga javítása

- A biológia alapszakon (BSc) és a biológus mesterszakon (MSc) ismételt záróvizsga legfeljebb két alkalommal, minden esetben csak újabb záróvizsga időszakban tehető.

**4.4. 3. melléklet a 18/2016. (VIII. 5.) EMMI rendelethez (421-424. oldalak):  
BIOLÓGIA ALAPKÉPZÉSI SZAK**

- sportmenedzsment 50-60 kredit,
  - gazdaságtudomány 15-30 kredit;
- b) rekreációs szervezés és egészségfejlesztés szakirány:
- sporttudomány 40-50 kredit,
  - egészségtudomány 20-40 kredit,
- rekreáció menedzsment 30-40 kredit.

A szakon a szakirányokhoz kapcsolódóan sajátos kompetenciákat eredményező specializációk választhatók a személyes képességek szakterület műveléséhez alkalmas elméleti és gyakorlati ismeretek megszerzéséhez. A képző intézmény által ajánlott specializáció kredit aránya a szakirány részeként: 30-40 kredit.

### **8.2. Idegennyelvi követelmény**

Az oklevél megszerzéséhez egy élő idegen nyelvből államilag elismert, középfokú (B2), komplex típusú nyelvvizsga vagy ezzel egyenértékű érettségi bizonyítvány vagy oklevél szükséges.

### **8.3. A szakmai gyakorlat követelményei**

A szakmai gyakorlat a képzési időszakhoz igazodó bontásban szervezett, legalább 200 óra időtartamot elérő és 400 órát meg nem haladó, gyógyfürdőkben, szállodákban, sportegyesületekben, fitnesztermekben, közművelődési intézményekben végzett gyakorlat. Kreditértéke 8 kredit a sporttudomány tudományágon belül a szakirány részeként.

## **XI. TERMÉSZETTUDOMÁNY KÉPZÉSI TERÜLET**

### **1. BIOLÓGIA ALAPKÉPZÉSI SZAK**

**1. Az alapképzési szak megnevezése:** biológia (Biology)

**2. Az alapképzési szakon szerezhető végzettségi szint és a szakképzettség oklevélben szereplő megjelölése**

- végzettségi szint: alap- (baccalaureus, bachelor; rövidítve: BSc-) fokozat
- szakképzettség: biológus
- a szakképzettség angol nyelvű megjelölése: Biologist

**3. Képzési terület:** természettudomány

**4. A képzési idő félévekben:** 6 félév

**5. Az alapfokozat megszerzéséhez összegyűjtendő kreditek száma:** 180 kredit

- a szak orientációja: gyakorlatorientált (60-70 százalék)
- a szakdolgozat elkészítéséhez rendelt kreditérték: 10 kredit
- a szabadon választható tantárgyakhoz rendelhető minimális kreditérték: 9 kredit

**6. A szakképzettség képzési területek egységes osztályozási rendszere szerinti tanulmányi területi besorolása:** 421



## **7. Az alapképzési szak képzési célja és a szakmai kompetenciák**

A képzés célja biológusok képzése, akik rendelkeznek a biológia szakterület ismeretrendszerének és összefüggéseinek átfogó tudásával, ismerik a különböző elméleti megközelítéseket és az ezeket felépítő terminológiákat, az élő szervezeteket, rendszereket és a problémamegoldás speciális módjainak alkalmazását. Felkészültek tanulmányaik mesterképzésben történő folytatására.

### **7.1. Az elsajátítandó szakmai kompetenciák**

#### **7.1.1. A biológus**

##### **a) tudása**

- Rendelkezik az élő rendszerek egyed alatti és egyed feletti szintjeihez kapcsolódó alapismeretekkel, és rendszerezni, alkalmazni tudja azokat.
- Rendelkezik rendszerszerű alapvető természettudományos ismeretekkel.
- Ismeri és használja azokat a terepi, laboratóriumi és gyakorlati eszközöket és módszereket, melyekkel a biológia szakterületekhez kapcsolódó vizsgálati, mérési módszereket alapszinten gyakorolni tudja.
- A biológia alapvető részterületeinek (rendszertan, szervezattan, sejttan, ökológia, mikrobiológia, élettan, genetika, evolúció, biotechnológia, bioetika, biostatistika, humánbiológia, biokémia, biofizika, molekuláris biológia) ismeretköreivel, alapfogalmaival és terminológiájával tisztában van.
- Ismeri az összefüggéseket a különböző tárgyak keretében elsajátított ismeretkörök között.
- Az élő anyag evolúciójának elméleteit és a földtörténeti, tudománytörténeti vonatkozásokat ismeri.
- Tisztában van a modern biológiai vizsgálati módszerek alapvető alkalmazási területeivel.

##### **b) képességei**

- Képes a különböző természettudományos szakterületek tudás- és ismeretanyaga közötti összefüggések felismerésére, integrációjára.
- Képes a természet, élő rendszerek és az ezekkel összefüggésben lévő társadalmi folyamatokkal kapcsolatos törvényszerűségek feltárására, megfogalmazására.
- Képes a biológia alapszakon elsajátított tudás és megismerés alkalmazására, közreműködni a tudományos kutatásban és új tudományos eredmények létrehozásában.
- Képes alapvető vizsgálati módszerek és eszközök alkalmazására és használatára, a nyert eredmények értelmezésére.
- Képes interdiszciplináris gondolkodásra, meg tudja határozni a kollaborációs munkákba bevonandók körét.
- Képes minőségorientált gondolkodásra, a minőségfejlesztés elveinek folyamatos szem előtt tartására.
- Képes a munkakörnyezetet fenntartható módon megtervezni és működtetni, a környezet- és természettudatos szemléletet a napi gyakorlatba átültetni.
- Képes a biológia témakörében szakszerűen kifejezni magát mind szóban, mind írásban, rendelkezik együttműködő, kapcsolatteremtő képességgel, kommunikációs készséggel.

- Birtokolja a szakterület műveléséhez szükséges idegennyelv-tudást.
- Tudományos szempontok szerint képes rendszerezni adatokat, ismerethalmazokat.

### **c) attitűdje**

- Törekszik a természet és az ember viszonyának, az ember és más élő szervezetek testfelépítésének, működésének megismerésére.
- Terepi és laboratóriumi tevékenysége, tanulási folyamatai során környezettudatos magatartást mutat.
- Nyitott az újabb biológiai és más természettudományos kutatási eredmények megismerésére, a szakmai együttműködésre.
- Törekszik arra, hogy környezetében a természet és az ember viszonyának témakörében felelős véleményt nyilvánítson, annak létfontosságú elemeit a lehető legszélesebb körben megismertesse.
- Példamutató környezet- és természettudatos magatartást tanúsít, másokat ennek követésére ösztönöz.
- Nyitott az új ismeretek befogadására, tanulásra és művelődésre, a más szakmai csoportokkal történő folyamatos együttműködésre.
- Elkötelezett a biológia szakterületén tudása folyamatosan gyarapítására és tanulmányainak magasabb szinten történő folytatására, szakirányú továbbképzésben való részvételre.

### **d) autonómiája és felelőssége**

- Rendelkezik kisebb gyakorlati munkacsoportok irányításához, munkájuk megszervezéséhez szükséges önállósággal.
- Szakmai és nem szakmai körökben felelősen nyilvánít véleményt biológiai, kutatás- és bioetikai kérdésekről.
- Biztonságos munkavégzést biztosít, és igényel mind terepi, mind biológiai laboratóriumi körülmények között.
- Rendelkezik a kisebb munkaközösségek munkájának megszervezéséhez szükséges önállósággal.
- Ismeri a biztonságos munkavégzés törvényi feltételeit, másokat is felhív a munkabiztonságot növelő jogkövető magatartásra.
- Szakmai gyakorlat megszerzése után eligazodik a munka világában, segíti partnereit a tudatos, célorientált feladat-végrehajtásban.

## **8. Az alapképzés jellemzői**

### **8.1. Szakmai jellemzők**

A szakképzettséghez vezető tudományágak, szakterületek, amelyekből a szak felépül:

- általános természettudományi ismeretek (matematika, informatika, fizika, kémia, földtudomány, biológia) 16-30 kredit;
- biológiai szakmai alapozó ismeretek (biokémia, sejtbiológia, növényismeret, növényrendszertan, állatszerkezettan, állatrendszertan) 28-56 kredit;
- biológiai szakismeretek (összehasonlító élettan, növényélettan, humánbiológia, genetika, mikrobiológia, molekuláris biológia és biotechnológia, ökológia és biogeográfia, evolúciobiológia, etológia, természet- és környezetvédelem) 34-80 kredit;
- képző intézmény által ajánlott specialis biológusi szakismeret 20-50 kredit.

### **8.2. Idegennyelvi követelmény**

Az alapképzés megszerzéséhez egy idegen nyelvből államilag elismert, középfokú (B2), komplex típusú nyelvvizsga vagy ezzel egyenértékű érettségi bizonyítvány vagy oklevél szükséges.

### **8.3. A szakmai gyakorlat követelményei**

A szakmai gyakorlat a képzés tantervében meghatározott legfeljebb hat hetes, a képzés hat féléve alatt, legfeljebb két részletben, külső vagy belső gyakorlólhelyen szervezett gyakorlat.

## **2. FIZIKA ALAPKÉPZÉSI SZAK**

### **1. Az alapképzési szak megnevezése:** fizika (Physics)

### **2. Az alapképzési szakon szerezhető végzettségi szint és a szakképzettség oklevélben szereplő megjelölése**

- végzettségi szint: alap- (baccalaureus, bachelor; rövidítve: BSc-) fokozat
- szakképzettség: fizikus
- a szakképzettség angol nyelvű megjelölése: Physicist

### **3. Képzési terület:** természettudomány

### **4. A képzési idő félévekben:** 6 félév

### **5. Az alapfokozat megszerzéséhez összegyűjtendő kreditek száma:** 180 kredit

- a szak orientációja: elméletorientált (60-70 százalék)
- a szakdolgozat készítéséhez rendelt kreditérték: 10 kredit
- a szabadon választható tantárgyakhoz rendelhető minimális kreditérték: 9 kredit

### **6. A szakképzettség képzési területek egységes osztályozási rendszere szerinti tanulmányi területi besorolása:** 441

### **7. Az alapképzési szak képzési célja és a szakmai kompetenciák**

A képzés célja fizikusok képzése, akik a megszerzett ismeretek birtokában képesek tanulmányaikat a képzés második ciklusában folytatni, egyénileg és szervezett formában további tanulmányokat végezni. Alapszintű fizikai ismereteik, általános műveltségük, korszerű természettudományos szemléletmódjuk képessé teszi őket arra, hogy a műszaki és gazdasági életben, valamint az államigazgatásban irányító, szervező részfeladatokat lássanak el. Felkészültek tanulmányaik mesterképzésben történő folytatására

#### **7.1. Az elsajátítandó szakmai kompetenciák**

##### **7.1.1. A fizikus**

###### **a) tudása**

- Ismeri a fizika alapvető összefüggéseit, törvényszerűségeit, és az ezeket alkalmazó matematikai, informatikai eljárásokat.
- Ismeri a tudományos eredményeken alapuló fizikai elméleteket, modelleket.
- Tisztában van a fizika lehetséges fejlődési irányjaival és határaival.
- Rendelkezik természettudományos alapismeretekkel és az erre épülő gyakorlat elemeinek ismeretével, és megszerezni tudja azokat.
- Tudja és alkalmazza azokat a terepi, laboratóriumi és gyakorlati anyagokat, eszközöket és módszereket, melyekkel a szakmáját alapszinten gyakorolni tudja.

**4.5. 4. melléklet a 18/2016. (VIII. 5.) EMMI rendelethez (1270-1273. oldalak):  
BIOLÓGUS MESTERKÉPZÉSI SZAK**

fizikai ismeretek (általános fizika, szilárdtest-fizika, elektronika, műszaki fizika, statisztikus fizika, kvantummechanika, anyagfizika, fizikai laboratórium) területéről 20 kredit  
kémiai ismeretek (általános kémia, anyagismeret, kémiai anyagtudomány, szervetlen kémia, szerves kémia, kolloidika, felületkémia, kémiai laboratórium) területéről 20 kredit;  
matematikai, informatikai ismeretek területéről 10 kredit;  
egyéb szakmai ismeretek (ásványtan, nukleáris technika, környezetvédelem, mérés-technika, folyamatszabályozás, irányítástechnika, automatizálás, biológia) területéről 10 kredit.  
A mesterképzésbe való felvétel feltétele, hogy a hallgató az korábbi tanulmányai alapján legalább 40 kredittel rendelkezzen a felsorolt területekről. A hiányzó krediteket a felsőoktatási intézmény tanulmányi és vizsgaszabályzatában meghatározottak szerint meg kell szerezni.

### **3. BIOLÓGUS MESTERKÉPZÉSI SZAK**

**1. A mesterképzési szak megnevezése:** biológus (Biology)

**2. A mesterképzési szakon szerezhető végzettségi szint és a szakképzettség oklevélben szereplő megjelölése**

végzettségi szint: mester- (magister, master; rövidítve MSc-) fokozat  
szakképzettség: okleveles biológus  
a szakképzettség angol nyelvű megjelölése: Biologist

**3. Képzési terület:** természettudomány

**4. A mesterképzésbe történő belépésnél előzményként elfogadott szakok:**

**4.1. Teljes kreditérték beszámításával vehető figyelembe:** a biológia alapképzési szak.

**4.2. A 9.3. pontban meghatározott kreditek teljesítésével elsősorban számításba vehető:** a természettudomány képzési területéről a környezettan, az agrár képzési területéről a természetvédelmi mérnöki, a műszaki képzési területéről a biomérnöki alapképzési szak.

**4.3. A 9.3. pontban meghatározott kreditek teljesítésével vehetők figyelembe továbbá** azok az alapképzési szakok, illetve a felsőoktatásról szóló 1993. évi LXXX. törvény szerinti szakok, amelyeket a kredit megállapításának alapjául szolgáló ismeretek összevetése alapján a felsőoktatási intézmény kreditátviteli bizottsága elfogad.

**5. A képzési idő félévekben:** 4 félév

**6. A mesterfokozat megszerzéséhez összegyűjtendő kreditek száma:** 120 kredit

a szak orientációja: kiegyensúlyozott (40-60 százalék)

a diplomamunka elkészítéséhez rendelt kreditérték: 30 kredit

a szabadon választható tantárgyakhoz rendelhető minimális kreditérték: 6 kredit

**7. A szakképzettség képzési területek egységes osztályozási rendszere szerinti tanulmányi területi besorolása:** 421

**8. A mesterképzési szak képzési célja és a szakmai kompetenciák**

A képzés célja biológusok képzése, akik természettudományos, matematikai, informatikai valamint humán és nyelvi ismereteik birtokában szupra- és infraindividuális biológiai,

biotechnológiai, biomonitoring, közegészségügyi, gyógyszer- és környezetipari valamint rokon területeken tervezői, alap- és alkalmazott kutatási, kutatás-fejlesztési, innovációs és magas szintű szakmai menedzseri feladatok ellátására alkalmasak. Felkészültek a biológia hatókörébe tartozó új problémák és jelenségek kritikai feldolgozására, biológiai és megfelelő gyakorlat megszerzése esetén kémiai technológiai rendszerek biztonságos és környezettudatos működtetésére, továbbképzésben kiegészített ismereteik és szakmai gyakorlatuk alapján szakhatósági felügyelet feladatok ellátására. Felkészültek tanulmányaik doktori képzésben történő folytatására.

## **8.1. Az elsajátítandó szakmai kompetenciák**

### **8.1.1. A biológus**

#### **a) tudása**

Rendelkezik az élő rendszerek egyed alatti és egyed feletti szintjeihez kapcsolódó magas szintű ismeretekkel és rendszerezni, alkalmazni és szintetizálni tudja azokat.

Ismeri azokat a terepi, laboratóriumi és fülüzemi gyakorlati eszközöket és módszereket, melyeket a modern biológia alkalmaz.

A biológia részterületeinek (sejtbiológia, ökológia, környezet- és természetvédelem, mikrobiológia, immunológia, élettan, etológia, genetika, evolúcióbiológia, biotechnológia, szerkezeti biológia, szintetikus biológia, botanika, zoológia) ismeretköreivel és terminológiájával tisztában van, azokat szakszerűen alkalmazza.

Ismeri az összefüggéseket a különböző tárgyak keretében elsajátított ismeretkörök között, érti az interdiszciplináris megközelítés fontosságát.

Az élő anyag evolúciójának elméleteit és a földtörténeti, tudománytörténeti vonatkozásokat ismeri, a terület tudományos megalapozottságú érvrendszereit készségszinten birtokolja.

Tisztában van a modern biológiai vizsgálati módszerek alkalmazási területeivel, érti a módszerek fejlesztésének jelentőségét, ahhoz lehetőségei szerint érdemben hozzájárul.

Rendelkezik rendszerszerű természettudományos ismeretekkel. Érzékeli és érti azokat a társadalmi problémákat, melyek biológiai gyökerek.

#### **b) képességei**

Képes a különböző természettudományos szakterületek tudás- és ismeretanyaga közötti összefüggések felismerésére, integrációjára.

Képes a természet, élő rendszerek és az ezekkel összefüggésben lévő társadalmi folyamatokkal kapcsolatos törvényszerűségek feltárására, megfogalmazására.

Képes a tudományos kutatásban érdemi szerepet játszani és kompetens vezetés mellett új tudományos eredményeket létrehozni.

Képes alapvető vizsgálati módszerek és eszközök alkalmazására, használatára, vizsgálatok tervezésére és fejlesztésére, az elért eredmények értelmezésére és bemutatására, új eljárások elsajátítására és kidolgozására.

Képes interdiszciplináris gondolkodásra, meg tudja határozni a kollaborációs munkákba bevonandók körét, koordinálja a munkamegosztást a különböző tevékenységet végző személyek között.

Képes minőségorientált gondolkodásra és tevékenységre, a minőségfejlesztés elveinek folyamatos szem előtt tartására, a minőségfejlesztés legfontosabb irányainak kijelölésére.

Tudományos szempontok szerint képes rendszerezni adatokat, ismerethalmazokat, azokat elemzi és értékeli.

Birtokolja és folyamatosan fejleszti a kísérleti munkavégzéshez szükséges kezűgyességet, mérés-technikai készséget.

Képes állásinterjúkon szakmailag magas szinten megnyilatkozni, nézeteit ismeretei birtokában kifejtteni, megvédeni.

Képes a biológia témakörében szakszerűen kifejezni magát mind szóban, mind írásban.

Kommunikációs készsége és idegennyelv (preferenciálisan angol nyelv) tudása segítségével bekapcsolódik hazai és a nemzetközi tudományos közéletbe, képes eredményeit szóban és írásban magas színvonalon közölni.

Képes a munkakörnyezetet fenntartható módon megtervezni és működtetni, a környezet- és természettudatos szemléletet a napi gyakorlatba átültetni, kollégáit ezen elvek mentén irányítani.

### **c) attitűdje**

Törekszik a természet és az ember viszonyának, az ember és más élő szervezetek testfelépítésének, működésének, evolúciójának megismerésére.

Törekszik arra, hogy környezetében a természet és az ember viszonyának témakörében felelős véleményt nyilvánítson, annak létfontosságú elemeit a lehető legszélesebb körben megismertesse, a közvélekedését a legújabb helytálló szakmai álláspont konzekvens képviselésével pozitívan befolyásolja.

Példamutató környezet- és természettudatos magatartást tanúsít, másokat ennek követésére ösztönöz. Aktívan részt vesz ilyen jellegű rendezvényeken, terjeszti azokat a módszereket, melyek segítenek a környezet és a természet állapotának megőrzésében és javításában.

Betartja és betartatja a kutatásetika szabályait.

Aktívan terjeszti a szaktudomány eredményeit, ismereteit akár a médiában is magabiztosan teszi közzé, szakmai álláspontjának védelmében szükség esetén sikra száll más irányzatok és az áltudományok képviselőivel szemben.

Terepi és laboratóriumi tevékenysége, tanulási folyamatai során környezettudatos magatartást mutat, másokat annak követésére ösztönöz.

Nyitott az új biológiai és más természettudományos kutatási eredmények megismerésére, a szakmai együttműködésre. Törekszik a meglévő eredmények továbbfejlesztésére, aktívan segíti új kutatási irányok kialakulását.

Elkötelezett a minőségi munkavégzés iránt, igényes saját maga, valamint munkatársainak szakmai ismeretei és előmenetele ügyében.

Nyitott a szakterületével kapcsolatos kutatási szolgáltatások kidolgozására és végzésére, szakmai tanácsadás nyújtására és vállalkozásfejlesztésre.

Nyitott az új ismeretek befogadására, tanulásra és művelődésre, más szakmai csoportokkal történő folyamatos együttműködésre. Aktívan keresi a szakmai fejlődés lehetőségét, segíti a szakmai információ hatékony áramlását környezetében.

### **d) autonómiája és felelőssége**

Rendelkezik kisebb munkacsoportok irányításához, munkájuk megszervezéséhez szükséges önállósággal, fejlesztési irányok kijelöléséhez szükséges felelősségtudattal.

Szakmai és nem szakmai körökben felelősen nyilvánít véleményt biológiai, kutatásetikai és bioetikai kérdésekről.

Biztonságos munkavégzést biztosít és igényel mind terepi, mind biológiai laboratóriumi körülmények között, segíti a folyamatos módszertani és technológiai megújulást a balesetmentes és minél hatékonyabb munkavégzés érdekében.

Rendelkezik a kisebb munkaközösségek munkájának megszervezéséhez szükséges önállósággal, vállalja a felelősséget egyes projektek vagy részprojektek vezetésért.

Ismeri a biztonságos munkavégzés törvényi feltételeit, másokat is felhív a munkabiztonságot növelő jogkövető magatartásra. Képviseli maga és munkatársai érdekeit a megfelelő fórumokon, javaslatokat fogalmaz meg a munkakörülmények javítása érdekében.

Szakmai gyakorlat megszerzése után eligazodik a munka világában, segíti partnereit a tudatos, célorientált feladat-végrehajtásban.

Tudatosan építi karrierjét és segíti ebben kollégáit is.

## **9. A mesterképzés jellemzői**

### **9.1. Szakmai jellemzők**

A szakképzettséghez vezető tudományágak, szakterületek, amelyekből a szak felépül: képzéshez kapcsolódó természettudományi ismeretek (biomatematika, bioinformatika, biofizikai és méréstani ismeretek, biológiai kémia, sejt- és molekuláris biológia, genetika) 6-24 kredit;

biológusi szakmai ismeretek (szabályozásbiológia és fiziológia, immunológia, növénybiológia, biotechnológia és mikrobiológia, etológia, zoológia, szerkezeti biológia, szintetikus biológia, evolúcióbíológia, ökológia, természet- és környezetvédelem, tudományos kommunikáció és pályázatírás) 15-30 kredit;

a képző intézmény által a biológia tudományág területéről ajánlott speciális ismeretek, amelynek kreditaránya a képzés egészén belül 20-56 kredit.

### **9.2. Idegennyelvi követelmény**

A mesterfokozat megszerzéséhez egy élő idegen nyelvből államilag elismert, középfokú (B2), komplex típusú nyelvvizsga vagy azzal egyenértékű érettségi bizonyítvány vagy oklevél szükséges.

### **9.3. A 4.2. és 4.3. pontban megadott oklevéllel rendelkezők esetén a mesterképzési képzési ciklusba való belépés minimális feltételei:**

A mesterképzésbe való belépéshez szükséges minimális kreditek száma a korábbi tanulmányokból 100 kredit az alábbi területekről:

matematika területéről legalább 6 kredit

informatika területéről legalább 6 kredit

fizika területéről legalább 4 kredit

kémia területéről legalább 20 kredit

biológia területéről legalább 60 kredit.

A mesterképzésbe való felvétel feltétele, hogy a hallgató a korábbi tanulmányai alapján legalább 70 kredittel rendelkezzen. A hiányzó krediteket a felsőoktatási intézmény tanulmányi és vizsgaszabályzatában meghatározottak szerint meg kell szerezni.

## **4. BIOTECHNOLÓGIA MESTERKÉPZÉSI SZAK**

**1. A mesterképzési szak megnevezése:** biotechnológia (Biotechnology)

**2. A mesterképzési szakon szerezhető végzettségi szint és a szakképzettség oklevélben szereplő megjelölése:**

végzettségi szint: mester- (magister, master; rövidítve: MSc-) fokozat

szakképzettség: okleveles biotechnológus

a szakképzettség angol nyelvű megjelölése: Biotechnologist

választható specializációk: gyógyszer-biotechnológia, környezet-biotechnológia, mezőgazdasági biotechnológia, orvosi biotechnológia, biotechnológiai vállalkozás.

**3. Képzési terület:** természettudomány