



BIOTECHNOLÓGIA ALAPSZAK

Szakindítási kérelem

2021.



PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM

Tartalom: oldal**ÁLTALÁNOS TUDNIVALÓK**

ADATLAP	1
I. A KÉPZÉS TARTALMA	3
I.1. A képzés programja, a szak tanterve	
I.2. Tantárgyi programok, tantárgy-leírások	
I.3. A képzési folyamat jellemzői	
I.4. <i>Idegen nyelven tervezett képzés</i>	
II. A KÉPZÉS SZEMÉLYI FELTÉTELEI	7
II. 1. A szakfelelős és a szakirány/specializáció felelősök	
II.2. Az oktatói kör: Tantárgylista – tantárgyak felelősei, oktatói	
II.3. Összesítés az oktatói körről	
II.4. Az oktató személyi szakmai adatai	
II.5. Idegen nyelven tervezett képzés	
II.6. Nyilatkozatok	
III. A SZAKTERÜLETI INFRASTRUKTURÁLIS FELTÉTELEK	11
IV. A KÉPZÉSI LÉTSZÁM ÉS KAPACITÁS	11

Amennyiben a **hibás**, illetve **elégtelen adatszolgáltatás** következtében a MAB a szakindítás jogszabályi és saját bírálati szempontjai szerinti feltételeit nem tudja megítélni, a szak indításáról **nem támogató** határozatot hoz.



ADATLAP

1. A véleményezést kérő felsőoktatási intézmény neve, címe

A felsőoktatási intézményben a tervezett képzésért közvetlenül felelős szervezeti egység:

Pécsi Tudományegyetem, Gyógyszerésztudományi Kar

2. A (magyar vagy külföldi) felsőoktatási intézménnyel együttműködésben folytatandó képzés¹ esetén a partner intézmény(ek) neve, címe

-

3. A tervezett képzés helye(i) (székhely, telephely, külföld) és címe(i)

7622 Pécs, Vasvári Pál utca 4.

4. Az indítandó alapképzési szak megnevezése (a vonatkozó KKK szerint)

Biotechnológus Alapképzési Szak

5. Az oklevélben szereplő szakképzettség megnevezése (a vonatkozó KKK szerint)

biotechnológus/biotechnológus

6. Az indítani tervezett szakirányok² és/vagy specializációk³.

nincs

7. Az indítani tervezett képzési formák (a megfelelők aláhúzendők!)

- teljes idejű (nappali), részidejű (levelező, esti), távoktatásos (t), székhelyen kívüli (szhk)
- idegen nyelven is: angol, német, francia, orosz, ...
- csak idegen nyelven: angol, német, francia, orosz, ...

8. A tervezett hallgatói létszám képzési formánként (n, l, e, t, szhk): **48 fő**

9. A képzési idő⁴ **6 félév**

az alapfokozat megszerzéséhez összegyűjtendő: **180 kredit** (a vonatkozó KKK szerint)

a képzésben felveendő tanórák⁵ száma: **2284** (az összes hallgatói tanulmányi munkaidőn belül)

a szakmai gyakorlat - ha van - időtartama és jellege: **6 hét ipari/laboratóriumi gyakorlat**

10. A szak indításának tervezett időpontja: **2022/ősz (év/tanév)**

11. A szakfelelős oktató megnevezése (beosztása, tudományos fokozata) és aláírása:

Prof Dr Pongrácz Judit Erzsébet

(Intézetvezető egyetemi tanár, PhD, az MTA doktora)

12. Dátum, és az intézmény rektorának megnevezése és cégszerű aláírása:

Pécs, 2021. április

Prof Dr Miseta Attila

Rektor

¹ 87/2015. (IV. 9.) Korm. rend. 19. § és 20. §

² Nftv. 108. § 33. szakirány: az adott szak részét képező önálló szakképzettséget eredményező, speciális szaktudást biztosító képzés. (Csak a szak KKK-jában szereplő szakirány indítható (létesítés nélkül))

³ Nftv. 108. § 31. specializáció: az adott szak részét képező önálló szakképzettséget nem eredményező, speciális szaktudást biztosító képzés. (Ha a szak KKK-jában a specializációk nevesítve és szakmai jellemzőkkel meghatározva szerepelnek, akkor a megadottakat kell követni)

⁴ A tervezett részidejű [esti, levelező] képzésnek a teljes idejűtől eltérő adatait (félév, tanóraszámok) itt kérjük megadni

⁵ Az Nftv. 17.§. (1) bekezdése a teljes idejű képzésnél félévenként legalább 200 tanórát határoz meg.



Csatolandó dokumentumok:

- az alapszaknak a miniszter által meghatározott, közzétett képzési és kimeneti követelményei (*KKK*)
- a képzés indítására vonatkozó szenátusi döntés

Speciális esetekben:

- szakmai gyakorlóhely⁶ szándéknyilatkozata
- fenntartói egyetértéssel kötött megállapodás⁷ másolata
- együttműködési megállapodás⁸

⁶ **87/2015.** (IV. 9.) Korm. rend. **18. § (4)** A kérelemhez mellékelni kell:

...

b) ha az egybefüggő szakmai gyakorlatot a felsőoktatási intézménnyel kötött együttműködési megállapodás alapján jogi személy vagy gazdálkodó szervezet biztosítja, azon szakmai gyakorlóhelyek szándéknyilatkozatát, amelyekkel a felsőoktatási intézmény a képzés indításakor együttműködési megállapodást köt,

⁷ **87/2015.** (IV. 9.) Korm. rend. **18. § (4)** A kérelemhez mellékelni kell:

...

e) a képzésnek az Nftv. 14. § (2a) bekezdés *d)* pontja szerinti képzési helyen történő indítása esetén a fenntartói egyetértéssel kötött megállapodás másolatát.

⁸ Lásd a **87/2015.** (IV. 9.) Korm. rend. **19. § (2)**, (3), valamint **20. § (2)** b), (5) c) és (6) bekezdésekben foglaltak



I. A KÉPZÉS TARTALMA

I.1. A képzés programja; a szak tanterve (az óra és vizsgaterv táblázatos összegzése)

ismeretkörök a *KKK. 8.1. alapján és tantárgyaik <i>felelősök</i>	félévek						tantárgy kreditszáma ⁹	számonkérés (koll / gyj /egyéb ¹⁰)
	1.	2.	3.	4.	5.	6.		
	tantárgy <u>féléves</u> tanóraszám, tanóratípusa ¹¹ (ea / sz / gy / konz) /kreditértéke							
törzsanyag ismeretkörei								
Képzést alapozó ismeretek – felelőse: Dr Zemplényi Antal – elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”¹²: 5kr; 1ea+4sz+0gy (kredit%: 20%ea és 80%gy+sz); 14ea+56sz+0gy (20%ea+80%sz+0%gy)								
1. Általános és biotechnológiai gazdasági és menedzsment ismeretek Dr Zemplényi Antal 14ea+14sz+0gy/2kr. K. a		14ea /1kr 14sz /1kr 0gy/0kr					1+1+0	gyj
2. Európai Unió ismeretek és a biotechnológia Dr Pongrácz Judit 0ea+14sz+0gy /1kr KV. a	0ea/0kr 14sz/1kr 0gy/0kr						0+1+0	gyj
3. Bioetika Dr Szolcsányi Tibor 0ea+14sz+0gy /1kr K. a		0ea/0kr 14sz /1kr 0gy/0kr					0+1+0	gyj
4. Kommunikáció Dr Füzesi Zsuzsanna 0ea+14sz+0gy /1kr. K. a				0ea/0kr 14sz /1kr 0gy/0kr			0+1+0	gyj

* az adott szak KKK-jának 8.1. Szakmai jellemzők (A szakképzettséghez vezető tudományágak, szakterületek, amelyekből a szak felépül) pontjában megadottak szerint a tantárgy mellett kérjük jelezni ha választható: **KV** (kötelezően választható), valamint a kurzus nyelvét is, ha nem (csak) magyar: **A**: (angol), **N**: (német) stb.

** ha vannak kötelezően választható tárgyak is, akkor az összesítésbe a megadott körből legalább választandók összkreditszáma kerüljön

⁹ egy sorba írt több féléves tantárgynál a sorra-kerülés rendjében megadva (pl. 3; 2, ill. koll; gyj)

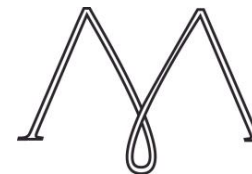
¹⁰ pl. évközi beszámoló

¹¹ **Nftv. 108. § 37. tanóra:** a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc

¹² A **képzési karakter**, a kredit%-ban kifejezett mérték megállapítása: az ismeretanyag-tartalom, az elérendő kompetenciák jellege (*ld. tárgyleírás*), az ismeretátadás módja és a számonkérés módja 8 bu7z6e3c, komplex megítélésével.

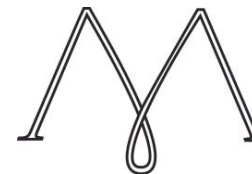


Természettudományi alapozó ismeretek - felelőse: Dr Kálai Tamás – elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 44kr; 15ea+8sz+21gy (kredit%: 34%ea és 65%gy+sz); óraszám: 182+98sz+238gy								
1. A biotechnológia fizikai és biofizikai alap ismeretei I. Dr Grama László <i>14ea+14sz+28gy/5kr K a</i>	<i>14ea/2 kr 14 sz/1 kr 28 gy/2 kr</i>						2+1+2	koll/gyj
2. A biotechnológia fizikai és biofizikai alapismeretei II Dr Grama László <i>14ea+14sz+28gy/5kr K a</i>		<i>14ea/2 kr 14 sz/1 kr 28 gy/2 kr</i>					2+1+2	koll, gyj
3. Fizikai kémia Dr. Ósz Katalin <i>14ea+0sz+28gy/5kr K a</i>	<i>14 ea/1 kr 0 sz/0 kr 28 gy/4 kr</i>						1+0+4	koll, gyj
4. Biotechnológia a fizika és kémia határterülete Dr. Kunsági-Máté Sándor <i>14ea+0sz+14gy/3kr K a</i>		<i>14 ea/1 kr 0 sz/0 kr 14 gy/2 kr</i>					1+0+2	koll, gyj
5. Általános kémia Dr Perjési Pál <i>28ea+14sz+14gy/4kr K a</i>	<i>28 ea/2 kr 14 sz/1 kr 14gy/1 kr</i>						2+1+1	koll, gyj
6. Szervetlen kémia Dr Horváth Attila <i>28ea+0sz+28gy/4kr K a</i>	<i>28 ea/2kr 0 sz/0 kr 28 gy/2 kr</i>						2+0+2	koll, gyj
7. Analitikai kémia Dr Felinger Attila <i>14 ea+14 sz+28 gy/4 kr K a</i>			<i>14 ea/1kr 14 sz/1 kr 28 gy/2 kr</i>				1+1+2	koll, gyj
8. Szerves kémia Dr Kálai Tamás <i>28ea+14sz+14gy/5kr K a</i>		<i>28 ea/2 kr 14 sz/1 kr 14 gy/2 kr</i>					2+1+2	koll, gyj
9. Biostatistika matematikai alapjai Dr Hideg Éva <i>0ea+14sz+28gy/4kr K a</i>	<i>0 ea/0 kr 14 sz/2 kr 28 gy/2 kr</i>						0+2+2	koll, gyj
10. Biotechnológia matematikai és biostatisztikai alapozása. Dr Bugyi Beáta <i>28ea+14sz+28gy/5kr K a</i>		<i>28 ea/2 kr 14 sz/1 kr 28 gy/2 kr</i>					2+1+2	koll, gyj



Szakmai alapozó ismeretek – felelőse: Dr Pongrácz Judit – elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” ¹³ : 62kr; 14ea+16sz+31gy (kredit%: 24,2%ea és 75,8%gy+sz); óraszám: 210ea+182sz+350gy								
1. Sejtbiológia Dr Sipos Katalin 14ea+14sz+28gy/5kr K a	14 ea/1 kr 14 sz/2 kr 28gy/2 kr						I+2+2	koll, gyj
2. A génmanipuláció genetikai alapjai I. Dr Csöngői Veronika 28ea+0sz+28gy/6kr K a			28 ea/2 kr 0sz/0 kr 28gy/4 kr				2+0+4	koll, gyj
3. A génmanipuláció genetikai alapjai II. Dr Csöngői Veronika 14ea+14sz+28gy/7kr K a				14 ea/1kr 14 sz/2 kr 28 gy/4 kr			I+2+4	gyj
4. Biokémia I. Dr Sipos Katalin 14ea+28sz+0gy/3kr K a		14 ea/1 kr 28 sz/2 kr 0 gy/0 kr					I+2+0	koll
5. Biokémia II. Dr Sipos Katalin 14ea+14sz+28gy/4kr K a			14 ea/1 kr 14 sz/1 kr 28gy/2 kr				I+I+2	koll, gyj
6. Omikai módszerek Dr Fekete Csaba 14ea+14sz+28gy/4 kr K a					14 ea/1 kr 14 sz/1 kr 28gy/2 kr		I+I+2	koll, gyj
7. Általános mikrobiológia Dr Gazdag Zoltán 14ea+0sz+28gy/3kr K a		14 ea/1kr 0sz/0kr 28gy/2kr					I+0+2	koll, gyj
8. Orvosbiológiai mikrobiológia Dr Kerényi Mónika 14ea+0sz+28gy /3kr K a			14 ea/1kr 0sz/0kr 28gy/2kr				I+0+2	gyj
9. Immunológia Dr Kvell Krisztián 28ea+14sz+28gy /5kr K a				28 ea/2 kr 14sz/1 kr 28gy/2 kr			2+I+2	koll, gyj
10. Növények és gyógynövények élettana Dr Horváth Györgyi 14ea+14sz+28gy/4kr K. a			14 ea/1kr 14sz/1kr 28gy/2kr				I+I+2	koll, gyj

¹³ A **képzési karakter**, a kredit%-ban kifejezett mérték megállapítása: az ismeretanyag-tartalom, az elérendő kompetenciák jellege (*ld. tárgyleírás*), az ismeretátadás módja és a számonkérés módja összevetésével, együttes, komplex megítélésével.



11. Kísérleti állatok a biotechnológiában Dr Gábor Róbert 14ea+14sz+14gy /4kr K a			14 ea/1kr 14sz/2kr 14gy/1kr				1+2+1	koll, gyj
12. Humán élettan Dr Ábrahám István 28ea+0sz+28gy/6kr K a			28 ea/2kr 0sz/0kr 28gy/4kr				2+0+4	koll, gyj
13. Informatika és bioinformatika I. Dr Gyenesei Attila 0ea+28sz+28gy /4kr K a				0ea/0kr 28sz/2kr 28gy/2kr			0+2+2	gyj
14. Informatika és bioinformatika II. Dr Gyenesei Attila 0ea+28sz+28gy /4kr K a					0ea/0kr 28sz/2kr 28gy/2kr		0+2+2	gyj

Biotechnológiai szakmai ismeretek – felelőse: Dr Kvell Krisztián – elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”¹⁴: 44kr; 10ea+13sz+21gy (kredit% 23%ea és 77%gy+sz); óraszám: 140ea+126sz+154gy								
1. Molekuláris biológia és géntechnológia I. Dr Kvell Krisztián 28ea+14sz+28gy /8kr K a				28ea/2kr 14sz/2kr 28gy/4kr			2+2+4	koll, gyj
2. Molekuláris biológia és géntechnológia II. Dr Kvell Krisztián 28ea+14sz+28gy /8kr K a					28ea/2kr 14sz/2kr 28gy/4kr		2+2+4	koll, gyj
3. Modern analitika műszertan Dr Széchenyi Aleksandar 14ea+0sz+28gy /5kr K a				14 ea/1kr 0sz/0kr 28 gy/4 kr			1+0+4	koll, gyj
4. Gyógyszerészi és orvosi biotechnológia Dr Csöngéi Veronika 28ea+14sz+28gy/7kr K a					28 ea/2kr 14sz/1kr 28gy/4kr		2+1+4	koll, gyj
5. Környezet biotechnológia Dr Fekete Csaba 14ea+14sz+14gy/3kr K a						14 ea/1kr 14sz/1kr 14gy/1kr	1+1+1	koll, gyj

¹⁴ A **képzési karakter**, a kredit%-ban kifejezett mérték megállapítása: az ismeretanyag-tartalom, az elérendő kompetenciák jellege (*ld. tárgyleírás*), az ismeretátadás módja és a számonkérés módja összevetésével, együttes, komplex megítélésével.



6. Mezőgazdasági biotechnológia Dr Magyary István* 14ea+14sz+0gy/3kr K a					14ea/1kr 14sz/2kr 0gy/0kr		1+2+0	koll, gyj
7. Ipari biotechnológia Dr Czömpöly Tamás 14ea+14sz+14gy/5kr K a					14 ea/1kr 14sz/2kr 14gy/2kr		1+2+2	koll, gyj
8. Minőségbiztosítás, biobiztonság Dr Fittler András 0ea+28sz+0gy/2kr K a						0 ea/0kr 28sz/2kr 0gy/0kr	0+2+0	gyj
9. Tudományos információszerzés Dr Farkas Ágnes 0ea+14sz+14gy/3kr K a						0 ea/0kr 14sz/1kr 14gy/2kr	0+1+2	gyj
a törzsanyagban összesen	98 ea 154 gy, 70 sz 28 kr	126 ea 112 gy, 98sz 27 kr	126ea 182 gy, 56 sz 31 kr	84ea 140 gy, 84 sz 30 kr	84 ea 98 gy, 84 sz 27 kr	28 ea 56 gy, 70 sz 12 kr	155 kr	26 koll, 36 gyj



szakdolgozat	0	1 kr	1 kr	2 kr	20 konz.4 kr	20/4kr.	össz. 12 kr	beszámoló záróvizsga
a szakon eddig összesen	98 ea 154gy,70sz	126 ea 126gy,98sz	126ea 196gy,56 sz	84ea 168gy,84 sz	84 ea 154 gy,84sz	28 ea 112gy,70 sz	167 kr	26 koll. 3 besz. 36 gyj.
	28 kr	28 kr	32 kr	32 kr	31kr	16 kr		
szabadon választhatók (az adott szak KKK-ja szerint, többnyire legalább az összkreditek 5%-a ¹⁵)								
a választás biztosítása ¹⁶ , a felvétel lehetőségei, gyakorlata ¹⁷ a szakon: a PTE/GYTK-n/TTK-n/ÁOK-n meghirdetett tantárgyakból szabadon, összesen 9 k								
	3 kr	4 kr	0 kr	2 kr	0 kr	0 kr	9 kr	koll, gyj
szakmai gyakorlat (az adott szak KKK-ja szerint):								
	0 kr	0 kr	0 kr	0 kr	0kr	4 kr	össz. 4 kr. 6 hét, 240 óra	
a szakon összesen	140 ea 154gy,70sz	182 ea 126gy,98sz	126ea 196gy,56 sz	112ea 168gy,84 sz	84 ea 154 gy,84sz	28 ea 352gy,70 sz	180Kr	26 koll. 3 besz. 36 gyj.
	31 kr	32 kr	32 kr	34 kr	31 kr	20 kr		

¹⁵ Nftv. 49. § (2) A hallgató részére biztosítani kell, hogy tanulmányai során az oklevél megszerzéséhez előírt összes kredit legalább öt százalékáig, az intézmény szervezeti és működési szabályzata alapján szabadon választható tárgyakat vehessen fel - vagy e tárgyak helyett teljesíthető önkéntes tevékenységben vehessen részt -, továbbá az összes kreditet legalább húsz százalékkal meghaladó kreditértékű tantárgy közül választhasson. ***A szabadon választhatók köre (MAB-értelmezés szerint): pl. 180 kredites képzésnél legalább 36 kreditnyi tantárgy-választék felkínálása.

¹⁶ Nftv. vhr. 87/2015 54. § (2) ... Szabadon választható tantárgy esetében a felsőoktatási intézmény nem korlátozhatja a hallgató választását a felsőoktatási intézmények által meghirdetett tantárgyak körében.

¹⁷ A szabadon választhatók felvételéhez a tantervben az előírt mértékben (lehetőleg egyenletes elosztásban) „szabad helyet” kell hagyni. A kurzusok felsorolása nem szükséges, ill. opcionális: megadhatók pl. meghatározott kör-*** tárgyainak teljes felsorolásával, vagy – jelezve, hogy ezen belüli kínálatról van szó – az elsősorban javasolt tárgyak megadásával.

Az előírt összkredit-számnak (180, 180+30, vagy 240) a kötelezőkkel (kurzusok, gyakorlatok, szakdolgozat készítés, szakmai gyakorlat), a választhatókból a választandókkal, és az előírt mértékű szabadon választhatókkal együtt kell teljesülnie.

I.2. Ismeretkörök/tantárgyi programok, tantárgyleírások

(a tantervi táblázatban szereplő minden tanegységről)

Az ismeretkör: Közismereti ismeretkörök

Kredittartománya (3-5 kr.): **5 kr.**

Tantárgyai: 1) **Általános és biotechnológiai gazdasági és menedzsment ismeretek**, 2) **Európai Unió ismeretek és a biotechnológia**, 3) **Bioetika**, 4) **Kommunikáció**

(1.) Tantárgy neve: Általános és biotechnológiai gazdasági és menedzsment ismeretek	Kreditértéke: 2
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” ¹² : 50-50% (kredit 50-50%)	
A tanóra ¹⁸ típusa: ea. / szem / gyak. és óraszám: 14ea.+14sz.+0 gy az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: angol) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ¹⁹ (ha vannak): -	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb ²⁰): gyj. Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ²¹ (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 2.	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): -	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>A tantárgy betekintést nyújt alapvető gazdasági és menedzsment ismeretekbe, valamint ezen ismeretek biotechnológia szempontból is megközelíti. Menedzsment gyakorlatok kerülnek bemutatásra, beleértve az emberi erőforrás menedzsmentet és pénzügy-számvetési adminisztrációt. Kitérünk a teljes minőségirányítás (Total Quality Management) fontosságára a jó gyártási (Good Manufacturing Practices) és a jó laboratóriumi gyakorlattal (Good Laboratory Practices) együttesen. Továbbá az órák feltárják a tudományos farmakológia fogalmát, nyelvét és technikáit. Ide tartozik a farmakokinetika, farmakoökonómia, gyógyszervizsgálatok és a klinikai vizsgálatok folyamata. Ezen belül is, hogyan alkalmazzák az új gyógyszerek fejlesztésében, milyen jelenlegi és jövőben szerepet tölt be a biotechnológia.</p> <p>Az előadások és a szemináriumi órák együttesen lehetőséget biztosítanak a hallgatóknak az ismeretek részletesebb, mélyebb elsajátítására.</p> <p>A tárgy célja, hogy a hallgatók olyan háttértudást szerezzenek, melynek birtokában megértik azokat a szabályozási és irányítási követelményeket, amelyek egy biotechnológiai környezetben való foglalkozáshoz szükségesek.</p>	
A 2-5 legfontosabb kötelező , illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>Kötelező:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Casler, Steven D., Introduction to economics, 1992. ISBN: 0064671135 2. Francoise Simon, Glen Giovannetti: Managing Biotechnology: From Science to Market in the Digital Age 1st Edition, 2017. ISBN-10: 1119216176 	

² **Nftv. 108. § 37. tanóra:** a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

¹⁹ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

²⁰ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

²¹ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

Választható:

3. Lokko Y, Heijde M, Schebesta K, Scholtès P, Van Montagu M, Giacca M. Biotechnology and the bioeconomy-Towards inclusive and sustainable industrial development. N Biotechnol. 2018;40(Pt A):5-10. doi:10.1016/j.nbt.2017.06.005

Azoknak az **előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek** (tudás, képesség stb., KKK 7. pont) a felsorolása, **amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul**

a) tudása

- Ismeri a biotechnológia történetét, továbbá a diszciplína jelenlegi legfontosabb területeit és azok fejlődési irányait.
- Tisztában van a biotechnológiai tevékenységek jogi, etikai, közgazdasági, minőségbiztosítási és biztonsági szabályozásával.
- Tájékozott a biotechnológiai tevékenységek közvélemény (hazai, nemzetközi) általi megítélésével kapcsolatban.

b) képességei

- Képes a szakmai ismeretei önálló bővítésére.
- Képes más szakterületeken dolgozó szakemberekkel (biológusok, környezetkutatók, mérnökök, biomérnökök, agrármérnökök, orvosok, gyógyszerészek) csoportmunkára.
- Képes a munkáját a biotechnológiai tevékenységekre vonatkozó hatályos jogi, etikai, közgazdasági, minőségbiztosítási és biztonsági szabályoknak megfelelően végezni.

c) attitűdje

- Nyitott az új szakmai ismeretek befogadására, törekszik a biotechnológia legújabb eredményeinek folyamatos megismerésére.
- Munkájában konstruktív, precíz, illetve törekszik szakmailag és emberileg korrekt, előrevivő és kiegyensúlyozott kapcsolatok kialakítására.
- Ismeretei birtokában törekszik pontos, illetve a lehetőségekhez mérten önálló munkavégzésre.
- Törekszik a vállalata, kutatóhelye, illetve a hazai biotechnológiai szektor egésze tevékenységének és igényeinek a jobb megismerésére.
- Törekszik a szakmai ismeretei folyamatos gyarapítására, beleértve a mesterképzés szintű továbbtanulást és a szakmai továbbképzéseken való részvételt is.

d) autonómiája és felelőssége

- Rendelkezik a munkahelyi vezetővel, valamint a munkatársaival való konstruktív együttműködési és kapcsolattartási képességgel.
- Felelősséget érez mind a saját, mind munkatársai munkájával kapcsolatban.
- Szakmai gyakorlat megszerzése után eligazodik a munka világában, munkájával tudatosan és célorientáltan járul hozzá a munkacsoportja feladatteljesítéséhez.
- Felelősen betartja és betartatja a biotechnológiai tevékenységekre vonatkozó jogi, etikai, minőségbiztosítási és biztonsági előírásokat.
- Szakmai és nem szakmai körökben felelősen nyilvánít véleményt szakmai kérdésekről.
- Munkájában és azon kívül is környezet- és természettudatos magatartás követésére ösztönöz

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): **Dr. Zemplényi Antal Tamás, PhD**

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):

Dr. Vajda Péter, egyetemi tanársegéd

(2.) Tantárgy neve: Európai Unió ismeretek	Kreditértéke: 1
A tantárgy besorolása: kötelezően választható (KV)	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” ¹² : 0-100% gy (kredit 0-100% gy)	
A tanóra ²² típusa: ea. / szem / gyak. és óraszám: 0ea+14sz+0gy az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: angol) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ²³ (ha vannak): A tárgy keretében áttekinteni tervezett témakörök a hallgatók aktív bevonásával, interaktív feladatok, kiselőadások keretében történik	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb ²⁴): gyj. Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ²⁵ (ha vannak): szemináriumi dolgozat	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 1.	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): nincs	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A tantárgy célja az Európai Unió (EU) intézményrendszerének megismertetése a hallgatókkal, az EU pályázatok rendszerének áttekintése és a biotechnológiai ipar szerepének bemutatása az EU gazdaságában, különös tekintettel a gyógyszer, környezet és élelmiszeripari jelenlétére. A tárgy keretében áttekinteni tervezett témakörök a hallgatók aktív bevonásával, interaktív feladatok, kiselőadások keretében történik a következő felosztásban: <ul style="list-style-type: none"> 1. hét: Az EU felépítése, úttörői, tisztségviselői. 2. hét: Az EU 27 tagállama és kapcsolata az EU intézményi szerveihez 1. 3. hét: Az EU 27 tagállama és kapcsolata az EU intézményi szerveihez 2. 4. hét: Európai parlamenti választások 5. hét: Az EU gazdasági régiói, az euró és az uniós költségvetés 6. hét: Az EU befolyása a biotechnológiai kis és középvállalatokra 7. hét: EU-s pályázati rendszerek és azok hatása a biotechnológia kutatásban betöltött szerepére 8. hét: EU-s pályázati rendszerek és azok hatása a biotechnológia transzlációban betöltött szerepére 9. hét: Biotechnológiai ipar az EU-ban 10. hét: Biotechnológia az EU-i gyógyszeriparban 11. hét: Biotechnológia az EU-i élelmiszeriparban 12. hét: Biotechnológia az EU-i környezetvédelemben és iparban 13. hét: A biotechnológia szerepe az EU gazdasági fejlődésében és a „zöld” biotechnológia szerepének előretörése 14. hét: Félévzáró dolgozat 	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>Kötelező:</p> <p>The institutions of the European Union / [ed.by]John Peterson, Michael Shackleton, Oxford ; New York : Oxford University Press, 2006</p> <p>The European Union : History, institutions, legislation / Barna György, Szeged : Klebersberg Kuno Egyetemi K., 2004</p>	

²²

² **Nftv. 108. § 37. tanóra:** a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

²³ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

²⁴ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

²⁵ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

Választható:

Európai Unió hivatalos webhelye: https://europa.eu/european-union/abouteuropa_en

Azoknak az **előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek** (tudás, képesség stb., KKK 7. pont) a felsorolása, **amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul**

a) tudása

- Ismeri a biotechnológia történetét, továbbá a diszciplína jelenlegi legfontosabb területeit és azok fejlődési irányait.
- Tisztában van a biotechnológiai tevékenységek jogi, etikai, közgazdasági, minőségbiztosítási és biztonsági szabályozásával.
- Tájékozott a biotechnológiai tevékenységek közvélemény (hazai, nemzetközi) általi megítélésével kapcsolatban.

b) képességei

- Képes a szakmai ismeretei önálló bővítésére.
- Képes más szakterületeken dolgozó szakemberekkel (biológusok, környezetkutatók, mérnökök, biomérnökök, agrármérnökök, orvosok, gyógyszerészek) csoportmunkára.
- Képes a munkáját a biotechnológiai tevékenységekre vonatkozó hatályos jogi, etikai, közgazdasági, minőségbiztosítási és biztonsági szabályoknak megfelelően végezni.

c) attitűdje

- Nyitott az új szakmai ismeretek befogadására, törekszik a biotechnológia legújabb eredményeinek folyamatos megismerésére.
- Munkájában konstruktív, precíz, illetve törekszik szakmailag és emberileg korrekt, előrevivő és kiegyensúlyozott kapcsolatok kialakítására.
- Ismeretei birtokában törekszik pontos, illetve a lehetőségekhez mérten önálló munkavégzésre.
- Törekszik a vállalata, kutatóhelye, illetve a hazai biotechnológiai szektor egésze tevékenységének és igényeinek a jobb megismerésére.
- Törekszik a szakmai ismeretei folyamatos gyarapítására, beleértve a mesterképzés szintű továbbtanulást és a szakmai továbbképzéseken való részvételt is.

- d) autonómiája és felelőssége

- Rendelkezik a munkahelyi vezetőikkel, valamint a munkatársaival való konstruktív együttműködési és kapcsolattartási képességgel.
- Felelősséget érez mind a saját, mind munkatársai munkájával kapcsolatban.
- Szakmai gyakorlat megszerzése után eligazodik a munka világában, munkájával tudatosan és célorientáltan járul hozzá a munkacsoportja feladatteljesítéséhez.
- Felelősen betartja és betartatja a biotechnológiai tevékenységekre vonatkozó jogi, etikai, minőségbiztosítási és biztonsági előírásokat.
- Szakmai és nem szakmai körökben felelősen nyilvánít véleményt szakmai kérdésekről.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): **Dr Pongrácz Judit Erzsébet, egyetemi tanár, PhD, drhabil, az MTA doktora.**

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):

Bóvári-Biri Judit, egyetemi tanársegéd, MSc

(3.) Tantárgy neve: Bioetika	Kreditértéke: 1
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” ¹² : elmélet 0-100% (kredit 0-100%)	
A tanóra ²⁶ típusa: ea. / szem / gyak. és óraszám: 0+14sz+0gy az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: angol) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ²⁷ (ha vannak): esetelemzések, csoportmunka	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb ²⁸): Évközi teszt Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ²⁹ (ha van): szemináriumi dolgozat	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 2. félév	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak).	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A kurzus elsődleges célja, hogy megismertesse és megvitassa a hallgatókkal azokat az alapvető etikai megfontolásokat, amelyek a biotechnológiai kutatásokkal, illetve a biotechnológia különböző alkalmazásaival kapcsolatosak. A kurzus kiemelt témái: a modern orvosi etika nemzetközi standardjai, a környezeti etika legfőbb szempontjai, az állatvédelem etikája, a laboratóriumi biobiztonság irányelvei, a növényi, állati és a humán génszerkesztés etikai dilemmái.	
A 2-5 legfontosabb kötelező , illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p><i>Kötelező:</i></p> <p>Nambisan, P. (2017). <i>An introduction to ethical, safety and intellectual property rights issues in biotechnology</i>. Academic Press.(chapters 5-11; pp 127-272).(ISBN 978-0-12-809231-6)</p> <p>Loewy, E. E., & Loewy, R. S. (2004). <i>Textbook of healthcare ethics</i>. Springer Science & Business Media.(chapter 7; pp , 141-160). (ISBN 978-1-4020-2252-4).</p> <p><i>Választható:</i></p> <p>Holland, A. J., & Johnson, A. (Eds.). (2012). <i>Animal biotechnology and ethics</i>. Springer Science & Business Media. (ISBN 978-1-4615-5783-8)</p> <p>Steinbock, B. (Ed.). (2007). <i>The Oxford handbook of bioethics</i>. Oxford University Press.(ISBN 9780199562411</p>	
Azoknak az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek (tudás, képesség stb., KKK 7. pont) a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzőin, érdemben hozzájárul	
a) tudása	

²⁶

² **Nftv. 108. § 37. tanóra:** a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

²⁷ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

²⁸ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

²⁹ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

- Ismeri a biotechnológia történetét, továbbá a diszciplína jelenlegi legfontosabb területeit és azok fejlődési irányait.
- Tisztában van a biotechnológiai tevékenységek jogi, etikai, közgazdasági, minőségbiztosítási és biztonsági szabályozásával.
- Tájékozott a biotechnológiai tevékenységek közvélemény (hazai, nemzetközi) általi megítélésével kapcsolatban.

b) képességei

- Képes más szakterületeken dolgozó szakemberekkel (biológusok, környezetkutatók, mérnökök, biomérnökök, agrármérnökök, orvosok, gyógyszerészek) csoportmunkára.
- Képes a munkáját a biotechnológiai tevékenységekre vonatkozó hatályos jogi, etikai, közgazdasági, minőségbiztosítási és biztonsági szabályoknak megfelelően végezni.

c) attitűdje

- Munkájában konstruktív, precíz, illetve törekszik szakmailag és emberileg korrekt, előrevivő és kiegyensúlyozott kapcsolatok kialakítására.
- Törekszik a szakmai ismeretei folyamatos gyarapítására, beleértve mesterképzés szintű továbbtanulást és a szakmai továbbképzéseken való részvételt is.
- A munkahelyén és azon kívül is környezet- és természettudatos magatartást tanúsít.

d) autonómiája és felelőssége

- Rendelkezik a munkahelyi vezetőkkel, valamint a munkatársaival való konstruktív együttműködési és kapcsolattartási képességgel.
- Felelősséget érez mind a saját, mind munkatársai munkájával kapcsolatban.
- Felelősen betartja és betartatja a biotechnológiai tevékenységekre vonatkozó jogi, etikai, minőségbiztosítási és biztonsági előírásokat.
- Szakmai és nem szakmai körökben felelősen nyilvánít véleményt szakmai kérdésekről.
- Munkájában és azon kívül is környezet- és természettudatos magatartás követésére ösztönöz

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): **Dr. Szolcsányi Tibor, egyetemi adjunktus, PhD**

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):

Dr. Laki Beáta, egyetemi tanársegéd, PhD

(4.) Tantárgy neve: Kommunikáció	Kreditértéke: 1
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” ¹² : 0-100% (kredit 0-100%)	
A tanóra ³⁰ típusa: ea. / szem / gyak. és óraszám: 0 ea +14 sz +0 gy az adott félévben, (az oktatás nyelve: angol) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ³¹ : tematikus prezentációk, tréninggyakorlatok, szerepjáték	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb ³²): gyj Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ³³ (ha vannak): témakidolgozás (reflexió)	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 4.	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak):-	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A kurzus során a hallgatók megismerik az alapvető kommunikációs készségek elméleti és gyakorlati vonatkozásait. A kommunikáció elméleti hátterének (a kommunikáció fajtái, szintjei; kommunikációs stílusok és törvények; a kommunikáció szuggesztív szerepe; interkulturális kommunikáció) bemutatásán túl, a szemináriumokon a hallgatók kommunikációs gyakorlatokon keresztül fejleszthetik az érdekérvényesítő, konfliktuskezelő és empátiás készségeiket, melyek elengedhetetlen összetevői a hatékony munkavégzésnek, együttműködésnek. A kommunikációs kompetenciák fejlesztésével a hallgatók saját felelősségvállalása nő, és képessé válnak a szakszerű és hatékony szóbeli, írásbeli és hálózati kommunikációs módszerek és eszközök használatára.	
A 2-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>Kötelező irodalom:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wambui, Tabitha. (2015). Communication Skills, Students Coursebook. - Huber-Kriegler, M., Lázár, I., & Strange, J. (2003). Mirrors and windows: An intercultural communication textbook. Council of Europe. - Guenther, L. (2020). A textbook linking theory, research, and practice of science communication. <p>Ajánlott:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Katz, N. H., Lawyer, J. W., Sweedler, M., Tokar, P., & Sossa, K. J. (2020). Communication and conflict resolution skills. Kendall Hunt Publishing. - DeVito, J. A. (2019). The Interpersonal Communication Book. Instructor, 1, 18. 	
Azoknak az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek (tudás, képesség stb., <i>KKK 7. pont</i>) a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul	
<p>a) tudása</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tájékozott a biotechnológiai tevékenységek közvélemény (hazai, nemzetközi) általi megítélésével kapcsolatban. <p>b) képességei</p> <p>e) Képes a szakmai ismeretei önálló bővítésére.</p>	

³⁰

² **Nftv. 108. § 37. tanóra:** a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

³¹ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

³² pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

³³ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

- f) Képes más szakterületeken dolgozó szakemberekkel (biológusok, környezetkutatók, mérnökök, biomérnökök, agrármérnökök, orvosok, gyógyszerészek) csoportmunkára.
- c) **attitűdje**
- Nyitott az új szakmai ismeretek befogadására, törekszik a biotechnológia legújabb eredményeinek folyamatos megismerésére.
 - Munkájában konstruktív, precíz, illetve törekszik szakmailag és emberileg korrekt, előrevivő és kiegyensúlyozott kapcsolatok kialakítására.
 - Ismeretei birtokában törekszik pontos, illetve a lehetőségekhez mérten önálló munkavégzésre.
 - Törekszik a vállalata, kutatóhelye, illetve a hazai biotechnológiai szektor egész tevékenységének és igényeinek a jobb megismerésére.
 - Törekszik a szakmai ismeretei folyamatos gyarapítására, beleértve mesterképzés szintű továbbtanulást és a szakmai továbbképzéseken való részvételt is.
- d) **autonómiája és felelőssége**
- Rendelkezik a munkahelyi vezetőkkel, valamint a munkatársaival való konstruktív együttműködési és kapcsolattartási képességgel.
 - Felelősséget érez mind a saját, mind munkatársai munkájával kapcsolatban.
 - Szakmai gyakorlat megszerzése után eligazodik a munka világában, munkájával tudatosan és célorientáltan járul hozzá a munkacsoportja feladat-teljesítéséhez
 - Szakmai és nem szakmai körökben felelősen nyilvánít véleményt szakmai kérdésekről.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): **Prof. Dr. Füzesi Zsuzsanna, kandidátus, habilitáció; egyetemi tanár; tanszékvezető**

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):
Gács Boróka, PhD; tudományos munkatárs

Az ismeretkör: Általános természettudományi ismeretkör

Kredittartománya (43-53 kr.): **44 kr.**

Tantárgyai: 1-2) **A biotechnológia fizikai és biofizikai alapismeretei I-II.**, 3) Fizikai kémia, 4) **Biotechnológia a fizika és kémia határterülete**, 5) Általános kémia, 6) Szeretlen kémia, 7) Analitikai kémia, 8) Szerves kémia, 9) **A biostatistika matematikai alapjai**, 10) **Biotechnológia matematikai és biostatistikai alapjai**

(1-2.) Tantárgy neve: 1. A biotechnológia fizikai és biofizikai alapismeretei I.+II.	Kreditértéke: 5+5
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” ¹² : 25-75% (kredit 40-60%)	
A tanóra ³⁴ típusa: ea. / szem. / gyak. és óraszám: 14 ea +14 sz +28 gy az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: <u>angol</u>) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ³⁵ :	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb ³⁶): koll./gyj Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ³⁷ (ha vannak):	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 1. és 2.	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): -	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A tantárgy célja, hogy megismertesse a hallgatókat a fizika és biofizika azon alapelveivel és törvényeivel, amelyek a biológiai rendszerek felépítésének és működésének, valamint a biotechnológiai eljárások során alkalmazott módszerek és berendezések működésének háttérben állnak. A képzés során az alapozó ismeretek átadása mellett cél az általános természettudományi alapismeretek kiszélesítése és egyes speciális alkalmazások bemutatása. A gyakorlatok során cél a mérőműszerek és kísérleti eszközök használatának, valamint a mérési adatok kiértékelésének és elemzésének elsajátítása.	
A 2-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>Kötelező: Fundamentals of Physics (Halliday, Resnick, Walker), Wiley, ISBN-13: 978-0471216438 ISBN-10: 0471216437 Integrated Molecular and Cellular Biophysics (Valerica Raicu, Aurel Popescu), Springer, ISBN-13: 978-1402082672, ISBN-10: 9781402082672. Biophysics Laboratory Manual, Pécs University Press, Pécs</p> <p>Ajánlott: Medical Biophysics (Ed. Damjanovich Sándor, Fidy Judit, Szöllösi János), Medicina Press, Budapest</p>	
Azoknak az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek (tudás, képesség stb., KKK 7. pont) a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul	

³⁴

² **Nftv. 108. § 37. tanóra:** a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

³⁵ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

³⁶ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

³⁷ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

a) tudása

- Rendelkezik a munkavégzéshez, illetve a mesterképzés szintű továbbtanuláshoz szükséges természettudományos alapismeretekkel a biológia (biokémia, biofizika, sejtbiológia, élettan, immunológia, mikrobiológia, genetika, molekuláris biológia, molekuláris ökológia), kémia (szervetlen kémia, szerves kémia, fizikai kémia, analitikai kémia), továbbá a matematika és fizika területén.
- Ismeri a kísérleti eredmények kiértékelésének, diszkussziójának és prezentációjának az eszközszerét.

b) képességei

- Képes szakmai instrukciók alapján részfeladatok ellátására a biotechnológiai eljárások bevezetésében, működtetésében és fejlesztésében, valamint egyszerűbb kísérleteket laboratóriumi körülmények között megtervezni és kivitelezni, továbbá azokat megfelelően kiértékelni és diszkutálni a biotechnológia egyes részterületein
- Szakmai felügyelet mellett alkalmazza az egyszerűbb elválasztástechnikai és bioanalitikai eljárásokat.
- Képes egyszerűbb informatikai és bioinformatikai, illetve omikai adatelemzések önálló elvégzésére, továbbá a munkájához szükséges szakmai adatbázisok és szakirodalom magyar és angol nyelvű megkeresésére és az ezekből történő adatnyerésre, valamint az adatok értelmezésére és rendszerezésére.
- Képes a szakmai ismeretei önálló bővítésére.
- Képes más szakterületeken dolgozó szakemberekkel (biológusok, környezetkutatók, mérnökök, biomérnökök, agrármérnökök, orvosok, gyógyszerészek) csoportmunkára.
- Képes a munkáját a biotechnológiai tevékenységekre vonatkozó hatályos jogi, etikai, közgazdasági, minőségbiztosítási és biztonsági szabályoknak megfelelően végezni.

c) attitűdje

- Nyitott az új szakmai ismeretek befogadására, törekszik a biotechnológia legújabb eredményeinek folyamatos megismerésére.
- Munkájában konstruktív, precíz, illetve törekszik szakmailag és emberileg korrekt, előrevivő és kiegyensúlyozott kapcsolatok kialakítására.
- Ismeretei birtokában törekszik pontos, illetve a lehetőségekhez mérten önálló munkavégzésre.
- Törekszik a szakmai ismeretei folyamatos gyarapítására, beleértve a mesterképzés szintű továbbtanulást és a szakmai továbbképzéseken való részvételt is.
- A munkahelyén és azon kívül is környezet- és természettudatos magatartást tanúsít.

d) autonómiája és felelőssége

- Rendelkezik a munkahelyi vezetőkkel, valamint a munkatársaival való konstruktív együttműködési és kapcsolattartási képességgel.
- Felelősséget érez mind a saját, mind munkatársai munkájával kapcsolatban.
- Szakmai gyakorlat megszerzése után eligazodik a munka világában, munkájával tudatosan és célorientáltan járul hozzá a munkacsoportja feladatteljesítéséhez.
- Felelősen betartja és betartatja a biotechnológiai tevékenységekre vonatkozó jogi, etikai, minőségbiztosítási és biztonsági előírásokat.
- Szakmai és nem szakmai körökben felelősen nyilvánít véleményt szakmai kérdésekről.
- Munkájában és azon kívül is környezet- és természettudatos magatartás követésére ösztönöz.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): **Dr. Grama László, egyetemi docens, PhD, dr. habil.**

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):

Dr. Bódis Emőke, egyetemi adjunktus, PhD

Dr. Pécsi Ildikó, egyetemi adjunktus, PhD

(3.) Tantárgy neve: Fizikai kémia	Kreditértéke: 5
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” ¹² : 33-67% (kredit 20-80%)	
A tanóra ³⁸ típusa: ea. / gyak. és óraszám: 14ea+0sz+28gy az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: angol) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ³⁹ (ha vannak): -	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb ⁴⁰): koll./gyj Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ⁴¹ (ha vannak): jegyzőkönyvek bekérése	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 1.	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): -	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>Fizikai és kémiai rendszerek termodinamikai leírása: a hő, a munka, a hőmérséklet és az energia kapcsolatával foglalkozik; az energia átadása egyik helyről a másikra és egyik formából a másikba való alakítása. Reakciókinetika: a kémiai reakciók sebességének leírásával foglalkozik. Ezt a témát számos különféle típusú reakcióra és különféle technikákra alapozva fogjuk tárgyalni.</p> <p>Előadás tematika: Tökéletes és reális gázok A termodinamika I. főtétele Termokémia A termodinamika II. és III. főtétele, potenciálfüggvények Kémia potenciál, egykomponensű rendszerek termodinamikája Többkomponensű rendszerek: elegyek és oldatok Fázistörvény Kémiai egyensúly, a körülmények hatása a kémiai egyensúlyra Egyensúlyi elektrokémia Dinamikus elektrokémia Transzportfolyamatok Reakciókinetika, reakciómechanizmusok Heterogén reakciók kinetikája Aktiválási elméletek, nem-termikus aktiválás</p> <p>Laborgyakorlat tematika: Gyógyszerbomlás sebességének hőmérsékletfüggése Gyenge sav disszociációállandójának meghatározása pH-potenciometriával Katalízis, inhibíció és promotorhatás a hidrogénperoxid bomlásában Oldhatósági szorzat és oldódási entalpia meghatározása konduktometriával Az adszorpciós folyamat mennyiségi leírása a Langmuir-izoterma segítségével Indikátor disszociációállandójának meghatározása spektrofotometriával Oldatok viszkozitásának mérése Ostwald-féle viszkoziméterrel</p>	

³⁸

² **Nftv. 108. § 37. tanóra**: a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

³⁹ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

⁴⁰ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

⁴¹ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

A **2-5** legfontosabb *kötelező*, illetve *ajánlott irodalom* (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)

Kötelező:

1. P. W. Atkins: Physical chemistry I-II, 11th ed, 2018, Oxford University Press, ISBN-13: 978-0198769866, ISBN-10: 0198769865
2. Ósz Katalin, Kiss András, Szász Erzsébet, Lente Gábor: Practices in physical chemistry (<http://kemia.ttk.pte.hu/pages/fizkem/oktatas/Gyakorlatok.pdf>)

Ajánlott:

3. K.W. Kolasinski: Physical Chemistry: How Chemistry Works 1st Ed, 2016, Wiley, ISBN-13: 978-1118751121, ISBN-10: 1118751124
4. J. Rydberg: Solvent Extraction Principles and Practice, (Revised and Expanded), 2020, CRC, ISBN-13: 978-0367578411, ISBN-10: 0367578417

Azoknak az **előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek** (*tudás, képesség* stb., *KKK 7. pont*) a felsorolása, **amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul**

a) tudása

- Rendelkezik a munkavégzéshez, illetve a mesterképzés szintű továbbtanuláshoz szükséges természettudományos alapismeretekkel a biológia (biokémia, biofizika, sejtbiológia, élettan, immunológia, mikrobiológia, genetika, molekuláris biológia, molekuláris ökológia), kémia (szervetlen kémia, szerves kémia, fizikai kémia, analitikai kémia), továbbá a matematika és fizika területén.
- Ismeri a kísérleti eredmények kiértékelésének, diszkussziójának és prezentációjának az eszközszerét.

b) képességei

- Szakmai felügyelet mellett alkalmazza az egyszerűbb elválasztástechnikai és bioanalitikai eljárásokat.
- Képes a szakmai ismeretei önálló bővítésére.
- Képes más szakterületeken dolgozó szakemberekkel (biológusok, környezetkutatók, mérnökök, biomérnökök, agrármérnökök, orvosok, gyógyszerészek) csoportmunkára.
- Képes a munkáját a biotechnológiai tevékenységekre vonatkozó hatályos jogi, etikai, közgazdasági, minőségbiztosítási és biztonsági szabályoknak megfelelően végezni.

c) attitűdje

- Nyitott az új szakmai ismeretek befogadására, törekszik a biotechnológia legújabb eredményeinek folyamatos megismerésére.
- Munkájában konstruktív, precíz, illetve törekszik szakmailag és emberileg korrekt, előrevivő és kiegyensúlyozott kapcsolatok kialakítására.
- Ismeretei birtokában törekszik pontos, illetve a lehetőségekhez mérten önálló munkavégzésre.
- Törekszik a szakmai ismeretei folyamatos gyarapítására, beleértve a mesterképzés szintű továbbtanulást és a szakmai továbbképzéseken való részvételt is.

d) autonómiája és felelőssége

- Rendelkezik a munkahelyi vezetőikkel, valamint a munkatársaival való konstruktív együttműködési és kapcsolattartási képességgel.
- Felelősséget érez mind a saját, mind munkatársai munkájával kapcsolatban.
- Szakmai gyakorlat megszerzése után eligazodik a munka világában, munkájával tudatosan és célorientáltan járul hozzá a munkacsoportja feladatellátásához.
- Szakmai és nem szakmai körökben felelősen nyilvánít véleményt szakmai kérdésekről.
- Munkájában és azon kívül is környezet- és természettudatos magatartás követésére ösztönöz.

Tantárgy felelőse (*név, beosztás, tud. fokozat*): **Dr. Ósz Katalin**, egyetemi docens, PhD, Dr. habil.

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (*név, beosztás, tud. fokozat*):

Dr. Kiss András, egyetemi adjunktus, PhD

(4.) Tantárgy neve: Biotechnológia a fizika és a kémia határterülete	Kreditértéke: 3
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” ¹² : 50-50% (kredit 33-67%)	
A tanóra ⁴² típusa: ea. / szem. / gyak. és óraszám: 14 ea +0 sz +14 gy az adott félévben, (az oktatás nyelve: angol) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ⁴³ : tematikus prezentációk	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb ⁴⁴): koll./gyj Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ⁴⁵ (ha vannak): rövid, szemináriumi dolgozatok	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 2.	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Fizikai kémia, 1. szemeszter; Biostatisztika matematikai alapjai, 1. szemeszter	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A tantárgy bemutatja a főbb spektroszkópiai módszerek (ESR, NMR, valamint az optikai spektroszkópia) alapjait. Részletesen ismerteti az abszorpció, fluoreszcencia, fluoreszcencia polarizáció, élettartam, anizotrópia élettartam, valamint oldószer-relaxáció, továbbá az optikai aktivitás és rezgési spektroszkópiák (IR, Raman) mérésének alapjait. Bemutatásra kerülnek a mikromanipulációhoz is alkalmazható felületvizsgáló módszerek (közeltéri mikroszkópiák, SEM, STM, AFM, EFM, SCM, stb.) továbbá az elektrokémiai mikroszkópia. A szemináriumokon a hallgatók elsajátítják a kísérleti adatok kiértékelési módszereit, gyakorlati példákon hibát, szórását, megbízhatóságot és reprodukálhatóságot számítanak. A kapcsolódó laboratóriumi gyakorlatokon az alapvető laboratóriumi tevékenységek (oldatkészítés, szűrés, keverés, stb.) mellett elsősorban a kémiai termodinamikához kapcsolódó kísérleteket végeznek az alábbi témakörökben: Kolloid rendszerek stabilitása optikai szórás és vezetőképesség méréssel, Indikátorok pK-inak meghatározása spektroszkópiai mérésekkel, Gyengesavak egyensúlyainak vizsgálata potenciometriás titrálással, Mikroelektródok szelektivitásának vizsgálata potenciometriásan, Elsőrendű reakciók tanulmányozása optikai forgatóképesség méréssel, Oldáshő és oldhatósági szorzat meghatározása vezetőképesség méréssel.	
A 2-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>Kötelező:</p> <p>P. W. Atkins, J. de Paula: Physical Chemistry, 11th edition, 2018, Oxford University Press, ISBN-13: 978-0198769866, ISBN-10: 0198769865</p> <p>P. W. Atkins, J. de Paula: Physical chemistry for life sciences, 2006, Oxford University Press</p> <p>Ajánlott:</p>	

⁴²

³ **Nftv. 108. § 37. tanóra:** a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

⁴³ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

⁴⁴ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

⁴⁵ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

K.W. Kolasinski: Physical Chemistry: How Chemistry Works 1st Ed, 2016, Wiley, ISBN-13: 978-1118751121, ISBN-10: 1118751124

J. Rydberg: Solvent Extraction Principles and Practice, (Revised and Expanded), 2020, CRC, ISBN-13: 978-0367578411, ISBN-10: 0367578417

Azoknak az **előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek** (tudás, képesség stb., KKK 7. pont) a felsorolása, **amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul**

a) tudása

- Rendelkezik a munkavégzéshez illetve a mesterképzés szintű továbbtanuláshoz szükséges természettudományos alapismeretekkel a kémia területén.
- Ismeri a kísérleti eredmények kiértékelésének, diszkussziójának és prezentációjának az eszközrendszerét

b) képességei

- Képes szakmai instrukciók alapján részfeladatok ellátására a biotechnológiai eljárások bevezetésében, működtetésében és fejlesztésében, valamint egyszerűbb kísérleteket laboratóriumi körülmények között megtervezni és kivitelezni, továbbá azokat megfelelően kiértékelni és diszkutálni.
- Képes a munkájához szükséges szakmai adatbázisok és szakirodalom angol nyelvű megkeresésére és az ezekből történő adatnyerésre, valamint az adatok értelmezésére és rendszerezésére.
- Képes a szakmai ismeretei önálló bővítésére.
- Képes más szakterületeken dolgozó szakemberekkel (biológusok, környezetkutatók, mér-nőkök, biomérnökök, agrármérnökök, orvosok, gyógyszerészek) csoportmunkára.
- Képes a munkáját a biotechnológiai tevékenységekre vonatkozó hatályos jogi, etikai, közgazdasági, minőségbiztosítási és biztonsági szabályoknak megfelelően végezni.

c) attitűdje

- Nyitott az új szakmai ismeretek befogadására, törekszik a biotechnológia legújabb eredményeinek folyamatos megismerésére.
- Munkájában konstruktív, precíz, illetve törekszik szakmailag és emberileg korrekt, előre-vivő és kiegyensúlyozott kapcsolatok kialakítására.
- Ismeretei birtokában törekszik pontos, illetve a lehetőségekhez mérten önálló munkavégzésre.
- Törekszik a vállalata, kutatóhelye, illetve a hazai biotechnológiai szektor egésze tevékenységének és igényeinek a jobb megismerésére.
- Törekszik a szakmai ismeretei folyamatos gyarapítására, beleértve mesterképzés szintű továbbtanulást és a szakmai továbbképzéseken való részvételt is.
- A munkahelyén és azon kívül is környezet- és természettudatos magatartást tanúsít.

d) autonómiája és felelőssége

- Rendelkezik a munkahelyi vezetőkkel, valamint a munkatársaival való konstruktív együttműködési és kapcsolattartási képességgel.
- Felelősséget érez mind a saját, mind munkatársai munkájával kapcsolatban.
- Szakmai gyakorlat megszerzése után eligazodik a munka világában, munkájával tudatosan és célorientáltan járul hozzá a munkacsoportja feladat-teljesítéséhez.
- Felelősen betartja és betartatja a biotechnológiai tevékenységekre vonatkozó jogi, etikai, minőségbiztosítási és biztonsági előírásokat.
- Szakmai és nem szakmai körökben felelősen nyilvánít véleményt szakmai kérdésekről.
- Munkájában és azon kívül is környezet- és természettudatos magatartás követésére ösztönöz

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): **Dr Kunsági-Máté Sándor, egyetemi docens; dr. habil., PhD.**

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):
Dr Lemli Beáta, egyetemi adjunktus, MSc, PhD

(5.) Tantárgy neve: Általános kémia	Kreditértéke: 4
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” ¹² : 50-50% (kredit 50-50%)	
A tanóra ⁴⁶ típusa: <u>ea.</u> / <u>szem.</u> /gyak. és óraszám: 28ea+14sz+14gy az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: <u>angol</u>) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ⁴⁷ (ha vannak): Mivel a szerves kémia és az általános kémia oktatása egy azon félévben kezdődik, ezért a hatékony alapozás érdekében a két tantárgy négy hetes eltolással kezd. Először a hallgatók az általános kémiát tanulják kiemelt óraszámban. A szerves kémia a 6. héttől normál óraszámban kezd, majd a 10. héttől a szerves kémia oktatása emelt óraszámban történik. A fentiek alapján az óraszám egyik tantárgy esetében sem tér el a tradicionális módon összesített-től.	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb ⁴⁸): Koll/gyj Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ⁴⁹ (ha vannak): Nincs	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 1	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Nincs	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A tantárgy a tanulmányaikat kezdő biotechnológus hallgatóknak bevezetést nyújt a kémiába, lehetővé teszi előzetes ismereteik összehangolását és megalapozza a kémiai tárgyak (szerves, szerves, fizikai és analitikai kémiai) megértését. Rövid összefoglalást ad az atom szerkezetéről, a különböző kémiai kötésekről és hozzátartozó elméletekről, a halmazállapotokról, a sztöchiometria alaptörvényeiről, a kémiai reakciók energetikai és kinetikai jellemzéséről, a kémiai egyensúlyról és alkalmazásai lehetőségeiről, a kémiai reakciók csoportosításáról, az elektrokémia alapjairól. A laboratóriumi gyakorlat célja a hallgatók megismertetése az eszközökkel, az alapvető laboratóriumi mérésekkel és műveletekkel, kísérletező készség kialakítása. Az általános kémiával kapcsolatos elméleti ismeretek elmélyítése közvetlen tapasztalatszerzéssel. Az önálló kísérleti munka fejlesztése, a megfigyelések készségi szintű értelmezése. A laboratóriumi tevékenységekkel kapcsolatos számítási feladatok gyakorlása.	
A 2-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Kötelező: John McMurry, Robert Fay, General Chemistry: Atoms First, 2nd Ed.; Pearson, USA; 2013; ISBN13 9780321813039 Attila Almási, Mónika Kuzma, Pál Perjési, General and Inorganic Chemistry – Laboratory Techniques and Calculations, electronic educational material, PTE, 2014 Ajánlott: Ebbing D.D., Gammon S.D.: General Chemistry, Houghton Mifflin Co., Boston, 2009	
Azoknak az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek (tudás, képesség stb., KKK 7. pont) a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul	

⁴⁶

² **Nftv. 108. § 37. tanóra:** a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

⁴⁷ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

⁴⁸ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

⁴⁹ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

a) tudása

- Rendelkezik a munkavégzéshez illetve a mesterképzés szintű továbbtanuláshoz szükséges természettudományos alapismeretekkel a biológia (biokémia, biofizika, sejtbiológia, élettan, immunológia, mikrobiológia, genetika, molekuláris biológia, molekuláris ökológia), kémia (szerves kémia, szervetlen kémia, fizikai kémia, analitikai kémia), továbbá a matematika és fizika területén.

b) képességei

- Szakmai felügyelet mellett alkalmazza az egyszerűbb elválasztástechnikai és bioanalitikai eljárásokat
- Képes a szakmai ismeretei önálló bővítésére.
- Képes más szakterületeken dolgozó szakemberekkel (biológusok, környezetkutatók, mérnökök, biomérnökök, agrármérnökök, orvosok, gyógyszerészek) csoportmunkára.
- Képes a szakmai ismeretei önálló bővítésére.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Perjési Pál, egyetemi tanár, CSc (PhD), dr habil

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):

Almási Attila, egyetemi adjunktus, PhD

(6.) Tantárgy neve: Szervetlen Kémia	Kreditértéke: 4
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”¹²: 50-50% (kredit 50-50%)	
<p>A tanóra⁵⁰ típusa: ea. / szem. / <u>gyak.</u> / konz. és óraszám: 28ea+0sz+28gy az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: angol)</p> <p>Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők⁵¹ Mivel a szervetlen kémia és az általános kémia oktatása egy azon félévben kezdődik, ezért a hatékony alapozás érdekében a két tantárgy négy hetes eltolással kezd. Először a hallgatók az általános kémiát tanulják kiemelt óraszámban. A szervetlen kémia a 6. héttől normál óraszámban kezd, majd a 10. héttől a szervetlen kémia oktatása emelt óraszámban történik. A 10. héttől tematikus hallgatói prezentációkkal. A fentiek alapján az óraszám egyik tantárgy esetében sem tér el a tradicionális módon összesített-től.</p>	
<p>A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb⁵²): koll.+ gyj.</p> <p>Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok⁵³ (ha vannak): nincs</p>	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 1.	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): -	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>A szervetlen kémia tantárgy megalapozza a biotechnológiához nélkülözhetetlen természettudományos ismereteket. Foglalkozik a szervetlen vegyületek tulajdonságaival és reakcióival. Azaz, részletesen foglalkozik a periódusos rendszer minden elemével és vegyületeikkel. A szervetlen kémia tárgykörébe tartozik minden, amely nem tartozik a szerves kémia közvetlen tárgykörébe. Így, noha a szénvegyületek zöme a szerves kémia keretében kerül tárgyalásra, a szervetlen kémiához is tartoznak szervetlen szénvegyületek, mint például a karbonátok. A tantárgy megismerteti a hallgatókat a molaritás és a pH fogalmával, számításával és alkalmazásával.</p> <p>Előadások témakörei:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.: A hidrogén. Előállítás, előfordulás, felhasználás, fizikai és kémia tulajdonságok. Legfontosabb vegyületei és tulajdonságai. 2.: Az alkálifémek. Előállítás, előfordulás, felhasználás, fizikai és kémia tulajdonságok. Legfontosabb vegyületei és tulajdonságai. 3.: Az alkáliföldfémek. Előállítás, előfordulás, felhasználás, fizikai és kémia tulajdonságok. Legfontosabb vegyületei és tulajdonságai. 4.: A bór csoport elemei. Előállítás, előfordulás, felhasználás, fizikai és kémia tulajdonságok. Legfontosabb vegyületei és tulajdonságai. 5.: A szénecsoport elemei. Előállítás, előfordulás, felhasználás, fizikai és kémia tulajdonságok. Legfontosabb vegyületei és tulajdonságai. 6.: A nitrogéncsoport elemei. Előállítás, előfordulás, felhasználás, fizikai és kémia tulajdonságok. Legfontosabb vegyületei és tulajdonságai. 7.: Az oxigéncsoport elemei. Előállítás, előfordulás, felhasználás, fizikai és kémia tulajdonságok. Legfontosabb vegyületei és tulajdonságai. 8.: A halogének. Előállítás, előfordulás, felhasználás, fizikai és kémia tulajdonságok. Legfontosabb vegyületei és tulajdonságai. 	

⁵⁰

¹ **Nftv. 108. § 37. tanóra:** a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

⁵¹ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

⁵² pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

⁵³ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

- 9.: Nemesgázok. Előállítás, előfordulás, felhasználás, fizikai és kémia tulajdonságok. Legfontosabb vegyületei és tulajdonságai
 10.: A titán- és a vanádiumcsoport elemeinek fizikai, kémiai tulajdonságai, legfontosabb vegyületei.
 11.: A króm- és a mangáncsoport elemeinek fizikai, kémiai tulajdonságai, legfontosabb vegyületei.
 12.: A vas csoport elemeinek fizikai, kémiai tulajdonságai, legfontosabb vegyületei.
 13.: A platina csoport elemeinek fizikai, kémiai tulajdonságai, legfontosabb vegyületei.
 14.: A rézcsoport elemeinek fizikai, kémiai tulajdonságai, legfontosabb vegyületei.

Laboratóriumi gyakorlat téma területei:

- 1.: Balesetvédelem, követelményrendszer ismertetése
 2.: Erős egyértékű savoldatok készítése, pontos koncentráció meghatározása
 3.: Sók hidrolízisének tanulmányozása
 4.: Pufferoldatok készítése, vizsgálata
 5.: Ioncserés víztisztítás
 6.: Lángfestés tanulmányozása
 7.: Magnézium-magnézium-oxid keverék magnéziumtartalmának meghatározása
 8.: A csapvíz kalcium-ion és magnézium-ion tartalmának meghatározása egymás mellett
 9.: Nitrit- és nitrátionok reakciói
 10.: Szulfid- és szulfátionok reakciói
 11.: Halogenidek és halogénátok megkülönböztetése
 12.: Az alumínium és a cink amfoter tulajdonságai
 13.: Átmenetifém-komplexek vizsgálata és megkülönböztetése
 14.: Pótlás

A **2-5** legfontosabb *kötelező*, illetve *ajánlott irodalom* (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)

Kötelező:

N. N. Greenwood A. Earnshaw.: Chemistry of the elements. 2nd Edition, 2012; Elsevier; Paperback ISBN: 9780750633659, eBook ISBN: 9780080501093

2. Weller, Overton, Rourke: Inorganic Chemistry., Oxford Press University, Oxford, UK, 2018

Ajánlott:

Sulekh Chandra: Comprehensive inorganic chemistry, Vol. I and II, 2004 and 2006, New Age International Publishers, ISBN: 81-224-1512-1

Azoknak az **előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek** (*tudás, képesség stb., KKK 7. pont*) a felsorolása, **amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul**

g) tudása

a) tudása

- Rendelkezik a munkavégzéshez, illetve a mesterképzés szintű továbbtanuláshoz szükséges természettudományos alapismeretekkel a biológia (biokémia, biofizika, sejtbiológia, élettan, immunológia, mikrobiológia, genetika, molekuláris biológia, molekuláris ökológia), kémia (szervetlen kémia, szerves kémia, fizikai kémia, analitikai kémia), továbbá a matematika és fizika területén.
- Ismeri a kísérleti eredmények kiértékelésének, diszkussziójának és prezentációjának az eszközrendszerét.

b) képességei

- Szakmai felügyelet mellett alkalmazza az egyszerűbb elválasztástechnikai és bioanalitikai eljárásokat.
- Képes a szakmai ismeretei önálló bővítésére.

c) attitűdje

- Nyitott az új szakmai ismeretek befogadására, törekszik a biotechnológia legújabb eredményeinek folyamatos megismerésére.
- Munkájában konstruktív, precíz, illetve törekszik szakmailag és emberileg korrekt, előrevivő és kiegyensúlyozott kapcsolatok kialakítására.
- Ismeretei birtokában törekszik pontos, illetve a lehetőségekhez mérten önálló

munkavégzésre.

- Törekszik a vállalata, kutatóhelye, illetve a hazai biotechnológiai szektor egésze tevékenységének és igényeinek a jobb megismerésére.
- Törekszik a szakmai ismeretei folyamatos gyarapítására, beleértve a mesterképzés szintű továbbtanulást és a szakmai továbbképzéseken való részvételt is.
- A munkahelyén és azon kívül is környezet- és természettudatos magatartást tanúsít.

d) autonómiája és felelőssége

- Rendelkezik a munkahelyi vezetőkkel, valamint a munkatársaival való konstruktív együttműködési és kapcsolattartási képességgel.
- Felelősséget érez mind a saját, mind munkatársai munkájával kapcsolatban.
- Munkájában és azon kívül is környezet- és természettudatos magatartás követésére ösztönöz.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Horváth Attila, egyetemi tanár, DSc.

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):

Dr. Pongrácz Péter, egyetemi adjunktus, PhD

(7.) Tantárgy neve: Analitikai kémia	Kreditértéke: 4
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” ¹² : 25-75% (kredit 25-75%)	
A tanóra ⁵⁴ típusa: ea. / szem. / gyak. és óraszám: 14ea+14sz+28gy az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: angol) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ⁵⁵ (ha vannak): -	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb ⁵⁶): koll/gyj Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ⁵⁷ (ha vannak):	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 3.	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Biostatisztika matematikai alapjai, 1.szemeszter; Biotechnológia matematikai és biostatisztikai alapozása, 2. szemeszter; Szervetlen kémia, 2. szemeszter	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
Az analitikai kémiai módszerek helye a kémiában. A kvalitatív és kvantitatív kémia meghatározása és kapcsolata. Oldategyensúlyi rendszerek általános kezelése és kvantitatív leírása. Sav-bázis, komplexképződési, csapadékképződési és redoxi egyensúlyok alkalmazása az analitikai kémiában. Mintavételezési, és mintaelőkészítő módszerek. A titrimetriás eljárások lényege és felosztása. Sav-bázis titrálások. A redoximetriás eljárások. Komplexometria. Csapadékos titrálások. Potenciometria, konduktometria, voltametria, amperometria. Molekulaspektroszkópia, UV-látható spektrofotometria. Fluoreszcencia, foszforeszcencia, infravörös spektroszkópia. Atomspektroszkópia. Gáz- és folyadékkromatográfia. Gélelektroforézis. Kapilláris elektroforézis. Tömegspektrometria.	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Kötelező: Douglas A. Skoog, Donald M. West, F. James Holler, Stanley R. Crouch: Fundamentals of Analytical Chemistry 9th Edition, Cengage Learning, 2013, ISBN: 0495558281 Douglas A. Skoog, F. James Holler, Stanley R. Crouch: Principles of Instrumental Analysis 7th Edition, Cengage Learning, 2017, ISBN: 9781305577213 Ajánlott: Daniel C. Harris, Quantitative Chemical Analysis 9th Edition, W. H. Freeman, 2015, ISBN: 146413538X	
Azoknak az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek (tudás, képesség stb., KKK 7. pont) a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul	
a) tudása - Rendelkezik az elválasztástechnikai és bioanalitikai eljárások elméleti és gyakorlati alapismereteivel. - Rendelkezik a munkavégzéshez, illetve a mesterképzés szintű továbbtanuláshoz szükséges természettudományos alapismeretekkel a biológia (biokémia, biofizika, sejtbiológia, élettan, immunológia, mikrobiológia, genetika, molekuláris biológia, molekuláris ökológia), kémia (szervetlen kémia, szerves kémia, fizikai kémia,	

⁵⁴

² Nftv. 108. § 37. tanóra: a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

⁵⁵ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

⁵⁶ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

⁵⁷ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

analitikai kémia), továbbá a matematika és fizika területén.

- Ismeri a kísérleti eredmények kiértékelésének, diszkussziójának és prezentációjának az eszköztárait.
- Tisztában van a biotechnológiai tevékenységek jogi, etikai, közgazdasági, minőségbiztosítási és biztonsági szabályozásával.
- Tájékozott a biotechnológiai tevékenységek közvélemény (hazai, nemzetközi) általi megítélésével kapcsolatban.

b) képességei

- Szakmai felügyelet mellett alkalmazza az egyszerűbb elválasztástechnikai és bioanalitikai eljárásokat.
- Képes a szakmai ismeretei önálló bővítésére.
- Képes más szakterületeken dolgozó szakemberekkel (biológusok, környezetkutatók, mérnökök, biomérnökök, agrármérnökök, orvosok, gyógyszerészek) csoportmunkára.
- Képes a munkáját a biotechnológiai tevékenységekre vonatkozó hatályos jogi, etikai, közgazdasági, minőségbiztosítási és biztonsági szabályoknak megfelelően végezni.

c) attitűdje

- Nyitott az új szakmai ismeretek befogadására, törekszik a biotechnológia legújabb eredményeinek folyamatos megismerésére.
- Munkájában konstruktív, precíz, illetve törekszik szakmailag és emberileg korrekt, előrevivő és kiegyensúlyozott kapcsolatok kialakítására.
- Ismeretei birtokában törekszik pontos, illetve a lehetőségekhez mérten önálló munkavégzésre.
- Törekszik a vállalata, kutatóhelye, illetve a hazai biotechnológiai szektor egésze tevékenységének és igényeinek a jobb megismerésére.
- Törekszik a szakmai ismeretei folyamatos gyarapítására, beleértve a mesterképzés szintű továbbtanulást és a szakmai továbbképzéseken való részvételt is.
- A munkahelyén és azon kívül is környezet- és természettudatos magatartást tanúsít.

d) autonómiaja és felelőssége

- Rendelkezik a munkahelyi vezetőkkel, valamint a munkatársaival való konstruktív együttműködési és kapcsolattartási képességgel.
- Felelősséget érez mind a saját, mind munkatársai munkájával kapcsolatban.
- Szakmai gyakorlat megszerzése után eligazodik a munka világában, munkájával tudatosan és célorientáltan járul hozzá a munkacsoportja feladatteljesítéséhez.
- Felelősen betartja és betartatja a biotechnológiai tevékenységekre vonatkozó jogi, etikai, minőségbiztosítási és biztonsági előírásokat.
- Szakmai és nem szakmai körökben felelősen nyilvánít véleményt szakmai kérdésekről.
- Munkájában és azon kívül is környezet- és természettudatos magatartás követésére ösztönöz.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): **Dr. Felinger Attila, egyetemi tanár, PhD, drhabil, az MTA doktora, az MTA levelező tagja**

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):
Dr. Takács Attila, egyetemi adjunktus, PhD

(8.) Tantárgy neve: Szerves kémia	Kreditértéke: 5
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” ¹² : 50-50% (kredit 40-60 %)	
A tanóra ⁵⁸ típusa: ea. / szem. / gyak. és óraszám: 28ea + 14 sz +14 gy, az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: angol) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ⁵⁹ (ha vannak):	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb ⁶⁰): koll/gyj Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ⁶¹ (ha vannak): laboratóriumi zárthelyi dolgozat	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 2.	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Általános kémia, 1. szemeszter	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>A szemináriumokon a tananyagot követve egy-egy fontosabb témakör mélyebb értelmezését, feldolgozását, az ismeretanyag kiegészítését célozzuk meg, pl. nevezéktan, sztereokémia, hátszerkezetek, szerves spektroszkópiai módszerek, halogénvegyületek környezeti kémiai aspektusai, karbonilvegyületek reakciói, monoszacharidok, oligoszacharidok szerkezete, jelentősége a vércsoportok kialakításában. Karbonsavak, mint COX-gátlók, hetrociklusok szerepe a gyógyászatban, aminosavak, nukleinsavak kovalens módosításának lehetőségei (pl. fluoreszcens, spin, izotópos jelölés), szupramolekuláris rendszerek és azok szerepe jelentősége a diagnosztikában és a terápiában. A szeminárium keretében kívánjuk ismertetni az irodalmazást, adatbázisokkal kapcsolatos tudnivalókat.</p> <p>A laboratóriumi gyakorlatokon arra törekszünk, hogy a szerves kémia alpműveleteit elsajátítsák a hallgatók preparátumok (acetanilid, <i>t</i>-butilklorid, piperin, koffein) készítésén, izolálásán keresztül. Így a hallgatók a melegítés, hűtés, kristályosítás, szűrés, extrakció, desztillálás, szárítás, kromatográfia, op, törésmutató mérés stb, mellett a vegyszerhulladékok kezelése és a vegyszerek kezelésével kapcsolatos környezet- és balesetvédelmi témakörökből is ismereteket szereznek.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kötéselmélet, hibridizáció, elektronikus effektusok (M, I), szerves vegyületek csoportosítása, funkciócsoportok, nevezéktan alapjai 2. Sztereokémiai alapfogalmak (konformáció, konfiguráció, kiralitás), spektroszkópiai módszerek a szerkezetkutatásban 3. Szénhidrogének (alkánok, alkének, alkinek, aromás szénhidrogének, biológiailag fontos poliénok - karotinoidok, szteránvázas vegyületek); 4. Halogénvegyületek; Alkohokok, fenokok, éterek (elektronszerkezetük, reakcióik, biológiai jelentőségük); 5. Nitrogéntartalmú vegyületek (nitro- és aminovegyületek - elektronszerkezetük, kémiai tulajdonságaik, biológiailag fontos aminok, alkaloidok) 6. Kéntartalmú vegyületek (elektronszerkezetük, kémiai tulajdonságaik, jelentőségük biológiai folyamatokban); 	

⁵⁸

² **Nftv. 108. § 37. tanóra:** a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

⁵⁹ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

⁶⁰ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

⁶¹ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

7. Aldehidek, ketonok (elektronszerkezetük, kémiai tulajdonságaik, reakcióik, fontosabb képviselőik);
- 8., Mono-, di- és poliszacharidok szerkezete és biológiai jelentősége;
9. Karbonsavak és karbonsavszármazékok (elektronszerkezet, kémiai reakciók, α -helyzetben helyettesített származékok, di- és polikarbonsavak, fontosabb képviselőik);
10. Aminosavak, peptidek, fehérjék;
11. Heterociklusos vegyületek (öt- és hattagú heteroaromás vegyületek elektronszerkezete, jelentősebb képviselőik, koenzimek működésének kémiai alapjai);
12. Nukleotidok, nukleozidok, nukleinsavak
13. Vitaminok
14. Metabolikus folyamatok kémiája

A **2-5** legfontosabb *kötelező*, illetve *ajánlott irodalom* (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)

Kötelező:

McMurry, J. E. Fundamentals of Organic Chemistry, 7th ed., Brooks/Cole 2010. ISBN13 (EAN): 9781439049730

McMurry, J. E. Organic Chemistry: With Biological Applications 2nd ed. Cengage learning 2010, ISBN13 (EAN): 9780495391470

Ajánlott:

Smith, B. M. Biochemistry (An Organic Chemistry Approach), CRC press, 2020, ISBN 978-0-8153-6645-4

Azoknak az **előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek** (*tudás, képesség stb., KKK 7. pont*) a felsorolása, **amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul**

a) tudása

- Elsajátította a szerves vegyületesoportok legfontosabb szerkezeti, fizikai, kémiai sajátosságait, különös tekintettel az élő szervezetekben/előforduló biomolekulákra ill. a biomolekulák módosítására.
- Rendelkezik a munkavégzéshez illetve a mesterképzés szintű továbbtanuláshoz szükséges természettudományos alapismeretekkel a kémia területén.

b) képességei

- Képes a szerves kémiai ismerteket integrálni egy szélesebb körű kémiai és természettudományi ismeretanyagba, mely segít megérteni az élő rendszereket felépítő molekulák szerkezetét és funkcióját
- Képes a munkájához szükséges szakmai adatbázisok és szakirodalom angol nyelvű megkeresésére és az ezekből történő adatnyerésre, valamint az adatok értelmezésére és rendszerezésére.
- Képes a szakmai ismeretei önálló bővítésére.
- Képes más szakterületeken dolgozó szakemberekkel (biológusok, környezetkutatók, mérnökök, biomérnökök, agrármérnökök, orvosok, gyógyszerészek) csoportmunkára.

c) attitűdje

- Nyitott az új szakmai ismeretek befogadására, törekszik a biotechnológiához kapcsolódó szerves kémiai kutatások legújabb eredményeinek folyamatos megismerésére.
- Munkájában konstruktív, precíz, illetve törekszik szakmailag és emberileg korrekt, előre-vivő és kiegyensúlyozott kapcsolatok kialakítására.
- Ismeretei birtokában törekszik pontos, illetve a lehetőségekhez mérten önálló munkavégzésre.
- Törekszik a vállalata, kutatóhelye, illetve a hazai biotechnológiai szektor egésze tevékenységének és igényeinek a jobb megismerésére.
- Törekszik a szakmai ismeretei folyamatos gyarapítására, beleértve mesterképzés szintű továbbtanulást és a szakmai továbbképzéseken való részvételt is.
- A munkahelyén és azon kívül is környezet- és természettudatos magatartást tanúsít, különös tekintettel a szerves vegyszerek, veszélyes anyagok kezelésére.

d) autonómiája és felelőssége

- Rendelkezik a munkahelyi vezetőkkel, valamint a munkatársaival való konstruktív együttműködési és kapcsolattartási képességgel.

- Felelősséget érez mind a saját, mind munkatársai munkájával kapcsolatban.
- Szakmai gyakorlat megszerzése után eligazodik a munka világában, munkájával tudatosan és célorientáltan járul hozzá a munkacsoportja feladat-teljesítéséhez.
- Felelősen betartja és betartatja a szakmájában kémiai tevékenységekre vonatkozó jogi, etikai, minőségbiztosítási és biztonsági előírásokat (pl. vegyszerek kezelése, megsemmisítése).
- Szakmai és nem szakmai körökben felelősen nyilvánít véleményt szakmai kérdésekről.
- Munkájában és azon kívül is környezet- és természettudatos magatartás követésére ösztönöz

Tantárgy felelőse (*név, beosztás, tud. fokozat*): **Dr Kálai Tamás, egyetemi tanár, PhD, drhabil, az MTA doktora**

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (*név, beosztás, tud. fokozat*):
Dr. Bognár Balázs, egyetemi adjunktus, PhD

(9.) Tantárgy neve: A biostatisztika matematikai alapjai	Kreditértéke: 4
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” ¹² : 0-100% (kredit 0-100%)	
A tanóra ⁶² típusa: ea. / szem. / gyak. és óraszám: 0ea+14 sz+28gy az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: angol) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ⁶³ (ha vannak): a tantárgy távoktatás (e-learning) formában is oktatható	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb ⁶⁴): gyj (a félév során többszöri írásbeli számonkérés eredménye alapján) Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ⁶⁵ (ha vannak): Számonkérés az elméleti alapozó (14 ea) modul végén egy alkalommal, két alkalommal a szeminárium (28 sz) modulban, és hetente a számolási gyakorlat (14 gy) modulban. Formája elektronikus teszt és önállóan megoldott számolási feladatok beadása.	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 1	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): -	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
Az elemi matematikai és statisztikai módszerek alapjai: változók, mintavétel, statisztikai mutatók, hipotézisvizsgálat, becslés, egyváltozós statisztikai próbák, a korreláció- regresszió- és varianciaanalízis alapjai (sz.) A Microsoft Excel programmal történő táblázatkezelés, ábra készítés alapjai (sz.) Egyszerű statisztikai problémák megoldása Microsoft Excel és PAST programmal (gy.)	
A 2-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Kötelező: Alan J. Cann: Maths from Scratch for Biologists, 2002, Wiley, ISBN-13: 978-0471498353 ISBN-10: 0471498351 Van Emden: Statistics for Terrified Biologists, 2008, Wiley, ISBN 1405149566 Ajánlott: M. Aitken, B. Broadhursts, S. Haldky: Mathematics for Biological Scientists, 2009, Garland Science ISBN 978-0-8153-4136-9 M. Ryan: Calculus for Dummies, 2003, Wiley, ISBN 978-0-7645-2498-1 D.J. Rumsey: Statistics for Dummies, 2011, Wiley, ISBN 978-1-119-29352-1	
Azoknak az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek (tudás, képesség stb., KKK 7. pont) a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul	
a) tudása - Rendelkezik a munkavégzéshez, illetve a mesterképzés szintű továbbtanuláshoz szükséges természettudományos alapismeretekkel a biológia (biokémia, biofizika, sejtbiológia, élettan, immunológia, mikrobiológia, genetika, molekuláris biológia, molekuláris ökológia), kémia (szervetlen kémia, szerves kémia, fizikai kémia,	

⁶²

² **Nftv. 108. § 37. tanóra:** a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

⁶³ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

⁶⁴ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

⁶⁵ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

analitikai kémia), továbbá a matematika és fizika területén.

- Ismeri a kísérleti eredmények kiértékelésének, diszkussziójának és prezentációjának az eszközrendszerét.

b) képességei

- Képes egyszerűbb informatikai és bioinformatikai, illetve omikai adatelemzések önálló elvégzésére, továbbá a munkájához szükséges szakmai adatbázisok és szakirodalom magyar és angol nyelvű megkeresésére és az ezekből történő adatnyerésre, valamint az adatok értelmezésére és rendszerezésére.

- Képes a szakmai ismeretei önálló bővítésére.

- Képes más szakterületeken dolgozó szakemberekkel (biológusok, környezetkutatók, mérnökök, biomérnökök, agrármérnökök, orvosok, gyógyszerészek) csoportmunkára.

c) attitűdje

- Munkájában konstruktív, precíz, illetve törekszik szakmailag és emberileg korrekt, előrevivő és kiegyensúlyozott kapcsolatok kialakítására.

- Ismeretei birtokában törekszik pontos, illetve a lehetőségekhez mérten önálló munkavégzésre.

- Törekszik a szakmai ismeretei folyamatos gyarapítására, beleértve a mesterképzés szintű továbbtanulást és a szakmai továbbképzéseken való részvételt is.

- A munkahelyén és azon kívül is környezet- és természettudatos magatartást tanúsít.

d) autonómiája és felelőssége

- Rendelkezik a munkahelyi vezetőkkel, valamint a munkatársaival való konstruktív együttműködési és kapcsolattartási képességgel.

- Felelősséget érez mind a saját, mind munkatársai munkájával kapcsolatban.

- Szakmai és nem szakmai körökben felelősen nyilvánít véleményt szakmai kérdésekről.

- Munkájában és azon kívül is környezet- és természettudatos magatartás követésére ösztönöz.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): **Dr. Hideg Éva, egyetemi tanár, PhD, dr habil, az MTA doktora**

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):

10. Tantárgy neve: Biotechnológia matematikai és biostatisztikai alapo	Kreditértéke: 5
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” ¹² : 40-60 (kredit 40-60%)	
A tanóra ⁶⁶ típusa: ea. / szem. / gyak. és óraszám a: 28 ea.+14 szem.+28 gy az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: angol) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ⁶⁷ (ha vannak): esetismertetés, tematikus prezentációk, flipped-learning	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb ⁶⁸): koll. / gyj. Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ⁶⁹ (ha vannak): rövid szemináriumi dolgozatok	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 2.	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Biostatisztika matematikai alapjai, 1. szemeszter	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
Kísérleti adatok feldolgozása, valószínűségszámítási alapismeretek. A kurzus tartalma, témakörei: Függvények, matematikai alapismeretek a laboratóriumi analízisben (koncentráció számolások, hígítási sorok, kalibrációs görbék, a hibaszámítás elemei, lineáris regresszió). Modellek, kísérletek tervezése, megvalósítása. Adatok, adatok típusai, adatok jellemzése, adatelemzés. Adatok megjelenítése grafikonon, diagrammok, grafikonok jellemzése és értelmezése. A populáció és minta jellemzői. Valószínűség, véletlen változó, diszkrét és folytonos valószínűségi eloszlások. Statisztikai hipotézisek vizsgálata, korreláció-, és regresszióanalízis. A statisztikai hipotézisvizsgálat általános elvei. Paraméteres és nemparaméteres próbák, normalitás vizsgálat. Paraméteres eljárások; átlagok vizsgálata Z és T próbával, varianciaanalízis. KHI-négyzet próba és alkalmazásai (illeszkedés-, függetlenség- és homogenitás vizsgálat). Regresszió-, és korrelációanalízis. Nemparaméteres eljárások; előjel próba, Wilcoxon teszt, Mann-Whitney teszt, Kruskal-Wallis teszt.	
A 2-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Kötelező: Statistics Openstax, ISBN-10: 1-947172-05-0, ISBN-13: 978-1-947172-05-0 Allan G. Bluman: Elementary statistics, ISBN 978-0-07-338610-2 James Stewart, Troy Day: Biocalculus, ISBN-13: 978-1-133-10963-1 Myra L- Samuels, Jeffrey A. Witmer, Andrew A. Schaffner: Statistics for the life sciences, ISBN-13: 978-1-292-10181-1 Ajánlott: J. Pezzullo: Biostatistics for dummies, 2013, Wiley, ISBN 978-1-118-55399-2	
Azoknak az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek (tudás, képesség stb., KKK 7. pont) a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul	

⁶⁶

² **Nftv. 108. § 37. tanóra:** a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

⁶⁷ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

⁶⁸ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

⁶⁹ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

a) tudása

- Rendelkezik a munkavégzéshez, illetve a mesterképzés szintű továbbtanuláshoz szükséges természettudományos alapismeretekkel a biológia (biokémia, biofizika, sejtbiológia, élettan, immunológia, mikrobiológia, genetika, molekuláris biológia, molekuláris ökológia), kémia (szervetlen kémia, szerves kémia, fizikai kémia, analitikai kémia), továbbá a matematika és fizika területén.
- Ismeri a kísérleti eredmények kiértékelésének, diszkussziójának és prezentációjának az eszközrendszerét.

b) képességei

- h) Képes szakmai instrukciók alapján részfeladatok ellátására a biotechnológiai eljárások bevezetésében, működtetésében és fejlesztésében, valamint egyszerűbb kísérleteket laboratóriumi körülmények között megtervezni és kivitelezni, továbbá azokat megfelelően kiértékelni és diszkutálni a biotechnológia egyes részterületein, beleértve a fehér (alapvető fermentációs eljárások kivitelezése), a piros (a legfontosabb, biotechnológiai eszközökkel fejlesztett diagnosztikumok és terápiás eszközök alkalmazása, biofarmakonok termelése), a zöld (növények mikroszaporítása, probiotikumok előállítása, állati sejtes fermentációk elvégzése), továbbá környezeti (környezetszennyezők monitorozása, valamint az alapvető fitoremediációs és szennyvíztisztítási módszerek alkalmazása) biotechnológiát.
- i) Képes egyszerűbb informatikai és bioinformatikai, illetve omikai adatelemzések önálló elvégzésére, továbbá a munkájához szükséges szakmai adatbázisok és szakirodalom magyar és angol nyelvű megkeresésére és az ezekből történő adatnyerésre, valamint az adatok értelmezésére és rendszerezésére.
- j) Képes a szakmai ismeretei önálló bővítésére.
- k) Képes más szakterületeken dolgozó szakemberekkel (biológusok, környezetkutatók, mérnökök, biomérnökök, agrármérnökök, orvosok, gyógyszerészek) csoportmunkára.
- l) Képes a munkáját a biotechnológiai tevékenységekre vonatkozó hatályos jogi, etikai, közgazdasági, minőségbiztosítási és biztonsági szabályoknak megfelelően végezni.

c) attitűdje

- d) Nyitott az új szakmai ismeretek befogadására, törekszik a biotechnológia legújabb eredményeinek folyamatos megismerésére.
- e) Munkájában konstruktív, precíz, illetve törekszik szakmailag és emberileg korrekt, előrevivő és kiegyensúlyozott kapcsolatok kialakítására.
- f) Ismeretei birtokában törekszik pontos, illetve a lehetőségekhez mérten önálló munkavégzésre.
- g) Törekszik a szakmai ismeretei folyamatos gyarapítására, beleértve mesterképzés szintű továbbtanulást és a szakmai továbbképzéseken való részvételt is.

d) autonómiája és felelőssége

- Rendelkezik a munkahelyi vezetőkkel, valamint a munkatársaival való konstruktív együttműködési és kapcsolattartási képességgel.
- Felelősséget érez mind a saját, mind munkatársai munkájával kapcsolatban.
- Szakmai és nem szakmai körökben felelősen nyilvánít véleményt szakmai kérdésekről.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Bugyi Beáta, egyetemi docens, PhD, dr habil

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):

Dr. Vig Andrea, egyetemi tanársegéd, PhD

Az ismeretkör: Szakmai alapozó ismeretek

Kredittartománya (55-80 kr.): **62 kr.**

Tantárgyai: 1) **Sejtbiológia**, 2-3) **A génmanipuláció genetikai alapjai I-II.**, 4-5) **Biokémia I-II.**, 6) **Omikai módszerek**, 7) **Általános mikrobiológia**, 8) **Orvosbiológiai mikrobiológia**, 9) **Immunológia**, 10) **Növények és gyógynövények**, 11) **Kísérleti állatok a biotechnológiában**, 12) **Humán élettan**, 13-14) **Informatika és bioinformatika I-II.**

(1.) Tantárgy neve: Sejtbiológia	Kreditértéke: 5
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” ¹² : 25-75 (kredit 20-80%)	
A tanóra ⁷⁰ típusa: ea. / szem. / gyak. és óraszám: 14 ea + 14 sz + 28 gy az adott félévben, (az oktatás nyelve: angol) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ⁷¹ : új tudományos cikkek ismertetése	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb ⁷²): koll. / gyj. Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ⁷³ : félévközi, szemináriumi dolgozatok	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 1.	
Előtanulmányi feltételek: nincsenek	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A tantárgy keretében megismertetjük a hallgatót a prokarióta és eukarióta sejtek felépítésével, hasonló és eltérő vonásaival. Ismertetjük az eukarióta sejtalkotók szerkezetét és működését. Vázoljuk a leggyakoribb sejtműködési zavarokat. Röviden bemutatjuk a növényi sejt felépítését és működését. Célunk, hogy a sejteket, mint eszközöket és terápiás célokat is megismerjék. Főbb témák: sejtfal, sejtmembrán, valamennyi eukarióta sejtalkotó, sejtciklus és szabályozása, citoszkeleton és alkotó elemei, sejtek közötti kapcsolatok, a különböző szöveteket felépítő sejtek sajátosságai, fehérjék transzportja, szekréció.	
A 2-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Kötelező: Larry Madison: Cell Biology, Advanced Principles, Syrawood Publishing House, 2020 ISBN: 9781682868713 G. M. Cooper, R. E. Hausman: The Cell: A Molecular Approach, Sinauer Associates, Inc., 7th Edition, 2016. ISBN: 9781605352909 Ajánlott: Pollard, Earnshaw et al.: Cell Biology, Elsevier, ISBN-13: 978-0323341264, ISBN-10: 9780323341264	
Azoknak az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek (tudás, képesség stb., KKK 7. pont) a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul	
- tudása	

⁷⁰

² **Nftv. 108. § 37. tanóra:** a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

⁷¹ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

⁷² pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

⁷³ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

- Rendelkezik a munkavégzéshez illetve a mesterképzés szintű továbbtanuláshoz szükséges természettudományos alapismeretekkel a biológia területén
- Ismeri a kísérleti eredmények kiértékelésének, diszkussziójának és prezentációjának az eszközrendszerét.

- képességei

- Képes szakmai instrukciók alapján részfeladatok ellátására a biotechnológiai eljárások bevezetésében, működtetésében és fejlesztésében, valamint egyszerűbb kísérleteket laboratóriumi körülmények között megtervezni és kivitelezni, továbbá azokat megfelelően kiértékelni és diszkutálni
- Képes a munkájához szükséges szakmai adatbázisok és szakirodalom magyar és angol nyelvű megkeresésére és az ezekből történő adatnyerésre, valamint az adatok értelmezésére és rendszerezésére
- Képes a szakmai ismeretei önálló bővítésére

c) attitűdje

- h) Nyitott az új szakmai ismeretek befogadására, törekszik a biotechnológia legújabb eredményeinek
- i) folyamatos megismerésére.
- j) Ismeretei birtokában törekszik pontos, illetve a lehetőségekhez mérten önálló munkavégzésre.
- k) Törekszik a szakmai ismeretei folyamatos gyarapítására, beleértve mesterképzés szintű továbbtanulást és a szakmai továbbképzéseken való részvételt is.
- m) **autonómiája és felelőssége**
 - Felelősséget érez mind a saját, mind munkatársai munkájával kapcsolatban.
 - Munkájában és azon kívül is környezet- és természettudatos magatartás követésére ösztönöz.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): **dr. Sipos Katalin, egyetemi docens, PhD**

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):
dr. Pandur Edina, egyetemi adjunktus, PhD

(2-3.) Tantárgy neve: A génmanipuláció genetikai alapjai I.+II.	Kreditértéke: 6+7
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”¹²: 50-50 (kredit 33-67%) és 25-75% (kredit 14,3-85,7%)	
<p>A tanóra⁷⁴ típusa: ea. / szem. / gyak. és óraszáma: 28 ea +0 sz +28 gy (3.) és 14ea+14sz+28gy (4.) az adott félévben, (az oktatás nyelve: angol)</p> <p>Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők⁷⁵: tematikus prezentációk, gondolkodtató feladatok, matematika alkalmazása a genetikában</p>	
<p>A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb⁷⁶): koll.,gyj (3.) és gyj (4.)</p> <p>Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok⁷⁷ (ha vannak):</p>	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 3. és 4.	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Szerves kémia, 2. szemeszter, Sejtbiológia, 1. szemeszter, Biokémia I., 2. szemeszter; Biostatisztika matematikai alapjai, 1. szemeszter; Biotechnológia matematikai és biostatisztikai alapozása, 2. szemeszter	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>3. szemeszter</p> <p>A kurzus előadásai során a hallgatók megismerkednek a genetika alapjaival, az öröklődés alapvető törvényszerűségeivel (pl Mendeli és nem-Mendeli öröklődés, nemi kromoszómákhoz kötött öröklődés, stb). A tantárgy ismerteti a „linkage” vizsgálatokat, azok módszertanát és statisztikai hátterét, alkalmazását (genetikai frekvencia, Hardy-Weinberg szabály, stb). A tantárgy a biotechnológiai szempontból fontos modellszervezetek genomjának legfontosabb sajátosságait, szerkezetét és eltéréseit. A kurzus tárgyalja a génkifejeződés molekuláris alapjait, valamint az eukarióta és prokarióta génkifejeződés szabályozásának folyamatát. A kurzus során bemutatott főbb genetikai vizsgálmódszereket a hallgatók a gyakorlatokon sajátíthatják el.</p> <p>4. szemeszter</p> <p>A kurzus előadásai során a hallgatók megismerkednek az epigenetikai szabályozással, a genetikai és epigenetikai információ megszerzésének módszereivel, az így szerzett adatok feldolgozási módszereivel, alapvető törvényszerűségeivel és alkalmazási lehetőségeivel. A kurzus konkrét példákon keresztül tárgyalja a génkifejeződés molekuláris alapjait, valamint az eukarióta és prokarióta génkifejeződés szabályozásának folyamatát. A kurzus során bemutatott főbb genetikai vizsgálmódszereket a hallgatók a gyakorlatokon sajátíthatják el, a kapcsolódó szemináriumok a hallgatók problémamegoldó készségének fejlesztésére koncentrálnak.</p>	
A 2-5 legfontosabb kötelező , illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>Kötelező:</p> <p>D. Peter Snustad, Michael J. Simmons: Principles of Genetics, 7th Edition, ISBN: 978-1-119-14228-7, e-book ISBN: 978-1-119-22798-4</p> <p>Anthony J. Griffiths Griffiths, Jeffrey H. Miller, David T, Suzuki, Richard C. Lewontin, William M. Gelbart, W.H.Freeman Co: An Introduction to Genetic Analysis, 11th edition, ISBN: 9781319153922</p>	

⁷⁴

³ **Nftv. 108. § 37. tanóra:** a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

⁷⁵ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

⁷⁶ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

⁷⁷ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

Ajánlott:

Arthur Lesk: Introduction to Genomics, 3rd edition, ISBN-13: 978-0198754831

Azoknak az **előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek** (*tudás, képesség stb., KKK 7. pont*) a felsorolása, **amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul**

a) tudása

- Elsajátította az általános genetikai eljárások elméleti és gyakorlati alapismereteit.
- Rendelkezik a munkavégzéshez illetve a mesterképzés szintű továbbtanuláshoz szükséges természettudományos alapismeretekkel a genetika területén.
- Ismeri a kísérleti eredmények kiértékelésének, diszkussziójának és prezentációjának az eszközrendszerét

b) képességei

- Képes szakmai instrukciók alapján részfeladatok ellátására a biotechnológiai eljárások bevezetésében, működtetésében és fejlesztésében, valamint egyszerűbb kísérleteket laboratóriumi körülmények között megtervezni és kivitelezni, továbbá azokat megfelelően kiértékelni és diszkutálni.
- Képes a munkájához szükséges szakmai adatbázisok és szakirodalom angol nyelvű megkeresésére és az ezekből történő adatnyerésre, valamint az adatok értelmezésére és rendszerezésére.
- Képes a szakmai ismeretei önálló bővítésére.
- Képes más szakterületeken dolgozó szakemberekkel (biológusok, környezetkutatók, mérnökök, biomérnökök, agrármérnökök, orvosok, gyógyszerészek) csoportmunkára.
- Képes a munkáját a biotechnológiai tevékenységekre vonatkozó hatályos jogi, etikai, közgazdasági, minőségbiztosítási és biztonsági szabályoknak megfelelően végezni.

c) attitűdje

- Nyitott az új szakmai ismeretek befogadására, törekszik a biotechnológia legújabb eredményeinek folyamatos megismerésére.
- Munkájában konstruktív, precíz, illetve törekszik szakmailag és emberileg korrekt, előre-vívó és kiegyensúlyozott kapcsolatok kialakítására.
- Ismeretei birtokában törekszik pontos, illetve a lehetőségekhez mérten önálló munkavégzésre.
- Törekszik a vállalata, kutatóhelye, illetve a hazai biotechnológiai szektor egésze tevékenységének és igényeinek a jobb megismerésére.
- Törekszik a szakmai ismeretei folyamatos gyarapítására, beleértve mesterképzés szintű továbbtanulást és a szakmai továbbképzéseken való részvételt is.
- A munkahelyén és azon kívül is környezet- és természettudatos magatartást tanúsít.

d) autonómiája és felelőssége

- Rendelkezik a munkahelyi vezetőkkel, valamint a munkatársaival való konstruktív együttműködési és kapcsolattartási képességgel.
- Felelősséget érez mind a saját, mind munkatársai munkájával kapcsolatban.
- Szakmai gyakorlat megszerzése után eligazodik a munka világában, munkájával tudatosan és célorientáltan járul hozzá a munkacsoportja feladat-teljesítéséhez.
- Felelősen betartja és betartatja a biotechnológiai tevékenységekre vonatkozó jogi, etikai, minőségbiztosítási és biztonsági előírásokat.
- Szakmai és nem szakmai körökben felelősen nyilvánít véleményt szakmai kérdésekről.
- Munkájában és azon kívül is környezet- és természettudatos magatartás követésére ösztönöz

Tantárgy felelőse (*név, beosztás, tud. fokozat*): **Dr. Csöngői Veronika Eszter, egyetemi adjunktus; MSc, PhD**

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (*név, beosztás, tud. fokozat*):

Dr. Abdelwahab, EMM, egyetemi tanársegéd, MSc, PhD

Dr. Bánfai Krisztina, egyetemi tanársegéd, MSc, PhD

ALAPKÉPZÉS – SZAKINDÍTÁS – ÚTMUTATÓ ÉS ŰRLAP
beadvány összeállításához

(4-5.) Tantárgy neve: Biokémia I.+II.	Kreditértéke: 3+4
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” ¹² : 33-67% (kredit 33-67%) és 25-75% (kredit 25%+75%)	
A tanóra ⁷⁸ típusa: ea. / szem. / gyak. és óraszám: 14 ea + 28 sz + 0gy (2.) és 14 ea + 14 sz + 28 gy (3.) az adott félévben, (az oktatás nyelve: angol) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ⁷⁹ : új tudományos cikkek ismertetése	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb ⁸⁰): koll. (2.) és koll/gyj Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ⁸¹ : félévközi, szemináriumi és gyakorlat előkészítő dolgozatok	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 2.	
Előtanulmányi feltételek: Általános kémia, 1 szemeszter; Biostatistika matematikai alapjai, 1. szemeszter	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
2. szemeszter A Biokémia I. tantárgy keretében megismertetjük a hallgatót az eukarióta sejtet felépítő legfontosabb komplex molekulák jellemzőivel. Ismertetjük az alapvető energiatermelő folyamatokat (glikolízis, citrátkör, zsírsav lebontás) valamint a főbb bioszintetikus folyamatokat (glikogén szintézis, zsírsav- és lipidszintézis). A legfontosabb aminosav és nukleotid metabolikus lépéseket is bemutatjuk. Megismerhetik a növényi és prokarióta sejtek energiatermelésének sajátosságait.	
3. szemeszter A Biokémia II. tárgy az eddig megismert biokémiai folyamatok ismeretére épül. Az emlős szervezet szabályozó folyamatait ismerjük meg, energia-termelés és felhasználás, valamint bioszintetikus folyamatok szempontjából. Sejtszintű, szövetszintű és szervezet szintű szabályozásokat ismerünk meg. Enzimek általános működését, szabályozását, valamint az energia szabályozás szempontjából fontos hormonok hatásmechanizmusát, ezek összehangolt működését. Beszélünk a szervezet éhezõ, táplált állapotáról, a munkavégzésrõl, és a legfontosabb pathobiokémiai folyamatokról. Ismertetjük a legfontosabb membrán transzport folyamatokat. Gyakorlatokon elsõsorban enzimekkel dolgozunk (enzimetikus analízis, enzimaktivitás mérés, enzimgátlások).	
A 2-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Kötelező: L. Stryer: Biochemistry. Macmillan International, 9th Edition, 2019 ISBN: 9781319114657 D.L. Nelson: Lehninger: Principles of Biochemistry. Mecmillan International, 7th Edition, 2016 ISBN: 9781464126116 Ajánlott: Miesfeld: Biochemistry,2017	
Azoknak az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek (tudás, képesség stb., <i>KKK 7. pont</i>) a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul	

⁷⁸

² **Nftv. 108. § 37. tanóra:** a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

⁷⁹ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

⁸⁰ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

⁸¹ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

- tudása

-Rendelkezik a munkavégzéshez, illetve a mesterképzés szintű továbbtanuláshoz szükséges természettudományos alapismeretekkel a biológia (biokémia, biofizika, sejtbiológia, élettan, immunológia, mikrobiológia, genetika, molekuláris biológia, molekuláris ökológia), kémia (szervetlen kémia, szerves kémia, fizikai kémia, analitikai kémia), továbbá a matematika és fizika területén.

- Ismeri a kísérleti eredmények kiértékelésének, diszkussziójának és prezentációjának az eszközrendszerét.

- képességei

- Képes szakmai instrukciók alapján részfeladatok ellátására a biotechnológiai eljárások bevezetésében, működtetésében és fejlesztésében, valamint egyszerűbb kísérleteket laboratóriumi körülmények között megtervezni és kivitelezni, továbbá azokat megfelelően kiértékelni és diszkutálni

- Képes a munkájához szükséges szakmai adatbázisok és szakirodalom magyar és angol nyelvű megkeresésére és az ezekből történő adatnyerésre, valamint az adatok értelmezésére és rendszerezésére

- Képes a szakmai ismeretei önálló bővítésére

c) attitűdje

l) Nyitott az új szakmai ismeretek befogadására, törekszik a biotechnológia legújabb eredményeinek

m) folyamatos megismerésére.

n) Ismeretei birtokában törekszik pontos, illetve a lehetőségekhez mérten önálló munkavégzésre.

o) Törekszik a szakmai ismeretei folyamatos gyarapítására, beleértve mesterképzés szintű továbbtanulást és a szakmai továbbképzéseken való részvételt is.

n) autonómiája és felelőssége

- Felelősséget érez mind a saját, mind munkatársai munkájával kapcsolatban.

- Munkájában és azon kívül is környezet- és természettudatos magatartás követésére ösztönöz.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): dr. Sipos Katalin, egyetemi docens, PhD, drMed.habil

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):
dr. Farkas Viktória, tudományos munkatárs, PhD

ALAPKÉPZÉS – SZAKINDÍTÁS – ÚTMUTATÓ ÉS ŰRLAP
 beadvány összeállításához

(6.) Tantárgy neve: Omikai módszerek	Kreditértéke: 4
A tantárgy besorolása : Kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” ¹² : 25-75% (kredit 25-75%)	
A tanóra ⁸² típusa : ea. / szem. / gyak. és óraszám a: 14 ea + 14 sz + 28 gy az adott félévben , (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve : angol) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ⁸³ (ha vannak): Az adott ismeretanyaghoz kapcsolódó tudományos közlemények feldolgozása. Műszerbemutatók és laboratóriumi munkavégzés.	
A számonkérés módja (koll./gyj./egyéb ⁸⁴): Szóbeli kollokvium és a laboratóriumi munkavégzés minőségét bizonyító jegyzőkönyv értékelése. Szakirodalmi önálló tudományos témakidolgozás/bemutató készítése. Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ⁸⁵ (ha vannak): Témakidolgozás, évközi írásbeli számonkérés.	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 6. félév	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Biokémia I+II, 2. és 3. szemeszter; A génmanipuláció genetikai alapjai I+II, 3. és 4. szemeszter; Informatika és bioinformatika I+II, 4. és 5. szemeszter	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A tantárgy célja, hogy megismertesse a hallgatókat a genomikai kutatások körével és módszertanával. Az órák a strukturális, funkcionális és összehasonlító genomika, a főbb genomprojektek és a modellorganizmusok legújabb eredményeit tekintik át. A tananyag a nagy teljesítményű hibridizációra épülő array technológiákat (cDNS és oligonukleotid-tömb), valamint az NGS megközelítés különböző generációit tárgyalja. Különös hangsúlyt kap a kísérlet tervezés, az adattárolás, az adatok validálása, elemzése és azok helyes biológiai értelmezése.	
A 2-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Kötelező: New Frontiers in Functional Genomics (Principles and Practice) by M. R. Wilkins (Editor), K. L. Williams (Editor), R. D. Appel (Editor), D. F. Hochstrasser. Expression Genetics: Accelerated and High-Throughput Methods (Biotechniques Update Series) by Michael McClelland (Editor), Arthur B. Pardee (Editor). Functional Genomics: A Practical Approach (The Practical Approach Series, 235) by S. Hunt (Editor), F. Livesey (Editor). Ajánlott: DNA Microarrays and Gene Expression by Pierre Baldi, Wesley G. Hatfield.	
Azoknak az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek (tudás, képesség stb., KKK 7. pont) a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul	
a) tudása - Rendelkezik a különféle biotechnológiai területek műveléséhez szükséges molekuláris biotechnológiai (géntechnológiai) alapismeretekkel. - Ismeri a molekuláris szemléletű biotechnológiai kutatásokhoz szükséges alapvető	

⁸²

² **Nftv. 108. § 37. tanóra**: a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

⁸³ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

⁸⁴ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

⁸⁵ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

informatikai, bioinformatikai és omikai (genomikai, transzkriptiomikai, proteomikai, metabolomikai) ismereteket.

- Ismeri a kísérleti eredmények kiértékelésének, diszkussziójának és prezentációjának az eszközrendszerét.

- Tisztában van a biotechnológiai tevékenységek jogi, etikai, közgazdasági, minőségbiztosítási és biztonsági szabályozásával.

- Tájékozott a biotechnológiai tevékenységek közvélemény (hazai, nemzetközi) általi megítélésével kapcsolatban.

b) képességei

- Képes szakmai instrukciók alapján részfeladatok ellátására a biotechnológiai eljárások bevezetésében, működtetésében és fejlesztésében, valamint egyszerűbb kísérleteket laboratóriumi körülmények között megtervezni és kivitelezni, továbbá azokat megfelelően kiértékelni és diszkutálni a biotechnológia egyes részterületein, beleértve a fehér (alapvető fermentációs eljárások kivitelezése), a piros (a legfontosabb, biotechnológiai eszközökkel fejlesztett diagnosztikumok és terápiás eszközök alkalmazása, biofarmakonok termelése), a zöld (növények mikroszaporítása, probiotikumok előállítás, állati sejtes fermentációk elvégzése), továbbá környezeti (környezetszennyezők monitorozása, valamint az alapvető fitoremediációs és szennyvíztisztítási módszerek alkalmazása) biotechnológiát.

- Képes egyszerűbb informatikai és bioinformatikai, illetve omikai adatelemzések önálló elvégzésére, továbbá a munkájához szükséges szakmai adatbázisok és szakirodalom magyar és angol nyelvű megkeresésére és az ezekből történő adatnyerésre, valamint az adatok értelmezésére és rendszerezésére.

- Képes a szakmai ismeretei önálló bővítésére.

- Képes más szakterületeken dolgozó szakemberekkel (biológusok, környezetkutatók, mérnökök, biomérnökök, agrármérnökök, orvosok, gyógyszerészek) csoportmunkára.

- Képes a munkáját a biotechnológiai tevékenységekre vonatkozó hatályos jogi, etikai, közgazdasági, minőségbiztosítási és biztonsági szabályoknak megfelelően végezni.

c) attitűdje

- Nyitott az új szakmai ismeretek befogadására, törekszik a biotechnológia legújabb eredményeinek folyamatos megismerésére.

- Munkájában konstruktív, precíz, illetve törekszik szakmailag és emberileg korrekt, előrevívó és kiegyensúlyozott kapcsolatok kialakítására.

- Ismeretei birtokában törekszik pontos, illetve a lehetőségekhez mérten önálló munkavégzésre.

- Törekszik a vállalata, kutatóhelye, illetve a hazai biotechnológiai szektor egésze tevékenységének és igényeinek a jobb megismerésére.

- Törekszik a szakmai ismeretei folyamatos gyarapítására, beleértve a mesterképzés szintű továbbtanulást és a szakmai továbbképzéseken való részvételt is.

- A munkahelyén és azon kívül is környezet- és természettudatos magatartást tanúsít.

d) autonómiája és felelőssége

- Rendelkezik a munkahelyi vezetőkkel, valamint a munkatársaival való konstruktív együttműködési és kapcsolattartási képességgel.

- Felelősséget érez mind a saját, mind munkatársai munkájával kapcsolatban.

- Szakmai gyakorlat megszerzése után eligazodik a munka világában, munkájával tudatosan és célorientáltan járul hozzá a munkacsoportja feladatteljesítéséhez.

- Felelősen betartja és betartatja a biotechnológiai tevékenységekre vonatkozó jogi, etikai, minőségbiztosítási és biztonsági előírásokat.

- Szakmai és nem szakmai körökben felelősen nyilvánít véleményt szakmai kérdésekről.

- Munkájában és azon kívül is környezet- és természettudatos magatartás követésére ösztönöz.

ALAPKÉPZÉS – SZAKINDÍTÁS – ÚTMUTATÓ ÉS ŰRLAP
beadvány összeállításához

Tantárgy felelőse (*név, beosztás, tud. fokozat*): **Dr. Fekete Csaba, egyetemi docens, PhD, dr habil**

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (*név, beosztás, tud. fokozat*):

ALAPKÉPZÉS – SZAKINDÍTÁS – ÚTMUTATÓ ÉS ŰRLAP
 beadvány összeállításához

(7.) Tantárgy neve: Általános mikrobiológia	Kreditértéke: 3
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” ¹² : 33-67% (kredit 33-67%)	
A tanóra ⁸⁶ típusa: ea. / szem. / gyak. és óraszám a: 14 ea + 0 sz + 28 gy az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: angol) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ⁸⁷ (ha vannak):	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb ⁸⁸): koll/gyj. Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ⁸⁹ (ha vannak):	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 2	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Sejtbiológia 1. szemeszter	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>A kurzus során a hallgatók átfogóan megismerkednek a vírusok, baktériumok és gombák citológiai és morfológiai sajátosságaival, életfolyamaikkal, valamint megismerik legfontosabb biokémiai folyamataikat. Ismereteket szereznek a mikroorganizmusok szaporodását befolyásoló környezeti körülményekről. A kurzus ismerteti a fontosabb gomba, baktérium és vírusellenes vegyületeket, agráripárban történő alkalmazásukat, valamint ezen antimikrobiális vegyületek hatásmechanizmusát. Rezisztencia kialakulása az antimikrobiális vegyületekkel szemben, ennek környezetre, állati és emberi élelmiszerekre kifejtett hatását.</p> <p>A mikrobiológiai laboratóriumi gyakorlatok célja, hogy készség szintűvé tegye a mikrobiológiai laboratóriumi munkát, mint pl a mikroorganizmusok tenyésztését és a steril munkavégzést, a mikrobák alapvető életfolyamatainak kísérletes úton történő megismerését.</p> <p>A mikrobiológia gyakorlatot elvégző hallgatók a laboratóriumban használatos mikrobiológiai technikákat és módszereket sajátíthatják el, emellett a gyakorlatban is megismerkednek a mikrobák világával. Tematikusan csoportosítva átfogó képet kapnak a baktériumok, gombák morfológiai sajátosságairól, életfolyamataikról, citológiai és biokémiai ismereteket szereznek a manuálisan elvégzendő gyakorlatok formájában.</p>	
A 2-5 legfontosabb kötelező , illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>Kötelező: Willey, J.M., Sherwood, L.M., Woolwerton, C.J. 2017. Prescott’s Microbiology. Tenth Edition. McGraw-Hill Education. New York. Reiss, E., Shadomy, H.J., Lyon, G.M. 2012. Fundamental Medical Mycology. Wiley-Blackwell.Hoboken, New Jersey.</p> <p>Ajánlott: Tortora: Microbiology: An Introduction, ISBN-13: 978-0134605180, ISBN-10: 0134605187</p>	
Azoknak az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek (tudás, képesség stb., KKK 7. pont) a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul	
<p>a) tudása</p> <p>- Rendelkezik a munkavégzéshez, illetve a mesterképzés szintű továbbtanuláshoz szükséges természettudományos alapismeretekkel a biológia (biokémia, biofizika,</p>	

⁸⁶

² **Nftv. 108. § 37. tanóra:** a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

⁸⁷ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

⁸⁸ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

⁸⁹ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

sejtbiológia, élettan, immunológia, mikrobiológia, genetika, molekuláris biológia, molekuláris ökológia), kémia (szervetlen kémia, szerves kémia, fizikai kémia, analitikai kémia), továbbá a matematika és fizika területén.

- Ismeri a kísérleti eredmények kiértékelésének, diszkussziójának és prezentációjának az eszközrendszerét.

b) képességei

- Képes szakmai instrukciók alapján részfeladatok ellátására a biotechnológiai eljárások bevezetésében, működtetésében és fejlesztésében, valamint egyszerűbb kísérleteket laboratóriumi körülmények között megtervezni és kivitelezni, továbbá azokat megfelelően kiértékelni és diszkutálni a biotechnológia egyes részterületein, beleértve a fehér (alapvető fermentációs eljárások kivitelezése), a piros (a legfontosabb, biotechnológiai eszközökkel fejlesztett diagnosztikumok és terápiás eszközök alkalmazása, biofarmakonok termelése), a zöld (növények mikroszaporítása, probiotikumok előállítása, állati sejtes fermentációk elvégzése), továbbá környezeti (környezetszennyezők monitorozása, valamint az alapvető fitoremediációs és szennyvíztisztítási módszerek alkalmazása) biotechnológiát.

- Képes a szakmai ismeretei önálló bővítésére.

- Képes más szakterületeken dolgozó szakemberekkel (biológusok, környezetkutatók, mérnökök, biomérnökök, agrármérnökök, orvosok, gyógyszerészek) csoportmunkára.

- Képes a munkáját a biotechnológiai tevékenységekre vonatkozó hatályos jogi, etikai, közgazdasági, minőségbiztosítási és biztonsági szabályoknak megfelelően végezni

c) attitűdje

- Nyitott az új szakmai ismeretek befogadására, törekszik a biotechnológia legújabb eredményeinek folyamatos megismerésére.

- Munkájában konstruktív, precíz, illetve törekszik szakmailag és emberileg korrekt, előrevivő és kiegyensúlyozott kapcsolatok kialakítására.

- Ismeretei birtokában törekszik pontos, illetve a lehetőségekhez mérten önálló munkavégzésre.

- Törekszik a vállalata, kutatóhelye, illetve a hazai biotechnológiai szektor egésze tevékenységének és igényeinek a jobb megismerésére.

- Törekszik a szakmai ismeretei folyamatos gyarapítására, beleértve a mesterképzés szintű továbbtanulást és a szakmai továbbképzéseken való részvételt is.

- A munkahelyén és azon kívül is környezet- és természettudatos magatartást tanúsít.

d) autonómiája és felelőssége

- Rendelkezik a munkahelyi vezetőkkel, valamint a munkatársaival való konstruktív együttműködési és kapcsolattartási képességgel.

- Felelősséget érez mind a saját, mind munkatársai munkájával kapcsolatban.

- Szakmai gyakorlat megszerzése után eligazodik a munka világában, munkájával tudatosan és célorientáltan járul hozzá a munkacsoportja feladatteljesítéséhez.

- Felelősen betartja és betartatja a biotechnológiai tevékenységekre vonatkozó jogi, etikai, minőségbiztosítási és biztonsági előírásokat.

- Szakmai és nem szakmai körökben felelősen nyilvánít véleményt szakmai kérdésekről.

- Munkájában és azon kívül is környezet- és természettudatos magatartás követésére ösztönöz.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Gazdag Zoltán, egyetemi adjunktus, PhD, dr habil.

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):

ALAPKÉPZÉS – SZAKINDÍTÁS – ÚTMUTATÓ ÉS ŰRLAP
 beadvány összeállításához

(8.) Tantárgy neve: Orvosbiológiai mikrobiológia	Kreditértéke: 3
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” ¹² 33-67% (kredit 33-67%)	
A tanóra ⁹⁰ típusa: ea. /gyak. és óraszám a: 14 ea+0+28sz az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve : angol) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ⁹¹ (ha vannak): tematikus prezentáció	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb) ⁹² : Koll/gyj Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ⁹³ (ha vannak): gyakorlatok elején dolgozatok	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 3.	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Általános mikrobiológia 2. szemeszter	

Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása

A tantárgy tömör ismeretet ad az emberi mikrobákról, az emberi flóráról és kórokozókról, az emberi szervezettel való kölcsönhatásokról. A mikrobiális termékek, hogyan járulnak hozzá a gyógyításhoz. A mikrobiológia hogyan befolyásolja a gyógyszer, élelmiszer, stb. technológiai fejlődését. A kurzus előadásai és gyakorlatai során megismerhetik a hallgatók azokat a legújabb módszereket és azok elméleti alapjait, illetve használhatóságát a különböző területeken. A kurzus lehetővé teszi, hogy a mikrobiológia módszerek alkalmazásával önállóan tudjon elvégezni feladatokat. A gyakorlatok során elsajátítja a sterilizálási, fertőtlenítési dekontaminálási módszereket, a különböző mikrobiológiai tenyésztési módszereket, a kontamináció mentes munkavégzést, a különböző mikrobiológiai kimutatási és azonosítási módszereket, A géntechnológiai módszerek alkalmazását a mikrobiológia területén.

A **2-5** legfontosabb **kötelező**, illetve **ajánlott irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)

Kötelező:

Madigan, Michael T.; Bender, Kelly S.; Buckley, Daniel H.; Sattley, W. Matthew; Stahl, David A. Brock Biology of Microorganisms (16th Edition) 2020, Person ISBN 10: 0134874404 ISBN 13: 9780134874401

Lee Yuan Kun ed. Microbial Biotechnology: Principles and Applications (3rd Edition) 2013 ISBN-13: 978-9814366823 ISBN-10: 981436682X

Ajánlott:

Ford, Michael: Medical Microbiology (Fundamentals of Biomedical Science), ISBN-13: 978-0198818144, ISBN-10: 0198818149

Azoknak az **előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek** (tudás, képesség stb., KKK 7. pont) a felsorolása, **amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul**

tudása

- Rendelkezik a munkavégzéshez, illetve a mesterképzés szintű továbbtanuláshoz szükséges természettudományos alapismeretekkel a biológia (biokémia, biofizika, sejtbiológia, élettan, immunológia, mikrobiológia, genetika, molekuláris biológia, molekuláris ökológia), kémia (szervetlen kémia, szerves kémia, fizikai kémia,

⁹⁰

² **Nftv. 108. § 37. tanóra:** a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

⁹¹ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

⁹² pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

⁹³ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

ALAPKÉPZÉS – SZAKINDÍTÁS – ÚTMUTATÓ ÉS ŰRLAP
beadvány összeállításához

analitikai kémia), továbbá a matematika és fizika területén.

- Ismeri a kísérleti eredmények kiértékelésének, diszkussziójának és prezentációjának az eszközrendszerét.

- Tisztában van a biotechnológiai tevékenységek jogi, etikai, közgazdasági, minőségbiztosítási és biztonsági szabályozásával..

- képességei

o) Képes részfeladatok elvégzésére szakmai iránymutatások és leírások alapján.

p) Képes egyszerűbb mikrobiológiai kísérleteket megtervezni és végrehajtani illetve annak eredményeit összegezni és megbeszélni.

q) Angol nyelvű leírásokat, szakirodalmat képes követni, értelmezni és alkalmazni.

r) Képes a szakmai ismeretei önálló bővítésére.

- Képes más szakterületeken dolgozó szakemberekkel (biológusok, környezetkutatók, mérnökök, biomérnökök, agrármérnökök, orvosok, gyógyszerészek) csoportmunkára.

s) Képes a munkáját a biotechnológiai tevékenységekre vonatkozó hatályos jogi, etikai, közgazdasági, minőségbiztosítási és biztonsági szabályoknak megfelelően végezni **attitűdjé**

t) A mikrobiológiára, mint komplex szakterületre úgy tekint, hogy az számos esetben alkalmazható különféle eljárások megvalósításához.

u) Nyitott a szakmai információk és új eljárások befogadására.

v) Pozitív módon áll a felmerülő problémák megoldásához, és szakmai alaposággal gondolja, majd viszi végig azokat.

c) attitűdjé

- Nyitott az új szakmai ismeretek befogadására, törekszik a biotechnológia legújabb eredményeinek folyamatos megismerésére.

- Munkájában konstruktív, precíz, illetve törekszik szakmailag és emberileg korrekt, előrevivő és kiegyensúlyozott kapcsolatok kialakítására.

- Ismeretei birtokában törekszik pontos, illetve a lehetőségekhez mérten önálló munkavégzésre.

- Törekszik a vállalata, kutatóhelye, illetve a hazai biotechnológiai szektor egésze tevékenységének és igényeinek a jobb megismerésére.

- Törekszik a szakmai ismeretei folyamatos gyarapítására, beleértve a mesterképzés szintű továbbtanulást és a szakmai továbbképzéseken való részvételt is.

- A munkahelyén és azon kívül is környezet- és természettudatos magatartást tanúsít.

d) autonómiája és felelőssége

- Rendelkezik a munkahelyi vezetőkkel, valamint a munkatársaival való együttműködési és kapcsolattartási képességgel.

- Felelősséget érez mind a saját, mind munkatársai munkájával kapcsolatban.

- Szakmai gyakorlat megszerzése után eligazodik a munka világában, munkájával tudatosan és célorientáltan járul hozzá a munkacsoportja feladat-teljesítéséhez.

- Szakmai és nem szakmai körökben felelősen nyilvánít véleményt szakmai kérdésekről.

- Munkájában és azon kívül is környezet- és természettudatos magatartás követésére ösztönöz

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Kerényi Monika, egy. docens, PhD, dr, habil

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):

Dr. Schneider György, egy. adjunktus, PhD

ALAPKÉPZÉS – SZAKINDÍTÁS – ÚTMUTATÓ ÉS ŰRLAP
 beadvány összeállításához

(9.) Tantárgy neve: Immunológia	Kreditértéke: 5
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” ¹² : 40-60% (kredit 40-60%)	
A tanóra ⁹⁴ típusa: ea. / szem. / gyak. és óraszám: 28 ea +14 sz +28 gy az adott félévben, (az oktatás nyelve: <u>angol</u>) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ⁹⁵ : tematikus prezentációk	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb ⁹⁶): koll./gyj Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ⁹⁷ (ha vannak): rövid, szemináriumi dolgozatok	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 4.	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): szervetlen kémia, szerves kémia, sejtbiológia, sejtélettan	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A tantárgy röviden bemutatja az immunrendszer fejlődését, majd koncentrálni az élőlények immunrendszerének bemutatására és működésének megismertetésére, amelyek fontos szerepet töltenek be a biotechnológiai iparban (környezet, élelmiszer és gyógyszeripar). Ezen túlmenően tárgyalja az emberi immunműködés alapjait. Röviden ismerteti azokat a főbb elváltozásokat, amelyek betegségek kialakulásához vezetnek. A szemináriumok és gyakorlatok lehetőséget biztosítanak a hallgatók számára az immunrendszer működésének részletesebb megismerésére és egyes modern immunológiai technikák gyakorlására.	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Kötelező: Abbas: Cellular and Molecular Immunology, Elsevier, 9th Edition, 2017 ISBN: 9780323479783; eBook ISBN: 9780323523226 K. Murphy: Janeway's Immunobiology; WW Norton & Co, 9th Edition, 2016 ISBN: 0815345518 Ajánlott: Coico, Richard: Immunology: A Short Course, ISBN-13: 978-1118396919, ISBN-10: 111839691X	
Azoknak az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek (tudás, képesség stb., KKK 7. pont) a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul	
<p>- tudása</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elsajátította a piros (gyógyszer- és orvosi bio-technológia, diagnosztikumok, terápiás eszközök és biofarmakonok fejlesztése biotechnológiai eszközökkel) eljárások elméleti és gyakorlati alapismereteit. -Rendelkezik a munkavégzéshez illetve a mesterképzés szintű továbbtanuláshoz szükséges természettudományos alapismeretekkel a biológia (immunológia) területén. - Ismeri a kísérleti eredmények kiértékelésének, diszkussziójának és prezentációjának az eszköztudományát 	

⁹⁴

² Nftv. 108. § 37. tanóra: a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

⁹⁵ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

⁹⁶ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

⁹⁷ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

- képességei

- Képes szakmai instrukciók alapján részfeladatok ellátására a biotechnológiai eljárások bevezetésében, működtetésében és fejlesztésében, valamint egyszerűbb kísérleteket laboratóriumi körülmények között megtervezni és kivitelezni, továbbá azokat megfelelően kiértékelni és diszkutálni.
- Képes a munkájához szükséges szakmai adatbázisok és szakirodalom angol nyelvű megkeresésére és az ezekből történő adatnyerésre, valamint az adatok értelmezésére és rendszerezésére.
- Képes a szakmai ismeretei önálló bővítésére.
- Képes más szakterületeken dolgozó szakemberekkel (biológusok, környezetkutatók, mér-nők, biomérnök, agrármérnök, orvosok, gyógyszerészek) csoportmunkára.
- Képes a munkáját a biotechnológiai tevékenységekre vonatkozó hatályos jogi, etikai, közgazdasági, minőségbiztosítási és biztonsági szabályoknak megfelelően végezni.

c) attitűdje

- Nyitott az új szakmai ismeretek befogadására, törekszik a biotechnológia legújabb eredményeinek folyamatos megismerésére.
- Munkájában konstruktív, precíz, illetve törekszik szakmailag és emberileg korrekt, előre-vivő és kiegyensúlyozott kapcsolatok kialakítására.
- Ismeretei birtokában törekszik pontos, illetve a lehetőségekhez mérten önálló munkavégzésre.
- Törekszik a vállalata, kutatóhelye, illetve a hazai biotechnológiai szektor egésze tevékenységének és igényeinek a jobb megismerésére.
- Törekszik a szakmai ismeretei folyamatos gyarapítására, beleértve mesterképzés szintű továbbtanulást és a szakmai továbbképzéseken való részvételt is.
- A munkahelyén és azon kívül is környezet- és természettudatos magatartást tanúsít.

d) autonómiája és felelőssége

- Rendelkezik a munkahelyi vezetőkkal, valamint a munkatársaival való konstruktív együttműködési és kapcsolattartási képességgel.
- Felelősséget érez mind a saját, mind munkatársai munkájával kapcsolatban.
- Szakmai gyakorlat megszerzése után eligazodik a munka világában, munkájával tudatosan és célorientáltan járul hozzá a munkacsoportja feladat-teljesítéséhez.
- Felelősen betartja és betartatja a biotechnológiai tevékenységekre vonatkozó jogi, etikai, minőségbiztosítási és biztonsági előírásokat.
- Szakmai és nem szakmai körökben felelősen nyilvánít véleményt szakmai kérdésekről.
- Munkájában és azon kívül is környezet- és természettudatos magatartás követésére ösztönöz

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr Kvell Krisztián, egyetemi docens; PhD, drhabil

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):

Garai Kitti, egyetemi tanársegéd, MSc

ALAPKÉPZÉS – SZAKINDÍTÁS – ÚTMUTATÓ ÉS ŰRLAP
 beadvány összeállításához

(10.) Tantárgy neve: Növények és gyógynövények élettana	Kreditértéke: 4
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” ¹² : 25-75% (kredit 25-75%)	
A tanóra ⁹⁸ típusa: ea. / szem. / gyak. és óraszám a: 14 ea. +14 szem. +28 gyak. az adott félévben , (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: angol) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ⁹⁹ (ha vannak): tematikus prezentációk, elektronikus jegyzet	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb ¹⁰⁰): koll/gyj Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ¹⁰¹ (ha vannak): szemináriumi dolgozat, hallgatói kiselőadás	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 3	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Sejtbiológia, 1. szemeszter; Biokémia I., 2. szemeszter	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A tantárgy fő célja alapvető növényélettani folyamatok bemutatása és megismertetése, úgymint a vízház-tartás, fotoszintézis, enzimaktivitás, fejlődésélettan, speciális anyagcseretermékek. Az elméleti és gyakorlati órák során a folyamatokat sejt- és szervezet szintjén, valamint biokémiai szempontból is megismerik és elemzik a teljesebb megértés érdekében. A tantárgy szemináriumi és gyakorlatai elősegítik a növényi szervezet összetett működésének jobb megértését, a növényi biotechnológiai technikák (pl gyökér kultúrák készítését), továbbá a hallgatók elsajátítanak adatelemzési technikákat, útmutatást és lehetőséget kapnak egyszerű növénybiotechnológiai kísérletek megtervezéséhez, kivitelezéséhez és eredményeik bemutatásához. Kiemelésre kerülnek azon növény élettani folyamatok, melyek később a gyógyszergyártásban is széleskörű lehetőségeket biztosítanak a hallgatók munkaválasztása és tanulmányai számára.	
A 2-5 legfontosabb kötelező , illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, esetleg oldalak), ISBN)	
Kötelező: Plant Physiology lectures and practices (elektronikus előadások és gyakorlati jegyzet) Taiz, L., E. Zeiger, I.M. Moller, and A. Murphy (2015): Plant Physiology and Development, 6th Edition. Sinauer Associates, Sunderland, MA Hopkins W.G., Hüner N.P.A. (2008): Introduction to Plant Physiology, Wiley-Sons Inc., USA Ajánlott: Edited By Bishun Deo Prasad, Sangita Sahn, Prasant Kumar, Mohammed Wasim Siddiqui: Plant Biotechnology Principles, Techniques, and Applications (2018) CRC Press, ISBN 9781771885805	
Azoknak az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek (tudás, képesség stb., KKK 7. pont) a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul	
a) tudása - Rendelkezik a munkavégzéshez, illetve a mesterképzés szintű továbbtanuláshoz	

⁹⁸

² **Nftv. 108. § 37. tanóra**: a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

⁹⁹ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

¹⁰⁰ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

¹⁰¹ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

szükséges természettudományos alapismeretekkel a biológia (biokémia, biofizika, sejtbiológia, élettan, immunológia, mikrobiológia, genetika, molekuláris biológia, molekuláris ökológia), kémia (szervetlen kémia, szerves kémia, fizikai kémia, analitikai kémia), továbbá a matematika és fizika területén.

- Ismeri a kísérleti eredmények kiértékelésének, diszkussziójának és prezentációjának az eszközrendszerét.

- Tájékozott a biotechnológiai tevékenységek közvélemény (hazai, nemzetközi) általi megítélésével kapcsolatban.

b) képességei

- Képes szakmai instrukciók alapján részfeladatok ellátására a biotechnológiai eljárások bevezetésében, működtetésében és fejlesztésében, valamint egyszerűbb kísérleteket laboratóriumi körülmények között megtervezni és kivitelezni, továbbá azokat megfelelően kiértékelni és diszkutálni a biotechnológia egyes részterületein, beleértve a fehér (alapvető fermentációs eljárások kivitelezése), a piros (a legfontosabb, biotechnológiai eszközökkel fejlesztett diagnosztikumok és terápiás eszközök alkalmazása, biofarmakonok termelése), a zöld (növények mikroszaporítása, probiotikumok előállítása, állati sejtes fermentációk elvégzése), továbbá környezeti (környezetszennyezők monitorozása, valamint az alapvető fitoremediációs és szennyvíztisztítási módszerek alkalmazása) biotechnológiát.

- Szakmai felügyelet mellett alkalmazza az egyszerűbb elválasztástechnikai és bioanalitikai eljárásokat.

- Képes a szakmai ismeretei önálló bővítésére.

- Képes más szakterületeken dolgozó szakemberekkel (biológusok, környezetkutatók, mérnökök, biomérnökök, agrármérnökök, orvosok, gyógyszerészek) csoportmunkára.

- Képes a munkáját a biotechnológiai tevékenységekre vonatkozó hatályos jogi, etikai, közgazdasági, minőségbiztosítási és biztonsági szabályoknak megfelelően végezni.

c) attitűdje

- Nyitott az új szakmai ismeretek befogadására, törekszik a biotechnológia legújabb eredményeinek folyamatos megismerésére.

- Munkájában konstruktív, precíz, illetve törekszik szakmailag és emberileg korrekt, előrevivő és kiegyensúlyozott kapcsolatok kialakítására.

- Ismeretei birtokában törekszik pontos, illetve a lehetőségekhez mérten önálló munkavégzésre.

- Törekszik a vállalata, kutatóhelye, illetve a hazai biotechnológiai szektor egésze tevékenységének és igényeinek a jobb megismerésére.

- Törekszik a szakmai ismeretei folyamatos gyarapítására, beleértve a mesterképzés szintű továbbtanulást és a szakmai továbbképzéseken való részvételt is.

- A munkahelyén és azon kívül is környezet- és természettudatos magatartást tanúsít.

d) autonómiája és felelőssége

- Rendelkezik a munkahelyi vezetőkkel, valamint a munkatársaival való konstruktív együttműködési és kapcsolattartási képességgel.

- Felelősséget érez mind a saját, mind munkatársai munkájával kapcsolatban.

- Szakmai gyakorlat megszerzése után eligazodik a munka világában, munkájával tudatosan és célorientáltan járul hozzá a munkacsoportja feladatellátásához.

- Felelősen betartja és betartatja a biotechnológiai tevékenységekre vonatkozó jogi, etikai, minőségbiztosítási és biztonsági előírásokat.

- Szakmai és nem szakmai körökben felelősen nyilvánít véleményt szakmai kérdésekről.

- Munkájában és azon kívül is környezet- és természettudatos magatartás követésére ösztönöz.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Horváth Györgyi, egy. docens, PhD, drhabil

ALAPKÉPZÉS – SZAKINDÍTÁS – ÚTMUTATÓ ÉS ŰRLAP
beadvány összeállításához

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):
Dr. Kocsis Marianna, egy. docens, PhD, drhabil

(11.) Tantárgy neve: Kísérleti állatok a biotechnológiában	Kreditértéke: 4
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” ¹⁰² : gyakorlati 33-67% (kredit 25-75%)	
A tanóra ¹⁰² típusa: ea. / szem. / gyak. és óraszám: 14 ea. +14 szem. + 14 gyak. az adott félévben (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: angol) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ¹⁰³ (ha vannak): nincs	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb ¹⁰⁴): gyakorlati jegy és kollokvium Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ¹⁰⁵ (ha vannak): félévközi kis számonkérések a szemináriumokon és gyakorlatokon	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 3	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Sejtbiológia, 1. szemeszter; Általános mikrobiológia, 2. szemeszter; Bioetika, 2. szemeszter	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A tantárgy törekszik az összehasonlító fiziológia bemutatására, a biotechnológiában előszeretettel alkalmazott kísérleti állatok alkalmazására, emberi élettani funkciókkal történő összehasonlítási lehetőségeinek ismertetésére. A tantárgy kiemelt hangsúlyt fektet a 3R (Reduce, refine, replace) elvének oktatásban és kutatásban is történő betartására és betartatására, ami az állatok alkalmazását illeti a kísérletekben. Gyakorlatok során hangsúlyt fektet az etikai elvek megismerésére és betartására, az állatok kísérleti alkalmazásának engedélyeztetési eljárásainak megismerésére és betartására. a) Összehasonlító szövettani ismeretek (hámfüggelékek, speciális kötőszövetek és izmok, speciális idegszöveti struktúrák – idegsejtek, érzéktestek, gliák). b) témakör: Gerinctelen modell-állatok szervezete (földi giliszta, csiga, csótány, gyümölcsleány) c) témakör: Submammális gerincesek szervezete (zebrahal, béka (embrio is), csirke (embrio is)) d) témakör: Emlős modell-állatok szervezete (egér, patkány, nyúl)	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, esetleg oldalak), ISBN)	
Kötelező: Comparative animal physiology, by Philip C. Withers; 1992; ISBN-10: 0030128471 ISBN-13: 978-0030128479 Principles of molecular medicine: Animal Models in Biomedical Research, Ed: Marschall S. RungeCam Patterson; Springer, Humana Press, 2006 ISBN : 978-1-58829-202-5 Ajánlott: Comparative Anatomy and Histology: A Mouse, Rat, and Human Atlas, by Piper M. Treuting, ISBN-13: 978-0128029008, ISBN-10: 0128029005	
Azoknak az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek (tudás, képesség stb., KKK 7. pont) a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul	
a) tudása - Ismeri a biotechnológia történetét, továbbá a diszciplína jelenlegi legfontosabb	

¹⁰²

² Nftv. 108. § 37. tanóra: a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

¹⁰³ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

¹⁰⁴ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

¹⁰⁵ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

területeit és azok fejlődési irányait.

- Rendelkezik a különféle biotechnológiai területek műveléséhez szükséges molekuláris biotechnológiai (géntechológiai) alapismeretekkel.
- Rendelkezik a munkavégzéshez, illetve a mesterképzés szintű továbbtanuláshoz szükséges természettudományos alapismeretekkel a biológia (biokémia, biofizika, sejtbiológia, élettan, immunológia, mikrobiológia, genetika, molekuláris biológia, molekuláris ökológia), kémia (szervetlen kémia, szerves kémia, fizikai kémia, analitikai kémia), továbbá a matematika és fizika területén.
- Ismeri a kísérleti eredmények kiértékelésének, diszkussziójának és prezentációjának az eszközrendszerét.
- Tisztában van a biotechnológiai tevékenységek jogi, etikai, közgazdasági, minőségbiztosítási és biztonsági szabályozásával.
- Tájékozott a biotechnológiai tevékenységek közvélemény (hazai, nemzetközi) általi megítélésével kapcsolatban.

b) képességei

- Képes szakmai instrukciók alapján részfeladatok ellátására a biotechnológiai eljárások bevezetésében, működtetésében és fejlesztésében, valamint egyszerűbb kísérleteket laboratóriumi körülmények között megtervezni és kivitelezni, továbbá azokat megfelelően kiértékelni és diszkutálni a biotechnológia egyes részterületein, beleértve a fehér (alapvető fermentációs eljárások kivitelezése), a piros (a legfontosabb, biotechnológiai eszközökkel fejlesztett diagnosztikumok és terápiás eszközök alkalmazása, biofarmakonok termelése), a zöld (növények mikroszaporítása, probiotikumok előállítás, állati sejtes fermentációk elvégzése), továbbá környezeti (környezetszennyezők monitorozása, valamint az alapvető fitoremediációs és szennyvíztisztítási módszerek alkalmazása) biotechnológiát.
- Szakmai felügyelet mellett alkalmazza az egyszerűbb elválasztástechnikai és bioanalitikai eljárásokat.
- Képes baktériumok (mindenekelőtt *Escherichia coli*) és a pékélesztő (*Saccharomyces cerevisiae*) genetikai módosítására, illetve más GM szervezetekkel való munkára, valamint azok fenntartására.
- Képes egyszerűbb informatikai és bioinformatikai, illetve omikai adatelemzések önálló elvégzésére, továbbá a munkájához szükséges szakmai adatbázisok és szakirodalom magyar és angol nyelvű megkeresésére és az ezekből történő adatnyerésre, valamint az adatok értelmezésére és rendszerezésére.
- Képes a szakmai ismeretei önálló bővítésére.
- Képes más szakterületeken dolgozó szakemberekkel (biológusok, környezetkutatók, mérnökök, biomérnökök, agrármérnökök, orvosok, gyógyszerészek) csoportmunkára.
- Képes a munkáját a biotechnológiai tevékenységekre vonatkozó hatályos jogi, etikai, közgazdasági, minőségbiztosítási és biztonsági szabályoknak megfelelően végezni.

c) attitűdje

- Nyitott az új szakmai ismeretek befogadására, törekszik a biotechnológia legújabb eredményeinek folyamatos megismerésére.
- Munkájában konstruktív, precíz, illetve törekszik szakmailag és emberileg korrekt, előrevivő és kiegyensúlyozott kapcsolatok kialakítására.
- Ismeretei birtokában törekszik pontos, illetve a lehetőségekhez mérten önálló munkavégzésre.
- Törekszik a vállalata, kutatóhelye, illetve a hazai biotechnológiai szektor egésze tevékenységének és igényeinek a jobb megismerésére.
- Törekszik a szakmai ismeretei folyamatos gyarapítására, beleértve a mesterképzés szintű továbbtanulást és a szakmai továbbképzéseken való részvételt is.
- A munkahelyén és azon kívül is környezet- és természettudatos magatartást tanúsít.

d) autonómiája és felelőssége

ALAPKÉPZÉS – SZAKINDÍTÁS – ÚTMUTATÓ ÉS ŰRLAP
beadvány összeállításához

- Rendelkezik a munkahelyi vezetőkkel, valamint a munkatársaival való konstruktív együttműködési és kapcsolattartási képességgel.
- Felelősséget érez mind a saját, mind munkatársai munkájával kapcsolatban.
- Szakmai gyakorlat megszerzése után eligazodik a munka világában, munkájával tudatosan és célorientáltan járul hozzá a munkacsoportja feladatteljesítéséhez.
- Felelősen betartja és betartatja a biotechnológiai tevékenységekre vonatkozó jogi, etikai, minőségbiztosítási és biztonsági előírásokat.
- Szakmai és nem szakmai körökben felelősen nyilvánít véleményt szakmai kérdésekről.
- Munkájában és azon kívül is környezet- és természettudatos magatartás követésére ösztönöz.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): **Dr. Gábrriel Róbert, egyetemi tanár, PhD, drhabil, az MTA doktora**

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):
Bóvári-Biri Judit, egyetemi tanársegéd, MSc

(12.) Tantárgy neve: Humán élettan	Kreditértéke: 6
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” ¹² : 50-50% (kredit 33-67%)	
A tanóra ¹⁰⁶ típusa: ea. / szem. / gyak. és óraszám a: 28 ea. +0 szem. + 28 gyak. az adott félévben (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve : angol) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ¹⁰⁷ (ha vannak):	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb ¹⁰⁸): koll./gyj. Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ¹⁰⁹ (ha vannak): gyakorlatokon rövid teszt írás annak ellenőrzésére, hogy a hallgatók felkészültek a gyakorlat kivitelezésére	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 3.	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Sejtbiológia, 1. szemeszter; Biokémia I. 2. szemeszter	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A tantárgy célja, hogy megismertesse a hallgatókkal az emberi fiziológia bonyolult összefüggésének alapjait. Ez által a hallgatók megértik az összetett kapcsolatokat az emberi és az emberben, illetve az őt körülvevő környezetben élő baktériumok és növények között, hogyan befolyásolják az emberi fiziológiát a környezeti hatások. Ez által a hallgatók az emberi szövetek megismerésén túlmenően szert tesznek azok módosításának és modellezésének alapismereteire. A gyakorlatok során a hallgatók megismerik az emberi szövetek sejtjeinek fő markereit, megtanulják mikroszkópikus azonosításukat különféle festési eljárások alkalmazásával. Elsajátítják a szerzett információk alapszintű alkalmazását kísérleti tervezésbe történő beillesztésére és gyógyszer-tesztelés eredményeinek kiértékelésére.	
A 2-5 legfontosabb kötelező , illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Kötelező: W.F. Ganong: Review of Medical Physiology, Appleton and Lange, Lange Medical Publications, 1990-2006 A.C. Guyton: Textbook of Medical Physiology, W.B. Saunders Company, 1996-2006 J.B. West (ed.): Best and Taylor's Physiological Basis of Medical Practice, Williams and Wilkins, 1990-1998 Laboratory exercises in physiology 1st Semester Medicina Kiadó 2002 Ajánlott: Fonyó: Principles of Medical Physiology, Medicina Kiadó 2002 Physiology exercises	
Azoknak az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek (tudás, képesség stb., <i>KKK 7. pont</i>) a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul	
a) tudása - Rendelkezik a munkavégzéshez, illetve a mesterképzés szintű továbbtanuláshoz szükséges természettudományos alapismeretekkel a biológia (biokémia, biofizika,	

¹⁰⁶

² **Nftv. 108. § 37. tanóra**: a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

¹⁰⁷ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

¹⁰⁸ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

¹⁰⁹ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

sejtbológia, élettan, immunológia, mikrobiológia, genetika, molekuláris biológia, molekuláris ökológia), kémia (szervetlen kémia, szerves kémia, fizikai kémia, analitikai kémia), továbbá a matematika és fizika területén.

- Tisztában van a biotechnológiai tevékenységek jogi, etikai, közgazdasági, minőségbiztosítási és biztonsági szabályozásával.

- Tájékozott a biotechnológiai tevékenységek közvélemény (hazai, nemzetközi) általi megítélésével kapcsolatban

b) képességei

- Képes szakmai instrukciók alapján részfeladatok ellátására a biotechnológiai eljárások bevezetésében, működtetésében és fejlesztésében, valamint egyszerűbb kísérleteket laboratóriumi körülmények között megtervezni és kivitelezni, továbbá azokat megfelelően kiértékelni és diszkutálni a biotechnológia egyes részterületein, beleértve a fehér (alapvető fermentációs eljárások kivitelezése), a piros (a legfontosabb, biotechnológiai eszközökkel fejlesztett diagnosztikumok és terápiás eszközök alkalmazása, biofarmakonok termelése).....

- Képes a szakmai ismeretei önálló bővítésére.

- Képes más szakterületeken dolgozó szakemberekkel (biológusok, környezetkutatók, mérnökök, biomérnökök, agrármérnökök, orvosok, gyógyszerészek) csoportmunkára.

- Képes a munkáját a biotechnológiai tevékenységekre vonatkozó hatályos jogi, etikai, közgazdasági, minőségbiztosítási és biztonsági szabályoknak megfelelően végezni.

c) attitűdje

- Nyitott az új szakmai ismeretek befogadására, törekszik a biotechnológia legújabb eredményeinek folyamatos megismerésére.

- Munkájában konstruktív, precíz, illetve törekszik szakmailag és emberileg korrekt, előrevivő és kiegyensúlyozott kapcsolatok kialakítására.

- Ismeretei birtokában törekszik pontos, illetve a lehetőségekhez mérten önálló munkavégzésre.

- Törekszik a vállalata, kutatóhelye, illetve a hazai biotechnológiai szektor egésze tevékenységének és igényeinek a jobb megismerésére.

- Törekszik a szakmai ismeretei folyamatos gyarapítására, beleértve a mesterképzés szintű továbbtanulást és a szakmai továbbképzéseken való részvételt is.

- A munkahelyén és azon kívül is környezet- és természettudatos magatartást tanúsít.

d) autonómiája és felelőssége

- Rendelkezik a munkahelyi vezetőkkel, valamint a munkatársaival való konstruktív együttműködési és kapcsolattartási képességgel.

- Felelősséget érez mind a saját, mind munkatársai munkájával kapcsolatban.

- Szakmai gyakorlat megszerzése után eligazodik a munka világában, munkájával tudatosan és célorientáltan járul hozzá a munkacsoportja feladatteljesítéséhez.

- Felelősen betartja és betartatja a biotechnológiai tevékenységekre vonatkozó jogi, etikai, minőségbiztosítási és biztonsági előírásokat.

- Szakmai és nem szakmai körökben felelősen nyilvánít véleményt szakmai kérdésekről.

- Munkájában és azon kívül is környezet- és természettudatos magatartás követésére ösztönöz.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): **Dr Ábrahám István, egyetemi tanár, PhD, dr Med habil**

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):

ALAPKÉPZÉS – SZAKINDÍTÁS – ÚTMUTATÓ ÉS ŰRLAP
 beadvány összeállításához

(13-14.) Tantárgy neve: Informatika és bioinformatika I.+II.	Kreditértéke: 4+4
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” ¹² : 0-100% gyakorlat (kredit 0-100%)	
A tanóra ¹¹⁰ típusa: ea. / szem. / gyak. és óraszám: 0ea+28sz+28gy. (4.) és 0ea+28sz+28gy (5.) az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: angol) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők¹¹¹ (ha vannak): Egyedi, önálló munka értékelése, melyet a közös feladatok alapján már begyakorolt, de az önálló laboratóriumi munkavégzésen alapuló problémák megoldása ad.	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb ¹¹²): gyj. Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok¹¹³ (ha vannak): a gyakorlati jegy megszerzéséhez a hallgató egy öt feladatból álló írásbeli feladatsort készít el az egyes szemeszterek végére, illetve minden szeminárium elején az előző szeminárium anyagára támaszkodó három kérdésre kell írásban válaszolnia. A feladatoknál elért átlag adja a gyakorlati jegyet.	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 4.+5.	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): <i>Biostatisztika matematikai alapjai, 1. szemeszter</i> <i>Biotechnológia matematikai és biostatisztikai alapozása, 2. szemeszter</i>	

Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása

A tantárgy célja, hogy a hallgatók megtanulják és gyakorolják a kutatási módszertanok által feltárt összefüggéseket, a helyes statisztikai módszer kiválasztását, a biostatisztika helyes alkalmazását, a különféle opciókat megismerjék az eredmények feldolgozására.

4. Szemeszter

Az oktatási anyag foglalkozik az egy és kétváltozós függvényekkel, a sokszoros változós statisztikai módszerekkel, a valószínűség elmélettel, regresszió analízissel, statisztikai hipotézis analízissel, a konfidencia , T-és Mann-Whitney tesztek alkalmazásával, Poisson eloszlással, túlélés analízissel, a Kaplan-Meier módszerrel, ok-okozati összefüggés megállapításával, statisztikai hiba számítással, melyek mind fontos elemei úgy a laboratóriumi kutatásoknak, mint azok gyakorlati (ipari) alkalmazhatóságának előrevetítésében.

5. Szemeszter

Az oktatási anyag célja, hogy a statisztikai módszertan alkalmazásán túlmenően az omikai módszerekkel nyert hatalmas adathalmazok összefüggéseinek feltárását, a már meglévő adatbázisok és analízis programok gyakorlását lehetővé tegye a hallgatók számára. Ezzel mód nyílik arra, hogy a végzett biotechnológus ne csak az adatok matematikai elemzésére legyen képes, hanem a biológiai összefüggések feltárására is.

A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)

Kötelező:

Micheal J. Crawley: The R Book 2007

Peter Dalgaard: Introductory statistics with R 2002

Ajánlott:

John H. McDonald: Handbook of Biological Statistics, 2008

¹¹⁰

² **Nftv. 108. § 37. tanóra:** a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

¹¹¹ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

¹¹² pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

¹¹³ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

Azoknak az **előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek** (tudás, képesség stb., KKK 7. pont) a felsorolása, **amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul**

a) tudása

- Ismeri a molekuláris szemléletű biotechnológiai kutatásokhoz szükséges alapvető informatikai, bioinformatikai és omikai (genomikai, transzkriptiomikai, proteomikai, metabolomikai) ismereteket.
- Rendelkezik a munkavégzéshez, illetve a mesterképzés szintű továbbtanuláshoz szükséges természettudományos alapismeretekkel a matematika és statisztika területén.
- Ismeri a kísérleti eredmények kiértékelésének, diszkussziójának és prezentációjának az eszközszerét.

b) képességei

- Képes egyszerűbb informatikai és bioinformatikai, illetve omikai adatelemzések önálló elvégzésére, továbbá a munkájához szükséges szakmai adatbázisok és szakirodalom angol nyelvű megkeresésére és az ezekből történő adatnyerésre, valamint az adatok értelmezésére és rendszerezésére.
- Képes a szakmai ismeretei önálló bővítésére.
- Képes más szakterületeken dolgozó szakemberekkel (biológusok, környezetkutatók, mérnökök, biomérnökök, agrármérnökök, orvosok, gyógyszerészek) csoportmunkára.

c) attitűdje

- Nyitott az új szakmai ismeretek befogadására, törekszik a biotechnológia legújabb eredményeinek folyamatos megismerésére.
- Munkájában konstruktív, precíz, illetve törekszik szakmailag és emberileg korrekt, előrevivő és kiegyensúlyozott kapcsolatok kialakítására.
- Ismeretei birtokában törekszik pontos, illetve a lehetőségekhez mérten önálló munkavégzésre.
- Törekszik a vállalata, kutatóhelye, illetve a hazai biotechnológiai szektor egésze tevékenységének és igényeinek a jobb megismerésére.
- Törekszik a szakmai ismeretei folyamatos gyarapítására, beleértve a mesterképzés szintű továbbtanulást és a szakmai továbbképzéseken való részvételt is.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): **Dr Gyenesei Attila, Szentágothati Kutatóközpont, Tudományos főmunkatárs, PhD**

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):

Dr. Herczeg Róbert, PhD

Dr. Kun József, PhD

ALAPKÉPZÉS – SZAKINDÍTÁS – ÚTMUTATÓ ÉS ŰRLAP
 beadvány összeállításához

Az ismeretkör: Szakmai törzsanyag

Kredittartománya (37-54 kr.): **44 kr.**

Tantárgyai: 1-2) **Molekuláris biológia és géntechnológia I-II.**, 3) **Modern analitika műszertan**, 4) **Gyógyszerészi és orvosi biotechnológia**, 5) **Környezet biotechnológia**, 6) **Mezőgazdasági biotechnológia**, 7) **Ipari biotechnológia**, 8) **Minőségbiztosítás, biobiztonság**, 9) **Tudományos információszerzés**

(1-2.) Tantárgy neve: Molekuláris biológia és géntechnológia I.+II.	Kreditértéke: 8+8
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” ¹¹² : 40-60% (kredit 25% ea+75% gy)	
A tanóra ¹¹⁴ típusa: ea. / szem. / gyak. / konz. és óraszám: 28 ea +14 sz +28 gy az adott félévben, (az oktatás nyelve: angol)	
Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ¹¹⁵ : tematikus prezentációk	
A számonkérés módja (koll. / gjj. / egyéb ¹¹⁶): koll./gjj	
Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ¹¹⁷ (ha vannak): rövid, szemináriumi dolgozatok	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 4. és 5.	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Biokémia I+II, Sejtbiológia, Általános és orvosbiológiai mikrobiológia, 2. és 3. szemeszter, A génmanipuláció genetikai alapjai I+II, 3. és 4. szemeszter	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A tantárgy előadásai ismertetik a molekuláris biológia, azon belül a géntechnológia releváns, jelenleg használt és jövőbemutató módszertanát, annak elméleti alapját, gyakorlati hasznosíthatóságát. A teljesség igénye nélkül felsorolás jelleggel az alábbi módszertant érinti a kurzus: PCR típusai, restrikciós emésztés alkalmazása, molekuláris klónozás lépései, RNS interferencia és CRISPR/Cas9 rendszerek alkalmazása, pro- és eukaryota sejtek transzdukciója és transzfekciója, expressziós rendszerek használata, génmódosított sejtek és élőlények létrehozásának alapjai, génterápiás lehetőségek. A kurzus szemináriumi során a hallgatók elsajátítanak alapvető ismereteket a molekuláris biológia, azon belül a géntechnológia módszertanával kapcsolatos alapvető hibakutatás (trouble-shooting) elvégzésére is. A gyakorlatok során pipettázási készség és precizitás, steril és tisztítási munkavégzés, master-mix összeállítás, hígítási sorok stb. alkalmazására kerül sor. Egyszerű gyakorlati problémákba ütközve azokat megoldva elmélyítjük a gyakorlati tudást. A molekuláris biológia és géntechnológia kurzus elvégzésével a diplomát szerzők jól hasznosítható gyakorlati alapú tudást szereznek, mely segíti elhelyezkedésüket az akadémiai és ipari munkaerő-piacon egyaránt.	
A 2-5 legfontosabb kötelező , illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Kötelező: Cox, Doudna, O’Donnel: Molecular Biology: Principles and Practice, Freeman , 2nd Edition, 2015. ISBN:1464126143 Mitra, Sandhya: Genetic Engineering: Principles and Practice, MC GRAW HILL INDIA, 2015, ISBN-	

¹¹⁴

² **Nftv. 108. § 37. tanóra:** a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

¹¹⁵ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

¹¹⁶ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

¹¹⁷ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

10 : 9789339203535, ISBN-13 : 978-9339203535

Ajánlott:

Krebs, Goldstein, Kilpatrick: Lewin's Essential Genes, Jones and Bartlett, 4th Edition, 2020.

ISBN:1284173135

Azoknak az **előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek** (tudás, képesség stb., KKK 7. pont) a felsorolása, **amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul**

a) tudása

- Elsajátította a molekuláris biológiai és géntechnológiai eljárások elméleti és gyakorlati alapismereteit.
- Rendelkezik a munkavégzéshez, illetve a mesterképzés szintű továbbtanuláshoz szükséges természettudományos alapismeretekkel a molekuláris biológia, azon belül a géntechnológia területén.
- Ismeri a kísérleti eredmények kiértékelésének, megbeszélésének és bemutatásának eszközrendszerét

b) képességei

- Képes szakmai iránymutatás alapján részfeladatok ellátására a biotechnológiai eljárások bevezetésében, működtetésében és fejlesztésében, valamint egyszerűbb kísérleteket laboratóriumi körülmények között megtervezni és kivitelezni, azokat megfelelően kiértékelni és megbeszélni.
- Képes a munkájához szükséges szakmai adatbázisok és szakirodalom angol nyelvű megkeresésére és az ezekből történő adatnyerésre, valamint az adatok értelmezésére és rendszerezésére.
- Képes a szakmai ismeretei önálló bővítésére.
- Képes más szakterületeken dolgozó biotechnológiai szakemberekkel csoportmunkára.

c) attitűdje

- Nyitott az új szakmai ismeretek befogadására, törekszik a biotechnológia legújabb eredményeinek folyamatos megismerésére.
- Munkájában konstruktív, precíz, illetve törekszik szakmailag és emberileg korrekt, előre-vivő és kiegyensúlyozott kapcsolatok kialakítására.
- Ismeretei birtokában törekszik pontos, illetve a lehetőségekhez mérten önálló munkavégzésre.
- Törekszik a vállalata, kutatóhelye, illetve a hazai biotechnológiai szektor egésze tevékenységének és igényeinek a jobb megismerésére.
- Törekszik a szakmai ismeretei folyamatos gyarapítására, beleértve mesterképzés szintű továbbtanulást és a szakmai továbbképzéseken való részvételt is.
- A munkahelyén és azon kívül is környezet- és természettudatos magatartást tanúsít.

d) autonómiája és felelőssége

- Rendelkezik a munkahelyi vezetőkkel, valamint a munkatársaival való együttműködési és kapcsolattartási képességgel.
- Felelősséget érez mind a saját, mind munkatársai munkájával kapcsolatban.
- Szakmai gyakorlat megszerzése után eligazodik a munka világában, munkájával tudatosan és célorientáltan járul hozzá a munkacsoportja feladat-teljesítéséhez.
- Szakmai és nem szakmai körökben felelősen nyilvánít véleményt szakmai kérdésekről.
- Munkájában és azon kívül is környezet- és természettudatos magatartás követésére ösztönöz

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): **Dr. Kvell Krisztián**, egyetemi docens, PhD, dr. habil.

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):

Dr. Bánfai Krisztina, egyetemi tanársegéd, MSc, PhD

ALAPKÉPZÉS – SZAKINDÍTÁS – ÚTMUTATÓ ÉS ŰRLAP
 beadvány összeállításához

(3.) Tantárgy neve: Modern analitika műszertan	Kreditértéke: 5
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” ¹¹⁸ : 33 – 67 (kredit 20%ea +80% gy)	
A tanóra ¹¹⁸ típusa: ea. / szem. / gyak.. és óraszám: 14ea+0sz+28gy az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: angol) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ¹¹⁹ (ha vannak):	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb ¹²⁰): koll. / gyj Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ¹²¹ (ha vannak):	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 4	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Analitikai kémia, 3. szemeszter	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A tantárgy előadásai ismertetik a biotechnológiában használatos korszerű analitikai eljárásokat, amik magukban foglalják az analitikai eljárások molekuláris kölcsönhatások és műszeres alapelveit és adatgyűjtését. A kurzus gyakorlatai során a hallgatók elsajátítanak alapvető ismereteket a korszerű analitikai eljárások molekuláris alapjairól, megismerik a módszerek előnyeit, hátrányait és korlátait a műszerekkel történő tényleges munka során. Továbbá, a gyakorlatok arra is lehetőséget adnak, hogy a molekuláris csatolási technikák, arany nanorészecskék előállítás, felület-funkcionalizálása, műszerek használatát és alap tulajdonságainak tesztelését el tudják végezni a hallgatók. Ezen ismeretek birtokában a hallgatók fontos biotechnológiai / nanotechnológiai / gyógyszer-technológiai határterületi tudásra tesznek szert, valamint a szintetikus és természetes vezikulák analitikájába is betekintést nyerhetnek. Az ilyen jellegű tudás mind az alapkutatásban, mind az alkalmazott kutatásban fokozza munkaerőpiaci értéküket.	
A 2-5 legfontosabb kötelező , illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Kötelező: Analytical Biotechnology, Edited by Thomas G .M. Schalkhammer, 2002 Springer Basel AG, ISBN: 978-3-7643-6589-9 Bioanalytics Analytical Methods and Concepts in Biochemistry and Molecular Biology, Edited by Friedrich Lottspeich and Joachim Engels, 2018 Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Boschstr. 12, 69469 Weinheim, Germany, ISBN: 978-3-527-69444-0 Ajánlott: Optical Nano- and Microsystems for Bioanalytics, Volume Editors: Wolfgang Fritzsche and Jürgen Popp, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2012, ISBN: 978-3-642-25497-0	
Azoknak az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek (tudás, képesség stb., KKK 7. pont) a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul	
a) tudása	

118

² **Nftv. 108. § 37. tanóra:** a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

¹¹⁹ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

¹²⁰ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

¹²¹ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

ALAPKÉPZÉS – SZAKINDÍTÁS – ÚTMUTATÓ ÉS ŰRLAP
beadvány összeállításához

- Elsajátította biotechnológiában használatos korszerű analitikai eljárásokat, azok molekuláris és műszeres működési elveit.
- Rendelkezik a munkavégzéshez, illetve a mesterképzés szintű továbbtanuláshoz szükséges természettudományos alapismeretekkel és a korszerű analitikai eljárások ismereteivel.
- Ismeri az analitikai eredmények kiértékelésének, megbeszélésének és bemutatásának eszközzrendszerét

b) képességei

- Képes szakmai iránymutatás alapján részfeladatok ellátására a biotechnológiai analitikai eljárások bevezetésében, működtetésében és fejlesztésében, valamint egyszerűbb kísérleteket laboratóriumi körülmények között megtervezni és kivitelezni, azokat megfelelően kiértékelni és megbeszélni.
- Képes a feladatához szükséges analitikai eljárás kiválasztására, beállítására és mérési adatok értékelésére és értelmezésére.
- Képes a szakmai ismeretei önálló bővítésére.
- Képes más szakterületeken dolgozó biotechnológiai szakemberekkel csoportmunkára.

c) attitűdje

- Nyitott az új szakmai ismeretek befogadására, törekszik a biotechnológia legújabb eredményeinek folyamatos megismerésére.
- Munkájában konstruktív, precíz, illetve törekszik szakmailag és emberileg korrekt, előrevivő és kiegyensúlyozott kapcsolatok kialakítására.
- Ismeretei birtokában törekszik pontos, illetve a lehetőségekhez mérten önálló munkavégzésre.
- Törekszik a szakmai ismeretei folyamatos gyarapítására, beleértve a mesterképzés szintű továbbtanulást és a szakmai továbbképzéseken való részvételt is.

d) autonómiája és felelőssége

- Rendelkezik a munkahelyi vezetőkkal, valamint a munkatársaival való konstruktív együttműködési és kapcsolattartási képességgel.
- Felelősséget érez mind a saját, mind munkatársai munkájával kapcsolatban.
- Szakmai gyakorlat megszerzése után eligazodik a munka világában, munkájával tudatosan és célorientáltan járul hozzá a munkacsoportja feladatteljesítéséhez.
- Szakmai és nem szakmai körökben felelősen nyilvánít véleményt szakmai kérdésekről.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): **Dr. Széchenyi Aleksandar**, tudományos főmunkatárs, PhD.

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):
Vörös-Horváth Barbara, egyetemi tanársegéd, MSc

ALAPKÉPZÉS – SZAKINDÍTÁS – ÚTMUTATÓ ÉS ŰRLAP
 beadvány összeállításához

(4.) Tantárgy neve: Gyógyszerészi és orvosi biotechnológia	Kreditértéke: 7
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” ¹²² : 40-60% (kredit 28,5%ea+71,5%gy)	
A tanóra ¹²² típusa: ea./szem./gyak. és óraszám: 28ea+14sz+28gy az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: angol) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ¹²³ (ha vannak): a tárgy elsődlegesen interaktív komputeres tervezésen, és elméleti fejlesztési feladatok elvégzésén alapul.	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb ¹²⁴): koll/gyj Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ¹²⁵ (ha vannak): írásbeli egyéni feladatok értékelése a szemeszter során 3 alkalommal	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 5.	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Molekuláris biológia és géntechnológia I., 4. szemeszter; Modern analitikai műszertan, 4. szemeszter; Informatika és bioinformatika I., 4. szemeszter	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A tantárgy a gyógyszerészi és orvosi biotechnológia kísérletes fejlesztéséhez és ipari alkalmazásának lehetőségeihez ad betekintést a hallgatók számára. Tartalmazza a legmodernebb diagnosztikai és terápiás fejlesztési területek biotechnológiai hátterének részleteit. Megismerteti a hallgatókkal az összejték izolálásának és indukált pluripotens sejtek készítésének folyamatát, kísérletes és terápiás alkalmazási lehetőségeit. A szemináriumok és gyakorlatok során lehetőséget kapnak a szövetnyomtatás alapjainak megismerésére, kipróbálására. A gyógyszerfejlesztés (oltóanyag gyártás, terápiás citokinek és monoklonális ellenanyagok) legmodernebb fejlesztési eljárásainak megismerésével a hallgatók betekinhetnek az ipari gyógyszer- és diagnosztikai fejlesztés hátterébe. Az előadások során megismerhetik a Fejlett Terápiás Készítmények (ATMP: advanced therapeutic medicinal product) készítésének és engedélyezésének hátterét. A gyakorlatok során gyakorolhatják a tervezés és kivitelezés minden lépését. A kurzus során kapott ismeretek kulcsfontosságúak a jövőbeli terápiás lehetőségek megértésének, kidolgozásának során, jelentős értéket képvisel a munkaerő piacon.	
A 2-5 legfontosabb kötelező , illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Kötelező: Medical Biotechnology Ed. Glick, Patten, Delovitch, ASM Press, 2013, ISBN-10 : 155581705X, ISBN-13 : 978-1555817053 Pharmaceutical Biotechnology, Gary Walsh, 2007, Wiley; ISBN: 978-0-470-01244-4 Ajánlott: Medical Biotechnology Ed. J. Pongracz, M. Keen, 2009, Elsevier; ISBN 978-0-08-045135-0	
Azoknak az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek (tudás, képesség stb., KKK 7. pont) a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul	
a) tudása - Elsajátította a legfontosabb fehér (alkalmazott mikrobiológiai, fermentációs technológiai, bioenergia, biotechnológiai és biofinomítási eljárások), piros (gyógyszer-	

¹²²

² **Nftv. 108. § 37. tanóra:** a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

¹²³ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

¹²⁴ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

¹²⁵ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

és orvosi biotechnológia, diagnosztikumok, terápiás eszközök és biofarmakonok fejlesztése biotechnológiai eszközökkel) és szervesen kapcsolódó elválasztástechnikai és bioanalitikai eljárások elméleti és gyakorlati alapismereteit.

- Ismeri a kísérleti eredmények kiértékelésének, diszkussziójának és prezentációjának az eszközrendszerét.

b) képességei

- Képes szakmai instrukciók alapján részfeladatok ellátására a biotechnológiai eljárások bevezetésében, működtetésében és fejlesztésében, valamint egyszerűbb kísérleteket laboratóriumi körülmények között megtervezni és kivitelezni, továbbá azokat megfelelően kiértékelni és diszkutálni a biotechnológia egyes részterületein, beleértve a fehér (alapvető fermentációs eljárások kivitelezése), a piros (a legfontosabb, biotechnológiai eszközökkel fejlesztett diagnosztikumok és terápiás eszközök alkalmazása, biofarmakonok termelése), a zöld (növények mikroszaporítása, probiotikumok előállítás, állati sejtes fermentációk elvégzése), továbbá környezeti (környezetszennyezők monitorozása, valamint az alapvető fitoremediációs és szennyvíztisztítási módszerek alkalmazása) biotechnológiát.

- Képes baktériumok (mindenekelőtt *Escherichia coli*) és a pékélesztő (*Saccharomyces cerevisiae*) genetikai módosítására, illetve más GM szervezetekkel való munkára, valamint azok fenntartására.

- Képes a szakmai ismeretei önálló bővítésére.

c) attitűdje

- Nyitott az új szakmai ismeretek befogadására, törekszik a biotechnológia legújabb eredményeinek folyamatos megismerésére.

- Munkájában konstruktív, precíz, illetve törekszik szakmailag és emberileg korrekt, előrevivő és kiegyensúlyozott kapcsolatok kialakítására.

- Ismeretei birtokában törekszik pontos, illetve a lehetőségekhez mérten önálló munkavégzésre.

- Törekszik a vállalata, kutatóhelye, illetve a hazai biotechnológiai szektor egésze tevékenységének és igényeinek a jobb megismerésére.

- Törekszik a szakmai ismeretei folyamatos gyarapítására, beleértve a mesterképzés szintű továbbtanulást és a szakmai továbbképzéseken való részvételt is.

- A munkahelyén és azon kívül is környezet- és természettudatos magatartást tanúsít.

d) autonómiája és felelőssége

- Rendelkezik a munkahelyi vezetőkkel, valamint a munkatársaival való konstruktív együttműködési és kapcsolattartási képességgel.

- Felelősséget érez mind a saját, mind munkatársai munkájával kapcsolatban.

- Szakmai gyakorlat megszerzése után eligazodik a munka világában, munkájával tudatosan és célorientáltan járul hozzá a munkacsoportja feladatteljesítéséhez.

- Szakmai és nem szakmai körökben felelősen nyilvánít véleményt szakmai kérdésekről.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr Csöngői Veronika, egy adjunktus, PhD

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):

Dr Abdelwahab, EMM, egyetemi tanársegéd, MSc, PhD

ALAPKÉPZÉS – SZAKINDÍTÁS – ÚTMUTATÓ ÉS ŰRLAP
 beadvány összeállításához

(5.) Tantárgy neve: Környezet biotechnológia	Kreditértéke: 4
A tantárgy besorolása: Kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” ¹²⁶ : 33-67% (kredit 50% ea+50% gy)	
A tanóra ¹²⁶ típusa: ea./szem./gyak. és óraszám: 14ea+14sz+14gy; az adott félévben , (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: angol) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ¹²⁷ (ha vannak): Az adott ismeretanyaghoz kapcsolódó tudományos közlemények feldolgozása. A biotechnológia tudományterületének fontosabb módszerei és laboratóriumi munkavégzése, környezetbiotechnológiával foglalkozó, avagy a környezetet érintő helyi ipartelepek látogatása.	
A számonkérés módja (koll./gyj./egyéb ¹²⁸): Szóbeli kollokvium és a laboratóriumi munkavégzés minőségét bizonyító jegyzőkönyv értékelése. Szakirodalmi önálló tudományos témakidolgozás/bemutató készítése. Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ¹²⁹ (ha vannak): Témakidolgozás, évközi írásbeli számonkérés.	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 6. félév	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Biokémia I+II, Génmanipuláció genetikai alapjai I+II, Általános mikrobiológia 2. szemeszter	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A környezeti biotechnológia számos tudományterület határán található, tematikájában interdiszciplináris jellegű kurzus. Az ismeretek kiterjednek a mikroorganizmusok és termékeik környezetszennyezés megelőzésében és kezelésében történő felhasználásával, a reciklációban, rekuperációban, regenerációban, rekultivációban történő alkalmazásával, energetikai jellegű felhasználásával, biokémiai folyamatokban katalizációs funkciókkal kapcsolatos tudományos és mérnöki ismeretek rendszerére. A kurzus összefoglalja a különböző környezeti biotechnológiák csúcstechnológiáit, így olyan általános elvekről, mint a mikrobák rendszerezése, ökológiája, anyagcsere folyamatai, valamint azok rekombináns DNS technológiák segítségével történő módosítása kerül megvitatásra. A kurzust abszolválók tudása jövőálló, közismertek a változó környezet okozta emberiséget érintő kihívások széles skálája, melyek hatékony megoldásában fontos szerepkör hárul a környezeti biotechnológiában jártas szakemberekre. Az ilyen irányban továbbtanulást kereső végzettek számos oktatóhelyen folytathatják mesterfokú tanulmányaikat.	
A 2-5 legfontosabb kötelező , illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Kötelező: Environmental Biotechnology. Editors: Lawrence K. Wang, Volodymyr Ivanov, Joo-Hwa Tay and Yung-Tse Hung, Springer Science and Business Media, LLC 2010, D OI https://doi.org/10.1007/978-1-60327-140-0 . Basic Biotechnology (3rd edition, 2006), Editors: Colin Ratledge and Bjorn Kristiansen, ISBN: 9780521549585.	
Ajánlott:	

¹²⁶

² **Nftv. 108. § 37. tanóra:** a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

¹²⁷ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

¹²⁸ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

¹²⁹ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

Microbial Biotechnology (Fundamentals of Applied Microbiology 2007), Authors: Alexander N. Glazer and Hiroshi Nikaido. ISBN: 9780521842105.
Environmental Microbiology (Academic Press, 2009), Authors: Raina M. Maier, Ian L. Pepper, Charles P. Gerba. ISBN: 0123705193, 9780123705198

Azoknak az **előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek** (*tudás, képesség stb., KKK 7. pont*) a felsorolása, **amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul**

a) tudása

- Elsajátította a legfontosabb fehér (alkalmazott mikrobiológiai, fermentációs technológiai, bioenergia, biotechnológiai és biofinomítási eljárások), piros (gyógyszer- és orvosi biotechnológia, diagnosztikumok, terápiás eszközök és biofarmakonok fejlesztése biotechnológiai eszközökkel) és zöld (növényi, továbbá állat- és élelmiszerbiotechnológiai módszerek és termékek), továbbá a környezeti (bioremediációs eljárások, szennyvíztisztítás) biotechnológia, illetve az ezekhez a területekhez szervesen kapcsolódó elválasztástechnikai és bioanalitikai eljárások elméleti és gyakorlati alapismereteit.
- Ismeri a kísérleti eredmények kiértékelésének, diszkussziójának és prezentációjának az eszközszerét.

b) képességei

- Képes szakmai instrukciók alapján részfeladatok ellátására a biotechnológiai eljárások bevezetésében, működtetésében és fejlesztésében, valamint egyszerűbb kísérleteket laboratóriumi körülmények között megtervezni és kivitelezni, továbbá azokat megfelelően kiértékelni és diszkutálni a biotechnológia egyes részterületein, beleértve a fehér (alapvető fermentációs eljárások kivitelezése), a piros (a legfontosabb, biotechnológiai eszközökkel fejlesztett diagnosztikumok és terápiás eszközök alkalmazása, biofarmakonok termelése), a zöld (növények mikroszaporítása, probiotikumok előállítás, állati sejtes fermentációk elvégzése), továbbá környezeti (környezetszennyezők monitorozása, valamint az alapvető fitoremediációs és szennyvíztisztítási módszerek alkalmazása) biotechnológiát.
- Szakmai felügyelet mellett alkalmazza az egyszerűbb elválasztástechnikai és bioanalitikai eljárásokat.
- Képes baktériumok (mindenekelőtt *Escherichia coli*) és a pékélesztő (*Saccharomyces cerevisiae*) genetikai módosítására, illetve más GM szervezetekkel való munkára, valamint azok fenntartására.
- Képes a szakmai ismeretei önálló bővítésére.

c) attitűdje

- Nyitott az új szakmai ismeretek befogadására, törekszik a biotechnológia legújabb eredményeinek folyamatos megismerésére.
- Munkájában konstruktív, precíz, illetve törekszik szakmailag és emberileg korrekt, előrevívő és kiegyensúlyozott kapcsolatok kialakítására.
- Ismeretei birtokában törekszik pontos, illetve a lehetőségekhez mérten önálló munkavégzésre.
- Törekszik a szakmai ismeretei folyamatos gyarapítására, beleértve a mesterképzés szintű továbbtanulást és a szakmai továbbképzéseken való részvételt is.

d) autonómiája és felelőssége

- Rendelkezik a munkahelyi vezetőkkel, valamint a munkatársaival való konstruktív együttműködési és kapcsolattartási képességgel.
- Szakmai gyakorlat megszerzése után eligazodik a munka világában, munkájával tudatosan és célorientáltan járul hozzá a munkacsoportja feladatteljesítéséhez.

Tantárgy felelőse (*név, beosztás, tud. fokozat*): **Dr. Fekete Csaba**, egyetemi docens, PhD. dr. habil.

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (*név, beosztás, tud. fokozat*):

ALAPKÉPZÉS – SZAKINDÍTÁS – ÚTMUTATÓ ÉS ŰRLAP
 beadvány összeállításához

(6.) Tantárgy neve: Mezőgazdasági biotechnológia	Kreditértéke: 3
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” ¹² : 50-50 (kredit 33% ea+67% gy)	
A tanóra ¹³⁰ típusa: ea. / szem. / gyak. és óraszám: 14 ea +14 sz +0 gy az adott félévben, (az oktatás nyelve: angol) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ¹³¹ : tematikus prezentációk	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb ¹³²): koll./gyj Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ¹³³ (ha vannak): rövid, szemináriumi dolgozatok	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 5.	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): szervetlen kémia, szerves kémia, biokémia, növényélettan, állatélettan, molekuláris biológia és géntechnológia	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A tantárgy röviden ismerteti, a mezőgazdasági biotechnológia főbb területeit (növény-, állat- és élelmiszer-biotechnológia), ezekről áttekintést ad. Részletesen ismerteti a növénytermesztésben és az állattenyésztésben alkalmazott biotechnológiai módszereket, valamint kitér az élelmiszer-biotechnológiában alkalmazott mikrobiológiai eljárásokra is (fermentációs technológiák). Kiemelten foglalkozik a genetikailag módosított szervezetek (GMO) előállításának technológiai, gazdasági és jogi kérdéseivel. Röviden tárgyalja a mezőgazdaságot érintő környezet-biotechnológiai módszereket is (talajok és vizek kármentesítése biotechnológiai módszerekkel). A kurzust, illetve az alapképzést elvégzők komoly eséllyel indulnak a munkaerőpiacon, illetve a továbbtanulás tekintetében a mesterfokozat irányában, tehát mind ipari, mind akadémiai vonalon.	
A 2-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, esetleg oldalak), ISBN)	
Kötelező: Niemann, H., Wrenzycki, C. (Eds.) Animal Biotechnology Vol 1 and Vol 2, Springer International Publishing AG, 2018; ISBN: 9783319923260 C. Neal Stewart Jr. (Editor) Plant Biotechnology and Genetics: Principles, Techniques, and Applications, 2nd Edition, John Wiley & Sons Inc., 2016., ISBN: 9781118820124 Ajánlott: R. Bibek & B. Arun Fundamental food microbiology: Fifth edition. CRC Press Taylor & Francis Group 2014; ISBN: 9781466564435	
Azoknak az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek (tudás, képesség stb., KKK 7. pont) a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul	
a) tudása - Elsajátította a mezőgazdasági biotechnológia (növény-, állat- és élelmiszer-biotechnológia) elméleti és gyakorlati alapismereteit. -Rendelkezik a munkavégzéshez illetve a mesterképzés szintű továbbtanuláshoz szükséges	

¹³⁰

Nftv. 108. § 37. tanóra: a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

¹³¹ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

¹³² pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

¹³³ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

ALAPKÉPZÉS – SZAKINDÍTÁS – ÚTMUTATÓ ÉS ŰRLAP
beadvány összeállításához

természettudományos alapismeretekkel a mezőgazdasági biotechnológia területén.

- Ismeri a kísérleti eredmények kiértékelésének, diszkussziójának és prezentációjának az eszközrendszerét

b) képességei

- Képes szakmai instrukciók alapján részfeladatok ellátására a mezőgazdasági biotechnológiai eljárások bevezetésében, működtetésében és fejlesztésében, valamint egyszerűbb kísérleteket laboratóriumi körülmények között megtervezni és kivitelezni, továbbá azokat megfelelően kiértékelni és diszkutálni.

- Képes a munkájához szükséges szakmai adatbázisok és szakirodalom angol nyelvű megkeresésére és az ezekből történő adatnyerésre, valamint az adatok értelmezésére és rendszerezésére.

- Képes a szakmai ismeretei önálló bővítésére.

- Képes más szakterületeken dolgozó szakemberekkel (biológusok, környezetkutatók, mérnökök, biomérnökök, agrármérnökök, orvosok, gyógyszerészek) csoportmunkára.

c) attitűdje

- Nyitott az új szakmai ismeretek befogadására, törekszik a biotechnológia legújabb eredményeinek folyamatos megismerésére.

- Munkájában konstruktív, precíz, illetve törekszik szakmailag és emberileg korrekt, előrevivő és kiegyensúlyozott kapcsolatok kialakítására.

- Ismeretei birtokában törekszik pontos, illetve a lehetőségekhez mérten önálló munkavégzésre.

- Törekszik a vállalata, kutatóhelye, illetve a hazai biotechnológiai szektor egésze tevékenységének és igényeinek a jobb megismerésére.

- Törekszik a szakmai ismeretei folyamatos gyarapítására, beleértve mesterképzés szintű továbbtanulást és a szakmai továbbképzéseken való részvételt is.

d) autonómiája és felelőssége

- Rendelkezik a munkahelyi vezetőkkel, valamint a munkatársaival való konstruktív együttműködési és kapcsolattartási képességgel.

- Felelősséget érez mind a saját, mind munkatársai munkájával kapcsolatban.

- Szakmai gyakorlat megszerzése után eligazodik a munka világában, munkájával tudatosan és célorientáltan járul hozzá a munkacsoportja feladat-teljesítéséhez.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): **Dr. Magyary István**, egyetemi adjunktus, PhD

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):

ALAPKÉPZÉS – SZAKINDÍTÁS – ÚTMUTATÓ ÉS ŰRLAP
 beadvány összeállításához

(7.) Tantárgy neve: Ipari biotechnológia	Kreditértéke: 5
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” ¹² : 33-67% (kredit 20% ea+80% gy)	
A tanóra ¹³⁴ típusa: ea. / szem. / gyak. és óraszám: 14 ea +14 sz +14 gy az adott félévben, (az oktatás nyelve: angol) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ¹³⁵ : tematikus prezentációk	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb ¹³⁶): koll./gyj Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ¹³⁷ (ha vannak): rövid, szemináriumi dolgozatok	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 5.	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): szervetlen kémia, szerves kémia, sejtbiológia, sejtélettan	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A tantárgy elhelyezi az ipari biotechnológiát a terület egyéb ágai között, majd röviden bemutatja történetét. Ezt követően részletesen tárgyalja azon ipari biotechnológiai eljárásokat, amelyekkel az ipar termékeket (pl. antibiotikumokat, enzimeket, rekombináns fehérjéket, terápiás célú antitesteket, vakcinákat, stb.) állít elő. Ezen túlmenően konkrét példák bemutatásával tárgyalja azokat a molekuláris biológiai módszereket, amelyeket a gyártási folyamatok kialakítása során alkalmaznak. A szemináriumok és gyakorlatok lehetőséget biztosítanak a hallgatók számára a fenti eljárások részletesebb megismerésére és egyes technikák gyakorlására. Az oktatói gárda maga is ipari szakemberekből áll össze, így hiteles és releváns információval ismertetik meg a kurzuson résztvevő hallgatókat, a későbbiekben pedig gyakorlati tanácsokkal is ellátják őket.	
A 2-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Kötelező: Christoph Wittmann, James C. Liao; Industrial Biotechnology: Products and Processes, 2016, Print ISBN:9783527341818 Mark Anthony Benvenuto: Industrial Biotechnology, de Gruyter, 2019, ISBN-10 : 3110536390, ISBN-13 : 978-3110536393 Ajánlott: David B. Wilson, Hermann Sahn, Klaus-Peter Stahmann, Mattheos Koffas: Industrial microbiology, 2019, ISBN: 3527340351	
Azoknak az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek (tudás, képesség stb., KKK 7. pont) a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul	
a) tudása - Elsajátította a fehér biotechnológiai eljárások elméleti és gyakorlati alapismereteit. -Rendelkezik a munkavégzéshez illetve a mesterképzés szintű továbbtanuláshoz szükséges természettudományos alapismeretekkel az ipari biotechnológia területén. - Ismeri a kísérleti eredmények kiértékelésének, diszkussziójának és prezentációjának az eszközrendszerét	

¹³⁴

² **Nftv. 108. § 37. tanóra:** a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

¹³⁵ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

¹³⁶ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

¹³⁷ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

ALAPKÉPZÉS – SZAKINDÍTÁS – ÚTMUTATÓ ÉS ŰRLAP
beadvány összeállításához

b) képességei

- Képes szakmai instrukciók alapján részfeladatok ellátására a biotechnológiai eljárások bevezetésében, működtetésében és fejlesztésében, valamint egyszerűbb kísérleteket laboratóriumi körülmények között megtervezni és kivitelezni, továbbá azokat megfelelően kiértékelni és diszkutálni.
- Képes a munkájához szükséges szakmai adatbázisok és szakirodalom angol nyelvű megkeresésére és az ezekből történő adatnyerésre, valamint az adatok értelmezésére és rendszerezésére.
- Képes a szakmai ismeretei önálló bővítésére.
- Képes más szakterületeken dolgozó szakemberekkel (biológusok, környezetkutatók, mérnökök, biomérnökök, agrármérnökök, orvosok, gyógyszerészek) csoportmunkára.
- Képes a munkáját a biotechnológiai tevékenységekre vonatkozó hatályos jogi, etikai, közgazdasági, minőségbiztosítási és biztonsági szabályoknak megfelelően végezni.

c) attitűdje

- Nyitott az új szakmai ismeretek befogadására, törekszik a biotechnológia legújabb eredményeinek folyamatos megismerésére.
- Munkájában konstruktív, precíz, illetve törekszik szakmailag és emberileg korrekt, előre-vivő és kiegyensúlyozott kapcsolatok kialakítására.
- Ismeretei birtokában törekszik pontos, illetve a lehetőségekhez mérten önálló munkavégzésre.
- Törekszik a vállalata, kutatóhelye, illetve a hazai biotechnológiai szektor egésze tevékenységének és igényeinek a jobb megismerésére.
- Törekszik a szakmai ismeretei folyamatos gyarapítására, beleértve mesterképzés szintű továbbtanulást és a szakmai továbbképzéseken való részvételt is.

d) autonómiája és felelőssége

- Rendelkezik a munkahelyi vezetőkkel, valamint a munkatársaival való konstruktív együttműködési és kapcsolattartási képességgel.
- Felelősséget érez mind a saját, mind munkatársai munkájával kapcsolatban.
- Szakmai gyakorlat megszerzése után eligazodik a munka világában, munkájával tudatosan és célorientáltan járul hozzá a munkacsoportja feladat-teljesítéséhez.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): **Dr. Czömpöly Tamás**, PhD, dr. habil.

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):

Dr Vida András, MSc, PhD

(8.) Tantárgy neve: Minőségbiztosítás, biobiztonság	Kreditértéke: 2
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” ¹² : 0-100% (kredit 0-100%)	
A tanóra ¹³⁸ típusa: ea. / szem. / gyak. és óraszám: 0 ea +28 sz +0 gy az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: angol) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ¹³⁹ (ha vannak): Tanóra alatti és tanórák közötti egyéni feladatok, melyek a minőségirányítási alapelvek és minőségtechnikák elsajátításában segítik a hallgatókat.	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb ¹⁴⁰): gyakorlati jegy Az ismeretlenellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ¹⁴¹ (ha vannak): félévközi számonkérés	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 6	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Microbiológia, Immunológia, Biostatisztika	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A tantárgy a minőségbiztosítás laboratóriumi munkával kapcsolatos általános kérdéseivel és az ehhez kapcsolódó biobiztonsággal foglalkozik. A minőségbiztosításról és minőségügyről gyakran a gyógyszergyártás, élelmiszeripar, diagnosztikai kit gyártás jut eszünkbe, ugyanakkor a minőség minden értékkel rendelkező dologra kiterjeszhető. A termékek vagy szolgáltatások minőségének biztosítása által, a szervezet versenyképességének növelése érhető el. A tárgy keretében a hallgatóknak lehetőségük nyílik megismerni a minőség fogalmát, a minőségirányítási rendszerek kialakulását és a minőségirányítási alapelveket. Bemutatásra kerül a folyamatszemplélet és annak jelentősége, valamint a minőség-hurok (PDCA elv), mint a minőségirányítási gondolkodás alapja, ezért akárhol helyezkednek el a termék, a szolgáltatás, avagy a laboratóriumi munka minősége és biztonsága központi fontossággal bír számára. A tantárgy a biobiztonság kérdéseivel általánosan foglalkozik (a potenciálisan fertőző ágensek, toxinok és szennyező anyagok nem szándékos környezetbe jutásával). Összességében a minőségbiztosítási szakemberek alkalmassá válnak a mai korszerű követelményeknek megfelelő minőségirányítási rendszerek kiépítésére, biztonságos működtetésére, irányítására és fejlesztésére.	
A 2-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Kötelező: Pharmaceutical manufacturing handbook, ISBN: 978-0-470-25959-7 Handbook: quality practices in basic biomedical research, ISBN: 9780198777069 Ajánlott: The Rules Governing Medicinal Products in the European Union EudraLex Chapter 6: Quality Control WHO LABORATORY AND SAFETY MANUAL, 3rd Edition, 2004	
Azoknak az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek (tudás, képesség stb., KKK 7. pont) a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul	

¹³⁸

Nftv. 108. § 37. tanóra: a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

¹³⁹ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

¹⁴⁰ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

¹⁴¹ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

ALAPKÉPZÉS – SZAKINDÍTÁS – ÚTMUTATÓ ÉS ŰRLAP
beadvány összeállításához

a) tudása

- Ismeri a minőségirányítás alapelveit, valamint annak jelentőségét a laboratóriumi munkában akár kutatásfejlesztésben, akár a biotechnológiai iparban, gyógyszergyártás területén, élelmiszeriparban és orvosi diagnosztikai avagy terápiás termékek gyártása során
- Tisztában van a fenti területek és tevékenységek minőségbiztosítási és biztonsági szabályozásával
- Tisztában van a biotechnológiai tevékenységek jogi, etikai, közgazdasági, minőségbiztosítási és biztonsági szabályozásával.
- Tájékozott a biotechnológiai tevékenységek közvélemény (hazai, nemzetközi) általi megítélésével kapcsolatban.

b) képességei

- Képes a minőségközpontú gondolkodásra és minőségtechnikák alkalmazására
- A minőségközpontú gondolkodás és a gyakorlati minőségbiztosítás betartására és betartatására
- Képes a szakmai ismeretei önálló bővítésére.
- Képes a munkáját a biotechnológiai tevékenységekre vonatkozó hatályos jogi, etikai, közgazdasági, minőségbiztosítási és biztonsági szabályoknak megfelelően végezni.

c) attitűdje

- Törekszik a vállalata, kutatóhelye, illetve a hazai biotechnológiai szektor egésze tevékenységének és igényeinek a jobb megismerésére.
- Törekszik a szakmai ismeretei folyamatos gyarapítására, beleértve a mesterképzés szintű továbbtanulást és a szakmai továbbképzéseken való részvételt is.
- A munkahelyén és azon kívül is környezet- és természettudatos magatartást tanúsít.

d) autonómiája és felelőssége

- Rendelkezik a munkahelyi vezetőkkel, valamint a munkatársaival való konstruktív együttműködési és kapcsolattartási képességgel.
- Felelősséget érez mind a saját, mind munkatársai munkájával kapcsolatban.
- Szakmai gyakorlat megszerzése után eligazodik a munka világában, munkájával tudatosan és célorientáltan járul hozzá a munkacsoportja feladatteljesítéséhez.
- Felelősen betartja és betartatja a biotechnológiai tevékenységekre vonatkozó jogi, etikai, minőségbiztosítási és biztonsági előírásokat.
- Munkájában és azon kívül is környezet- és természettudatos magatartás követésére ösztönöz.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): **Dr. Fittler András**, egyetemi docens, PhD, dr. habil.

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):

Dr. Abdelwahab, EMM, egyetemi tanársegéd, MSc, PhD

ALAPKÉPZÉS – SZAKINDÍTÁS – ÚTMUTATÓ ÉS ŰRLAP
 beadvány összeállításához

(9.) Tantárgy neve: Tudományos információszerzés	Kreditértéke: 3
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” ¹⁴² : 0-100% (kredit 0% ea+100% gy)	
A tanóra ¹⁴² típusa: ea. / szem. / gyak. és óraszám: 0 ea. +14 szem. +14 gyak. az adott félévben, az oktatás nyelve: angol Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ¹⁴³ (ha vannak): tematikus prezentációk	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb ¹⁴⁴): gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ¹⁴⁵ (ha vannak): szemináriumi dolgozat, kutatási terv, kérdőív, tudományos absztrakt elkészítése, folyamatos, interaktív szemináriumok és gyakorlati feladatok végrehajtásával	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 6	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): -	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A tantárgy feladata a hallgatók bevezetése a tudományos információszerzés lehetséges módjaiba, ezáltal fejlesztve az önálló, hiteles információkon alapuló véleményalkotási készségüket, továbbá elősegítve kutatómunkájuk végzését. A kurzus során a hallgatók betekintést nyernek a tudományos kutatás folyamatába, a rendelkezésre álló források felkutatásától, a kutatási terv készítésén keresztül, a kutatás során nyert adatok kiértékeléséig és publikálásáig. Kitérünk az adatgyűjtés módszereire, a szakirodalmazás metodikájára, a források kritikai értékelésére, a kutatási adatok elemzésére, a tudományos kutatás etikai kérdéseire. A hallgatók megismerik a tudományos írásművek fajtáit, a tudományos közlés szabályait és követelményeit. Kitérünk a diplomamunka készítésének speciális vonatkozásaira is. Hangsúlyt fektetünk arra, hogy a hallgatók a szemináriumi foglalkozásokon megbeszélteket a gyakorlatban is kipróbálják, alkalmazzák.	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Kötelező: Turabian K. L. (2010): A Manual for Writers of Research Papers, Theses, and Dissertations. Chicago Style for Students & Researchers. 8 th edition. The University of Chicago Press. ISBN: 022643057X Higgins J., Thomas J. (eds) (2021): Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions. Version 6.2. ISBN: 1119536626	
Ajánlott: Kirkup, Les: Experimental Methods for Science and Engineering Students: An Introduction to the Analysis and Presentation of Data, Cambridge University Press (2019), ISBN-10 : 1108418465, ISBN-13 : 978-1108418461	
Azoknak az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek (tudás, képesség stb., KKK 7. pont) a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul	
a) tudása:	

¹⁴²

² Nftv. 108. § 37. tanóra: a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

¹⁴³ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

¹⁴⁴ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

¹⁴⁵ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

ALAPKÉPZÉS – SZAKINDÍTÁS – ÚTMUTATÓ ÉS ŰRLAP
beadvány összeállításához

	<ul style="list-style-type: none">- Ismeri a biotechnológia történetét, továbbá a diszciplína jelenlegi legfontosabb területeit és azok fejlődési irányait.- Ismeri a tudományos információk megbízható forrásait, az irodalmi adatbázisok felépítését és használatuk módját; tisztában vannak a források megjelölésének fontosságával és módjával.- Ismeri a kísérleti eredmények kiértékelésének, diszkusziójának és prezentációjának az eszközrendszerét.- Tisztában van a biotechnológiai tevékenységek jogi, etikai, közgazdasági, minőségbiztosítási és biztonsági szabályozásával.- Tájékozott a biotechnológiai tevékenységek közvélemény (hazai, nemzetközi) általi megítélésével kapcsolatban.
b)	<p>képességei:</p> <ul style="list-style-type: none">- Képes releváns források felkutatására könyvtári szolgáltatások, valamint online adatbázisok segítségével; képesek kiszűrni az adott téma szempontjából fontos forrásokat; forrásaikat kritikai szemlélettel képesek értelmezni, feldolgozni; képesek saját maguk és mások számára összegezni az adott tudományos témára vonatkozó információkat; képesek a szövegközi hivatkozások megfelelő alkalmazására és irodalomjegyzék elkészítésére; forrásaikat be tudják építeni saját kutatási tervükbe- Képes a szakmai ismeretei önálló bővítésére.- Képes a munkáját a biotechnológiai tevékenységekre vonatkozó hatályos jogi, etikai, közgazdasági, minőségbiztosítási és biztonsági szabályoknak megfelelően végezni.
c)	<p>attitűdje:</p> <ul style="list-style-type: none">- Törekszik ismereteik folyamatos frissítésére és a precíz, pontos munkavégzésre; párban vagy csoportban dolgozva hatékonyan, egymást segítve működnek együtt- Törekszik a vállalata, kutatóhelye, illetve a hazai biotechnológiai szektor egésze tevékenységének és igényeinek a jobb megismerésére.- Törekszik a szakmai ismeretei folyamatos gyarapítására, beleértve a mesterképzés szintű továbbtanulást és a szakmai továbbképzéseken való részvételt is.- A munkahelyén és azon kívül is környezet- és természettudatos magatartást tanúsít.
d)	<p>autonómiája és felelőssége:</p> <ul style="list-style-type: none">- A megszerzett ismeretek birtokában felelősségteljes, kellően megalapozott döntéseket hoznak adott témára vonatkozóan- Felelősen betartja és betartatja a biotechnológiai tevékenységekre vonatkozó jogi, etikai, minőségbiztosítási és biztonsági előírásokat.- Szakmai és nem szakmai körökben felelősen nyilvánít véleményt szakmai kérdésekről.- Munkájában és azon kívül is környezet- és természettudatos magatartás követésére ösztönöz.
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Farkas Ágnes, egyetemi docens, PhD, dr. habil.	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):	

ALAPKÉPZÉS – SZAKINDÍTÁS – ÚTMUTATÓ ÉS ŰRLAP
beadvány összeállításához

<p>A szakmai gyakorlat (intézményen kívüli) (<i>ha a KKK szerint előírt</i>) kreditértéke: 4 időtartama teljes idejű képzésben: 6/240 hét/óra</p>
<p>jellege: összefüggően szervezhető (<i>a nem kívánt törlendő</i>), tantervi helye: az utolsó szemeszterben 6. szemeszter</p>
<p>Tartalmi leírása, szakmai követelményei, szabályok</p> <p>A kiválasztott szakmai gyakorlóléhelyek a biotechnológia különféle ágazataiban nyújtanak elmélyedési lehetőséget a hallgatók számára. Különösen figyelembe vettük, hogy a Baranya megyei régióban tudjunk a szakképzettségnek megfelelő profilú kis, közép és nagyvállalatoknál gyakorlati lehetőséget biztosítani, de a régió kivül eső és esetenként külföldi lehetőségeket is figyelembe vettünk. Mivel a gyakorlat kivitelezésére az utolsó szemeszterben kerül sor, ezért a szakmai gyakorlóléhely is profitálhat az előző két és fél év során már igen részletes tudást szerzett hallgatók jelenlétéből. A szakképzésbe bevonható helyek számának növelése folyamatosan bővül, ahogy a helyi ipari szereplők száma is, akik ebbe az irányba folytatnak fejlesztő és gyártó tevékenységet.</p> <p>A képzőhelyen a feladatok két fő kritériumnak kell megfeleljenek:</p> <ul style="list-style-type: none"> a tantervhez, azaz a biotechnológia alapképzés során szerzett tudás valamely ágának elmélyítéséhez hozzá tudjon járulni a szakmai gyakorlat a képzőhely számára hasznos legyen a hallgató jelenléte és a PTE-vel folytatott kapcsolat elmélyítése, mely segíti a megfelelő gyakorlatvezetők kiválasztását és motiváltságát a feladatok elvégzésére <p>A hallgatóknak a megfelelő gyakorlóléhelyre jelentkezniük kell a 4. szemeszter végéig.</p>
<p>A szakmai gyakorlaton nyújtott hallgatói teljesítmény értékelési módszerei:</p> <p>A szakmai gyakorlat alatt a hallgató köteles jegyzőkönyvet vezetni. Amennyiben olyan ipari kutatóhelyen, avagy fejlesztő helyen végzi gyakorlatát, ahol a titoktartás kötelezi, úgy a megfelelő titoktartási dokumentumot úgy a hallgató, mint egyetemi gyakorlatvezetője alá kell írja. A munkájának összefoglalóját egy 10 oldalas dokumentumban a témavezetők rendelkezésére kell bocsátania és tevékenységét egy 10 perces kiselőadásban ismertetnie a gyakorlati időszak végén. Amennyiben ez lehetséges, akkor a dokumentum és az előadás nyilvánosan bemutatható. Ha a tevékenységet titkosnak minősíti a fogadó intézmény, akkor csak a gyakorlóléhelyi témavezető, a gyakorlóléhelyek munkatársai és az egyetemi gyakorlatvezető lehet jelen. Az értékelés a jegyzőkönyv, az elvégzett munkát bemutató 10 oldalas dokumentum és prezentáció átlaga alapján történik.</p>
<p>A szakmai gyakorlóléhely(ek), melyekkel a képző intézmény megállapodást kötött:</p> <p>Az intézmény megállapodást kötött a következő gyakorlóléhelyekkel:</p> <p>Élelmiszer biotechnológia</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. FOSS-Soft-Flow Kft 2. Bonafarm Zrt (aláíratás alatt) 3. Fonterra Plc – Dairy for life, Új-Zéland-Amszterdam (aláíratás alatt) <p>Környezet biotechnológia</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Paksi Atomerőmű (aláíratás alatt) 5. Tettye Forrásház (ivóvíz és szennyvíz laboratóriumai) <p>Orvosbiológiai biotechnológia</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Szentágothai János Kutatóközpont piacorientált módon működő, nyolc Core Facility egysége 7. Pro-Limb Ortopédtechnikai Kutató és Fejlesztő Kft 8. CoreTechs Solutions Informatikai Szolgáltató és Tanácsadó Kft - Egészségügyi-informatikai fejlesztések 9. Corvus-Med Gyógyászati Segédeszközöket és Rehabilitációs Termékeket Gyártó Kft <p>Gyógyszeripar</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. PharmInVivo Kft 11. Cebina (Central European Biotech Incubator and Accelerator, Vienna) Ltd, Bécs, Ausztria 12. Egis RT (aláíratás alatt) 13. Pharmaroad Kft (aláíratás alatt)
<p>A szakmai gyakorlat szervezettsége, „külső” gyakorlatvezetők biztosítása, ellenőrzése:</p> <p>A szakmai gyakorlat megszervezése már a kérvény beadásakor megkezdődött és folyamatban van. Minden, a listán feltüntetett gyakorlati hely szóban már biztosította a szakvezetést a hallgatók fogadásáról, de a pándémia miatt a hivatalos nyilatkozatok megtétele még húzódik, különösen a nagyobb,</p>

ALAPKÉPZÉS – SZAKINDÍTÁS – ÚTMUTATÓ ÉS ŰRLAP
beadvány összeállításához

illetve külföldi vállalatok esetében, ahol a „home office” megléte különösen lassítja az ügyintézést. Viszont a szervezés, a tematikák kidolgozása folyamatban. A már aláírt nyilatkozatok alapján, 36 hallgatói hely biztosított, és a hamarosan aláírt szerződéskötési nyilatkozatok értelmében a megcélzott 48 főt is meghaladó gyakorlati hely áll majd a hallgatók rendelkezésére.

A szakmai gyakorlatok megszervezését egy intézményi koordinátor, Dr Járomi Luca adjunktus, PhD és Simon Tamás ügyvezető közgazdász fogja össze, viszont a szakmai gyakorlatok külső gyakorlatvezetőit a megfelelő tantárgyat oktató tantárgyfelelős (pl Környezet biotechnológia esetében Dr Fekete Csaba TTK) ellenőrzi.

Intézményi felelős (*név, beosztás*): Az intézményi felelős Dr Járomi Luca adjunktus, PhD. A szervezés és további kooperációs partnerek felkutatása Simon Tamás ügyvezető közgazdász kollégánk feladata, aki három nyelven (angol, német és francia) beszél felsőfokon és a magánszférában szerzett kiterjedt kapcsolatokat, melyek kiemelkedően alkalmassá teszik az ipari képzőhelyek felkutatására és a koordinátori feladatok ellátására. A koordinátor listát készít a szakvezető számára a lehetséges intézményi gyakorlatvezetőkről, akikkel a szakvezető közvetlenül tervezheti meg az elvégzendő gyakorlat tartalmát a gyakorlatot lehetővé tevő partnerrel egyeztetve.

ALAPKÉPZÉS – SZAKINDÍTÁS – ÚTMUTATÓ ÉS ŰRLAP
beadvány összeállításához

I.3. A képzési folyamat jellemzői

<p>Az adott képzésben alkalmazni tervezett oktatási-tanulási, tanulás-támogatási eszköztár, módszertan, eljárások bemutatása:</p>
<p>A képzésben a tankönyveken és az online is elérhető egyetemi jegyzeteken túlmenően, számos oktatási-tanulási módszertant és eljárást vezetett be a PTE, amelyet a Biotechnológia Alapképzési Szak esetében is alkalmazni, illetve továbbfejleszteni kívánunk. Folyamatosan fejlesztjük a tantárgyankénti filmes, animációs és interaktív animációs gyakorlati lehetőségeket. Hasonló módon lehetőséget biztosítunk akár az Unipol, akár a Moodle rendszeren belül az önellenőrzés folyamatos elvégzésére, tudás és kompetencia önálló fejlesztésére.</p>
<p>Az értékelés és ellenőrzés általános és sajátos módszerei, eljárásai és szabályai (átfogó áttekintés) A záróvizsga szerkezete, tartalma, tematikája – az általános jellemzőkön túli esetleges sajátosságok, adaptálás, alkalmassá tétel az adott szakon előírt kompetenciák elsajátításának megfelelő ellenőrzésére:</p>
<p>Általános módszerek: A lexikai tudás tesztelése elsősorban írásban történik a részrehajlás elkerülésére és az összehasonlítható tudásbázis létrehozása érdekében. Az írásbeli tesztek, noha személyes jelenlétet igényelnek, az oktatók által az internetes rendszeren hozzáférhető kitöltést és feladatmegoldást tesznek lehetővé (Unipol, Moodle, stb). Az ilyen irányú tesztek az elméleti tudást hivatottak ellenőrizni, ám gyakorlati feladatok kidolgozására is lehetőséget nyújtanak.</p> <p>Speciális módszerek: Speciális módszerek közé tartoznak az órai prezentációk, a gyakorlatokon elvégzendő génmódosítási gyakorlatok megtervezése (adatbázisok felhasználásával) és kivitelezése laboratóriumi gyakorlatok keretén belül, melyen keresztül bizonyítható a hallgató tantárgyi megértése és biotechnológustól elvárt laboratóriumi készsége.</p> <p>a.) A záróvizsgára bocsátás feltételei: 1. a biotechnológia alapképzés (BSc) megszerzéséhez szükséges 180 kredit teljesítése. 2. a diplomadolgozat elkészítése és benyújtása 3. az előírt nyelvvizsga(k) megléte</p> <p>b.) A biotechnológia alapképzés záróvizsgálója írásbeli és szóbeli részből áll. A záróvizsga tartalmának, tematikájának, szerkezetének és értékelésének bemutatása: – A záróvizsga írásbeli része egy 100 kérdésből álló teszt, melynek összeállítása a szak tantárgyainak kiemelt kérdésköröire alapul és a hallgatók előre megjelölt témakörökből készülhetnek a vizsgára. – A záróvizsga szóbeli részére való felkészülés előre kiadott tételsor alapján történik. A záróvizsgát a hallgató 8 fős bizottság előtt teszi, melynek tagjai a természettudományi alaposító, szakmai alaposító ismeretkörök és biotechnológiai törzsanyag tárgyainak oktatói közül kerülnek kijelölésre (összesen 6 fő, beleértve bizottság elnökét). A bizottság tagjai közé tartozik még 1-1 ipari szakember. A záróvizsgán jelen van a hallgató diplomamunkájának témavezetője is.</p> <p>A záróvizsgán a jelölteknek számot kell adniuk a természettudományi, szakmai alaposítás és biotechnológiai törzsanyag ismeretéből (két tétel, T). A jelölt egy jegyet kap a diplomadolgozatára és annak védésére (D).</p> <p>D: A diplomadolgozat érdemjegye, amit a záróvizsga bizottság állapít meg a diploma bírálója által javasolt érdemjegy és a diplomadolgozat védése alapján. A védés során a jelöltnek rövid előadás keretében ismertetnie kell a dolgozatát, majd válaszolnia kell a dolgozat független bírálója, illetve a bizottság tagjai által feltett kérdésekre.</p> <p>A záróvizsga eredményének (ZV) kiszámítási módja:</p> $ZV = [2T+D]/3$
<p>A szak hallgatóinak felkészülési lehetőségei a mesterképzésbe való továbblépésre. A tehetséggondozás kialakult intézményi/kari gyakorlata, módjai, (esetleg) az adott képzésben tervezett további sajátosságok:</p>
<p>A Biotechnológia BSc hallgatók számára nyitva áll a lehetőség, hogy három Kar (GYTK, TTK, ÁOK) és a Szentágotthai Kutatóközpont széles kutatási repertoírján belül tudományos diákköri tevékenységbe</p>

ALAPKÉPZÉS – SZAKINDÍTÁS – ÚTMUTATÓ ÉS ŰRLAP
beadvány összeállításához

kapcsolódjanak be. Továbbá támogatásra lel minden olyan indíttatás is, amely az ipari vonzásokörben történő transzlációs tevékenységbe történő bekapcsolódást részesíti előnyben. Azoknak a hallgatóknak, akiknek nehezükre esit a középiskola/egyetem átmenet áthidalása, a tananyag elsajátítását elősegítendő kislétszámú tanulócsoporthoz és mentor rendszer kialakítására is sor kerül felsőbb éves hallgatók, MSc hallgatók és esetenként PhD hallgatók bevonásával.

Az előírt kimeneti szakmai kompetenciák és a megszerzésüket biztosító ismeretkörök, tantárgyak egymáshoz rendelése, áttekintő összegzése

kialakítandó szakmai kompetenciák (KKK 7. pont, tudás, képesség ...)	ismeretkörök/ tantárgyak
<p>a) tudása</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ismeri a biotechnológia történetét, továbbá a diszciplína jelenlegi legfontosabb területeit és azok fejlődési irányait. - Elsajátította a legfontosabb fehér (alkalmazott mikrobiológiai, fermentációs technológiai, bioenergia, biotechnológiai és biofinomítási eljárások), piros (gyógyszer- és orvosi biotechnológia, diagnosztikumok, terápiás eszközök és biofarmakonok fejlesztése biotechnológiai eszközökkel) és zöld (növényi, továbbá állat- és élelmiszerbiotechnológiai módszerek és termékek), továbbá a környezeti (bioremediációs eljárások, szennyvíztisztítás) biotechnológia, illetve az ezekhez a területekhez szervesen kapcsolódó elválasztástechnikai és bioanalitikai eljárások elméleti és gyakorlati alapismereteit. - Rendelkezik a különféle biotechnológiai területek műveléséhez szükséges molekuláris biotechnológiai (génteknológiai) alapismeretekkel. - Ismeri a molekuláris szemléletű biotechnológiai kutatásokhoz szükséges alapvető informatikai, bioinformatikai és omikai (genomikai, transzkriptomikai, proteomikai, metabolomikai) ismereteket. - Rendelkezik a munkavégzéshez, illetve a mesterképzés szintű továbbtanuláshoz szükséges természettudományos alapismeretekkel a biológia (biokémia, biofizika, sejtbológia, élettan, immunológia, mikrobiológia, genetika, molekuláris biológia, molekuláris ökológia), kémia (szervetlen kémia, szerves kémia, fizikai kémia, analitikai kémia), továbbá a matematika és fizika területén. - Ismeri a kísérleti eredmények kiértékelésének, diskussziójának és prezentációjának az eszközrendszerét. - Tisztában van a biotechnológiai tevékenységek jogi, etikai, közgazdasági, minőségbiztosítási és biztonsági szabályozásával. - Tájékozott a biotechnológiai tevékenységek közvélemény (hazai, nemzetközi) általi megítélésével kapcsolatban. 	<p>A szakképzettséghez vezető tudományágak, szakterületek, amelyekből a szak felépül:</p> <ul style="list-style-type: none"> - képzést alapozó ismeretek 3-5 kredit <i>bioetika, menedzser ismeretek, európai uniós ismeretek, kommunikáció</i> <i>(3-5 kredit);</i> Általános és biotechnológiai gazdasági és menedzsment ismeretek Dr Zemplényi Antal 14ea+14sz+0gy/2kr. K. a Európai Unió ismeretek és a biotechnológia Dr Pongrácz Judit 0ea+14sz+0gy /1kr KV. a Bioetika Dr Szolcsányi Tibor ÁOK 0ea+14sz+0gy /1kr K. a Kommunikáció Dr Füzesi Zsuzsanna ÁOK 0ea+14sz+0gy /1kr. K. a - természettudományi alapozó ismeretek 43-53 kredit <i>matematika (9-10 kredit)</i> Biostatisztika matematikai és statisztikai alapozása Dr Hideg Éva TTK 0ea+14sz+28gy/4kr K a Biotechnológia matematikai és biostatisztikai alapozása. Dr Bugyi Beáta 28ea+14sz+28gy/5kr K a <i>fizika és biofizika</i> <i>(9-10 kredit),</i> A biotechnológia fizikai és biofizikai alap ismeretei I. Dr Grama László 14ea+14sz+28gy/5kr K a

ALAPKÉPZÉS – SZAKINDÍTÁS – ÚTMUTATÓ ÉS ŰRLAP
beadvány összeállításához

<p>b) képességei</p> <p>- Képes szakmai instrukciók alapján részfeladatok ellátására a biotechnológiai eljárások bevezetésében, működtetésében és fejlesztésében, valamint egyszerűbb kísérleteket laboratóriumi körülmények között megtervezni és kivitelezni, továbbá azokat megfelelően kiértékelni és diszkutálni a biotechnológia egyes részterületein, beleértve a fehér (alapvető fermentációs eljárások kivitelezése), a piros (a legfontosabb, biotechnológiai eszközökkel fejlesztett diagnosztikumok és terápiás eszközök alkalmazása, biofarmakonok termelése), a zöld (növények mikroszaporítása, probiotikumok előállítás, állati sejtes fermentációk elvégzése), továbbá környezeti (környezetszennyezők monitorozása, valamint az alapvető fitoremediációs és szennyvíztisztítási módszerek alkalmazása) biotechnológiát.</p> <p>- Szakmai felügyelet mellett alkalmazza az egyszerűbb elválasztástechnikai és bioanalitikai eljárásokat.</p> <p>- Képes baktériumok (mindenekelőtt <i>Escherichia coli</i>) és a pékélesztő (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>) genetikai módosítására, illetve más GM szervezetekkel való munkára, valamint azok fenntartására.</p> <p>- Képes egyszerűbb informatikai és bioinformatikai, illetve omikai adatelemzések önálló elvégzésére, továbbá a munkájához szükséges szakmai adatbázisok és szakirodalom magyar és angol nyelvű megkeresésére és az ezekből történő adatnyerésre, valamint az adatok értelmezésére és rendszerezésére.</p> <p>- Képes a szakmai ismeretei önálló bővítésére.</p> <p>- Képes más szakterületeken dolgozó szakemberekkel (biológusok, környezetkutatók, mérnökök, biomérnökök, agrármérnökök, orvosok, gyógyszerészek) csoportmunkára.</p> <p>- Képes a munkáját a biotechnológiai tevékenységekre vonatkozó hatályos jogi, etikai, közgazdasági, minőségbiztosítási és biztonsági szabályoknak megfelelően végezni.</p> <p>c) attitűdje</p> <p>- Nyitott az új szakmai ismeretek befogadására, törekszik a biotechnológia legújabb eredményeinek folyamatos megismerésére.</p> <p>- Munkájában konstruktív, precíz, illetve törekszik szakmailag és emberileg korrekt, előrevivő és kiegyensúlyozott kapcsolatok kialakítására.</p> <p>- Ismeretei birtokában törekszik pontos, illetve a lehetőségekhez mérten önálló munkavégzésre.</p> <p>- Törekszik a vállalata, kutatóhelye, illetve a hazai biotechnológiai szektor egészére</p>	<p>A biotechnológia fizikai és biofizikai alapismeretei II Dr Grama László 14ea+14sz+28gy /5kr K a</p> <p>kémia (általános, fizikai, szerves és szervesetlen kémia) és kémiai analitika (25-33 kredit)</p> <p>Fizikai kémia Dr. Ósz Katalin 14ea+0sz+28gy /5kr K a</p> <p>Biotechnológia a fizika és kémia határterülete Dr. Kunsági-Máté Sándor 14ea+0sz+14gy/3kr K a</p> <p>Általános kémia Dr Perjési Pál 28ea+14sz+14gy/4kr K a</p> <p>Szervesetlen kémia Dr Horváth Attila 28ea+0sz+28gy/4kr K a</p> <p>Analitikai kémia Dr Felinger Attila 14 ea+14 sz+28 gy/4 kr K a</p> <p>Szerves kémia Dr Kálai Tamás 28ea+14sz+14gy/5kr K a</p> <p>- szakmai alapozó ismeretek 55-80 kredit</p> <p>informatika és bioinformatika (8-10 kredit),</p> <p>Informatika és bioinformatika I. Dr Gyenesei Attila 0ea+28sz+28gy /4kr K a</p> <p>Informatika és bioinformatika II. Dr Gyenesei Attila 0ea+28sz+28gy /4kr K a</p> <p>biológia (biokémia, élettan, genetika, immunológia, mikrobiológia, sejtbiológia) (47-70 kredit)</p> <p>Sejtbiológia Dr Sipos Katalin 14ea+14sz+28gy/5kr K a</p> <p>A génmanipuláció genetikai alapjai I. Dr Csöngői Veronika 28ea+0sz+28gy/6kr K a</p> <p>A génmanipuláció genetikai alapjai II.</p>
--	--

ALAPKÉPZÉS – SZAKINDÍTÁS – ÚTMUTATÓ ÉS ŰRLAP
beadvány összeállításához

<p>tevékenységének és igényeinek a jobb megismerésére.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Törekszik a szakmai ismeretei folyamatos gyarapítására, beleértve a mesterképzés szintű továbbtanulást és a szakmai továbbképzéseken való részvételt is. - A munkahelyén és azon kívül is környezet- és természettudatos magatartást tanúsít. <p>d) autonómiája és felelőssége</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rendelkezik a munkahelyi vezetőkkel, valamint a munkatársaival való konstruktív együttműködési és kapcsolattartási képességgel. - Felelősséget érez mind a saját, mind munkatársai munkájával kapcsolatban. - Szakmai gyakorlat megszerzése után eligazodik a munka világában, munkájával tudatosan és célorientáltan járul hozzá a munkacsoportja feladatteljesítéséhez. - Felelősen betartja és betartatja a biotechnológiai tevékenységekre vonatkozó jogi, etikai, minőségbiztosítási és biztonsági előírásokat. - Szakmai és nem szakmai körökben felelősen nyilvánít véleményt szakmai kérdésekről. - Munkájában és azon kívül is környezet- és természettudatos magatartás követésére ösztönöz. 	<p>Dr Csöngei Veronika 14ea+14sz+28gy/7kr K a</p> <p>Biokémia I. Dr Sipos Katalin 14ea+28sz+0gy/3kr K a</p> <p>Biokémia II. Dr Sipos Katalin 14ea+14sz+28gy/4kr K a</p> <p>Ömikói módszerek Dr Fekete Csaba TTK 14ea+14sz+28gy/4 kr K a</p> <p>Általános mikrobiológia Dr Gazdag Zoltán TTK 14ea+0sz+28gy/3kr K a</p> <p>Orvosbiológiai mikrobiológia Dr Kerényi Mónika ÁOK 14ea+0sz+28gy /3kr K a</p> <p>Immunológia Dr Kvell Krisztián 28ea+14sz+28gy /5kr K a</p> <p>Növények és gyógynövények élettana Dr Horváth Györgyi 14ea+14sz+28gy/4kr K. a</p> <p>Kísérleti állatok a biotechnológiában Dr Gábrriel Róbert TTK 14ea+14sz+14gy /4kr K a</p> <p>Humán élettan Dr Ábrahám István ÁOK 28ea+0sz+28gy/6kr K a</p> <p>- biotechnológiai szakmai ismeretek 37-54 kredit;</p> <p><i>elválasztástechnika és analitika (5-7 kredit);</i></p> <p>Modern analitika és műszertan Dr Széchenyi Aleksandar 14ea+0sz+28 gy /5kr K a</p> <p><i>molekuláris biológia, géntechnológia (15-17 kredit);</i></p> <p>Molekuláris biológia és géntechnológia I. Dr Kvell Krisztián 28ea+14sz+28gy /8kr K a</p> <p>Molekuláris biológia és géntechnológia II. Dr Kvell Krisztián 28ea+14sz+28gy /8kr K a</p>
---	--

ALAPKÉPZÉS – SZAKINDÍTÁS – ÚTMUTATÓ ÉS ŰRLAP
beadvány összeállításához

	<p><i>ipari biotechnológia (4-6 kredit);</i></p> <p>Ipari biotechnológia Dr Czömpöly Tamás 14ea+14sz+14gy/5kr K a</p> <p><i>gyógyszerészi és orvosi biotechnológia (6-12 kredit);</i></p> <p>Gyógyszerészi és orvosi biotechnológia Dr Csöngői Veronika 28ea+14sz+28gy/7 kr K a</p> <p><i>mezőgazdasági biotechnológia (3-6 kredit);</i></p> <p>Környezet biotechnológia Dr Fekete Csaba TTK 14ea+14sz+14gy/3 kr K a</p> <p>Mezőgazdasági biotechnológia Dr Magyar István 14ea+14sz+0gy/3kr K a</p> <p><i>minőségbiztosítás, biobiztonság, tudományos információszerzés (4-6 kredit)</i></p> <p>Minőségbiztosítás, biobiztonság Dr Fittler András 0ea+28sz+0gy/2kr K a</p> <p>Tudományos információszerzés Dr Farkas Ágnes 0ea+14sz+14gy/3kr K a</p> <p>- szakmai gyakorlat: 4 kredit</p>
--	--

Hallgatói tájékoztatás: a kidolgozott intézményi tájékoztató¹⁴⁶ kiadvány internetes elérhetősége (link):

A hallgatói tájékoztatás a PTE linken, illetve a Kari honlapon lesz elérhető, amennyiben a szakindításhoz engedélyt kap a Gyógyszerésztudományi Kar. Megindult ebben az irányban a fejlesztés és a közvetlen információszerzéshez már a biotechbsc@pte.hu e-mail címről kaphatnak tájékoztatást a leendő hallgatók. Simon Tamás ügyvivő szakértő kiváló honlap fejlesztő is, amelyet Monostori Attila komputer szakértő ügyvivő szakértő kolléga segítségével tovább fog fejleszteni a szak megindításának zökkenőmentes megkezdéséhez.

¹⁴⁶ Nftv. Vhr. 87/2015 18.§ (5) b) bekezdés előírja tájékoztató kiadvány kidolgozását és annak bemutatását.

ALAPKÉPZÉS – SZAKINDÍTÁS – ÚTMUTATÓ ÉS ŰRLAP beadvány összeállításához

A nemzetközi hallgatói mobilitásra felhasználható időszak, mobilitási ablak betervezése, a tantervhez illesztése:

Nemzetközi hallgatói mobilitásra elsődlegesen betervezett időszak a 6 szemeszter. A hallgatók tudása már igen megalapozott, így külföldi ipari és biotechnológiai klaszterek kis és középvállalatai szívesen fogadják a hallgatókat. Azonban a hallgatók számára lehetővé tesszük a 4. félévtől a hallgatói mobilitást olyan intézményeknél, ahol a tantervhez illesztés nem okoz problémát. Amennyiben a hallgató mégis olyan intézményben kíván átmenetileg tanulni, ahol a képzés tematikája drasztikusan eltérő, úgy a tervek szerint lehetőséget biztosítunk a hallgató számára az on-line PTE-s oktatásban való részvételre, felvesszük a kapcsolatot a külföldi partner egyetemmel és koordináljuk az oktatást. A kötelező tantárgyak esetében a vizsgák írásbeli letételére és a gyakorlatok visszatérés utáni rugalmas elvégzésére is lehetőséget biztosítunk, illetve a drasztikusan eltérő tantárgyak esetében a választható tárgyak kredit értékét azokkal a tárgyakkal is teljesítheti a hallgató.

I.4. Idegen nyelven (is) tervezett képzés esetén kitöltendő (csatolandó):

- a *tantervi táblázat* (I.1) és a *tantárgyak leírása* (I.2) az előzőek szerint az adott idegen nyelven
- esetleges *eltérések* a magyar nyelvű képzéstől, ezek indokolása.



ismeretkörök a *KKK. 8.1. alapján és tantárgyaik <i>felelősök</i>	félévek						tantárgy kreditszáma ¹⁴⁷	számonkérés (coll / prac/egyéb) ¹⁴⁸
	1.	2.	3.	4.	5.	6.		
	tantárgy <u>féléves</u> tanóraszám, tanóratípusa ¹⁴⁹ (ea / sz / gy / konz) <i>/kreditértéke</i>							
törzsanyag ismeretkörei								
Képzést alapozó ismeretek – felelőse: Dr Zemplényi Antal – elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” ¹⁵⁰ : 5 (kredit%: 20%ea és 80%gy+sz)								
1. General and biotechnological economy and management Dr Zemplényi Antal 14ea+14sz+0gy/2kr. K. a		14ea /1kr 14sz /1kr 0gy/0kr					I+I+0	prac
5. European Union epistemology in biotechnology Dr Pongrácz Judit 0ea+14sz+0gy /1kr KV. a	0ea/0kr 14sz/1kr 0gy/0kr						0+I+0	prac
6. Bioetics Dr Szolcsányi Tibor 0ea+14sz+0gy /1kr K. a		0ea/0kr 14sz /1kr 0gy/0kr					0+I+0	prac
7. Communication Dr Füzesi Zsuzsanna 0ea+14sz+0gy /1kr. K. a				0ea/0kr 14sz /1kr 0gy/0kr			0+I+0	prac
Természettudományi alapozó ismeretek - felelőse: Dr Kálai Tamás – elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”: 44 (kredit%: 34,1%ea és 65,9%gy+sz)								

* **az adott szak KKK-jának 8.1. Szakmai jellemzők** (A szakképzettséghez vezető tudományágak, szakterületek, amelyekből a szak felépül) **pontjában megadottak szerint** a tantárgy mellett kérjük jelezni ha **választható: KV** (kötelezően választható), valamint a kurzus nyelvét is, ha nem (csak) magyar: **A**: (angol), **N**: (német) stb.

** ha vannak kötelezően választható tárgyak is, akkor az összesítésbe a megadott körből legalább választandók összkreditszáma kerüljön

¹⁴⁷ egy sorba írt több féléves tantárgynál a sorra-kerülés rendjében megadva (pl. 3; 2, ill. koll; gyj)

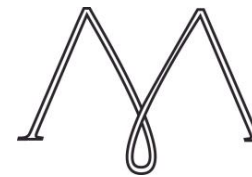
¹⁴⁸ pl. évközi beszámoló

¹⁴⁹ **Nftv. 108. § 37. tanóra**: a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc

¹⁵⁰ A **képzési karakter**, a kredit%-ban kifejezett mérték megállapítása: az ismeretanyag-tartalom, az elérendő kompetenciák jellege (*ld. tárgyleírás*), az ismeretátadás módja és a számonkérés módja 8 bu7z6e3c, komplex megítélésével.



11. Physical and biophysical foundation of biotechnology I. Dr Grama László <u>14ea+14sz+28gy/5kr K a</u>	14ea/2 kr 14 sz/1 kr 28 gy/2 kr						2+1+2	coll, prac
1. Physical and biophysical foundation of biotechnology I. Dr Grama László <u>14ea+14sz+28gy/5kr K a</u>		14ea/2 kr 14 sz/1 kr 28 gy/2 kr					2+1+2	coll, prac
2. Physical chemistry Dr. Ósz Katalin <u>14ea+0sz+28gy/5kr K a</u>	14 ea/1 kr 0 sz/0 kr 28 gy/4 kr						1+0+4	coll, prac
3. Biotechnology on the border of physics and chemistry Dr. Kunsági-Máté Sándor <u>14ea+0sz+14gy/3kr K a</u>		14 ea/1 kr 0 sz/0 kr 14 gy/2 kr					1+0+2	coll, prac
4. General chemistry Dr Perjési Pál <u>28ea+14sz+14gy/4kr K a</u>	28 ea/2 kr 14 sz/1 kr 14gy/1 kr						2+1+1	coll, prac
5. Inorganic chemistry Dr Horváth Attila <u>28ea+0sz+28gy/4kr K a</u>	28 ea/2kr 0 sz/0 kr 28 gy/2 kr						2+0+2	coll, prac
6. Analytical chemistry Dr Felinger Attila <u>14 ea+14 sz+28 gy/4 kr K a</u>			14 ea/1kr 14 sz/1 kr 28 gy/2 kr				1+1+2	coll, prac
7. Organic chemistry Dr Kálai Tamás <u>28ea+14sz+14gy/5kr K a</u>		28 ea/2 kr 14 sz/1 kr 14 gy/2 kr					2+1+2	coll, prac
8. Mathematical foundation of biostatistics Dr Hideg Éva <u>0ea+14sz+28gy/4kr K a</u>	0 ea/0 kr 14 sz/2 kr 28 gy/2 kr						0+2+2	coll, prac
9. Mathematical and biostatistical foundation of biotechnology Dr Bugyi Beáta <u>28ea+14sz+28gy/5kr K a</u>		28 ea/2 kr 14 sz/1 kr 28 gy/2 kr					2+1+2	coll, prac



Szakmai alapoó ismeretek – felelőse: Dr Pongrácz Judit – elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” ¹⁵¹ : 62 (kredit%: 24,2%ea és 75,8%gy+sz)								
15. Cell biology Dr Sipos Katalin 14ea+14sz+28gy/5kr K a	14 ea/1 kr 14 sz/2 kr 28gy/2 kr						I+2+2	coll, prac
16. Genetic background of gene manipulation I. Dr Csöngéi Veronika 28ea+0sz+28gy/6kr K a			28 ea/2 kr 0sz/0 kr 28gy/4 kr				2+0+4	coll, prac
17. Genetic background of gene manipulation II. Dr Csöngéi Veronika 14ea+14sz+28gy/7kr K a				14 ea/1kr 14 sz/2 kr 28 gy/4 kr			I+2+4	prac
18. Biochemistry I. Dr Sipos Katalin 14ea+28sz+0gy/3kr K a		14 ea/1 kr 28 sz/2 kr 0 gy/0 kr					I+2+0	coll
19. Biochemistry II. Dr Sipos Katalin 14ea+14sz+28gy/4kr K a			14 ea/1 kr 14 sz/1 kr 28gy/2 kr				I+I+2	coll, prac
20. Omics methods Dr Fekete Csaba 14ea+14sz+28gy/4 kr K a						14 ea/1 kr 14 sz/1 kr 28gy/2 kr	I+I+2	coll, prac
21. General microbiology Dr Gazdag Zoltán 14ea+0sz+28gy/3kr K a		14 ea/1kr 0sz/0kr 28gy/2kr					I+0+2	coll, prac
22. Biomedical microbiology Dr Kerényi Mónika 14ea+0sz+28gy /3kr K a			14 ea/1kr 0sz/0kr 28gy/2kr				I+0+2	prac
23. Immunology Dr Kvell Krisztián 28ea+14sz+28gy /5kr K a				28 ea/2 kr 14sz/1 kr 28gy/2 kr			2+I+2	coll, prac
24. Physiology of plants and herbs Dr Horváth Györgyi 14ea+14sz+28gy/4kr K. a			14 ea/1kr 14sz/1kr 28gy/2kr				I+I+2	coll, prac

¹⁵¹ A **képzési karakter**, a kredit%-ban kifejezett mérték megállapítása: az ismeretanyag-tartalom, az elérendő kompetenciák jellege (*ld. tárgyleírás*), az ismeretátadás módja és a számonkérés módja összevetésével, együttes, komplex megítélésével.

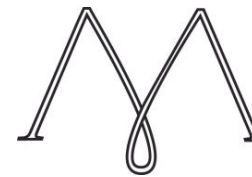


25. Experimental animals in biotechnology Dr Gábel Róbert 14ea+14sz+14gy /4kr K a			14 ea/1kr 14sz/2kr 14gy/1kr				1+2+1	coll, prac
26. Human physiology Dr Ábrahám István 28ea+0sz+28gy/6kr K a			28 ea/2kr 0sz/0kr 28gy/4kr				2+0+4	coll, prac
27. Informatics and bioinformatics I. Dr Gyenesei Attila 0ea+28sz+28gy /4kr K a				0ea/0kr 28sz/2kr 28gy/2kr			0+2+2	prac
28. Informatics and bioinformatics II. Dr Gyenesei Attila 0ea+28sz+28gy /4kr K a					0ea/0kr 28sz/2kr 28gy/2kr		0+2+2	prac

Biotechnológiai szakmai ismeretek – felelőse: Dr Kvell Krisztián – elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”¹⁵²: 44 (kredit% 22,7%ea és 77,3%gy+sz)

10. Molecular biology and gene technology I. Dr Kvell Krisztián 28ea+14sz+28gy /8kr K a				28ea/2kr 14sz/2kr 28gy/4kr			2+2+4	coll, prac
11. Molecular biology and gene technology II. Dr Kvell Krisztián 28ea+14sz+28gy /8kr K a					28ea/2kr 14sz/2kr 28gy/4kr		2+2+4	coll, prac
12. Modern analytical devices Dr Széchenyi Aleksandar 14ea+0sz+28gy /5kr K a				14 ea/1kr 0sz/0kr 28 gy/4 kr			1+0+4	coll, prac
13. Pharmaceutical and medical biotechnology Dr Csöngéi Veronika 28ea+14sz+28gy/7kr K a					28 ea/2kr 14sz/1kr 28gy/4kr		2+1+4	coll, prac

¹⁵² A **képzési karakter**, a kredit%-ban kifejezett mérték megállapítása: az ismeretanyag-tartalom, az elérendő kompetenciák jellege (ld. tárgyleírás), az ismeretátadás módja és a számonkérés módja összevetésével, együttes, komplex megítélésével.



14. Environmental biotechnology Dr Fekete Csaba 14ea+14sz+14gy/3kr K a						14 ea/1kr 14sz/1kr 14gy/1kr	1+1+1	coll, prac
15. Agricultural biotechnology Dr Magyary István 14ea+14sz+0gy/3kr K a						14ea/1kr 14sz/2kr 0gy/0kr	1+2+0	coll, prac
16. Industrial biotechnology Dr Czömpöly Tamás 14ea+14sz+14gy/5kr K a						14 ea/1kr 14sz/2kr 14gy/2kr	1+2+2	coll, prac
17. Quality assurance, biosafety Dr Fittler András 0ea+28sz+0gy/2kr K a						0 ea/0kr 28sz/2kr 0gy/0kr	0+2+0	prac
18. Experimental data science Dr Farkas Ágnes 0ea+14sz+14gy/3kr K a						0 ea/0kr 14sz/1kr 14gy/2kr	0+1+2	prac
a törzsanyagban összesen	98 ea 154 gy, 70 sz 28 kr	126 ea 112 gy, 98sz 27 kr	126ea 182 gy, 56 sz 31 kr	84ea 140 gy, 84 sz 30 kr	84 ea 98 gy, 84 sz 27 kr	28 ea 56 gy, 70 sz 12 kr	155 kr	26 koll, 36 gyj



szakdolgozat	0	1 kr	1 kr	2 kr	20 konz.4 kr	20/4kr.	össz. 12 kr	beszámoló záróvizsga
a szakon eddig összesen	98 ea 154gy,70sz	126 ea 126gy,98sz	126ea 196gy,56 sz	84ea 168gy,84 sz	84 ea 154 gy,84sz	28 ea 112gy,70 sz	167 kr	26 koll. 3 besz. 36 gyj.
	28 kr	28 kr	32 kr	32 kr	31kr	16 kr		
szabadon választhatók (az adott szak KKK-ja szerint, többnyire legalább az összkreditek 5%-a ¹⁵³)								
a választás biztosítása ¹⁵⁴ , a felvétel lehetőségei, gyakorlata ¹⁵⁵ a szakon: a PTE/GYTK-n/TTK-n/ÁOK-n meghirdetett tantárgyakból szabadon, összesen 9								
	3 kr	4 kr	0 kr	2 kr	0 kr	0 kr	9 kr	koll, gyj
szakmai gyakorlat (az adott szak KKK-ja szerint):								
	0 kr	0 kr	0 kr	0 kr	0kr	4 kr	össz. 4 kr. 6 hét, 240 óra	
a szakon összesen	140 ea 154gy,70sz	182 ea 126gy,98sz	126ea 196gy,56 sz	112ea 168gy,84 sz	84 ea 154 gy,84sz	28 ea 352gy,70 sz	180Kkr	26 koll. 3 besz. 36 gyj.
	31 kr	32 kr	32 kr	34 kr	31 kr	20 kr		

¹⁵³ Nftv. 49. § (2) A hallgató részére biztosítani kell, hogy tanulmányai során az oklevél megszerzéséhez előírt összes kredit legalább öt százalékáig, az intézmény szervezeti és működési szabályzata alapján szabadon választható tárgyakat vehessen fel - vagy e tárgyak helyett teljesíthető önkéntes tevékenységben vehessen részt -, továbbá az összes kreditet legalább húsz százalékkal meghaladó kreditértékű tantárgy közül választhasson. ***A szabadon választhatók köre (MAB-értelmezés szerint): pl. 180 kredites képzésnél legalább 36 kreditnyi tantárgy-választék felkínálása.

¹⁵⁴ Nftv. vhr. 87/2015 54. § (2) ... Szabadon választható tantárgy esetében a felsőoktatási intézmény nem korlátozhatja a hallgató választását a felsőoktatási intézmények által meghirdetett tantárgyak körében.

¹⁵⁵ A szabadon választhatók felvételéhez a tantervben az előírt mértékben (lehetőleg egyenletes elosztásban) „szabad helyet” kell hagyni. A kurzusok felsorolása nem szükséges, ill. opcionális: megadhatók pl. meghatározott kör-*** tárgyainak teljes felsorolásával, vagy – jelezve, hogy ezen belüli kínálatról van szó – az elsősorban javasolt tárgyak megadásával.

Az előírt összkredit-számnak (180, 180+30, vagy 240) a kötelezőkkel (kurzusok, gyakorlatok, szakdolgozat készítés, szakmai gyakorlat), a választhatókból a választandókkal, és az előírt mértékű szabadon választhatókkal együtt kell teljesülnie.



(1.) Course name: General and biotechnological economy and management	Credits: 2
Course classification: compulsory	
Ratio of theoretical and practical contents of the course, 'training character': 50-50% (credit 50-50%)	
Course type: lec. / sem. / prac. and No. of lessons: 14 lec. + 14 sem. + 0 prac. in actual semester , course language: <u>English</u>	
If transfer of knowledge involves further (specific) methods, characteristics (if applicable): -	
Evaluation method (coll. / prac. notes / other):	
If evaluation of knowledge involves further (specific) methods (if applicable): -	
Course position in curriculum (semester): 2	
Course requirements (if applicable): -	
Course description: brief, concise and informative description of study material	
<p>The course provides insight into basic economic and management epistemology, from a biotechnology perspective. Management practices will be presented, including human resource management and fiscal-financial administration. The course also encompasses Total Quality Management, Good Manufacturing Practices and Good Laboratory Practices.</p> <p>The classes also shed light on scientific pharmacology, its terms and techniques. This also involves pharmaco-kinetics, pharmaco-economy, processes of pharmaceutical and clinical studies. The current and future role of biotechnology in the development of novel medications.</p> <p>Lectures and seminars together provide an opportunity for students for a deeper understanding. The objective of the course is to provide knowledge that aids rules and regulations required by those working in a biotechnology environment.</p>	
<p>The 2-5 most important <i>compulsory or recommended literature items</i> (notes, books) providing bibliographic data (author, title, issue, page No., ISBN)</p> <p>Compulsory:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Casler, Steven D., Introduction to economics, 1992. ISBN: 0064671135 2. Françoise Simon, Glen Giovannetti: Managing Biotechnology: From Science to Market in the Digital Age 1st Edition, 2017. ISBN-10: 1119216176 <p>Recommended:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Lokko Y, Heijde M, Schebesta K, Scholtès P, Van Montagu M, Giacca M. Biotechnology and the bioeconomy-Towards inclusive and sustainable industrial development. N Biotechnol. 2018;40(Pt A):5-10. doi:10.1016/j.nbt.2017.06.005 	
List of required professional competences, competence elements (knowledge, abilities etc.), that are significantly improved by the course	
<p>a) knowledge</p> <ul style="list-style-type: none"> - Knows the history of biotechnology as well as its major areas and recent advances - Recalls the legal, ethical, economical, quality-assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities - Keeps up to date with common (national and international) reputation of biotechnological activities <p>b) abilities</p> <ul style="list-style-type: none"> - Can improve professional knowledge autonomously - Can collaborate with professionals of other areas (biologists, environmental 	



biotechnologists, agricultural engineers, physicians, pharmacists)

- Can perform biotechnological tasks adhering to relevant legal, ethical, economical, quality assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities

c) attitude

- Stays open for professional novelties and constantly aims to incorporate the latest advances in biotechnology

- Remains constructive and precise in professional tasks, and aims to maintain professional and human relations that are appropriate, balanced and beneficial

- Aims for precise and autonomous performance under the given circumstances and based on the relevant knowledge

- Aims for better understanding of activities and requirements of host company, research institution and biotechnology sector

- Continuously aims to broaden professional knowledge, targets master-degree education and professional events

d) autonomy and responsibility

- Owns the capacity to work in constructive cooperation and maintain good connection with supervisors and colleagues

- Feels responsible for own and fellow colleagues' tasks

- Having obtained professional experience the candidate finds positions on the labour-market, and contributes to achieve team tasks in a planned and targeted manner

- Follows and enforces legal, ethical, quality assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities

- Presents opinion in both professional and non-professional contexts regarding professional issues

- Promotes an environmental and eco-friendly behavior in professional work and beyond

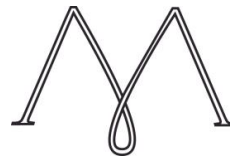
Course supervisor (*name, position, scientific degree*): **Antal Tamás Zemplényi, PhD**

Lecturers involved in education, if applicable (*name, position, scientific degree*):

Dr. Péter Vajda, assistant professor



(2.) Course name: European Union epistemology	Credits: 1
Course classification: required	
Ratio of theoretical and practical contents of the course, 'training character': 0-100% (credit 0-100%)	
Course type: lec. / sem. / prac. and No. of lessons: 0 lec. + 14 sem. + 0 prac. in actual semester , course language: <u>English</u> If transfer of knowledge involves further (specific) methods, characteristics (if applicable): Course topics will be discussed in small groups with the active involvement of students using interactive tools.	
Evaluation method (coll. / prac. notes / other): If evaluation of knowledge involves further (specific) methods (if applicable): tests during seminars	
Course position in curriculum (semester): 1	
Course requirements (if applicable): - none	
Course description: brief, concise and informative description of study material	
<p>The objective of the course is to present European Union (EU) institutions to students, provide insight into its grant system, demonstrate the role of biotechnology in its economy with focus on pharmaceutical, environmental and food industry. Course topics will be discussed in small groups with the active involvement of students using interactive tools, in the following order:</p> <ul style="list-style-type: none"> Week 1: The structure of the EU, pioneers, chief staff members Week 2: The 27 EU member states and their connection with EU institutions 1. Week 3: The 27 EU member states and their connection with EU institutions 2. Week 4: European parliamentary elections Week 5: Economic regions in the EU, the Euro and the budget of the EU Week 6: The influence of the EU on biotechnology SMEs and MEs Week 7: Grant calls of the EU and their role in biotechnology research Week 8: Grant calls of the EU and their role in biotechnological translational processes Week 9: Biotechnology industry in the EU Week 10: Role of biotechnology in the EU's pharmaceutical industry Week 11: Role of biotechnology in the EU's food industry Week 12: Role of biotechnology in the EU's industry and protecting the environment Week 13: Role of biotechnology in the EU's economic development, the advance of 'green' biotechnology Week 14: Final test 	
The 2-5 most important compulsory or recommended literature items (notes, books) providing bibliographic data (author, title, issue, page No., ISBN)	
Compulsory: The institutions of the European Union / [ed.by]John Peterson, Michael Shackleton, Oxford; New York: Oxford University Press, 2006 The European Union: History, institutions, legislation / Barna György, Szeged: Klebersberg Kuno Egyetemi K., 2004	
Recommended: Official website of European Union: https://europa.eu/european-union/abouteuropa_en	
List of required professional competences, competence elements (knowledge, abilities etc.), that are significantly improved by the course	

**a) knowledge**

- Knows the history of biotechnology as well as its major areas and recent advances
- Recalls the legal, ethical, economical, quality-assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities
- Keeps up to date with common (national and international) reputation of biotechnological activities

b) abilities

- Can improve professional knowledge autonomously
- Can collaborate with professionals of other areas (biologists, environmental biotechnologists, agricultural engineers, physicians, pharmacists)
- Can perform biotechnological tasks adhering to relevant legal, ethical, economical, quality assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities

c) attitude

- Stays open for professional novelties and constantly aims to incorporate the latest advances in biotechnology
- Remains constructive and precise in professional tasks, and aims to maintain professional and human relations that are appropriate, balanced and beneficial
- Aims for precise and autonomous performance under the given circumstances and based on the relevant knowledge
- Aims for better understanding of activities and requirements of host company, research institution and biotechnology sector
- Continuously aims to broaden professional knowledge, targets master-degree education and professional events

d) autonomy and responsibility

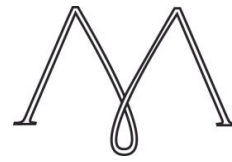
- Owns the capacity to work in constructive cooperation and maintain good connection with supervisors and colleagues
- Feels responsible for own and fellow colleagues' tasks
- Having obtained professional experience the candidate finds positions on the labour-market, and contributes to achieve team tasks in a planned and targeted manner
- Follows and enforces legal, ethical, quality assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities
- Presents opinion in both professional and non-professional contexts regarding professional issues

Course supervisor (*name, position, scientific degree*): **Dr. Prof Judit Erzsebet Pongracz, professor, PhD, DsC**

Lecturers involved in education, if applicable (*name, position, scientific degree*):
Judit Biri-Bóvári, assaistant professor, MSc



(3.) Course name: Bioethics	Credits: 1
Course classification: compulsory	
Ratio of theoretical and practical contents of the course, 'training character': 0-100% (credit 0-100%)	
Course type: lec. / sem. / prac. and No. of lessons: 0 lec. + 14 sem. + 0 prac. in actual semester , <i>course language:</i> English If transfer of knowledge involves further (specific) methods, characteristics (if applicable): case studies, teamwork	
Evaluation method (coll. / prac. notes / other): If evaluation of knowledge involves further (specific) methods (if applicable): seminar tests	
Course position in curriculum (semester): 2	
Course requirements (<i>if applicable</i>): -	
Course description: brief, concise and informative description of study material	
The primary objective of the course is to present and discuss basic ethical considerations that are relevant to biotechnological research and various applications of biotechnology. Course topics include: international standards of modern medical ethics, main aspects of environmental ethics, animal protection ethics, laboratory biosafety ethics, ethical dilemmas of genetic engineering in plant, animal and human organisms.	
The 2-5 most important <i>compulsory or recommended literature items</i> (notes, books) providing bibliographic data (author, title, issue, page No., ISBN)	
<i>Compulsory:</i> Nambisan, P. (2017). <i>An introduction to ethical, safety and intellectual property rights issues in biotechnology</i> . Academic Press.(chapters 5-11; pp 127-272).(ISBN 978-0-12-809231-6) Loewy, E. E., & Loewy, R. S. (2004). <i>Textbook of healthcare ethics</i> . Springer Science & Business Media.(chapter 7; pp , 141-160). (ISBN 978-1-4020-2252-4). <i>Recommended:</i> Holland, A. J., & Johnson, A. (Eds.). (2012). <i>Animal biotechnology and ethics</i> . Springer Science & Business Media. (ISBN 978-1-4615-5783-8) Steinbock, B. (Ed.). (2007). <i>The Oxford handbook of bioethics</i> . Oxford University Press.(ISBN 9780199562411	
List of required professional competences, competence elements (knowledge, abilities etc.), that are significantly improved by the course	
a) knowledge - Knows the history of biotechnology as well as its major areas and recent advances - Recalls the legal, ethical, economical, quality-assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities - Keeps up to date with common (national and international) reputation of biotechnological activities	

**b) abilities**

- Can collaborate with professionals of other areas (biologists, environmental biotechnologists, agricultural engineers, physicians, pharmacists)
- Can perform biotechnological tasks adhering to relevant legal, ethical, economical, quality assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities

c) attitude

- Remains constructive and precise in professional tasks, and aims to maintain professional and human relations that are appropriate, balanced and beneficial
- Continuously aims to broaden professional knowledge, targets master-degree education and professional events
- Presents an environmental and eco-friendly behavior in professional work and beyond

d) autonomy and responsibility

- Owns the capacity to work in constructive cooperation and maintain good connection with supervisors and colleagues
- Feels responsible for own and fellow colleagues' tasks
- Follows and enforces legal, ethical, quality assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities
- Presents opinion in both professional and non-professional contexts regarding professional issues
- Promotes an environmental and eco-friendly behavior in professional work and beyond

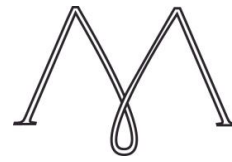
Course supervisor (*name, position, scientific degree*): **Tibor Szolcsanyi, PhD**

Lecturers involved in education, if applicable (*name, position, scientific degree*):

Beata Laki, assistant professor, PhD



(4.) Course name: Communication	Credits: 1
Course classification: compulsory	
Ratio of theoretical and practical contents of the course, 'training character': 0-100% (credit 0-100%)	
Course type: lec. / sem. / prac. and No. of lessons: 0 lec. + 14 sem. + 0 prac. in actual semester , course language: <u>English</u> If transfer of knowledge involves further (specific) methods, characteristics (if applicable): thematic training, presentations, training practices, role games	
Evaluation method (coll. / prac. notes / other): practice notes If evaluation of knowledge involves further (specific) methods (if applicable): thematic essays (reflections)	
Course position in curriculum (semester): 4	
Course requirements (<i>if applicable</i>): -	
Course description: brief, concise and informative description of study material	
During the course students familiarize with the theoretical and practical aspects of basic communication skills. The course presents theoretical background of communication (communication types, levels, styles and rules, the suggestive role of communication, intercultural communication). During seminars the students can improve their skills to represent their own interest, handle conflicts, act empathically, all of which are required for efficient teamwork and cooperation. Through improving communication competences the students' responsibility level increases, and they become capable of using professional and efficient oral, written and web-mediated use of various methods and tools.	
The 2-5 most important <i>compulsory or recommended literature items</i> (notes, books) providing bibliographic data (author, title, issue, page No., ISBN)	
Compulsory: <ul style="list-style-type: none"> - Wambui, Tabitha. (2015). Communication Skills, Students Coursebook. - Huber-Kriegler, M., Lázár, I., & Strange, J. (2003). Mirrors and windows: An intercultural communication textbook. Council of Europe. - Guenther, L. (2020). A textbook linking theory, research, and practice of science communication. Recommended: <ul style="list-style-type: none"> - Katz, N. H., Lawyer, J. W., Sweedler, M., Tokar, P., & Sossa, K. J. (2020). Communication and conflict resolution skills. Kendall Hunt Publishing. - DeVito, J. A. (2019). The Interpersonal Communication Book. Instructor, 1, 18. 	
List of required professional competences, competence elements (knowledge, abilities etc.), that are significantly improved by the course	
a) knowledge <ul style="list-style-type: none"> - Keeps up to date with common (national and international) reputation of biotechnological activities b) abilities <ul style="list-style-type: none"> - Can improve professional knowledge autonomously - Can collaborate with professionals of other areas (biologists, environmental biotechnologists, agricultural engineers, physicians, pharmacists) c) attitude <ul style="list-style-type: none"> - Stays open for professional novelties and constantly aims to incorporate the latest advances in biotechnology 	



- Remains constructive and precise in professional tasks, and aims to maintain professional and human relations that are appropriate, balanced and beneficial
 - Aims for precise and autonomous performance under the given circumstances and based on the relevant knowledge
 - Aims for better understanding of activities and requirements of host company, research institution and biotechnology sector
 - Continuously aims to broaden professional knowledge, targets master-degree education and professional events
- d) autonomy and responsibility**
- Owns the capacity to work in constructive cooperation and maintain good connection with supervisors and colleagues
 - Feels responsible for own and fellow colleagues' tasks
 - Having obtained professional experience the candidate finds positions on the labour-market, and contributes to achieve team tasks in a planned and targeted manner
 - Presents opinion in both professional and non-professional contexts regarding professional issues

Course supervisor (*name, position, scientific degree*): **Dr. Prof. Zsuzsanna Fuzesi, professor, PhD, drhabil**

Lecturers involved in education, if applicable (*name, position, scientific degree*):
Boroka Gacs, research fellow, PhD



(1.) Course name: Physical and biophysical foundation of biotechnology I.+II.	Credits: 5+5
Course classification: compulsory	
Ratio of theoretical and practical contents of the course, 'training character': 22-75% (credit 40-60%)	
Course type: lec. / sem. / prac. and No. of lessons: 14lec. + 14sem. + 28prac. in actual semester , <i>course language: <u>English</u></i> If transfer of knowledge involves further (specific) methods, characteristics (if applicable): -	
Evaluation method (coll. / prac. notes / other): If evaluation of knowledge involves further (specific) methods (if applicable): -	
Course position in curriculum (semester): 1 and 2	
Course requirements (<i>if applicable</i>): -	
Course description: brief, concise and informative description of study material	
<p>The primary aim of the subject to introduce the students to the principles and basic laws of physics and biophysics to facilitate understanding of biological systems and function via real world scenarios. While the basic understanding is important, our teaching method aims to forge a bridge between concepts and reasoning and to join theory with practice. We also aim to provide the necessary background to understand the frequently used methods and equipment in biotechnology, that are almost invariably based on physical principles. During the practical work students will meet modern equipment and can practice the evaluation of the data.</p>	
The 2-5 most important <i>compulsory or recommended literature items</i> (notes, books) providing bibliographic data (author, title, issue, page No., ISBN)	
Compulsory: Fundamentals of Physics (Halliday, Resnick, Walker), Wiley, ISBN-13: 978-0471216438 ISBN-10: 0471216437 Integrated Molecular and Cellular Biophysics (Valerica Raicu, Aurel Popescu), Springer, ISBN-13: 978-1402082672, ISBN-10: 9781402082672. Biophysics Laboratory Manual, Pécs University Press, Pécs	
Recommended: Medical Biophysics (Ed. Damjanovich Sándor, Fidy Judit, Szöllösi János), Medicina Press, Budapest	
List of required professional competences, competence elements (<i>knowledge, abilities</i> etc.), that are significantly improved by the course	
a) knowledge - Has acquired the theoretical and practical basics of relevant separation techniques and bio-analytic procedures in specific areas of biotechnology, including white (applied microbiology, fermentation technology, bioenergetics, biotechnological and bio-refinery procedures), red (pharmaceutical and medical biotechnology, diagnostic and therapeutic products, development of bio-pharmacoons using biotechnological methods), green (horticulture, animal husbandry and food biotechnology methods and products), as well as environmental biotechnology (bio-remediation and sewage management) - Owns molecular biotechnological (genetic engineering) basic knowledge necessary for working in various areas of biotechnology	



- Owns basic knowledge necessary for molecular biotechnological research in areas of informatics, bio-informatics and Omics (genomic, transcriptomic, proteomic, metabolomic)
- Owns necessary knowledge to work autonomously and to aim master-degree education in the fields of biology (biochemistry, biophysics, cell biology, physiology, immunology, microbiology, genetics, molecular biology, molecular ecology), chemistry (inorganic chemistry, organic chemistry, physical chemistry, analytical chemistry) as well as mathematics and physics
- Knows the methodology to evaluate, discuss and present experimental results
- Recalls the legal, ethical, economical, quality-assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities
- Keeps up to date with common (national and international) reputation of biotechnological activities

b) abilities

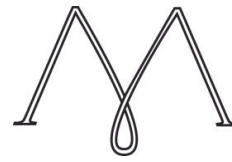
- Fulfills small tasks based on professional instruction with focus on setting up, running and improving biotechnology processes, as well as designing and performing simple experiments under laboratory conditions, and also to evaluate and discuss data of specific areas of biotechnology, including white (basic fermentation processes), red (application of diagnostic and therapeutic products developed by biotechnology methods, production of bio-pharmaceuticals), green (agricultural micro-propagation, production of probiotics, animal cell fermentation processes), as well as environmental biotechnology (monitoring pollutants, basic phytoremediation and sewage management)
- Performs basic separation and bio-analytic procedures under professional supervision
- Can genetically modify bacteria (*Escherichia coli*) as well as yeasts (*Saccharomyces cerevisiae*), and also work with and maintain other GM organisms
- Can perform basic informatics, bioinformatics and Omics data analysis alone, and also to find and use professional databases and relevant literature in Hungarian and English to collect, classify and analyze research data
- Can improve professional knowledge autonomously
- Can collaborate with professionals of other areas (biologists, environmental biotechnologists, agricultural engineers, physicians, pharmacists)
- Can perform biotechnological tasks adhering to relevant legal, ethical, economical, quality assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities

c) attitude

- Stays open for professional novelties and constantly aims to incorporate the latest advances in biotechnology
- Remains constructive and precise in professional tasks, and aims to maintain professional and human relations that are appropriate, balanced and beneficial
- Aims for precise and autonomous performance under the given circumstances and based on the relevant knowledge
- Aims for better understanding of activities and requirements of host company, research institution and biotechnology sector
- Continuously aims to broaden professional knowledge, targets master-degree education and professional events
- Presents an environmental and eco-friendly behavior in professional work and beyond

d) autonomy and responsibilities

- Owns the capacity to work in constructive cooperation and maintain good connection with supervisors and colleagues



- Feels responsible for own and fellow colleagues' tasks
- Having obtained professional experience the candidate finds positions on the labour-market, and contributes to achieve team tasks in a planned and targeted manner
- Follows and enforces legal, ethical, quality assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities
- Presents opinion in both professional and non-professional contexts regarding professional issues
- Promotes an environmental and eco-friendly behavior in professional work and beyond

Course supervisor (*name, position, scientific degree*): **Dr László Grama, associate professor, PhD, drhabil**

Lecturers involved in education, if applicable (*name, position, scientific degree*):

Dr Emőke Bódis, senior lecturer, PhD;

Dr Ildikó Pécsi, senior lecturer, PhD



(3.) Course name: Physical chemistry	Credits: 5
Course classification: compulsory	
Ratio of theoretical and practical contents of the course, 'training character': 33-67% (credit 20-80%)	
Course type: lec. / sem. / prac. and No. of lessons: 14lec. + 0sem. + 28prac. in actual semester , <i>course language: <u>English</u></i> If transfer of knowledge involves further (specific) methods, characteristics (if applicable): -	
Evaluation method (coll. / prac. notes / other): If evaluation of knowledge involves further (specific) methods (if applicable): -	
Course position in curriculum (semester): 1.	
Course requirements (<i>if applicable</i>): -	
Course description: brief, concise and informative description of study material	
Thermodynamics of physical and chemical systems: heat, work, thermochemistry, enthalpy, work of adiabatic expansion, efficiencies of thermal processes, energy transport. Reaction kinetics: speed of chemical reactions. Lecture topics: The properties of gases The first law of thermodynamics Thermochemistry The second and third law of thermodynamics Chemical potential, thermodynamics of simple mixtures Multicomponent systems: volatile liquids, real solutions The phase rule Chemical equilibrium, environmental effects on the chemical equilibrium Equilibrium electrochemistry Dynamics of electrochemistry Transport processes Reaction kinetics, reaction mechanisms Kinetics of heterogenic reactions Theories of activation, non-thermic activation Laboratory practices: Heat dependency of the speed of chemical degradation of compounds Determination of the dissociation constant of weak acids using pH potentiometry Catalytic processes, inhibition and promotion of hydrogen peroxide degradation Determination of solubility using conductimetry Quantitative description of adsorption using Langmuir-izoterma Determination of a dissociation constant of an indicator using spektrophotometry Determination of solution viscosity using Ostwald' viscosimeter	
The 2-5 most important <i>compulsory or recommended literature items</i> (notes, books) providing bibliographic data (author, title, issue, page No., ISBN)	
Compulsory: 5. P. W. Atkins: Physical chemistry I-II, 11th ed, 2018, Oxford University Press, ISBN-13: 978-0198769866, ISBN-10: 0198769865 6. Ósz Katalin, Kiss András, Szász Erzsébet, Lente Gábor: Practices in physical chemistry (http://kemia.ttk.pte.hu/pages/fizkem/oktatas/Gyakorlatok.pdf) Recommended:	



7. K.W. Kolasinski: Physical Chemistry: How Chemistry Works 1st Ed, 2016, Wiley, ISBN-13: 978-1118751121, ISBN-10: 1118751124
8. J. Rydberg: Solvent Extraction Principles and Practice, (Revised and Expanded), 2020, CRC, ISBN-13: 978-0367578411, ISBN-10: 0367578417

List of **required professional competences, competence elements** (*knowledge, abilities etc.*), **that are significantly improved by the course**

a) knowledge

- Owns necessary knowledge to work autonomously and to aim master-degree education in the fields of biology (biochemistry, biophysics, cell biology, physiology, immunology, microbiology, genetics, molecular biology, molecular ecology), chemistry (inorganic chemistry, organic chemistry, physical chemistry, analytical chemistry) as well as mathematics and physics
- Knows the methodology to evaluate, discuss and present experimental results
- Recalls the legal, ethical, economical, quality-assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities
- Keeps up to date with common (national and international) reputation of biotechnological activities

b) abilities

- Fulfills small tasks based on professional instruction with focus on setting up, running and improving biotechnology processes, as well as designing and performing simple experiments under laboratory conditions, and also to evaluate and discuss data of specific areas of biotechnology, including white (basic fermentation processes), red (application of diagnostic and therapeutic products developed by biotechnology methods, production of bio-pharmaceuticals), green (agricultural micro-propagation, production of probiotics, animal cell fermentation processes), as well as environmental biotechnology (monitoring pollutants, basic fito-remediation and sewage management)
- Performs basic separation and bio-analytic procedures under professional supervision
- Can genetically modify bacteria (*Escherichia coli*) as well as yeasts (*Saccharomyces cerevisiae*), and also work with and maintain other GM organisms
- Can performing basic informatics, bioinformatics and Omics data analysis alone, and also to find and use professional databases and relevant literature in Hungarian and English to collect, classify and analyze research data
- Can improve professional knowledge autonomously
- Can collaborate with professionals of other areas (biologists, environmental biotechnologists, agricultural engineers, physicians, pharmacists)
- Can perform biotechnological tasks adhering to relevant legal, ethical, economical, quality assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities

c) attitude

- Stays open for professional novelties and constantly aims to incorporate the latest advances in biotechnology
- Remains constructive and precise in professional tasks, and aims to maintain professional and human relations that are appropriate, balanced and beneficial
- Aims for precise and autonomous performance under the given circumstances and based on the relevant knowledge
- Aims for better understanding of activities and requirements of host company, research institution and biotechnology sector
- Continuously aims to broaden professional knowledge, targets master-degree education and



professional events

- Presents an environmental and eco-friendly behavior in professional work and beyond

d) autonomy and responsibilities

- Owns the capacity to work in constructive cooperation and maintain good connection with supervisors and colleagues
- Feels responsible for own and fellow colleagues' tasks
- Having obtained professional experience the candidate finds positions on the labour-market, and contributes to achieve team tasks in a planned and targeted manner
- Follows and enforces legal, ethical, quality assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities
- Presents opinion in both professional and non-professional contexts regarding professional issues
- Promotes an environmental and eco-friendly behavior in professional work and beyond

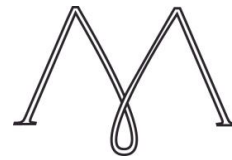
Course supervisor (*name, position, scientific degree*): **Dr Katalin Ósz, associate professor, PhD, drhabil**

Lecturers involved in education, if applicable (*name, position, scientific degree*):

Dr András Kiss, senior lecturer, PhD



(4.) Course name: Biotechnology on the border of physics and chemistry	Credits: 3
Course classification: compulsory	
Ratio of theoretical and practical contents of the course, 'training character': 50-50% (credit 33-67%)	
Course type: lec. / sem. / prac. and No. of lessons: 14lec. + 0sem. + 14prac. in actual semester , <i>course language: English</i> If transfer of knowledge involves further (specific) methods, characteristics (if applicable): -	
Evaluation method (coll. / prac. notes / other): coll/prac If evaluation of knowledge involves further (specific) methods (if applicable): - thematical presentations	
Course position in curriculum semester: 2.	
Course requirements (<i>if applicable</i>): Physical chemistry, 1. semester, Mathematical foundation of biostatistics, 1 semester	
Course description: brief, concise and informative description of study material	
<p>The subject focuses on the significance of the following methods in bioechnology: spectroscopy (ESR, NMR, as well as optical spectroscopy) while it introduces the basics, it also connects the above technology to their application in biotechnology. It also discusses the theoris of absorbtion, fluorescency, fluorescency polarisation, duration of anizotropy, solvent-relaxation, optical activity and vibration spectroscopy (IR, Raman) as well as their uses in biotechnology. Also, the following microscopy techniques will be discussed that are used for micromanipulation and are also applied to study surfaces. These include near field microscopies: SEM, STM, AFM, EFM, SCM, etc., furthermore electrochemical microscopy.</p> <p>During seminars and practices students will be given tasks to plan to use the studied techniques and it is also important to understand and apply the necessary calculations. Students will prepare colloid systems and study their stability, optical resonance and conductivity. Microelectrode selectivity will also be measured using potenciometry.</p>	
The 2-5 most important <i>compulsary or recommended literature items</i> (notes, books) providing bibliographic data (author, title, issue, page No., ISBN)	
Compulsory: P. W. Atkins, J. de Paula: Physical Chemistry, 11 th edition, 2018, Oxford University Press, ISBN-13: 978-0198769866, ISBN-10: 0198769865 P. W. Atkins, J. de Paula: Physical chemistry for life sciences, 2006, Oxford University Press	
Recommended: K.W. Kolasinski: Physical Chemistry: How Chemistry Works 1st Ed, 2016, Wiley, ISBN-13: 978-1118751121, ISBN-10: 1118751124 J. Rydberg: Solvent Extraction Principles and Practice, (Revised and Expanded), 2020, CRC, ISBN-13: 978-0367578411, ISBN-10: 0367578417	
List of required professional competences, competence elements (knowledge, abilities etc.), that are significantly improved by the course	
a) knowledge - Knows the history of biotechnology as well as its major areas and recent advances - Has acquired the theoretical and practical basics of relevant separation techniques and bio-analytic procedures in specific areas of biotechnology, including white (applied microbiology, fermentation technology, bioenergetics, biotechnological and bio-refinery procedures), red (pharmaceutical and medical biotechnology, diagnostic and therapeutic products, development	



of bio-pharmaceuticals using biotechnological methods), green (horticulture, animal husbandry and food biotechnology methods and products), as well as environmental biotechnology (bio-remediation and sewage management)

- Owns molecular biotechnological (genetic engineering) basic knowledge necessary for working in various areas of biotechnology
- Owns basic knowledge necessary for molecular biotechnological research in areas of informatics, bio-informatics and Omics (genomic, transcriptomic, proteomic, metabolomic)
- Owns necessary knowledge to work autonomously and to aim master-degree education in the fields of biology (biochemistry, biophysics, cell biology, physiology, immunology, microbiology, genetics, molecular biology, molecular ecology), chemistry (inorganic chemistry, organic chemistry, physical chemistry, analytical chemistry) as well as mathematics and physics
- Knows the methodology to evaluate, discuss and present experimental results
- Recalls the legal, ethical, economical, quality-assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities
- Keeps up to date with common (national and international) reputation of biotechnological activities

b) abilities

- Fulfills small tasks based on professional instruction with focus on setting up, running and improving biotechnology processes, as well as designing and performing simple experiments under laboratory conditions, and also to evaluate and discuss data of specific areas of biotechnology, including white (basic fermentation processes), red (application of diagnostic and therapeutic products developed by biotechnology methods, production of bio-pharmaceuticals), green (agricultural micro-propagation, production of probiotics, animal cell fermentation processes), as well as environmental biotechnology (monitoring pollutants, basic fito-remediation and sewage management)
- Performs basic separation and bio-analytic procedures under professional supervision
- Can genetically modify bacteria (*Escherichia coli*) as well as yeasts (*Saccharomyces cerevisiae*), and also work with and maintain other GM organisms
- Can performing basic informatics, bioinformatics and Omics data analysis alone, and also to find and use professional databases and relevant literature in Hungarian and English to collect, classify and analyze research data
- Can improve professional knowledge autonomously
- Can collaborate with professionals of other areas (biologists, environmental biotechnologists, agricultural engineers, physicians, pharmacists)
- Can perform biotechnological tasks adhering to relevant legal, ethical, economical, quality assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities

c) attitude

- Stays open for professional novelties and constantly aims to incorporate the latest advances in biotechnology
- Remains constructive and precise in professional tasks, and aims to maintain professional and human relations that are appropriate, balanced and beneficial
- Aims for precise and autonomous performance under the given circumstances and based on the relevant knowledge
- Aims for better understanding of activities and requirements of host company, research institution and biotechnology sector
- Continuously aims to broaden professional knowledge, targets master-degree education and professional events



- Presents an environmental and eco-friendly behavior in professional work and beyond

d) autonomy and responsibilities

- Owns the capacity to work in constructive cooperation and maintain good connection with supervisors and colleagues
- Feels responsible for own and fellow colleagues' tasks
- Having obtained professional experience the candidate finds positions on the labour-market, and contributes to achieve team tasks in a planned and targeted manner
- Follows and enforces legal, ethical, quality assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities
- Presents opinion in both professional and non-professional contexts regarding professional issues
- Promotes an environmental and eco-friendly behavior in professional work and beyond

Course supervisor (*name, position, scientific degree*): **Dr Sándor Kunsági-Máté, associate professor, PhD, drhabil**

Lecturers involved in education, if applicable (*name, position, scientific degree*):

Dr Beáta Lemli, senior lecturer, PhD



(5.) Course name: General chemistry	Credits: 4
Course classification: compulsory	
Ratio of theoretical and practical contents of the course, 'training character': 50-50% (credit 50-50%)	
Course type: lec. / sem. / prac. and No. of lessons: 28lec. + 14sem. +14 prac. in actual semester , <i>course language: <u>English</u></i> If transfer of knowledge involves further (specific) methods, characteristics (if applicable): - As the inorganic chemistry subject is in the same semester as general chemistry, a shift was introduced in starting the subjects. The students will start learning general chemistry in increased study hours initially (in the first four weeks) to provide the essential foundation for inorganic chemistry. Inorganic chemistry begins from the sixth week at normal contact hours, then in increased contact hours from week 10. This way the total number of lectures and practices will remain the same for both subjects as stated in the semester planning.	
Evaluation method (coll. / prac. notes / other): coll/prac. If evaluation of knowledge involves further (specific) methods (if applicable): -	
Course position in curriculum (semester): 1.	
Course requirements (if applicable): -	
Course description: brief, concise and informative description of study material The course introduces chemistry for biotechnology students. The subject is essential for the understanding of both inorganic and organic chemistry and provides an opportunity to coordinate chemistry subjects including physical and analytical chemistry. The foundation includes details about the atomic structure, chemical bonds and theories, phase transitions, basics of stoichiometry, energy basis of chemical reactions and kinetics, chemical equilibrium and their application, basics of electrochemistry. Laboratory practices aim to introduce students with essential laboratory equipments and to perform basic laboratory work to provide the foundation of the ability to perform experiments. During laboratory practices the theoretical knowledge is strengthened. It is also an aim to perform independent experimental measurements and to evaluate and calculate the results.	
The 2-5 most important compulsory or recommended literature items (notes, books) providing bibliographic data (author, title, issue, page No., ISBN) Compulsory: John McMurry, Robert Fay, General Chemistry: Atoms First, 2nd Ed.; Pearson, USA; 2013; ISBN13 9780321813039 Attila Almási, Mónika Kuzma, Pál Perjési, General and Inorganic Chemistry – Laboratory Techniques and Calculations, electronic educational material, PTE, 2014 Recommended: Ebbing D.D., Gammon S.D.: General Chemistry, Houghton Mifflin Co., Boston, 2009	
List of required professional competences, competence elements (knowledge, abilities etc.), that are significantly improved by the course a) knowledge - Owns necessary knowledge to work autonomously and to aim master-degree education in the	



fields of chemistry (inorganic chemistry, organic chemistry, physical chemistry, analytical chemistry) as well as mathematics and physics

- Knows the methodology to evaluate, discuss and present experimental results
- Keeps up to date with common (national and international) reputation of biotechnological activities

b) abilities

- Fulfills small tasks based on professional instruction with focus on setting up, running and improving biotechnology processes, as well as designing and performing simple experiments
- Performs basic separation and bio-analytic procedures under professional supervision
- Can performing basic informatics, bioinformatics and Omics data analysis alone, and also to find and use professional databases and relevant literature in Hungarian and English to collect, classify and analyze research data
- Can improve professional knowledge autonomously
- Can collaborate with professionals of other areas (biologists, environmental biotechnologists, agricultural engineers, physicians, pharmacists)
- Can perform biotechnological tasks adhering to relevant legal, ethical, economical, quality assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities

c) attitude

- Stays open for professional novelties and constantly aims to incorporate the latest advances in biotechnology
- Remains constructive and precise in professional tasks, and aims to maintain professional and human relations that are appropriate, balanced and beneficial
- Aims for precise and autonomous performance under the given circumstances and based on the relevant knowledge
- Aims for better understanding of activities and requirements of host company, research institution and biotechnology sector
- Continuously aims to broaden professional knowledge, targets master-degree education and professional events
- Presents an environmental and eco-friendly behavior in professional work and beyond

d) autonomy and responsibilities

- Owns the capacity to work in constructive cooperation and maintain good connection with supervisors and colleagues
- Feels responsible for own and fellow colleagues' tasks
- Having obtained professional experience the candidate finds positions on the labour-market, and contributes to achieve team tasks in a planned and targeted manner
- Follows and enforces legal, ethical, quality assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities
- Presents opinion in both professional and non-professional contexts regarding professional issues

Course supervisor (*name, position, scientific degree*): **Dr Pál Perjési, professor, PhD, drhabil**

Lecturers involved in education, if applicable (*name, position, scientific degree*):

Dr Attila Almási, senior lecturer, PhD



(6.) Course name: Inorganic chemistry	Credits: 4
Course classification: compulsory	
Ratio of theoretical and practical contents of the course, 'training character': 50-50 % (credit 50-50 %)	
Course type: lec. / sem. / prac. and No. of lessons: lec. + sem. + prac. in actual semester , <i>course language: <u>English</u></i> If transfer of knowledge involves further (specific) methods, characteristics (if applicable): - As the inorganic chemistry subject is in the same semester as general chemistry, a shift was introduced in starting the subjects. The students will start learning general chemistry in increased study hours initially (in the first four weeks) to provide the essential foundation for inorganic chemistry. Inorganic chemistry begins from the sixth week at normal contact hours, then in increased contact hours from week 10. This way the total number of lectures and practices will remain the same for both subjects as stated in the semester planning.	
Evaluation method (coll. / prac. notes / other): coll/prac If evaluation of knowledge involves further (specific) methods (if applicable): -	
Course position in curriculum (semester): 1.	
Course requirements (if applicable): -	
Course description: brief, concise and informative description of study material The subject of inorganic chemistry provides an essential foundation for biotechnologists to understand and appreciate the general laws of natural sciences. Inorganic chemistry discusses inorganic compounds, their characteristics and reactions. Inorganic chemistry provides detailed information about each and every element of the periodical table and their compounds. Inorganic chemistry discusses every element and compound that doesn't belong to the topic of organic chemistry. Although most of the carbon compounds belong to the subject of organic chemistry, there are still some compounds that are inorganic, including carbonates. During practices inorganic chemistry teaches the students to confidently use molarity, pH and all the associated calculations. Main topics: 1. Hydrogen. Preparation, natural abundance, usage, physical and chemical characteristics. Characteristics of its compounds. 2. Alkali metals. Preparation, natural abundance, usage, physical and chemical characteristics. Characteristics of their compounds. 3. Alkali Earth metals. Preparation, natural abundance, usage, physical and chemical characteristics. Characteristics of its compounds. 4. The boron group elements. Preparation, natural abundance, usage, physical and chemical characteristics. Characteristics of its compounds. 5. The carbon group elements. Preparation, natural abundance, usage, physical and chemical characteristics. Characteristics of its compounds. 6. The nitrogen group elements. Preparation, natural abundance, usage, physical and chemical characteristics. Characteristics of its compounds. 7. The oxygen group elements. Preparation, natural abundance, usage, physical and chemical characteristics. Characteristics of its compounds. 8. Halogens. Preparation, natural abundance, usage, physical and chemical characteristics. Characteristics of its compounds. 9. Noble gases. Preparation, natural abundance, usage, physical and chemical characteristics. Characteristics of its compounds.	



10. Physical and chemical properties of the titanium and vanadium-group elements. Characteristics of their most important compounds.
11. Physical and chemical properties of the chromium and -manganesegroup elements. Characteristics of their most important compounds.
12. Physical and chemical properties of the iron group elements. Characteristics of their most important compounds..
13. Physical and chemical properties of the platinum-group elements. Characteristics of their most important compounds..
14. Physical and chemical properties of the copper-group elements. Characteristics of their most important compounds.

Laboratory practice topics:

- 1: Safety instructions, basic molarity calculations
- 2: Preparation and concentration determination of monoprotic strong acid solutions.
- 3: Investigations of salt hydrolysis 4.: Preparation and investigation of buffers. 5: Water treatment with ion-exchange. 6.: Investigation of flame coloring of metal-salts 7.: Determination of the composition of a magnesium-magnesium-oxide mixture. 8.: Simultaneous determination of calcium and magnesium ions in tap water 9.: Reactions of nitrite and nitrate ions 10.: Reactions of sulfite and sulfate ions. 11.: Differentiation of halides and halogenates. 12: Amphoteric properties of aluminium and zinc. 13: Investigations of transition metal complexes. 14.: Supplementary experiment

The **2-5** most important *compulsory or recommended literature items* (notes, books) providing bibliographic data (author, title, issue, page No., ISBN)

Compulsory:

N. N. Greenwood A. Earnshaw.: Chemistry of the elements. 2nd Edition, 2012; Elsevier; Paperback ISBN: 9780750633659, eBook ISBN: 9780080501093

2. Weller, Overton, Rourke: Inorganic Chemistry., Oxford Press University, Oxford, UK, 2018

Recommended:

Sulekh Chandra: Comprehensive inorganic chemistry, Vol. I and II, 2004 and 2006, New Age International Publishers, ISBN: 81-224-1512-1

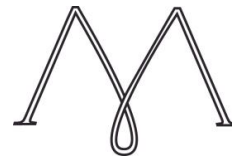
List of **required professional competences, competence elements** (*knowledge, abilities* etc.), **that are significantly improved by the course**

a) knowledge

- Owns molecular biotechnological (genetic engineering) basic knowledge necessary for working in various areas of biotechnology
- Owns basic knowledge necessary for molecular biotechnological research in areas of informatics, bio-informatics and Omics (genomic, transcriptomic, proteomic, metabolomic)
- Owns necessary knowledge to work autonomously and to aim master-degree education in the fields of biology (biochemistry, biophysics, cell biology, physiology, immunology, microbiology, genetics, molecular biology, molecular ecology), chemistry (inorganic chemistry, organic chemistry, physical chemistry, analytical chemistry) as well as mathematics and physics
- Knows the methodology to evaluate, discuss and present experimental results
- Recalls the legal, ethical, economical, quality-assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities
- Keeps up to date with common (national and international) reputation of biotechnological activities

b) abilities

- Fulfills small tasks based on professional instruction with focus on setting up, running and improving biotechnology processes, as well as designing and performing simple experiments under laboratory conditions, and also to evaluate and discuss data of specific areas of biotech-



nology, including white (basic fermentation processes), red (application of diagnostic and therapeutic products developed by biotechnology methods, production of bio-pharmaceuticals), green (agricultural micro-propagation, production of probiotics, animal cell fermentation processes), as well as environmental biotechnology (monitoring pollutants, basic phytoremediation and sewage management)

- Performs basic separation and bio-analytic procedures under professional supervision
- Can genetically modify bacteria (*Escherichia coli*) as well as yeasts (*Saccharomyces cerevisiae*), and also work with and maintain other GM organisms
- Can perform basic informatics, bioinformatics and Omics data analysis alone, and also to find and use professional databases and relevant literature in Hungarian and English to collect, classify and analyze research data
- Can improve professional knowledge autonomously
- Can collaborate with professionals of other areas (biologists, environmental biotechnologists, agricultural engineers, physicians, pharmacists)
- Can perform biotechnological tasks adhering to relevant legal, ethical, economical, quality assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities

c) attitude

- Stays open for professional novelties and constantly aims to incorporate the latest advances in biotechnology
- Remains constructive and precise in professional tasks, and aims to maintain professional and human relations that are appropriate, balanced and beneficial
- Aims for precise and autonomous performance under the given circumstances and based on the relevant knowledge
- Aims for better understanding of activities and requirements of host company, research institution and biotechnology sector
- Continuously aims to broaden professional knowledge, targets master-degree education and professional events
- Presents an environmental and eco-friendly behavior in professional work and beyond

d) autonomy and responsibilities

- Owns the capacity to work in constructive cooperation and maintain good connection with supervisors and colleagues
- Feels responsible for own and fellow colleagues' tasks
- Having obtained professional experience the candidate finds positions on the labour-market, and contributes to achieve team tasks in a planned and targeted manner
- Follows and enforces legal, ethical, quality assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities
- Presents opinion in both professional and non-professional contexts regarding professional issues
- Promotes an environmental and eco-friendly behavior in professional work and beyond

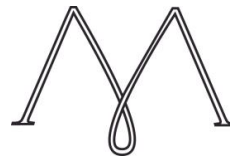
Course supervisor (*name, position, scientific degree*): **Dr Attila Horváth, professor, PhD, drhabil, DSc**

Lecturers involved in education, if applicable (*name, position, scientific degree*):

Dr Peter Pongrácz, senior lecturer, PhD



(7.) Course name: Analytical chemistry	Credits: 4
Course classification: compulsory	
Ratio of theoretical and practical contents of the course, 'training character': 25-75% (credit 25-75%)	
Course type: lec. / sem. / prac. and No. of lessons: 14lec. + 14sem. +28 prac. in actual semester , <i>course language: <u>English</u></i>	
If transfer of knowledge involves further (specific) methods, characteristics (if applicable): -	
Evaluation method (coll. / prac. notes / other): coll/prac	
If evaluation of knowledge involves further (specific) methods (if applicable): -	
Course position in curriculum (semester): 3.	
Course requirements (<i>if applicable</i>): - Biostatistika matematikai alapjai, 1.semester; Mathematical and biostatistical foundation of biotechnology, 2. semester; Inorganic chemistry, 2. semester	
Course description: brief, concise and informative description of study material	
The role of analytical chemistry. Qualitative and quantitative analyses. General treatment and quantitative description of equilibria in solutions. The use of acid-base, precipitation, complex-formation and redox equilibria in analytical chemistry. Sampling, sample preparation. Titrimetry. Theory and application of neutralization titrations. Applications of oxidation/reduction titrations. Complex-forming titrations. Precipitation titration, gravimetry. Potentiometry, conductometry, voltammetry, amperometry. Molecular spectroscopy, UV-vis spectrophotometry. Fluorescence, phosphorescence, infrared spectroscopy. Atomic spectroscopy. Gas and liquid chromatography, electrophoresis, mass spectrometry.	
The 2-5 most important <i>compulsory or recommended literature items</i> (notes, books) providing bibliographic data (author, title, issue, page No., ISBN)	
Compulsory: Douglas A. Skoog, Donald M. West, F. James Holler, Stanley R. Crouch: Fundamentals of Analytical Chemistry 9th Edition, Cengage Learning, 2013, ISBN: 0495558281 Douglas A. Skoog, F. James Holler, Stanley R. Crouch: Principles of Instrumental Analysis 7th Edition, Cengage Learning, 2017, ISBN: 9781305577213 Recommended: Daniel C. Harris, Quantitative Chemical Analysis 9th Edition, W. H. Freeman, 2015, ISBN: 146413538X	
List of required professional competences, competence elements (knowledge, abilities etc.), that are significantly improved by the course	
a) knowledge - Has acquired the theoretical and practical basics of relevant separation techniques and bio-analytic procedures in specific areas of biotechnology, including white (applied microbiology, fermentation technology, bioenergetics, biotechnological and bio-refinery procedures), red (pharmaceutical and medical biotechnology, diagnostic and therapeutic products, development of bio-pharmacocons using biotechnological methods), green (horticulture, animal husbandry and food biotechnology methods and products), as well as environmental biotechnology (bio-remediation and sewage management) - Owns basic knowledge necessary for molecular biotechnological research in areas of informatics, bio-informatics and Omics (genomic, transcriptomic, proteomic, metabolomic)	



- Owns necessary knowledge to work autonomously and to aim master-degree education in the fields of biology (biochemistry, biophysics, cell biology, physiology, immunology, microbiology, genetics, molecular biology, molecular ecology), chemistry (inorganic chemistry, organic chemistry, physical chemistry, analytical chemistry) as well as mathematics and physics
- Knows the methodology to evaluate, discuss and present experimental results
- Keeps up to date with common (national and international) reputation of biotechnological activities

b) abilities

- Fulfills small tasks based on professional instruction with focus on setting up, running and improving biotechnology processes, as well as designing and performing simple experiments under laboratory conditions, and also to evaluate and discuss data of specific areas of biotechnology, including white (basic fermentation processes), red (application of diagnostic and therapeutic products developed by biotechnology methods, production of bio-pharmaceuticals), green (agricultural micro-propagation, production of probiotics, animal cell fermentation processes), as well as environmental biotechnology (monitoring pollutants, basic phytoremediation and sewage management)
- Performs basic separation and bio-analytic procedures under professional supervision
- Can genetically modify bacteria (*Escherichia coli*) as well as yeasts (*Saccharomyces cerevisiae*), and also work with and maintain other GM organisms
- Can perform basic informatics, bioinformatics and Omics data analysis alone, and also to find and use professional databases and relevant literature in Hungarian and English to collect, classify and analyze research data
- Can improve professional knowledge autonomously
- Can collaborate with professionals of other areas (biologists, environmental biotechnologists, agricultural engineers, physicians, pharmacists)
- Can perform biotechnological tasks adhering to relevant legal, ethical, economical, quality assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities

c) attitude

- Stays open for professional novelties and constantly aims to incorporate the latest advances in biotechnology
- Remains constructive and precise in professional tasks, and aims to maintain professional and human relations that are appropriate, balanced and beneficial
- Aims for precise and autonomous performance under the given circumstances and based on the relevant knowledge
- Aims for better understanding of activities and requirements of host company, research institution and biotechnology sector
- Continuously aims to broaden professional knowledge, targets master-degree education and professional events
- Presents an environmental and eco-friendly behavior in professional work and beyond

d) autonomy and responsibilities

- Owns the capacity to work in constructive cooperation and maintain good connection with supervisors and colleagues
- Feels responsible for own and fellow colleagues' tasks
- Having obtained professional experience the candidate finds positions on the labour-market, and contributes to achieve team tasks in a planned and targeted manner
- Follows and enforces legal, ethical, quality assurance and biosafety regulations relevant to



biotechnological activities

- Presents opinion in both professional and non-professional contexts regarding professional issues
- Promotes an environmental and eco-friendly behavior in professional work and beyond

Course supervisor (*name, position, scientific degree*): **Dr Attila Felinger, professor, PhD, DSc, corresponding member of HAS**

Lecturers involved in education, if applicable (*name, position, scientific degree*):

Dr Attila Takács, research fellow, PhD



(8.) Course name: Organic chemistry	Credits: 5
Course classification: compulsory	
Ratio of theoretical and practical contents of the course, 'training character': 50-50% (credit 40-60%)	
Course type: lec. / sem. / prac. and No. of lessons: 28lec. + 14 sem. +14 prac. in actual semester , course language: <u>English</u> If transfer of knowledge involves further (specific) methods, characteristics (if applicable): -	
Evaluation method (coll. / prac. notes / other): coll/prac If evaluation of knowledge involves further (specific) methods (if applicable): -short laboratory tests	
Course position in curriculum (semester): 2.	
Course requirements (<i>if applicable</i>): - General chemistry, 1. semester	
Course description: brief, concise and informative description of study material The seminars will follow the main topics of the subject to be able to explain more difficult areas of organic chemistry and to aid better understanding and to reach easy interpretation. Seminars are also set to develop problem solving skills and deepen understanding of the main topics of organic chemistry. These include: e.g nomenclature, stereochemistry, spectroscopy in organic chemistry, halogen compounds and their environmental chemical aspects, reactions of carbonyl compounds, structure and significance of mono- and oligosaccharides, in blood groups. Carbonic acids as COX-inhibitors, significance of heterocyclic compounds in therapy, amino acids, nucleic acids, possibilities of their covalent modifications (eg fluorescent, spin, isotope labelling), supramolecular structures. During laboratory practice the aim is to introduce students to basic organic chemical experiments and to make and isolate organic compounds (e.g acetanilid, <i>t</i> -butylchlorid, piperin, coffeein). This way the students can understand the significance of heating, cooling, crystallization, extraction, distillation, chromatography, etc. and dealing with chemical waste. 1.Theory of chemical bonds, hybridization, electronic effects (M, I), grouping of organic compounds, functional groups, basics of nomenclature 2. Basics of stereochemistry (conformation, configuration, chirality), spectroscopy in structure research 3. Hydrocarbons (alcanes, alkenes, alkyne, aromatic hydrocarbons, biologically important polyenes - karotinoids, sterane structure compounds); 4. Halogen compounds; alcohols, phenols, ethers (electron structures, reactions, biological significance); 5. Nitrogen containing compounds (nitro- and amino group containing compounds, their electron structure, chemical characteristics, biologically important amines and alkaloids) 6. Sulphur containing compounds (electron structures, reactions, biological significance); 7. Aldehydes, ketones (electron structures, reactions, biological significance); 8., Mono-, di- and polysaccharides – structure and biological significance; 9. Carbonic acids and derivatives (electron structures, chemical reactions, α -helyzetben helyettesített származékok, di- és policarbonic acids); 10. Aminoacids, peptides, proteins; 11. Heterocyclic compounds (five and six carbon containing heteroaromatic compounds, electron structures, reactions, biological significance in function of co-enzymes);	



12. Nucleotides, nukleozides, nucleic acids
 13. Vitamins
 14. Chemistry of metabolic processes

The **2-5** most important *compulsory or recommended literature items* (notes, books) providing bibliographic data (author, title, issue, page No., ISBN)

Compulsory:

McMurry, J. E. Fundamentals of Organic Chemistry, 7th ed., Brooks/Cole 2010. ISBN13 (EAN): 9781439049730

McMurry, J. E. Organic Chemistry: With Biological Applications 2nd ed. Cengage learning 2010, ISBN13 (EAN): 9780495391470

Recommended:

Smith, B. M. Biochemistry (An Organic Chemistry Approach), CRC press, 2020, ISBN 978-0-8153-6645-4

List of **required professional competences, competence elements** (*knowledge, abilities* etc.), **that are significantly improved by the course**

a) knowledge

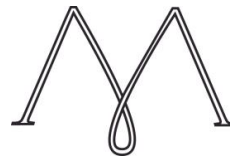
- Owns necessary knowledge to work autonomously and to aim master-degree education in the fields of biology (biochemistry, biophysics, cell biology, physiology, immunology, microbiology, genetics, molecular biology, molecular ecology), chemistry (inorganic chemistry, organic chemistry, physical chemistry, analytical chemistry) as well as mathematics and physics
- Knows the methodology to evaluate, discuss and present experimental results

b) abilities

- Fulfills small tasks based on professional instruction with focus on setting up, running and improving biotechnology processes, as well as designing and performing simple experiments under laboratory conditions, and also to evaluate and discuss data of specific areas of biotechnology, including white (basic fermentation processes), red (application of diagnostic and therapeutic products developed by biotechnology methods, production of bio-pharmacoons), green (agricultural micro-propagation, production of probiotics, animal cell fermentation processes), as well as environmental biotechnology (monitoring pollutants, basic fito-remediation and sewage management)
- Performs basic separation and bio-analytic procedures under professional supervision
- Can performing basic informatics, bioinformatics and Omics data analysis alone, and also to find and use professional databases and relevant literature in Hungarian and English to collect, classify and analyze research data
- Can improve professional knowledge autonomously
- Can collaborate with professionals of other areas (biologists, environmental biotechnologists, agricultural engineers, physicians, pharmacists)
- Can perform biotechnological tasks adhering to relevant legal, ethical, economical, quality assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities

c) attitude

- Stays open for professional novelties and constantly aims to incorporate the latest advances in biotechnology
- Remains constructive and precise in professional tasks, and aims to maintain professional and human relations that are appropriate, balanced and beneficial
- Aims for precise and autonomous performance under the given circumstances and based on the relevant knowledge



- Aims for better understanding of activities and requirements of host company, research institution and biotechnology sector
- Continuously aims to broaden professional knowledge, targets master-degree education and professional events
- Presents an environmental and eco-friendly behavior in professional work and beyond

d) autonomy and responsibilities

- Owns the capacity to work in constructive cooperation and maintain good connection with supervisors and colleagues
- Feels responsible for own and fellow colleagues' tasks
- Having obtained professional experience the candidate finds positions on the labour-market, and contributes to achieve team tasks in a planned and targeted manner
- Follows and enforces legal, ethical, quality assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities
- Presents opinion in both professional and non-professional contexts regarding professional issues

Course supervisor (*name, position, scientific degree*): **Dr Tamás Kálai, professor, PhD, drhabil, DSc**

Lecturers involved in education, if applicable (*name, position, scientific degree*):

Dr Balázs Bognár, senior lecturer, PhD



(9.) Course name: Mathematical foundation of biostatistics	Credits: 4
Course classification: compulsory	
Ratio of theoretical and practical contents of the course, 'training character': 0-100 % (credit 0-100 %)	
Course type: lec. / sem. / prac. and No. of lessons: 0lec. + 14sem. + 28prac. in actual semester , course language: <u>English</u> If transfer of knowledge involves further (specific) methods, characteristics (if applicable): -	
Evaluation method (coll. / prac. notes / other): If evaluation of knowledge involves further (specific) methods (if applicable): The evaluation is divided into three parts, one after the introduction of the theoretical background, twice during practices and every week a calculus practice. The method is using online tests and individually performed calculations.	
Course position in curriculum (semester): 1	
Course requirements (<i>if applicable</i>): -	
Course description: brief, concise and informative description of study material Basic methods in mathematics and statistics: variables, sampling, statistical parameters, statistic, hypothesis analysis, estimation, single variable statistics, basics correlation-, regression and analysis of variance. Using Microsoft Excel programs for calculating input data and preparation of figures, Solving simple statistical problems using Microsoft Excel and PAST programmes. Graphs and Functions, Equations as Graphs; Exponential and Periodic Functions, Logarithmic and Other Functions, Functions and its Derivatives, Computing Derivatives of Curves Rules for Calculating Derivatives, Understanding Derivatives, Plotting Curves, Numerical Calculation of Derivatives, Partial Derivatives, Integration and their Graphical Understanding	
The 2-5 most important <i>compulsory or recommended literature items</i> (notes, books) providing bibliographic data (author, title, issue, page No., ISBN)	
Compulsory: Alan J. Cann: Maths from Scratch for Biologists, 2002, Wiley, ISBN-13: 978-0471498353 ISBN-10: 0471498351 Van Emden: Statistics for Terrified Biologists, 2008, Wiley, ISBN 1405149566 Recommended: M. Aitken, B. Broadhursts, S. Haldky: Mathematics for Biological Scientists, 2009, Garland Science ISBN 978-0-8153-4136-9 M. Ryan: Calculus for Dummies, 2003, Wiley, ISBN 978-0-7645-2498-1 D.J. Rumsey: Statistics for Dummies, 2011, Wiley, ISBN 978-1-119-29352-1	
List of required professional competences, competence elements (<i>knowledge, abilities etc.</i>), that are significantly improved by the course	
a) knowledge - Owns basic knowledge necessary for molecular biotechnological research in areas of mathematics, informatics, bio-informatics and Omics (genomic, transcriptomic, proteomic, metabolomic)	



- Owns necessary knowledge to work autonomously and to aim master degree education in the fields of biology (biochemistry, biophysics, cell biology, physiology, immunology, microbiology, genetics, molecular biology, molecular ecology), chemistry (inorganic chemistry, organic chemistry, physical chemistry, analytical chemistry) as well as mathematics and physics
- Knows the methodology to evaluate, discuss and present experimental results

b) abilities

- Can performing basic informatics, bioinformatics and Omics data analysis alone, and also to find and use professional databases and relevant literature in Hungarian and English to collect, classify and analyze research data
- Can improve professional knowledge autonomously
- Can collaborate with professionals of other areas (biologists, environmental biotechnologists, agricultural engineers, physicians, pharmacists)

c) attitude

- Stays open for professional novelties and constantly aims to incorporate the latest advances in biotechnology
- Remains constructive and precise in professional tasks, and aims to maintain professional and human relations that are appropriate, balanced and beneficial
- Aims for precise and autonomous performance under the given circumstances and based on the relevant knowledge
- Aims for better understanding of activities and requirements of host company, research institution and biotechnology sector
- Continuously aims to broaden professional knowledge, targets master-degree education and professional events

d) autonomy and responsibilities

- Owns the capacity to work in constructive cooperation and maintain good connection with supervisors and colleagues
- Feels responsible for own and fellow colleagues' tasks
- Having obtained professional experience the candidate finds positions on the labour-market, and contributes to achieve team tasks in a planned and targeted manner
- Follows and enforces legal, ethical, quality assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities
- Presents opinion in both professional and non-professional contexts regarding professional issues

Course supervisor (*name, position, scientific degree*): **Dr Éva Hideg, professor, PhD, drhabil, DSc**

Lecturers involved in education, if applicable (*name, position, scientific degree*):



(10.) Course name: Mathematical and biostatistical foundation of biotechnology	Credits: 5
Course classification: compulsory	
Ratio of theoretical and practical contents of the course, 'training character': 40-60% (credit 40-60%)	
Course type: lec. / sem. / prac. and No. of lessons: 28lec. + 14sem. + 28prac. in actual semester , course language: <u>English</u> If transfer of knowledge involves further (specific) methods, characteristics (if applicable): -	
Evaluation method (coll. / prac. notes / other): If evaluation of knowledge involves further (specific) methods (if applicable): -	
Course position in curriculum (semester): 2.	
Course requirements (if applicable): - Mathematical foundation of biostatistics, 1. semester	
Course description: brief, concise and informative description of study material	
<p>Statistics are essential to present research data being either in vitro laboratory experiments or clinical trials.</p> <p>Topics of the subject:</p> <p>Functions, mathematics in analysis of laboratory experiments (calculation of concentrations, dilutions, calibration curves, linear regression, etc). Models, planning of experiments, comparing odds versus probabilities, randomness). Data, types of data, characterization of data, analysis of data. Presentation of data on graphs, diagrammes, characterization and understanding of data presented. Characterization of population and sample. Statistical distribution. Statistical hypothesis testing, understanding p value, testing for significance, correlation and regression analysis.</p> <p>General principles of statistical hypothesis and analysis. Parametric and non-parametric probes, normality analysis. Parametric tests; average analysis with Z and T probes, variance analysis.</p> <p>Understanding error propagation. KHI-square probe and its applications.. Analysis of regression and correlation. Non-parametric tests; Wilcoxon test, Mann-Whitney test, Kruskall-Wallis test, etc.</p>	
<p>The 2-5 most important <i>compulsary or recommended literature items</i> (notes, books) providing bibliographic data (author, title, issue, page No., ISBN)</p>	
<p>Compulsory: Statistics Openstax, ISBN-10: 1-947172-05-0, ISBN-13: 978-1-947172-05-0 Allan G. Bluman: Elementary statistics, ISBN 978-0-07-338610-2 James Stewart, Troy Day: Biocalculus, ISBN-13: 978-1-133-10963-1 Myra L- Samuels, Jeffrey A. Witmer, Andrew A. Schaffner: Statistics for the life sciences, ISBN-13: 978-1-292-10181-1</p> <p>Recommended: J. Pezzullo: Biostatistics for dummies, 2013, Wiley, ISBN 978-1-118-55399-2</p>	
<p>List of required professional competences, competence elements (<i>knowledge, abilities</i> etc.), that are significantly improved by the course</p>	
<p>a) knowledge</p> <p>- Owns basic knowledge necessary for molecular biotechnological research in areas of informatics, bio-informatics and Omics (genomic, transcriptomic, proteomic, metabolomic)</p>	



- Owns necessary knowledge to work autonomously and to aim master-degree education in the fields of biology (biochemistry, biophysics, cell biology, physiology, immunology, microbiology, genetics, molecular biology, molecular ecology), chemistry (inorganic chemistry, organic chemistry, physical chemistry, analytical chemistry) as well as mathematics and physics
- Knows the methodology to evaluate, discuss and present experimental results
- Recalls the legal, ethical, economical, quality-assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities

b) abilities

- Can performing basic informatics, bioinformatics and Omics data analysis alone, and also to find and use professional databases and relevant literature in Hungarian and English to collect, classify and analyze research data
- Can improve professional knowledge autonomously
- Can collaborate with professionals of other areas (biologists, environmental biotechnologists, agricultural engineers, physicians, pharmacists)
- Can perform biotechnological tasks adhering to relevant legal, ethical, economical, quality assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities

c) attitude

- Stays open for professional novelties and constantly aims to incorporate the latest advances in biotechnology
- Remains constructive and precise in professional tasks, and aims to maintain professional and human relations that are appropriate, balanced and beneficial
- Aims for precise and autonomous performance under the given circumstances and based on the relevant knowledge
- Continuously aims to broaden professional knowledge, targets master-degree education and professional events
- Presents an environmental and eco-friendly behavior in professional work and beyond

d) autonomy and responsibilities

- Owns the capacity to work in constructive cooperation and maintain good connection with supervisors and colleagues
- Feels responsible for own and fellow colleagues' tasks
- Having obtained professional experience the candidate finds positions on the labour-market, and contributes to achieve team tasks in a planned and targeted manner
- Follows and enforces legal, ethical, quality assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities
- Presents opinion in both professional and non-professional contexts regarding professional issues

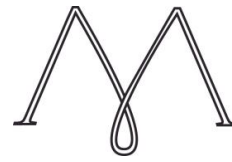
Course supervisor (*name, position, scientific degree*): **Dr Beáta Bugyi, associate professor, PhD, drhabil**

Lecturers involved in education, if applicable (*name, position, scientific degree*):

Dr Andrea Vig, assistant professor, PhD



(1.) Course name: Cell biology	Credits: 5
Course classification: compulsory	
Ratio of theoretical and practical contents of the course, 'training character': 25-75% (credit 20-80%)	
Course type: lec. / sem. / prac. and No. of lessons: 14 lec. + 14 sem. + 28 prac. in actual semester , <i>course language: <u>English</u></i> If transfer of knowledge involves further (specific) methods, characteristics (if applicable): presentation of new research articles	
Evaluation method (coll. / prac. notes / other): coll. / prac. notes If evaluation of knowledge involves further (specific) methods (if applicable): midterm tests on seminars	
Course position in curriculum (semester): 1 st	
Course requirements (<i>if applicable</i>): -	
Course description: brief, concise and informative description of study material	
The course covers the characteristics, similarities and differences between the structure of prokaryotic and eukaryotic cells. Students will study the morphology and function of eukaryotic cell organelles. The most common cellular dysfunctions will be described. We will discuss briefly the structural features of plant cells. The aim of the course is to introduce cells as both tools and therapeutic targets. Main topics: cell wall, plasma membrane, cell organelles, function and regulation of cell cycle, characteristics and components of the cytoskeleton, cell-cell interactions, features of cell types within different tissues, protein transport, and secretion.	
The 2-5 most important <i>compulsory or recommended literature items</i> (notes, books) providing bibliographic data (author, title, issue, page No., ISBN)	
Compulsory: Larry Madison: Cell Biology, Advanced Principles, Syrawood Publishing House, 2020 ISBN: 9781682868713 G. M. Cooper, R. E. Hausman: The Cell: A Molecular Approach, Sinauer Associates, Inc., 7th Edition, 2016. ISBN: 9781605352909 Recommended: Pollard, Earnshaw et al.: Cell Biology, Elsevier, ISBN-13: 978-0323341264, ISBN-10: 9780323341264	
List of required professional competences, competence elements (knowledge, abilities etc.), that are significantly improved by the course	
a) knowledge - Owns basic scientific knowledge in the area of biology necessary for working in various areas of biotechnology - Knows the methodology to evaluate, discuss and present experimental results b) abilities - Fulfills small tasks based on professional instruction with focus on setting up, running and improving biotechnology processes, as well as designing and performing simple experiments under laboratory conditions, and also to evaluate and discuss data - Can find and use professional databases and relevant literature in English to collect, classify and analyze research data - Can improve professional knowledge autonomously c) attitude	



- Stays open for professional novelties and constantly aims to incorporate the latest advances in biotechnology
- Aims for precise and autonomous performance under the given circumstances and based on the relevant knowledge
- Continuously aims to broaden professional knowledge, targets master-degree education and professional events

d) autonomy and responsibility

- Feels responsible for own and fellow colleagues' tasks
- Promotes an environmental and eco-friendly behavior in professional work and beyond

Course supervisor (*name, position, scientific degree*): **dr. Katalin Sipos, associate professor, PhD drMed.habil**

Lecturers involved in education, if applicable (*name, position, scientific degree*):
dr. Edina Pandur, senior lecturer, PhD



(2-3.) Course name: Genetic Background for Gene Manipulation I.+II.	Credits: 6+7
Course classification: compulsory	
Ratio of theoretical and practical contents of the course, 'training character': 50-50% (credit 33-67%) and 25-75% (credit 14.3-85.7%)	
Course type: lec. / sem. / prac. and No. of lessons: 28 lec. + 0 sem. + 28 prac. (3 rd) and 14 lec. + 14 sem. + 28 prac (4 th) in actual semester , <i>course language: <u>English</u></i> If transfer of knowledge involves further (specific) methods, characteristics (if applicable): presentations, thought-provoking tasks, application of mathematics in genetics	
Evaluation method (coll. / prac. notes / other): coll. / prac. notes (3 rd) and prac. notes (4 th) If evaluation of knowledge involves further (specific) methods (if applicable): -	
Course position in curriculum (semester): 3 rd and 4 th	
Course requirements (if applicable): Organic Chemistry, 2 nd semester; Cell Biology, 1 st semester; Biochemistry I., 2 nd semester; Mathematical Foundation of Biostatistics, 1 st semester; Mathematical and Biostatistical Foundation of Biotechnology, 2 nd semester	
Course description: brief, concise and informative description of study material	
3 rd semester The subject introduces the basics of genetics and the basic principles of inheritance (e.g. Mendelian and non-Mendelian inheritance, sex-linked inheritance etc.). During the course, the properties, methodologies and statistical background of linkage studies are discussed (e.g. allele frequency, Hardy-Weinberg equilibrium, etc.). The course describes the characteristics, structure and variations of the genome of the important model animals used in biotechnology. The course gives an overview on the molecular mechanism and regulation of gene expression in prokaryotes and eukaryotes. The course presents the basic technologies applied in genetics; during the practices, students will become familiar with these methods.	
4 th semester The course provides an insight into the epigenetic regulation of gene expression. The course introduces the main technologies used in genetic and epigenetic analyses, the methodology of data processing, interpretation and its possible applications. By using specific examples, the course discusses and explains the molecular basics of gene expression and the regulation of prokaryotic and eukaryotic gene expression. The course presents the main technologies used in genetics and epigenetics; during the practices, students become familiar with these methods. The seminars will enable students to improve their problem-solving skills.	
The 2-5 most important <i>compulsory or recommended literature items</i> (notes, books) providing bibliographic data (author, title, issue, page No., ISBN)	
Compulsory: D. Peter Snustad, Michael J. Simmons: Principles of Genetics, 7th Edition, ISBN: 978-1-119-14228-7, e-book ISBN: 978-1-119-22798-4 Anthony J. Griffiths Griffiths, Jeffrey H. Miller, David T, Suzuki, Richard C. Lewontin, William M. Gelbart, W.H.Freeman Co: An Introduction to Genetic Analysis, 11th edition, ISBN: 9781319153922	
Recommended: Arthur Lesk: Introduction to Genomics, 3rd edition, ISBN-13: 978-0198754831	



List of **required professional competences, competence elements** (*knowledge, abilities etc.*), **that are significantly improved by the course**

a) knowledge

- Has acquired the theoretical and practical basics of procedures in general genetics
- Owns necessary knowledge to work autonomously and to aim master-degree education in the fields of genetics
- Knows the methodology to evaluate, discuss and present experimental results

b) abilities

- Fulfills small tasks based on professional instruction with focus on setting up, running and improving biotechnology processes, as well as designing and performing simple experiments under laboratory conditions, and also to evaluate and discuss data
- Can use professional databases and relevant literature in English to collect, classify and analyze research data
- Can improve professional knowledge autonomously
- Can collaborate with professionals of other areas (biologists, environmental biotechnologists, agricultural engineers, physicians, pharmacists)
- Can perform biotechnological tasks adhering to relevant legal, ethical, economical, quality assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities

c) attitude

- Stays open for professional novelties and constantly aims to incorporate the latest advances in biotechnology
- Remains constructive and precise in professional tasks, and aims to maintain professional and human relations that are appropriate, balanced and beneficial
- Aims for precise and autonomous performance under the given circumstances and based on the relevant knowledge
- Aims for better understanding of activities and requirements of host company, research institution and biotechnology sector
- Continuously aims to broaden professional knowledge, targets master-degree education and professional events
- Presents an environmental and eco-friendly behavior in professional work and beyond

d) autonomy and responsibility

- Owns the capacity to work in constructive cooperation and maintain good connection with supervisors and colleagues
- Feels responsible for own and fellow colleagues' tasks
- Having obtained professional experience the candidate finds positions on the labour-market, and contributes to achieve team tasks in a planned and targeted manner
- Follows and enforces legal, ethical, quality assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities
- Presents opinion in both professional and non-professional contexts regarding professional issues
- Promotes an environmental and eco-friendly behavior in professional work and beyond

Course supervisor (*name, position, scientific degree*): **Dr. Veronika Eszter Csöngéi, senior lecturer; MSc, PhD**

Lecturers involved in education, if applicable (*name, position, scientific degree*):

Dr. Abdelwahab, EMM assistant professor, MSc, PhD

Dr. Krisztina Bánfai, assistant professor, MSc, PhD



(4-5.) Course name: Biochemistry I+II	Credits: 3+4
Course classification: compulsory	
Ratio of theoretical and practical contents of the course, 'training character': 33-67% (credit 33-67%) and 25-75% (credit 25%+75%)	
Course type: lec. / sem. / prac. and No. of lessons: 14 lec. + 28 sem. + 0 prac. (2nd) and 14 lec. + 14 sem. + 28 prac. (3rd) in actual semester , <i>course language: <u>English</u></i> If transfer of knowledge involves further (specific) methods, characteristics (if applicable): presentation of new research articles	
Evaluation method (coll. / prac. notes / other): coll. (2nd) and coll. / prac. notes (3rd) If evaluation of knowledge involves further (specific) methods (if applicable): midterm tests, tests on seminars, preparatory tests before practices	
Course position in curriculum (semester): 2 nd and 3 rd	
Course requirements (<i>if applicable</i>): General Chemistry, 1 st semester; Mathematical Foundation of Biostatistics, 1 st semester	
Course description: brief, concise and informative description of study material	
2 nd semester The Biochemistry I course will discuss the characteristics of the major complex biomolecules of eukaryotic cells. The course deals with the basic energy-generating processes (glycolysis, citric acid circle, fatty acid degradation) and the main processes of biosynthesis (glycogen synthesis, synthesis of fatty acids and lipids). The most important steps of amino acid- and nucleotide metabolism will be also described. During the course, students will study the properties of energy-generating processes in plants and prokaryotes.	
3 rd semester The Biochemistry II subject builds on the knowledge of biochemical processes discussed in the previous semester. The course introduces the mammalian regulatory processes of energy production and utilization and regulation of biosynthetic pathways at the level of cells, tissues, and organism. The course will describe the general function and regulation of enzymes; it will discuss the mode of action of hormones pivotal in energy metabolism, and explain how these hormones interact to produce coordinated physiological responses. We will cover the features of starvation, fed state, and physical activity, and describe the most important patho-biochemical processes. The course will present the main membrane transport processes as well. Practices will primarily focus on enzymes (enzymatic analysis, measurement of enzymatic activity, inhibition of enzymatic activity).	
The 2-5 most important <i>compulsory or recommended literature items</i> (notes, books) providing bibliographic data (author, title, issue, page No., ISBN)	
Compulsory: L. Stryer: Biochemistry. Macmillan International, 9th Edition, 2019 ISBN: 9781319114657 D.L. Nelson: Lehninger: Principles of Biochemistry. Mecomillan International, 7th Edition, 2016 ISBN: 9781464126116 Recomended: Miesfeld: Biochemistry, 2017	
List of required professional competences, competence elements (<i>knowledge, abilities etc.</i>), that are significantly improved by the course	

**a) knowledge**

- Owns necessary knowledge to work and to aim master-degree education in the fields of biology (biochemistry, biophysics, cell biology, physiology, immunology, microbiology, genetics, molecular biology, molecular ecology), chemistry (inorganic chemistry, organic chemistry, physical chemistry, analytical chemistry) as well as mathematics and physics
- Knows the methodology to evaluate, discuss and present experimental results

b) abilities

- Fulfills small tasks based on professional instruction with focus on setting up, running and improving biotechnology processes, as well as designing and performing simple experiments under laboratory conditions, and also to evaluate and discuss data
- Can find and use professional databases and relevant literature in English to collect, classify and analyze research data
- Can improve professional knowledge autonomously

c) attitude

- Stays open for professional novelties and constantly aims to incorporate the latest advances in biotechnology
- Aims for precise and autonomous performance under the given circumstances and based on the relevant knowledge
- Continuously aims to broaden professional knowledge, targets master-degree education and professional events

d) autonomy and responsibility

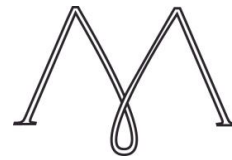
- Feels responsible for own and fellow colleagues' tasks
- Promotes an environmental and eco-friendly behavior in professional work and beyond

Course supervisor (*name, position, scientific degree*): **dr. Katalin Sipos, associate professor, PhD, drMed.habil**

Lecturers involved in education, if applicable (*name, position, scientific degree*):
dr. Viktória Farkas, research associate professor, PhD



(6.) Course name: Omics methods	Credits: 4
Course classification: compulsory	
Ratio of theoretical and practical contents of the course, 'training character': 25-75% (credit 25-75%)	
Course type: lec. / sem. / prac. and No. of lessons: 14 lec. + 14 sem. + 28 prac. in actual semester , <i>course language: <u>English</u></i> If transfer of knowledge involves further (specific) methods, characteristics (if applicable): Processing of scientific articles related to the topic. Laboratory instrument demonstrations and laboratory work.	
Evaluation method (coll. / prac. notes / other): coll. (oral), evaluation of laboratory notebook. Essay /presentation on selected topics of the scientific literature If evaluation of knowledge involves further (specific) methods (if applicable): Essays, midterm tests	
Course position in curriculum (semester): 6 th semester	
Course requirements (<i>if applicable</i>): Biochemistry I+II, 2 nd and 3 rd semester; Genetic Background of Gene Manipulation I+II, 3 rd and 4 th semester; Informatics and Bioinformatics I+II, 4 th and 5 th semester	
Course description: brief, concise and informative description of study material	
<p>The goal of the subject is to introduce the scope and methodology of genomic studies to the students. The classes discuss the latest results of studies in the field of structural, functional and comparative genomics, the results of the main genome projects and studies of model organisms. The course material presents the array technologies based on high throughput hybridization (cDNA and oligonucleotide array), as well as the different generations of NGS approaches. Special emphasis is given to the planning of experiments, data storage, data validation, data analyses and their correct biological interpretation.</p>	
<p>The 2-5 most important <i>compulsory or recommended literature items</i> (notes, books) providing bibliographic data (author, title, issue, page No., ISBN)</p>	
<p>Compulsory: New Frontiers in Functional Genomics (Principles and Practice) by M. R. Wilkins (Editor), K. L. Williams (Editor), R. D. Appel (Editor), D. F. Hochstrasser. Expression Genetics: Accelerated and High-Throughput Methods (Biotechniques Update Series) by Michael McClelland (Editor), Arthur B. Pardee (Editor). Functional Genomics: A Practical Approach (The Practical Approach Series, 235) by S. Hunt (Editor), F. Livesey (Editor). Recommended: DNA Microarrays and Gene Expression by Pierre Baldi, Wesley G. Hatfield.</p>	
<p>List of required professional competences, competence elements (<i>knowledge, abilities</i> etc.), that are significantly improved by the course</p>	
<p>a) knowledge</p> <ul style="list-style-type: none"> - Owns molecular biotechnological (genetic engineering) basic knowledge necessary for working in various areas of biotechnology - Owns basic knowledge necessary for molecular biotechnological research in areas of informatics, bio-informatics and Omics (genomic, transcriptomic, proteomic, metabolomic) - Knows the methodology to evaluate, discuss and present experimental results - Recalls the legal, ethical, economical, quality-assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities 	



- Keeps up to date with common (national and international) reputation of biotechnological activities
b) abilities

- Fulfills small tasks based on professional instruction with focus on setting up, running and improving biotechnology processes, as well as designing and performing simple experiments under laboratory conditions, and also to evaluate and discuss data of specific areas of biotechnology, including white (basic fermentation processes), red (application of diagnostic and therapeutic products developed by biotechnology methods, production of bio-pharmaceuticals), green (agricultural micro-propagation, production of probiotics, animal cell fermentation processes), as well as environmental biotechnology (monitoring pollutants, basic fito-remediation and sewage management)

- Can performing basic informatics, bioinformatics and Omics data analysis alone, and also to find and use professional databases and relevant literature in English to collect, classify and analyze research data

- Can improve professional knowledge autonomously

- Can collaborate with professionals of other areas (biologists, environmental biotechnologists, agricultural engineers, physicians, pharmacists)

- Can perform biotechnological tasks adhering to relevant legal, ethical, economical, quality assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities

c) attitude

- Stays open for professional novelties and constantly aims to incorporate the latest advances in biotechnology

- Remains constructive and precise in professional tasks, and aims to maintain professional and human relations that are appropriate, balanced and beneficial

- Aims for precise and autonomous performance under the given circumstances and based on the relevant knowledge

- Aims for better understanding of activities and requirements of host company, research institution and biotechnology sector

- Continuously aims to broaden professional knowledge, targets master-degree education and professional events

- Presents an environmental and eco-friendly behavior in professional work and beyond

d) autonomy and responsibility

- Owns the capacity to work in constructive cooperation and maintain good connection with supervisors and colleagues

- Feels responsible for own and fellow colleagues' tasks

- Having obtained professional experience the candidate finds positions on the labour-market, and contributes to achieve team tasks in a planned and targeted manner

- Follows and enforces legal, ethical, quality assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities

- Presents opinion in both professional and non-professional contexts regarding professional issues

- Promotes an environmental and eco-friendly behavior in professional work and beyond

Course supervisor (*name, position, scientific degree*): **Dr. Csaba Fekete, associate professor, PhD, dr habil**

Lecturers involved in education, if applicable (*name, position, scientific degree*):



(7.) Course name: General Microbiology	Credits: 3
Course classification: compulsory	
Ratio of theoretical and practical contents of the course, 'training character': 33-67% (credit 33-67%)	
Course type: lec. / sem. / prac. and No. of lessons: 14 lec. + 0 sem. + 28 prac. in actual semester , <i>course language: <u>English</u></i>	
If transfer of knowledge involves further (specific) methods, characteristics (if applicable): -	
Evaluation method (coll. / prac. notes / other): coll. / prac. notes	
If evaluation of knowledge involves further (specific) methods (if applicable): -	
Course position in curriculum (semester): 2 nd	
Course requirements (if applicable): Cell Biology, 1 st semester	
Course description: brief, concise and informative description of study material	
<p>During the course students gain insight into the cytologic and morphologic characteristics and biological processes of viruses, bacteria and fungi, and they study the major biochemical processes of microbes. The course discusses the most important environmental factors affecting the proliferation of microorganisms. The subject introduces the main antifungal, antibacterial and antiviral agents, their mode of action and their application in agricultural industry. The course deals with the processes of antimicrobial resistance, describes its environmental effects, and the effects of resistance on human food and livestock feed.</p> <p>The main objectives of microbiology laboratory practices are to provide students with practical skills for working in a microbiology laboratory (e.g. culturing microorganisms, aseptic laboratory techniques, and experimental observation of basic biological processes in microbes). Practices are aimed to familiarize students with the main techniques and methods used in microbiology; during laboratory work, students acquire an overview of the morphological characteristics and biological processes of bacteria and fungi, and gain relevant cytological and biochemical knowledge.</p>	
The 2-5 most important compulsory or recommended literature items (notes, books) providing bibliographic data (author, title, issue, page No., ISBN)	
<p>Compulsor: Willey, J.M., Sherwood, L.M., Woolwerton, C.J. 2017. Prescott's Microbiology. Tenth Edition. McGraw-Hill Education. New York. Reiss, E., Shadomy, H.J., Lyon, G.M. 2012. Fundamental Medical Mycology. Wiley-Blackwell.Hoboken, New Jersey.</p> <p>Recommended: Tortora: Microbiology: An Introduction, ISBN-13: 978-0134605180, ISBN-10: 0134605187</p>	
List of required professional competences, competence elements (knowledge, abilities etc.), that are significantly improved by the course	
<p>a) knowledge</p> <ul style="list-style-type: none"> - Owns necessary knowledge to work and to aim master-degree education in the fields of biology (biochemistry, biophysics, cell biology, physiology, immunology, microbiology, genetics, molecular biology, molecular ecology), chemistry (inorganic chemistry, organic chemistry, physical chemistry, analytical chemistry) as well as mathematics and physics - Knows the methodology to evaluate, discuss and present experimental results <p>b) abilities</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fulfills small tasks based on professional instruction with focus on setting up, running and 	



improving biotechnology processes, as well as designing and performing simple experiments under laboratory conditions, and also to evaluate and discuss data of specific areas of biotechnology, including white (basic fermentation processes), red (application of diagnostic and therapeutic products developed by biotechnology methods, production of bio-pharmacoons), green (agricultural micro-propagation, production of probiotics, animal cell fermentation processes), as well as environmental biotechnology (monitoring pollutants, basic fito-remediation and sewage management)

- Can improve professional knowledge autonomously
- Can collaborate with professionals of other areas (biologists, environmental biotechnologists, agricultural engineers, physicians, pharmacists)
- Can perform biotechnological tasks adhering to relevant legal, ethical, economical, quality assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities

c) attitude

- Stays open for professional novelties and constantly aims to incorporate the latest advances in biotechnology
- Remains constructive and precise in professional tasks, and aims to maintain professional and human relations that are appropriate, balanced and beneficial
- Aims for precise and autonomous performance under the given circumstances and based on the relevant knowledge
- Aims for better understanding of activities and requirements of host company, research institution and biotechnology sector
- Continuously aims to broaden professional knowledge, targets master-degree education and professional events
- Presents an environmental and eco-friendly behavior in professional work and beyond

d) autonomy and responsibility

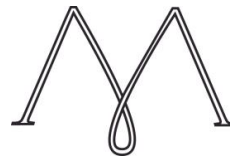
- Owns the capacity to work in constructive cooperation and maintain good connection with supervisors and colleagues
- Feels responsible for own and fellow colleagues' tasks
- Having obtained professional experience the candidate finds positions on the labour-market, and contributes to achieve team tasks in a planned and targeted manner
- Follows and enforces legal, ethical, quality assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities
- Presents opinion in both professional and non-professional contexts regarding professional issues
- Promotes an environmental and eco-friendly behavior in professional work and beyond

Course supervisor (*name, position, scientific degree*): **Dr. Zoltán Gazdag, senior lecturer, PhD, dr habil.**

Lecturers involved in education, if applicable (*name, position, scientific degree*):



(8.) Course name: Biomedical Microbiology	Credits: 3
Course classification: compulsory	
Ratio of theoretical and practical contents of the course, 'training character': 33-67% (credit 33-67%)	
Course type: lec. / sem. / prac. and No. of lessons: 14 lec. + 0 sem. + 28 prac. in actual semester , <i>course language: <u>English</u></i> If transfer of knowledge involves further (specific) methods, characteristics (if applicable): course presentations	
Evaluation method (coll. / prac. notes / other): coll. / prac. notes If evaluation of knowledge involves further (specific) methods (if applicable): tests on the practices	
Course position in curriculum (semester): 3rd	
Course requirements (<i>if applicable</i>): General Microbiology, 2 nd semester	
Course description: brief, concise and informative description of study material	
<p>The subject briefly introduces the features of human microbes, human microflora and pathogens, and describes their interactions with the human body. The course discusses the medical/pharmaceutical role of microbial products and the effect of microbiology on the development of different industrial technologies, such as pharmaceutical or food technologies. The lectures and practices provide an overview of the latest technologies and their theoretical background and applicability in different industrial areas.</p> <p>Practices are aimed to familiarize students with the independent execution of tasks by using the main techniques and methods of microbiology. Students learn the methods for sterilization, decontamination, and disinfection, aseptic laboratory work, techniques of different microbiological cultures, and different methods for microbial detection and identification. Methods of gene technology used in the field of microbiology are introduced as well.</p>	
The 2-5 most important <i>compulsory or recommended literature items</i> (notes, books) providing bibliographic data (author, title, issue, page No., ISBN)	
Compulsory: Madigan, Michael T.; Bender, Kelly S.; Buckley, Daniel H.; Sattley, W. Matthew; Stahl, David A. Brock Biology of Microorganisms (16th Edition) 2020, Person ISBN 10: 0134874404 ISBN 13: 9780134874401 Lee Yuan Kun ed. Microbial Biotechnology: Principles and Applications (3rd Edition) 2013 ISBN-13: 978-9814366823 ISBN-10: 981436682X Recommended: Ford, Michael: Medical Microbiology (Fundamentals of Biomedical Science), ISBN-13: 978-0198818144, ISBN-10: 0198818149	
List of required professional competences, competence elements (<i>knowledge, abilities etc.</i>), that are significantly improved by the course	
a) knowledge - Owns necessary knowledge to work autonomously and to aim master-degree education in the fields of biology (biochemistry, biophysics, cell biology, physiology, immunology, microbiology, genetics, molecular biology, molecular ecology), chemistry (inorganic chemistry, organic chemistry, physical chemistry, analytical chemistry) as well as mathematics and physics - Knows the methodology to evaluate, discuss and present experimental results	



- Recalls the legal, ethical, economical, quality-assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities

b) abilities

- Fulfills small tasks based on professional instruction
- Can design and perform simple experiments in microbiology under laboratory conditions, and also can evaluate and discuss data - Performs basic separation and bio-analytic procedures under professional supervision
- Can find and use relevant literature in English to collect, classify and analyze research data
- Can improve professional knowledge autonomously
- Can collaborate with professionals of other areas (biologists, environmental biotechnologists, agricultural engineers, physicians, pharmacists)
- Can perform biotechnological tasks adhering to relevant legal, ethical, economical, quality assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities

c) attitude

- Stays open for professional novelties and constantly aims to incorporate the latest advances in biotechnology
- Remains constructive and precise in professional tasks, and aims to maintain professional and human relations that are appropriate, balanced and beneficial
- Aims for precise and autonomous performance under the given circumstances and based on the relevant knowledge
- Aims for better understanding of activities and requirements of host company, research institution and biotechnology sector
- Continuously aims to broaden professional knowledge, targets master-degree education and professional events
- Presents an environmental and eco-friendly behavior in professional work and beyond

d) autonomy and responsibility

- Owns the capacity to work in constructive cooperation and maintain good connection with supervisors and colleagues
- Feels responsible for own and fellow colleagues' tasks
- Having obtained professional experience the candidate finds positions on the labour-market, and contributes to achieve team tasks in a planned and targeted manner
- Presents opinion in both professional and non-professional contexts regarding professional issues
- Promotes an environmental and eco-friendly behavior in professional work and beyond

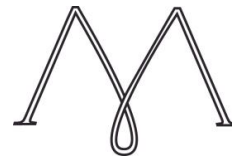
Course supervisor (*name, position, scientific degree*): **Dr. Monika Kerényi, associate professor, PhD, dr, habil**

Lecturers involved in education, if applicable (*name, position, scientific degree*):

Dr. György Schneider, senior lecturer, PhD



(9.) Course name: Immunology	Credits: 5
Course classification: compulsory	
Ratio of theoretical and practical contents of the course, 'training character': 40-60% (credit 40-60%)	
Course type: lec. / sem. / prac. and No. of lessons: 28 lec. + 14 sem. + 28 prac. in actual semester , <i>course language: <u>English</u></i> If transfer of knowledge involves further (specific) methods, characteristics (if applicable): course presentations	
Evaluation method (coll. / prac. notes / other): coll. / prac. notes If evaluation of knowledge involves further (specific) methods (if applicable): short tests on the seminars	
Course position in curriculum (semester): 4 th	
Course requirements (<i>if applicable</i>): Inorganic chemistry, organic chemistry, cell biology, cell physiology	
Course description: brief, concise and informative description of study material The course briefly introduces the development of the immune system, and then it focuses on the structural and functional characterization of the immune system of those organisms, which have important role in the biotechnology industry (environmental, food and pharmaceutical industry). The course discusses the basics of the physiological human immune functions, and briefly presents the main immune-pathological processes that lead to the development of immune disorders. During the seminars and practices, students gain in-depth insight into the function of the immune system and become familiar with certain modern immunological techniques.	
The 2-5 most important <i>compulsory or recommended literature items</i> (notes, books) providing bibliographic data (author, title, issue, page No., ISBN)	
Compulsory: Abbas: Cellular and Molecular Immunology, Elsevier, 9th Edition, 2017 ISBN: 9780323479783; eBook ISBN: 9780323523226 K. Murphy: Janeway's Immunobiology; WW Norton & Co, 9th Edition, 2016 ISBN: 0815345518 Recommended: Coico, Richard: Immunology: A Short Course, ISBN-13: 978-1118396919, ISBN-10: 111839691X	
List of required professional competences, competence elements (knowledge, abilities etc.), that are significantly improved by the course	
a) knowledge - Has acquired the theoretical and practical basics of procedures in red (pharmaceutical and medical biotechnology, diagnostic and therapeutic products, development of bio-pharmaceuticals using biotechnological methods) biotechnology - Owns necessary knowledge to work autonomously and to aim master-degree education in the field of biology (immunology) - Knows the methodology to evaluate, discuss and present experimental results - Recalls the legal, ethical, economical, quality-assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities b) abilities - Fulfills small tasks based on professional instruction with focus on setting up, running and	



improving biotechnology processes, as well as designing and performing simple experiments under laboratory conditions, and also to evaluate and discuss data

- Can find and use professional databases and relevant literature in English to collect, classify and analyze research data
- Can improve professional knowledge autonomously
- Can collaborate with professionals of other areas (biologists, environmental biotechnologists, agricultural engineers, physicians, pharmacists)
- Can perform biotechnological tasks adhering to relevant legal, ethical, economical, quality assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities

c) attitude

- Stays open for professional novelties and constantly aims to incorporate the latest advances in biotechnology
- Remains constructive and precise in professional tasks, and aims to maintain professional and human relations that are appropriate, balanced and beneficial
- Aims for precise and autonomous performance under the given circumstances and based on the relevant knowledge
- Aims for better understanding of activities and requirements of host company, research institution and biotechnology sector
- Continuously aims to broaden professional knowledge, targets master-degree education and professional events
- Presents an environmental and eco-friendly behavior in professional work and beyond

d) autonomy and responsibility

- Owns the capacity to work in constructive cooperation and maintain good connection with supervisors and colleagues
- Feels responsible for own and fellow colleagues' tasks
- Having obtained professional experience the candidate finds positions on the labour-market, and contributes to achieve team tasks in a planned and targeted manner
- Follows and enforces legal, ethical, quality assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities
- Presents opinion in both professional and non-professional contexts regarding professional issues
- Promotes an environmental and eco-friendly behavior in professional work and beyond

Course supervisor (*name, position, scientific degree*): **Dr Krisztián Kvell, associate professor; PhD, drhabil**

Lecturers involved in education, if applicable (*name, position, scientific degree*):
Kitti Garai, assistant professor, MSc



(10.) Course name: Physiology of Plants and Herbs	Credits: 4
Course classification: compulsory	
Ratio of theoretical and practical contents of the course, 'training character': 25-75% (credit 25-75%)	
Course type: lec. / sem. / prac. and No. of lessons: 14 lec. + 14 sem. + 28 prac. in actual semester , <i>course language: <u>English</u></i> If transfer of knowledge involves further (specific) methods, characteristics (if applicable): course presentations, electronic lecture notes	
Evaluation method (coll. / prac. notes / other): coll. / prac. note If evaluation of knowledge involves further (specific) methods (if applicable): tests on the seminars, students presentations	
Course position in curriculum (semester): 3 rd	
Course requirements (<i>if applicable</i>): Cell Biology, 1 st semester; Biochemistry I., 2 nd semester	
Course description: brief, concise and informative description of study material The main aim of the subject is to introduce the essential processes of plant physiology, including water balance, photosynthesis, enzyme activities, developmental physiology, and special metabolites. On the theoretical and practical classes, these processes are studied at cellular and organism level, and are discussed from biochemical aspects as well to provide a more complete understanding. The seminars and practices of the subject are aimed to help the better understanding of the complex functioning of plants, to familiarize students with the techniques of plant biotechnology (e.g. generation of hairy root cultures) and basic methods of data analysis. Students are provided with guidance and opportunity to design and execute simple experiments in plant biotechnology, and to present their results. Special emphasis is given to those plant physiological processes, which have high relevance in the pharmaceutical industry, and thus provide wide-range carrier and training opportunities for the students in the future.	
The 2-5 most important <i>compulsory or recommended literature items</i> (notes, books) providing bibliographic data (author, title, issue, page No., ISBN)	
Compulsory: Plant Physiology lectures and practices (electronic lectures and practice notes) Taiz, L., E. Zeiger, I.M. Moller, and A. Murphy (2015): Plant Physiology and Development, 6th Edition. Sinauer Associates, Sunderland, MA Hopkins W.G., Hüner N.P.A. (2008): Introduction to Plant Physiology, Wiley-Sons Inc., USA Recommended: Edited By Bishun Deo Prasad, Sangita Sahni, Prasant Kumar, Mohammed Wasim Siddiqui: Plant Biotechnology Principles, Techniques, and Applications (2018) CRC Press, ISBN 9781771885805	
List of required professional competences, competence elements (knowledge, abilities etc.), that are significantly improved by the course	
a) knowledge - Owns necessary knowledge to work autonomously and to aim master-degree education in the fields of biology (biochemistry, biophysics, cell biology, physiology, immunology, microbiology, genetics,	



molecular biology, molecular ecology), chemistry (inorganic chemistry, organic chemistry, physical chemistry, analytical chemistry) as well as mathematics and physics

- Knows the methodology to evaluate, discuss and present experimental results
- Keeps up to date with common (national and international) reputation of biotechnological activities

b) abilities

- Fulfills small tasks based on professional instruction with focus on setting up, running and improving biotechnology processes, as well as designing and performing simple experiments under laboratory conditions, and also to evaluate and discuss data of specific areas of biotechnology, including white (basic fermentation processes), red (application of diagnostic and therapeutic products developed by biotechnology methods, production of bio-pharmaceuticals), green (agricultural micro-propagation, production of probiotics, animal cell fermentation processes), as well as environmental biotechnology (monitoring pollutants, basic phytoremediation and sewage management)
- Performs basic separation and bio-analytic procedures under professional supervision
- Can improve professional knowledge autonomously
- Can collaborate with professionals of other areas (biologists, environmental biotechnologists, agricultural engineers, physicians, pharmacists)
- Can perform biotechnological tasks adhering to relevant legal, ethical, economical, quality assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities

c) attitude

- Stays open for professional novelties and constantly aims to incorporate the latest advances in biotechnology
- Remains constructive and precise in professional tasks, and aims to maintain professional and human relations that are appropriate, balanced and beneficial
- Aims for precise and autonomous performance under the given circumstances and based on the relevant knowledge
- Aims for better understanding of activities and requirements of host company, research institution and biotechnology sector
- Continuously aims to broaden professional knowledge, targets master-degree education and professional events
- Presents an environmental and eco-friendly behavior in professional work and beyond

d) autonomy and responsibility

- Owns the capacity to work in constructive cooperation and maintain good connection with supervisors and colleagues
- Feels responsible for own and fellow colleagues' tasks
- Having obtained professional experience the candidate finds positions on the labour-market, and contributes to achieve team tasks in a planned and targeted manner
- Follows and enforces legal, ethical, quality assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities
- Presents opinion in both professional and non-professional contexts regarding professional issues
- Promotes an environmental and eco-friendly behavior in professional work and beyond

Course supervisor (*name, position, scientific degree*): **Dr. Györgyi Horváth, associate professor, PhD, drhabil**

Lecturers involved in education, if applicable (*name, position, scientific degree*):

Dr. Marianna Kocsis, associate professor, PhD, drhabil



(11.) Course name: Experimental Animals in Biotechnology	Credits: 4
Course classification: compulsory	
Ratio of theoretical and practical contents of the course, 'training character': 33-67 (credit 25-75%)	
Course type: lec. / sem. / prac. and No. of lessons: 14 lec. + 14 sem. + 14 prac. in actual semester , <i>course language: <u>English</u></i> If transfer of knowledge involves further (specific) methods, characteristics (if applicable): -	
Evaluation method (coll. / prac. notes / other): coll. / prac. note If evaluation of knowledge involves further (specific) methods (if applicable): -	
Course position in curriculum (semester): 3 rd	
Course requirements (<i>if applicable</i>): Cell Biology, 1 st semester; General Microbiology, 2 nd semester, Bioethics, 2 nd semester	
Course description: brief, concise and informative description of study material	
<p>The aim of the course is to introduce the principles of comparative physiology, the application of experimental animals widely used in biotechnology, and the possibilities for comparisons with human physiological functions. In the course special emphasis is given to observe and enforce the principles of the 3R (reduce, refine, replace) with regard to the application of experimental animals in the education and research. On the practices, increased emphasis is placed on the study and compliance of ethical principles and authorisation procedures of the usage of animals in experimental research. Main topics:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Comparative histology (epithelial appendages, special connective tissues and muscles, special neural structures – neural cells, receptors, glial cells) 2. Anatomy of invertebrate model organisms (earthworm, snail, cockroach, fruit fly) 3. Anatomy of submammalian vertebrate model animals (zebrafish, frog (embryo too), chicken (embryo too)) 4. Anatomy of mammalian model animals (mouse, rat, rabbit) 	
The 2-5 most important compulsory or recommended literature items (notes, books) providing bibliographic data (author, title, issue, page No., ISBN)	
Compulsory: Comparative animal physiology, by Philip C. Withers; 1992; ISBN-10: 0030128471 ISBN-13: 978-0030128479 Principles of molecular medicine: Animal Models in Biomedical Research, Ed: Marschall S. RungeCam Patterson; Springer, Humana Press, 2006 ISBN : 978-1-58829-202-5 Recommended: Comparative Anatomy and Histology: A Mouse, Rat, and Human Atlas, by Piper M. Treuting, ISBN-13: 978-0128029008, ISBN-10: 0128029005	
List of required professional competences, competence elements (knowledge, abilities etc.), that are significantly improved by the course	
a) knowledge - Knows the history of biotechnology as well as its major areas and recent advances - Has acquired the theoretical and practical basics of relevant separation techniques and bio-analytic procedures in specific areas of biotechnology, including white (applied microbiology, fermentation technology, bioenergetics, biotechnological and bio-refinery procedures), red (pharmaceutical and	



medical biotechnology, diagnostic and therapeutic products, development of bio-pharmaceuticals using biotechnological methods), green (horticulture, animal husbandry and food biotechnology methods and products), as well as environmental biotechnology (bio-remediation and sewage management)

- Owns molecular biotechnological (genetic engineering) basic knowledge necessary for working in various areas of biotechnology
- Owns necessary knowledge to work autonomously and to aim master-degree education in the fields of biology (biochemistry, biophysics, cell biology, physiology, immunology, microbiology, genetics, molecular biology, molecular ecology), chemistry (inorganic chemistry, organic chemistry, physical chemistry, analytical chemistry) as well as mathematics and physics
- Knows the methodology to evaluate, discuss and present experimental results
- Recalls the legal, ethical, economical, quality-assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities
- Keeps up to date with common (national and international) reputation of biotechnological activities

b) abilities

- Fulfills small tasks based on professional instruction with focus on setting up, running and improving biotechnology processes, as well as designing and performing simple experiments under laboratory conditions, and also to evaluate and discuss data of specific areas of biotechnology, including white (basic fermentation processes), red (application of diagnostic and therapeutic products developed by biotechnology methods, production of bio-pharmaceuticals), green (agricultural micro-propagation, production of probiotics, animal cell fermentation processes), as well as environmental biotechnology (monitoring pollutants, basic fito-remediation and sewage management)
- Performs basic separation and bio-analytic procedures under professional supervision
- Can genetically modify bacteria (*Escherichia coli*) as well as yeasts (*Saccharomyces cerevisiae*), and also work with and maintain other GM organisms
- Can performing basic informatics, bioinformatics and Omics data analysis alone, and also to find and use professional databases and relevant literature in English to collect, classify and analyze research data
- Can improve professional knowledge autonomously
- Can collaborate with professionals of other areas (biologists, environmental biotechnologists, agricultural engineers, physicians, pharmacists)
- Can perform biotechnological tasks adhering to relevant legal, ethical, economical, quality assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities

c) attitude

- Stays open for professional novelties and constantly aims to incorporate the latest advances in biotechnology
- Remains constructive and precise in professional tasks, and aims to maintain professional and human relations that are appropriate, balanced and beneficial
- Aims for precise and autonomous performance under the given circumstances and based on the relevant knowledge
- Aims for better understanding of activities and requirements of host company, research institution and biotechnology sector
- Continuously aims to broaden professional knowledge, targets master-degree education and professional events
- Presents an environmental and eco-friendly behavior in professional work and beyond

d) autonomy and responsibility

- Owns the capacity to work in constructive cooperation and maintain good connection with supervisors and colleagues
- Feels responsible for own and fellow colleagues' tasks
- Having obtained professional experience the candidate finds positions on the labour-market, and contributes to achieve team tasks in a planned and targeted manner
- Follows and enforces legal, ethical, quality assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities



- Presents opinion in both professional and non-professional contexts regarding professional issues
- Promotes an environmental and eco-friendly behavior in professional work and beyond

Course supervisor (*name, position, scientific degree*): **Dr. Róbert Gábrriel, professor, PhD, drhabil, DSc**

Lecturers involved in education, if applicable (*name, position, scientific degree*):

Judit Bovar-Biri, assistant professor, MSc,



(12.) Course name: Human Physiology	Credits: 6
Course classification: compulsory	
Ratio of theoretical and practical contents of the course, 'training character': 50-50% (credit 33-67%)	
Course type: lec. / sem. / prac. and No. of lessons: 28 lec. + 0 sem. + 28 prac. in actual semester , <i>course language: <u>English</u></i> If transfer of knowledge involves further (specific) methods, characteristics (if applicable): -	
Evaluation method (coll. / prac. notes / other): coll. / prac. note If evaluation of knowledge involves further (specific) methods (if applicable): short tests on the practices to check the preparedness of the students	
Course position in curriculum (semester): 3 rd	
Course requirements (<i>if applicable</i>): Cell Biology, 1 st semester; Biochemistry I, 2 nd semester	
Course description: brief, concise and informative description of study material	
<p>The goal of the course is to disclose the basics of the complex network of human physiology to the students. Therefore, students will be able to understand the complex interconnections between the human body and other organisms living inside or outside of it (bacteria, plants), and how environmental factors affect human physiology. Beside the characterization of human tissues types, the course introduces the principles of tissue transformation and tissue modelling. On the practices, students learn the main markers of cells in different tissue types; they become familiar with their identification by using different staining procedures. Students will be enabled at a basic level to apply their knowledge in the design process of experiments and in the analysis and interpretation of experimental results of pharmaceutical tests.</p>	
The 2-5 most important compulsory or recommended literature items (notes, books) providing bibliographic data (author, title, issue, page No., ISBN)	
Compulsory: W.F. Ganong: Review of Medical Physiology. Appleton and Lange, Lange Medical Publications, 1990-2006 A.C. Guyton: Textbook of Medical Physiology. W.B. Saunders Company, 1996-2006 J.B. West (ed.): Best and Taylor's Physiological Basis of Medical Practice. Williams and Wilkins, 1990-1998 Laboratory exercises in physiology 1st Semester Medicina Kiadó 2002 Recommended: Fonyó: Principles of Medical Physiology, Medicina Kiadó 2002 Physiology exercises	
List of required professional competences, competence elements (knowledge, abilities etc.), that are significantly improved by the course	
a) knowledge - Has acquired the theoretical and practical basics of relevant separation techniques and bio-analytic procedures in specific areas of biotechnology, including white (applied microbiology, fermentation technology, bioenergetics, biotechnological and bio-refinery procedures), red (pharmaceutical and medical biotechnology, diagnostic and therapeutic products, development of bio-pharmaceuticals using biotechnological methods), green (horticulture, animal husbandry and food biotechnology methods and products), as well as environmental biotechnology (bio-remediation and sewage management)	



- Recalls the legal, ethical, economical, quality-assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities
- Keeps up to date with common (national and international) reputation of biotechnological activities

b) abilities

- Fulfills small tasks based on professional instruction with focus on setting up, running and improving biotechnology processes, as well as designing and performing simple experiments under laboratory conditions, and also to evaluate and discuss data of specific areas of biotechnology, including white (basic fermentation processes), red (application of diagnostic and therapeutic products developed by biotechnology methods, production of bio-pharmaceuticals)
- Can improve professional knowledge autonomously
- Can collaborate with professionals of other areas (biologists, environmental biotechnologists, agricultural engineers, physicians, pharmacists)
- Can perform biotechnological tasks adhering to relevant legal, ethical, economical, quality assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities

c) attitude

- Stays open for professional novelties and constantly aims to incorporate the latest advances in biotechnology
- Remains constructive and precise in professional tasks, and aims to maintain professional and human relations that are appropriate, balanced and beneficial
- Aims for precise and autonomous performance under the given circumstances and based on the relevant knowledge
- Aims for better understanding of activities and requirements of host company, research institution and biotechnology sector
- Continuously aims to broaden professional knowledge, targets master-degree education and professional events
- Presents an environmental and eco-friendly behavior in professional work and beyond

d) autonomy and responsibility

- Owns the capacity to work in constructive cooperation and maintain good connection with supervisors and colleagues
- Feels responsible for own and fellow colleagues' tasks
- Having obtained professional experience the candidate finds positions on the labour-market, and contributes to achieve team tasks in a planned and targeted manner
- Follows and enforces legal, ethical, quality assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities
- Presents opinion in both professional and non-professional contexts regarding professional issues
- Promotes an environmental and eco-friendly behavior in professional work and beyond

Course supervisor (*name, position, scientific degree*): **Dr István Ábrahám, professor, PhD, dr Med habil**

Lecturers involved in education, if applicable (*name, position, scientific degree*):



(13-14.) Course name: Informatics and Bioinformatics	Credits: 4+4
Course classification: compulsory	
Ratio of theoretical and practical contents of the course, 'training character': 0-100% (credit 0-100%)	
Course type: lec. / sem. / prac. and No. of lessons: 0 lec. + 28 sem. + 28 prac. (4th) and 0 lec. + 28 sem. + 28 prac. (5th) in actual semester , <i>course language: <u>English</u></i>	
If transfer of knowledge involves further (specific) methods, characteristics (if applicable): evaluation of individual, independent work based on well-practised laboratory tasks	
Evaluation method (coll. / prac. notes / other): prac. note If evaluation of knowledge involves further (specific) methods (if applicable): to obtain practical grade, by the end of each semester students have to prepare a written test consisting of 5 exercises; at the beginning of every seminar, students have to fill a test including 3 questions related to the material of the previous seminar. Practical grade will be calculated as the mean of these results.	
Course position in curriculum (semester): 4 th and 5 th	
Course requirements (<i>if applicable</i>): Mathematical Foundation of Biostatistics, 1 st semester; Mathematical and Biostatistical Foundation of Biotechnology, 2 nd semester	
Course description: brief, concise and informative description of study material	
4 th semester The course material deals with univariate and bivariate functions, multivariate statistical methods, probability theory, regression analysis, statistical hypothesis testing, application of confidence, T-and Mann-Whitney tests, Poisson distribution, survival analysis, Kaplan-Meier method, cause-effect relation, calculation of statistical errors. These methods are both important elements of laboratory research studies and predictors of practical (industrial) applicability.	
5 th semester Beside the application of statistical methods, the goal of the course is to provide the students with opportunities to explore patterns and correlations within large omics datasets, and to practice the use of existing databases and analysis software. Therefore, graduated biotechnology students will be both able to perform the mathematical analysis of data and explore the underlying biological correlations.	
The 2-5 most important <i>compulsory or recommended literature items</i> (notes, books) providing bibliographic data (author, title, issue, page No., ISBN)	
Compulsory: Micheal J. Crawley: The R Book 2007 Peter Dalgaard: Introductory statistics with R 2002 Recommended: John H. McDonald: Handbook of Biological Statistics, 2008	
List of required professional competences, competence elements (knowledge, abilities etc.), that are significantly improved by the course	
a) knowledge - Owns basic knowledge necessary for molecular biotechnological research in areas of informatics, bioinformatics and Omics (genomic, transcriptomic, proteomic, metabolomic) - Owns necessary knowledge to work autonomously and to aim master-degree education in the fields of mathematics and statistics - Knows the methodology to evaluate, discuss and present experimental results	

**b) abilities**

- Can performing basic informatics, bioinformatics and Omics data analysis alone, and also to find and use professional databases and relevant literature in Hungarian and English to collect, classify and analyze research data
- Can improve professional knowledge autonomously
- Can collaborate with professionals of other areas (biologists, environmental biotechnologists, agricultural engineers, physicians, pharmacists)

c) attitude

- Stays open for professional novelties and constantly aims to incorporate the latest advances in biotechnology
- Remains constructive and precise in professional tasks, and aims to maintain professional and human relations that are appropriate, balanced and beneficial
- Aims for precise and autonomous performance under the given circumstances and based on the relevant knowledge
- Aims for better understanding of activities and requirements of host company, research institution and biotechnology sector
- Continuously aims to broaden professional knowledge, targets master-degree education and professional events

Course supervisor (*name, position, scientific degree*): **Dr Attila Gyenesei, Szentágotthai Research Centre, senior research fellow, PhD**

Lecturers involved in education, if applicable (*name, position, scientific degree*):

Dr. Róbert Herczeg, PhD

Dr. József Kun, PhD



(1-2.) Course name: Molecular biology and genetic engineering I.+II.	Credits: 8+8
Course classification: compulsory	
Ratio of theoretical and practical contents of the course, 'training character': 40-60% (credit 25-75%)	
Course type: lec. / sem. / prac. and No. of lessons: 28 lec. + 14 sem. + 28 prac. in actual semester , <i>course language: <u>English</u></i> If transfer of knowledge involves further (specific) methods, characteristics (if applicable): thematic presentations	
Evaluation method (coll. / prac. notes / other): colloquium, practice notes If evaluation of knowledge involves further (specific) methods (if applicable): short tests during seminars	
Course position in curriculum (semester): 4 and 5	
Course requirements (<i>if applicable</i>): Biochemistry I+II, Cell biology, General and medical-biological microbiology, Genetic bases of genetic engineering I+II	
Course description: brief, concise and informative description of study material Course lectures present the theoretic background and practical utilization of current and future-proof methodology of molecular biology, and within that genetic engineering. The course includes the following methodologies: various PCR types, restriction endonuclease digestion, molecular cloning, RNA interference and CRISPR/Cas9, transduction and transfection of pro- and eukaryotic cells, expression systems, development of genetically modified cells and organisms, gene therapy applications. During course seminars the students will familiarize with basic molecular biology and within that genetic engineering-related trouble-shooting. During course practices pipetting and precision skills, sterile techniques, master-mix preparation, serial dilutions etc. will be practiced. Solving simple practical issues will help to gain deep understanding and practical knowledge. Having fulfilled this molecular biology and genetic engineering-based course the graduates will get hands-on-expertise that will aid their efforts on the labor-market for both academic and industrial positions.	
The 2-5 most important <i>compulsory or recommended literature items</i> (notes, books) providing bibliographic data (author, title, issue, page No., ISBN)	
Compulsory: Cox, Doudna, O'Donnel: Molecular Biology: Principles and Practice, Freeman , 2nd Edition, 2015. ISBN:1464126143 Mitra, Sandhya: Genetic Engineering: Principles and Practice, MC GRAW HILL INDIA, 2015, ISBN-10 : 9789339203535, ISBN-13 : 978-9339203535 Recommended: Krebs, Goldstein, Kilpatrick: Lewin's Essential Genes, Jones and Bartlett, 4th Edition, 2020. ISBN:1284173135	
List of required professional competences, competence elements (<i>knowledge, abilities</i> etc.), that are significantly improved by the course	
a) knowledge - Owns molecular biotechnological (genetic engineering) basic knowledge necessary for working in various areas of biotechnology - Owns necessary knowledge to work autonomously and to aim master-degree education in the fields of biology (biochemistry, biophysics, cell biology, physiology, immunology,	



microbiology, genetics, molecular biology, molecular ecology), chemistry (inorganic chemistry, organic chemistry, physical chemistry, analytical chemistry) as well as mathematics and physics

- Knows the methodology to evaluate, discuss and present experimental results

b) abilities

- Fulfills small tasks based on professional instruction with focus on setting up, running and improving biotechnology processes, as well as designing and performing simple experiments under laboratory conditions, and also to evaluate and discuss data of specific areas of biotechnology, including white (basic fermentation processes), red (application of diagnostic and therapeutic products developed by biotechnology methods, production of bio-pharmacoons), green (agricultural micro-propagation, production of probiotics, animal cell fermentation processes), as well as environmental biotechnology (monitoring pollutants, basic fito-remediation and sewage management)

- Can performing basic informatics, bioinformatics and Omics data analysis alone, and also to find and use professional databases and relevant literature in Hungarian and English to collect, classify and analyze research data

- Can improve professional knowledge autonomously

- Can collaborate with professionals of other areas (biologists, environmental biotechnologists, agricultural engineers, physicians, pharmacists)

c) attitude

- Stays open for professional novelties and constantly aims to incorporate the latest advances in biotechnology

- Remains constructive and precise in professional tasks, and aims to maintain professional and human relations that are appropriate, balanced and beneficial

- Aims for precise and autonomous performance under the given circumstances and based on the relevant knowledge

- Aims for better understanding of activities and requirements of host company, research institution and biotechnology sector

- Continuously aims to broaden professional knowledge, targets master-degree education and professional events

- Presents an environmental and eco-friendly behavior in professional work and beyond

d) autonomy and responsibility

- Owns the capacity to work in constructive cooperation and maintain good connection with supervisors and colleagues

- Feels responsible for own and fellow colleagues' tasks

- Having obtained professional experience the candidate finds positions on the labour-market, and contributes to achieve team tasks in a planned and targeted manner

- Presents opinion in both professional and non-professional contexts regarding professional issues

- Promotes an environmental and eco-friendly behavior in professional work and beyond

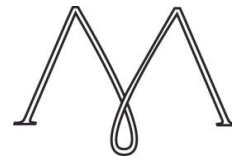
Course supervisor (*name, position, scientific degree*): **Krisztian Kvell, MD, PhD**

Lecturers involved in education, if applicable (*name, position, scientific degree*):

Krisztina Banfai, assistant professor, PhD



(3.) Course name: Modern analytical devices	Credits: 5
Course classification: compulsory	
Ratio of theoretical and practical contents of the course, 'training character': 33-67% (credit 20-80%)	
Course type: lec. / sem. / prac. and No. of lessons: 14 lec. + 0 sem. + 28 prac. in actual semester , <i>course language: <u>English</u></i>	
If transfer of knowledge involves further (specific) methods, characteristics (if applicable): -	
Evaluation method (coll. / prac. notes / other): practice notes	
If evaluation of knowledge involves further (specific) methods (if applicable): -	
Course position in curriculum (semester): 4	
Course requirements (<i>if applicable</i>): Analytic chemistry	
Course description: brief, concise and informative description of study material	
<p>Course lectures will present current analytical procedures relevant to biotechnology, including analytical procedures, their basic theories, molecular interactions, data collection methods. During course practices the students will familiarize with the molecular bases of modern analytical procedures, will experience their advantages, disadvantages and limitations during actual work with these devices. In addition, practices give the opportunity for students to perform molecular coupling techniques, gold nanoparticles, surface utilization, become familiar with devices and test their basic characteristics. During this course students gain important interdisciplinary knowledge on the verge of biotechnology / nanotechnology / pharmaceutical technology, and also get insight into the analytics of natural and artificial vesicles. Such knowledge will prove to be helpful once searching for job opportunities on the labor-market, in either basic or applied research.</p>	
The 2-5 most important <i>compulsory or recommended literature items</i> (notes, books) providing bibliographic data (author, title, issue, page No., ISBN)	
<p>Compulsory: Analytical Biotechnology, Edited by Thomas G .M. Schalkhammer, 2002 Springer Basel AG, ISBN: 978-3-7643-6589-9 Bioanalytics Analytical Methods and Concepts in Biochemistry and Molecular Biology, Edited by Friedrich Lottspeich and Joachim Engels, 2018 Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Boschstr. 12, 69469 Weinheim, Germany, ISBN: 978-3-527-69444-0</p> <p>Recommended: Optical Nano- and Microsystems for Bioanalytics, Volume Editors: Wolfgang Fritzsche and Jürgen Popp, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2012, ISBN: 978-3-642-25497-0</p>	
List of required professional competences, competence elements (knowledge, abilities etc.), that are significantly improved by the course	
<p>a) knowledge - Has acquired the theoretical and practical basics of relevant separation techniques and bio-analytic procedures in specific areas of biotechnology, including white (applied microbiology, fermentation technology, bioenergetics, biotechnological and bio-refinery procedures), red (pharmaceutical and medical biotechnology, diagnostic and therapeutic products, development of bio-pharmacocons using biotechnological methods), green</p>	



(horticulture, animal husbandry and food biotechnology methods and products), as well as environmental biotechnology (bio-remediation and sewage management)

- Owns necessary knowledge to work autonomously and to aim master-degree education in the fields of biology (biochemistry, biophysics, cell biology, physiology, immunology, microbiology, genetics, molecular biology, molecular ecology), chemistry (inorganic chemistry, organic chemistry, physical chemistry, analytical chemistry) as well as mathematics and physics

- Knows the methodology to evaluate, discuss and present experimental results

b) abilities

- Fulfills small tasks based on professional instruction with focus on setting up, running and improving biotechnology processes, as well as designing and performing simple experiments under laboratory conditions, and also to evaluate and discuss data of specific areas of biotechnology, including white (basic fermentation processes), red (application of diagnostic and therapeutic products developed by biotechnology methods, production of bio-pharmaceuticals), green (agricultural micro-propagation, production of probiotics, animal cell fermentation processes), as well as environmental biotechnology (monitoring pollutants, basic fito-remediation and sewage management)

- Performs basic separation and bio-analytic procedures under professional supervision

- Can improve professional knowledge autonomously

- Can collaborate with professionals of other areas (biologists, environmental biotechnologists, agricultural engineers, physicians, pharmacists)

c) attitude

- Stays open for professional novelties and constantly aims to incorporate the latest advances in biotechnology

- Remains constructive and precise in professional tasks, and aims to maintain professional and human relations that are appropriate, balanced and beneficial

- Aims for precise and autonomous performance under the given circumstances and based on the relevant knowledge

- Continuously aims to broaden professional knowledge, targets master-degree education and professional events

d) autonomy and responsibility

- Owns the capacity to work in constructive cooperation and maintain good connection with supervisors and colleagues

- Feels responsible for own and fellow colleagues' tasks

- Having obtained professional experience the candidate finds positions on the labour-market, and contributes to achieve team tasks in a planned and targeted manner

- Follows and enforces legal, ethical, quality assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities

- Presents opinion in both professional and non-professional contexts regarding professional issues

Course supervisor (*name, position, scientific degree*): **Aleksandar Széchenyi, PhD**

Lecturers involved in education, if applicable (*name, position, scientific degree*):

Barbara Voros-Horvath, MSc



(4.) Course name: Pharmaceutical and medical biotechnology	Credits: 7
Course classification: compulsory	
Ratio of theoretical and practical contents of the course, 'training character': 40-60% (credit 28,5-71,5%)	
Course type: lec. / sem. / prac. and No. of lessons: 28 lec. + 14 sem. + 28 prac. in actual semester , <i>course language: <u>English</u></i> If transfer of knowledge involves further (specific) methods, characteristics (if applicable): the course primarily relies on performing interactive computer-assisted design and theoretical developer tasks.	
Evaluation method (coll. / prac. notes / other): colloquium, practice notes If evaluation of knowledge involves further (specific) methods (if applicable): individual written tasks evaluated three times per semester	
Course position in curriculum (semester): 5	
Course requirements (<i>if applicable</i>): Molecular biology I, Modern analytical devices, Informatics and bio-informatics I.	
Course description: brief, concise and informative description of study material	
<p>The course provides insight into opportunities of pharmaceutical and medical biotechnology development for industrial use. The course encompasses the latest development in diagnostic and therapeutic production. Students will familiarize with stem cell isolation, induced pluripotent stem cell engineering, their experimental and therapeutic use. During seminars and practices the students will observe and assay tissue printing. They will also have insight into modern developmental procedures of drug development (vaccine production, therapeutic cytokines, monoclonal antibodies). Lectures will discuss the development and production of advanced therapeutic medicinal products. Practices will give the opportunity to try every step in ATMP design and manufacture. Knowledge gathered during the course has key importance in understanding future therapeutics options, and also provides advantage on the labor-market.</p>	
The 2-5 most important <i>compulsory or recommended literature items</i> (notes, books) providing bibliographic data (author, title, issue, page No., ISBN)	
Compulsory: Medical Biotechnology Ed. J. Pongracz, M. Keen, 2009, Elsevier; ISBN 978-0-08-045135-0 Pharmaceutical Biotechnology, Gary Walsh, 2007, Wiley; ISBN: 978-0-470-01244-4 Ajánlott: Medical Biotechnology Ed. J. Pongracz, M. Keen, 2009, Elsevier; ISBN 978-0-08-045135-0	
List of required professional competences, competence elements (knowledge, abilities etc.), that are significantly improved by the course	
a) knowledge - Has acquired the theoretical and practical basics of relevant separation techniques and bio-analytic procedures in specific areas of biotechnology, including white (applied microbiology, fermentation technology, bioenergetics, biotechnological and bio-refinery procedures), red (pharmaceutical and medical biotechnology, diagnostic and therapeutic products, development of bio-pharmacoons using biotechnological methods), green (horticulture, animal husbandry and food biotechnology methods and products), as well as environmental biotechnology (bio-remediation and sewage management)	



- Knows the methodology to evaluate, discuss and present experimental results
- b) abilities**
- Fulfills small tasks based on professional instruction with focus on setting up, running and improving biotechnology processes, as well as designing and performing simple experiments under laboratory conditions, and also to evaluate and discuss data of specific areas of biotechnology, including white (basic fermentation processes), red (application of diagnostic and therapeutic products developed by biotechnology methods, production of bio-pharmacocons), green (agricultural micro-propagation, production of probiotics, animal cell fermentation processes), as well as environmental biotechnology (monitoring pollutants, basic fito-remediation and sewage management)
- Can genetically modify bacteria (*Escherichia coli*) as well as yeasts (*Saccharomyces cerevisiae*), and also work with and maintain other GM organisms
- Can improve professional knowledge autonomously
- c) attitude**
- Stays open for professional novelties and constantly aims to incorporate the latest advances in biotechnology
- Remains constructive and precise in professional tasks, and aims to maintain professional and human relations that are appropriate, balanced and beneficial
- Aims for precise and autonomous performance under the given circumstances and based on the relevant knowledge
- Aims for better understanding of activities and requirements of host company, research institution and biotechnology sector
- Continuously aims to broaden professional knowledge, targets master-degree education and professional events
- Presents an environmental and eco-friendly behavior in professional work and beyond
- d) autonomy and responsibility**
- Owns the capacity to work in constructive cooperation and maintain good connection with supervisors and colleagues
- Feels responsible for own and fellow colleagues' tasks
- Having obtained professional experience the candidate finds positions on the labour-market, and contributes to achieve team tasks in a planned and targeted manner
- Presents opinion in both professional and non-professional contexts regarding professional issues

Course supervisor (*name, position, scientific degree*): **Veronika Csöngéi, Msc, PhD**

Lecturers involved in education, if applicable (*name, position, scientific degree*):

Dr. Abdelwahab, EMM, assistant professor, MSc, PhD



(5.) Course name: Environmental biotechnology	Credits: 4
Course classification: compulsory	
Ratio of theoretical and practical contents of the course, 'training character': 33-67% (credit 50-50%)	
Course type: lec. / sem. / prac. and No. of lessons: 14 lec. + 14 sem. + 14 prac. in actual semester , <i>course language:</i> English If transfer of knowledge involves further (specific) methods, characteristics (if applicable): Processing relevant scientific publications. Major methods and lab-work in biotechnology, study visits at industrial sites relevant to environmental biotechnology.	
Evaluation method (coll. / prac. notes / other): Oral colloquium and evaluation of practice notes. Individual processing of scientific topic. If evaluation of knowledge involves further (specific) methods (if applicable): Thematic essays, written tests during the semester	
Course position in curriculum (semester): 6	
Course requirements (if applicable): Biochemistry I-II, Genetic bases of genetic engineering I-II, General microbiology	
Course description: brief, concise and informative description of study material	
Environmental biotechnology is an interdisciplinary area and course. Relevant knowledge encompasses the use of micro-organisms in the prevention and treatment of pollution, recycling, recuperation, regeneration, recultivation, energetic applications, biochemical catalysis, and related scientific and engineering fields. The course unites biotechnology state-of-the-art including microbial classification, ecology, metabolism and their modification using genetic engineering. Course study material is future-proof, the broad range of challenges related to a changing environment is well known. Professionals of environmental biotechnology share an important role in this mission. Graduates will have the opportunity to continue their studies at multiple host institutions.	
The 2-5 most important <i>compulsory or recommended literature items</i> (notes, books) providing bibliographic data (author, title, issue, page No., ISBN)	
Compulsory: Environmental Biotechnology. Editors: Lawrence K. Wang, Volodymyr Ivanov, Joo-Hwa Tay and Yung-Tse Hung, Springer Science and Business Media, LLC 2010, D OI https://doi.org/10.1007/978-1-60327-140-0 . Basic Biotechnology (3rd edition, 2006), Editors: Colin Ratledge and Bjorn Kristiansen, ISBN: 9780521549585.	
Recommended: Microbial Biotechnology (Fundamentals of Applied Microbiology 2007), Authors: Alexander N. Glazer and Hiroshi Nikaido. ISBN: 9780521842105. Environmental Microbiology (Academic Press, 2009), Authors: Raina M. Maier, Ian L. Pepper, Charles P. Gerba. ISBN: 0123705193, 9780123705198	
List of required professional competences, competence elements (knowledge, abilities etc.), that are significantly improved by the course	
a) knowledge - Has acquired the theoretical and practical basics of relevant separation techniques and bio-	



analytic procedures in specific areas of biotechnology, including white (applied microbiology, fermentation technology, bioenergetics, biotechnological and bio-refinery procedures), red (pharmaceutical and medical biotechnology, diagnostic and therapeutic products, development of bio-pharmaceuticals using biotechnological methods), green (horticulture, animal husbandry and food biotechnology methods and products), as well as environmental biotechnology (bio-remediation and sewage management)

- Knows the methodology to evaluate, discuss and present experimental results

b) abilities

- Fulfills small tasks based on professional instruction with focus on setting up, running and improving biotechnology processes, as well as designing and performing simple experiments under laboratory conditions, and also to evaluate and discuss data of specific areas of biotechnology, including white (basic fermentation processes), red (application of diagnostic and therapeutic products developed by biotechnology methods, production of bio-pharmaceuticals), green (agricultural micro-propagation, production of probiotics, animal cell fermentation processes), as well as environmental biotechnology (monitoring pollutants, basic fito-remediation and sewage management)

- Performs basic separation and bio-analytic procedures under professional supervision

- Can genetically modify bacteria (*Escherichia coli*) as well as yeasts (*Saccharomyces cerevisiae*), and also work with and maintain other GM organisms

- Can improve professional knowledge autonomously

c) attitude

- Stays open for professional novelties and constantly aims to incorporate the latest advances in biotechnology

- Remains constructive and precise in professional tasks, and aims to maintain professional and human relations that are appropriate, balanced and beneficial

- Aims for precise and autonomous performance under the given circumstances and based on the relevant knowledge

- Continuously aims to broaden professional knowledge, targets master-degree education and professional events

d) autonomy and responsibility

- Owns the capacity to work in constructive cooperation and maintain good connection with supervisors and colleagues

- Having obtained professional experience the candidate finds positions on the labour-market, and contributes to achieve team tasks in a planned and targeted manner

Course supervisor (*name, position, scientific degree*): **Csaba Fekete, MSc, PhD, dr. habil.**

Lecturers involved in education, if applicable (*name, position, scientific degree*):



(6.) Course name: Agricultural biotechnology	Credits: 3
Course classification: compulsory	
Ratio of theoretical and practical contents of the course, 'training character': 50-50% (credit 33-67%)	
Course type: lec. / sem. / prac. and No. of lessons: 14 lec. + 14 sem. + 0 prac. in actual semester , <i>course language:</i> English If transfer of knowledge involves further (specific) methods, characteristics (if applicable): thematic presentations	
Evaluation method (coll. / prac. notes / other): colloquium, practice notes If evaluation of knowledge involves further (specific) methods (if applicable): tests during seminars	
Course position in curriculum (semester): 5	
Course requirements (<i>if applicable</i>): Inorganic chemistry, Organic chemistry, Biochemistry, Physiology, Molecular biology, Genetic engineering	
Course description: brief, concise and informative description of study material	
<p>The course briefly summarizes major areas of agricultural biotechnology (including plant-, animal- and food biotechnology). Provides detailed knowledge on biotechnological methods applied in horticulture and animal husbandry, and also microbiology procedures involved in fermentation technology. There is focus on the technical, economic and legal issues of genetically modified organisms. The course briefly discusses environmental biotechnology relevant to agriculture (water and soil waste management). Graduates will have elevated chances on the labor-market and higher education for a master degree, towards academic and industrial directions.</p>	
The 2-5 most important <i>compulsory or recommended literature items</i> (notes, books) providing bibliographic data (author, title, issue, page No., ISBN)	
Compulsory: Niemann, H., Wrenzycki, C. (Eds.) Animal Biotechnology Vol 1 and Vol 2, Springer International Publishing AG, 2018; ISBN: 9783319923260 C. Neal Stewart Jr. (Editor) Plant Biotechnology and Genetics: Principles, Techniques, and Applications, 2nd Edition, John Wiley & Sons Inc., 2016., ISBN: 9781118820124 Recommended: R. Bibek & B. Arun Fundamental food microbiology: Fifth edition. CRC Press Taylor & Francis Group 2014; ISBN: 9781466564435	
List of required professional competences, competence elements (knowledge, abilities etc.), that are significantly improved by the course	
a) knowledge - Has acquired the theoretical and practical basics of relevant separation techniques and bio-analytic procedures in specific areas of biotechnology, including white (applied microbiology, fermentation technology, bioenergetics, biotechnological and bio-refinery procedures), red (pharmaceutical and medical biotechnology, diagnostic and therapeutic products, development of bio-pharmacocons using biotechnological methods), green (horticulture, animal husbandry and food biotechnology methods and products), as well as environmental biotechnology (bio-remediation and sewage management)	



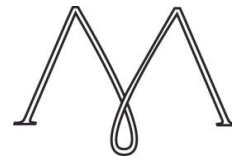
- Owns necessary knowledge to work autonomously and to aim master-degree education in the fields of biology (biochemistry, biophysics, cell biology, physiology, immunology, microbiology, genetics, molecular biology, molecular ecology), chemistry (inorganic chemistry, organic chemistry, physical chemistry, analytical chemistry) as well as mathematics and physics
- Knows the methodology to evaluate, discuss and present experimental results
- b) abilities**
 - Fulfills small tasks based on professional instruction with focus on setting up, running and improving biotechnology processes, as well as designing and performing simple experiments under laboratory conditions, and also to evaluate and discuss data of specific areas of biotechnology, including white (basic fermentation processes), red (application of diagnostic and therapeutic products developed by biotechnology methods, production of bio-pharmacoons), green (agricultural micro-propagation, production of probiotics, animal cell fermentation processes), as well as environmental biotechnology (monitoring pollutants, basic fito-remediation and sewage management)
 - Can performing basic informatics, bioinformatics and Omics data analysis alone, and also to find and use professional databases and relevant literature in Hungarian and English to collect, classify and analyze research data
 - Can improve professional knowledge autonomously
 - Can collaborate with professionals of other areas (biologists, environmental biotechnologists, agricultural engineers, physicians, pharmacists)
- c) attitude**
 - Stays open for professional novelties and constantly aims to incorporate the latest advances in biotechnology
 - Remains constructive and precise in professional tasks, and aims to maintain professional and human relations that are appropriate, balanced and beneficial
 - Aims for precise and autonomous performance under the given circumstances and based on the relevant knowledge
 - Aims for better understanding of activities and requirements of host company, research institution and biotechnology sector
 - Continuously aims to broaden professional knowledge, targets master-degree education and professional events
- d) autonomy and responsibility**
 - Owns the capacity to work in constructive cooperation and maintain good connection with supervisors and colleagues
 - Feels responsible for own and fellow colleagues' tasks
 - Having obtained professional experience the candidate finds positions on the labour-market, and contributes to achieve team tasks in a planned and targeted manner

Course supervisor (*name, position, scientific degree*): **Istvan Magyary, MSc, PhD**

Lecturers involved in education, if applicable (*name, position, scientific degree*):



(7.) Course name: Industrial biotechnology	Credits: 5
Course classification: <i>compulsora</i>	
Ratio of theoretical and practical contents of the course, 'training character': 33-67% (credit 20-80%)	
Course type: lec. / sem. / prac. and No. of lessons: 14 lec. + 14 sem. + 14 prac. in actual semester , <i>course language:</i> English If transfer of knowledge involves further (specific) methods, characteristics (if applicable): thematic presentations	
Evaluation method (coll. / prac. notes / other): colloquium, practice notes If evaluation of knowledge involves further (specific) methods (if applicable): brief seminar tests	
Course position in curriculum (semester): 5	
Course requirements (<i>if applicable</i>): Inorganic chemistry, Organic chemistry, Cell biology, Cellular physiology	
Course description: brief, concise and informative description of study material	
<p>The course places industrial biotechnology with respect to other fields of biotechnology, and also presents its history. Then the course discusses in detail those industrial biotechnological applications that are used for the production of e.g. antibiotics, enzymes, recombinant proteins, therapeutic antibodies, vaccines etc. Beyond this specific examples will help to demonstrate how molecular biology methods are applied during production processes. Seminars and practices will provide an opportunity to students for a detailed discovery and practice of such techniques. Tutors involved in the course are industrial staff and hence are credible and relevant sources of information, also providing practical hints.</p>	
The 2-5 most important <i>compulsory or recommended literature items</i> (notes, books) providing bibliographic data (author, title, issue, page No., ISBN)	
Compulsory: Christoph Wittmann, James C. Liao; Industrial Biotechnology: Products and Processes, 2016, Print ISBN:9783527341818 Mark Anthony Benvenuto: Industrial Biotechnology, de Gruyter, 2019, ISBN-10 : 3110536390, ISBN-13 : 978-3110536393 Recommended: David B. Wilson, Hermann Sahm, Klaus-Peter Stahmann, Mattheos Koffas: Industrial microbiology, 2019, ISBN: 3527340351	
List of required professional competences, competence elements (knowledge, abilities etc.), that are significantly improved by the course	
a) knowledge Has acquired the theoretical and practical basics of relevant separation techniques and bio-analytic procedures in specific areas of biotechnology, including white (applied microbiology, fermentation technology, bioenergetics, biotechnological and bio-refinery procedures), red (pharmaceutical and medical biotechnology, diagnostic and therapeutic products, development of bio-pharmacoons using biotechnological methods), green (horticulture, animal husbandry and food biotechnology methods and products), as well as environmental biotechnology (bio-remediation and sewage management)	



- Owns necessary knowledge to work autonomously and to aim master-degree education in the fields of biology (biochemistry, biophysics, cell biology, physiology, immunology, microbiology, genetics, molecular biology, molecular ecology), chemistry (inorganic chemistry, organic chemistry, physical chemistry, analytical chemistry) as well as mathematics and physics
- Knows the methodology to evaluate, discuss and present experimental results
- b) abilities**
- Fulfills small tasks based on professional instruction with focus on setting up, running and improving biotechnology processes, as well as designing and performing simple experiments under laboratory conditions, and also to evaluate and discuss data of specific areas of biotechnology, including white (basic fermentation processes), red (application of diagnostic and therapeutic products developed by biotechnology methods, production of bio-pharmacocons), green (agricultural micro-propagation, production of probiotics, animal cell fermentation processes), as well as environmental biotechnology (monitoring pollutants, basic fito-remediation and sewage management)
- Can performing basic informatics, bioinformatics and Omics data analysis alone, and also to find and use professional databases and relevant literature in Hungarian and English to collect, classify and analyze research data
- Can improve professional knowledge autonomously
- Can collaborate with professionals of other areas (biologists, environmental biotechnologists, agricultural engineers, physicians, pharmacists)
- Can perform biotechnological tasks adhering to relevant legal, ethical, economical, quality assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities
- c) attitude**
- Stays open for professional novelties and constantly aims to incorporate the latest advances in biotechnology
- Remains constructive and precise in professional tasks, and aims to maintain professional and human relations that are appropriate, balanced and beneficial
- Aims for precise and autonomous performance under the given circumstances and based on the relevant knowledge
- Aims for better understanding of activities and requirements of host company, research institution and biotechnology sector
- Continuously aims to broaden professional knowledge, targets master-degree education and professional events
- d) autonomy and responsibility**
- Owns the capacity to work in constructive cooperation and maintain good connection with supervisors and colleagues
- Feels responsible for own and fellow colleagues' tasks
- Having obtained professional experience the candidate finds positions on the labour-market, and contributes to achieve team tasks in a planned and targeted manner

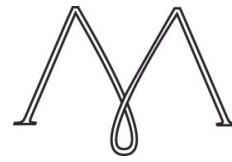
Course supervisor (*name, position, scientific degree*): **Tamas Czompoly, MD, PhD, dr. habil.**

Lecturers involved in education, if applicable (*name, position, scientific degree*):

Andras Vida, MSc, PhD



(8.) Course name: Quality assurance, biosafety	Credits: 2
Course classification: compulsory	
Ratio of theoretical and practical contents of the course, 'training character': 0-100% (credit 0-100%)	
Course type: lec. / sem. / prac. and No. of lessons: 0 lec. + 28 sem. + 0 prac. in actual semester , <i>course language:</i> English If transfer of knowledge involves further (specific) methods, characteristics (if applicable): Individual tasks during classes and at home that aid to familiarize with basics of quality assurance and biosafety.	
Evaluation method (coll. / prac. notes / other): practice notes If evaluation of knowledge involves further (specific) methods (if applicable): midterm test	
Course position in curriculum (semester): 6	
Course requirements (<i>if applicable</i>): Microbiology, Immunology, Biostatistics	
Course description: brief, concise and informative description of study material	
<p>The course deals with general issues of laboratory work-related quality assurance and concomitant biosafety. Quality assurance is often linked with drug-production, food industry or diagnostic kit production, however, it may be expanded over many other products as well. Quality assurance of products and services enhances competitive value on the market. The course helps students to familiarize with the meaning of quality, the development of quality control systems, and the basics of quality control. Process-modeling and its significance will be demonstrated as well as quality loop (PDCA concept) and quality control basics. As a result, irrespective of later labor situation (be it production, service or laboratory work) quality and safety will be of key importance for them. The course will also discuss general issues of biosafety (accidental release of potential infective agents, toxins and pollutants). In summary quality assurance professionals will be able to develop quality control systems that comply with current expectations, their safe operation, control and development.</p>	
The 2-5 most important <i>compulsory or recommended literature items</i> (notes, books) providing bibliographic data (author, title, issue, page No., ISBN)	
Compulsory: Pharmaceutical manufacturing handbook, ISBN: 978-0-470-25959-7 Handbook: quality practices in basic biomedical research, ISBN: 9780198777069 Recommended: The Rules Governing Medicinal Products in the European Union EudraLex Chapter 6: Quality Control WHO LABORATORY AND SAFETY MANUAL, 3rd Edition, 2004	
List of required professional competences, competence elements (<i>knowledge, abilities etc.</i>), that are significantly improved by the course	
a) knowledge - Recalls the legal, ethical, economical, quality-assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities - Keeps up to date with common (national and international) reputation of biotechnological activities b) abilities - Can improve professional knowledge autonomously - Can perform biotechnological tasks adhering to relevant legal, ethical, economical, quality assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities	

**c) attitude**

- Aims for better understanding of activities and requirements of host company, research institution and biotechnology sector
- Continuously aims to broaden professional knowledge, targets master-degree education and professional events
- Presents an environmental and eco-friendly behavior in professional work and beyond

d) autonomy and responsibility

- Owns the capacity to work in constructive cooperation and maintain good connection with supervisors and colleagues
- Feels responsible for own and fellow colleagues' tasks
- Having obtained professional experience the candidate finds positions on the labour-market, and contributes to achieve team tasks in a planned and targeted manner
- Follows and enforces legal, ethical, quality assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities
- Promotes an environmental and eco-friendly behavior in professional work and beyond

Course supervisor (*name, position, scientific degree*): **Andras Fittler**, Pharm D, dr. habil.

Lecturers involved in education, if applicable (*name, position, scientific degree*):

dr. Abdelwahab, EMM, assistant professor, MSc, PhD



(9.) Course name: Experimental data science	Credits: 3
Course classification: compulsory	
Ratio of theoretical and practical contents of the course, 'training character': 0-100% (credit 0-100%)	
Course type: lec. / sem. / prac. and No. of lessons: 0 lec. + 14 sem. + 14 prac. in actual semester , <i>course language:</i> English If transfer of knowledge involves further (specific) methods, characteristics (if applicable): thematic presentations	
Evaluation method (coll. / prac. notes / other): practice notes If evaluation of knowledge involves further (specific) methods (if applicable): seminar tests, experimental design, questionnaire, preparation of scientific abstract, continuous interactive seminars and practical tasks	
Course position in curriculum (semester): 6	
Course requirements (<i>if applicable</i>): -	
Course description: brief, concise and informative description of study material	
<p>The course introduces students into the world of experimental data science, enhancing their skills to express their opinion in a credible and autonomous way, thus helping their research activity. Students get insight into the process of scientific research, searching accessible resources, creating research plans, evaluating experimental data and their publication. We will also deal with methods of data collection, methods of literature search, critical evaluation of information, ethical issues of scientific research. Students will familiarize with types of scientific writing, rules and standards of scientific publication. We will also deal with the special regulations of preparing a diploma thesis. We put emphasis on providing the opportunity for students to practice and gain expertise during seminar sessions.</p>	
The 2-5 most important compulsory or recommended literature items (notes, books) providing bibliographic data (author, title, issue, page No., ISBN)	
Compulsory: Turabian K. L. (2010): A Manual for Writers of Research Papers, Theses, and Dissertations. Chica Style for Students & Researchers. 8 th edition. The University of Chicago Press. ISBN: 022643057X Higgins J., Thomas J. (eds) (2021): Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions. Version 6.2. ISBN: 1119536626 Recommended: Kirkup, Les: Experimental Methods for Science and Engineering Students: An Introduction to the Analysis and Presentation of Data, Cambridge University Press (2019), ISBN-10 : 1108418465, ISBN-13 : 978-1108418461	
List of required professional competences, competence elements (knowledge, abilities etc.), that are significantly improved by the course	
a) knowledge - Knows the history of biotechnology as well as its major areas and recent advances - Knows the methodology to evaluate, discuss and present experimental results - Recalls the legal, ethical, economical, quality-assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities - Keeps up to date with common (national and international) reputation of biotechnological	



activities

b) abilities

- Can performing basic informatics, bioinformatics and Omics data analysis alone, and also to find and use professional databases and relevant literature in Hungarian and English to collect, classify and analyze research data
- Can improve professional knowledge autonomously
- Can perform biotechnological tasks adhering to relevant legal, ethical, economical, quality assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities

c) attitude

- Aims for better understanding of activities and requirements of host company, research institution and biotechnology sector
- Continuously aims to broaden professional knowledge, targets master-degree education and professional events
- Presents an environmental and eco-friendly behavior in professional work and beyond

d) autonomy and responsibility

- Follows and enforces legal, ethical, quality assurance and biosafety regulations relevant to biotechnological activities
- Presents opinion in both professional and non-professional contexts regarding professional issues
- Promotes an environmental and eco-friendly behavior in professional work and beyond

Course supervisor (*name, position, scientific degree*): **Agnes Farkas**, Pharm D, PhD, dr. habil.

Lecturers involved in education, if applicable (*name, position, scientific degree*):

II. A KÉPZÉS SZEMÉLYI FELTÉTELEI¹⁵⁶II. 1. A szakfelelős és a szakirány / specializáció¹⁵⁷ felelősök

Felelősök neve és a felelősségi típus <i>szf: szakfelelős, szif: szakirányfelelős a szakiránya megadásával, spec.f: specializáció felelőse²², a specializációja megadásával</i>	tud. fokozat/cím (PhD/DLA/CSc/ DSc/akad.)	munkakör (e/f tan/ e/f doc.)	FOI-hez tartozás és munkaviszony típusa (AT, spec.f. lehet AR)	más vállalt szakfelelősség (pl. M, tM) /szakirány- felelősség (szif esetében pl. B/M)	az ismeretanyag (ismeretkör(ök) /tantárgy(ak)) összkreditértéke amelyeknek felelőse a szakon / összesen az intézményben	
Dr Pongrácz Judit Erzsébet	szf	PhD/DSc	e/tan	AT	-	EU ismeretek /1 kr/92

II.2. Az oktatói kör: Tantárgylista – tantárgyak felelősei, oktatói

a képzés tanterv szerinti ismeretkörei/tantárgyai	a képzés oktatói – felelősök és további bevont oktatók						
	Oktató neve (több oktató esetén, valamennyi oktató feltüntetése mellett a tantárgy blokkjában a tantárgy felelőse legyen az első helyen)	tud. fok. /cím (PhD/ DLA/ CSc/ DSc/ akad.)	munkakör (ts. / adj./ mo./ e/f doc./ e/f tan./ tud. mts./ egyéb)	FOI-hez tartozás és munka- viszony típusa (AT/AR/ AE/V)	részvétel (részben vagy egészben)		az ismeretanyag (ismeretkör(ök) / tantárgy(ak)) összkreditértéke amelyeknek felelőse a szakon / összesen az intézményben
elméleti I/N	gyak.-i I/N	ismeret átadásában					
a törzsanyag ismeretkörei, tantárgyai – oktatói							
Képzést alapozó ismeretek – az ismeretkör felelőse: Dr Zemplényi Antal							
1. Általános és biotechnológiai gazdasági és menedzsment ismeretek	Dr Zemplényi Antal	PhD	adj	AT	I	I	2 kr/12kr
	Dr Vajda Péter	-	ts.	AT	I	I	0 kr/0 kr
1. Európai Unió ismeretek	Dr Pongrácz Judit	PhD/ DSc	e/tan	AT	I	N	1 kr/92kr
	Bóvári-Biri Judit	MSc	ts.	AT	I	I	0 kr/0kr
2. Bioetika	Dr Szolcsányi Tibor	PhD	adj	AT	I	I	1 kr/36kr
	Dr Laki Beáta	PhD	ts.	AT	I	I	0 kr/18kr
3. Kommunikáció	Dr Füzesi Zsuzsanna	PhD	e/tan	AT	I	N	1 kr/22kr
	Dr Gács Boróka	PhD	tud. mts.	AT	I	I	0 kr/4kr
Természettudományi alapozó ismeretek – az ismeretkör felelőse: Dr Kálai Tamás							

¹⁵⁶ A fejezet táblázataiban a fejlécekben előforduló megjelölések értelmezése:

Tudományos fokozat / cím: PhD, DLA, CSc, DSc, akadémikus.

Munkakör: egyetemi/ főiskolai tanár, ill. docens, adjunktus, tanársegéd; mesteroktató, tudományos (fő)munkatárs; egyéb

Felsőoktatási intézményhez (FOI) tartozás:

A (T/R/E): Akkreditációs célból az adott FOI-nak nyilatkozatot tett oktató, aki az Nftv. 26. §-ának (3) bekezdése szerint kizárólag az adott felsőoktatási intézményt jelölte meg annak, amelyben figyelembe veendő a működési feltételek vizsgálatában –

V: Vendégoktató, aki más FOI-nek írt alá, vagy sehol sem tett „kizárólagossági” nyilatkozatot:

A munka-, ill. jogviszony típusa:

Foglalkoztatottak (az intézményben):

T: Teljes munkaidőben, határozott vagy határozatlan idejű munkaviszonyban, közalkalmazotti jogviszonyban, ill. ezekkel azonos elbírálás alá eső jogviszonyban;

R: Részmunkaidőben, határozott vagy határozatlan idejű munkaviszonyban, közalkalmazotti jogviszonyban, ill. ezekkel azonos elbírálás alá eső jogviszonyban

Alkalmazásban lévők (az intézményben oktatói, kutatói, tanári munkakörben nem foglalkoztatottak)

E: Egyéb módon, pl. megbízási szerződéssel alkalmazott, vagy prof. emeritus)

Szakok: B(achelor): alapszak, M(aster): mesterszak, tM(aster): tanárszak

¹⁵⁷ Csak a 30 kreditet elérő specializációhoz kell felelőst megadni



1. A biotechnológia fizikai és biofizikai alap ismeretei I.	Dr Grama László	PhD	e/doc	AT	I	N	10 kr/39kr
	Dr Bódis Emőke	PhD	adj	AT	I	I	0 kr/18kr
2. A biotechnológia fizikai és biofizikai alap ismeretei II.	Dr Grama László	PhD	e/doc	AT	I	I	10 kr/39kr
	Dr Pécsi Ildikó	PhD	adj	AT	I	I	0 kr/2kr
3. Fizikai kémia	Dr Ósz Katalin	PhD	e/doc	AT	I	I	5 kr/
	Dr Kiss András	PhD	adj	AT	I	I	0 kr
4. Biotechnológia a fizika és kémia határterülete	Dr Kunsági-Máté Sándor	PhD	e/doc	AT	I	I	3 kr/32kr
	Dr Lemli Beáta	PhD	adj	AT	I	I	0kr/6kr
5. Általános kémia	Dr Perjési Pál	PhD	e/tan	AT	I	N	4 kr/124kr
	Dr Almási Attila	PhD	adj	AT	I	I	0 kr/51kr
6. Szervetlen kémia	Dr Horváth Attila	PhD/ DSc	e/tan	AT	I	N	4 kr/
	Dr Pongrácz Péter	PhD	adj	AT	I	I	0 kr/
7. Analitikai kémia	Dr Felinger Attila	PhD/ DSc/ Acad	e/tan	AT	I	N	4 kr/
	Dr Takács Attila	PhD	tud. mts.	AT	I	I	0 kr/
8. Szerves kémia	Dr Kálai Tamás	PhD/ DSc	e/tan	AT	I	N	5 kr/70kr
	Dr Bognár Balázs	PhD	adj	AT	I	I	0 kr/4kr
9. Biostatisztika matematikai alapjai	Dr Hideg Éva	PhD/ DSc	e/tan	AT	I	I	4 kr/
10. Biotechnológia matematikai és biostatistikai alapozása	Dr Bugyi Beáta	PhD	e/doc	AT	I	N	5 kr/29kr
	Dr Vig Andrea	PhD	ts.	AT	I	I	0 kr/0kr

Szakmai alapozó ismeretek – az ismeretkör felelőse: Dr Pongrácz Judit

1. Sejtbiológia	Dr Sipos Katalin	PhD	e/doc	AT	I	N	12 kr/68
	Dr Pandur Edina	PhD	adj	AT	I	I	0 kr/30
2. A génmanipuláció genetikai alapjai I.	Dr Csöngői Veronika	PhD	adj	AT	I	N	20 kr/0 kr
	Dr Bánfai Krisztina	PhD	ts.	AT	I	I	0 kr/0 kr
3. A génmanipuláció genetikai alapjai II.	Dr Csöngői Veronika	PhD	adj	AT	I	N	20 kr/0 kr
	Dr Abdelwahab EMM	PhD	ts.	AT	I	I	0 kr/0 kr
4. Biokémia I.	Dr Sipos Katalin	PhD	e/doc	AT	I	N	12 kr/68
	Dr Farkas Viktória	PhD	tud. mts.	AT	I	I	0 kr/0
5. Biokémia II.	Dr Sipos Katalin	PhD	e/doc	AT	I	N	12 kr/68
	Dr Farkas Viktória	PhD	tud. mts.	AT	I	I	0 kr/0
	Dr Fekete Csaba	PhD	e/doc	AT	I	I	7 kr/16



6. Omikai módszerek							
7. Általános mikrobiológia	Dr Gazdag Zoltán	PhD	adj	AT	I	I	3 kr/
8. Orvosbiológiai mikrobiológia	Dr Kerényi Mónika	PhD	e/doc	AT	I	N	3 kr/90kr
	Dr Schneider György	PhD	adj	AT	I	I	0 kr/26kr
9. Immunológia	Dr Kvell Krisztián	PhD	e/doc	AT	I	N	21 kr/62kr
	Garai Kitti	MSc	ts.	AT	I	I	0 kr/0 kr
10. Növények és gyógynövények élettana	Dr Horváth Györgyi	PhD	e/doc	AT	I	N	4 kr/116kr
	Dr Kocsis Marianna	PhD	e/doc	AT	I	I	0 kr/
11. Kísérleti állatok a biotechnológiában	Dr Gábrriel Róbert	PhD/DSc	e/tan	AT	I	N	4 kr/
	Bóvári-Biri Judit	MSc	ts.	AT	I	I	0 kr/0 kr
12. Humán élettan	Dr Ábrahám István	PhD/DSc	e/tan	AT	I	I	4 kr/226
13. Informatika és bioinformatika I.	Dr Gyenesei Attila	PhD	tud. fő mts.	AT	I	N	8 kr/0kr
	Dr Kun József	PhD	adj	AT	I	I	0 kr/0kr
14. Informatika és bioinformatika II.	Dr Gyenesei Attila	PhD	tud. fő mts.	AT	I	N	8 kr/0kr
	Dr Herczeg Róbert	PhD	tud.mts.	AT	I	I	0 kr/0kr

Biotechnológiai szakmai ismeretek – az ismeretkör felelőse: Dr Kvell Krisztián

1. Molekuláris biológia és géntechnológia I.	Dr Kvell Krisztián	PhD	e/doc	AT	I	N	21 kr/62 kr
	Dr Bánfai Krisztina	PhD	ts.	AT	I	I	0kr/0kr
2. Molekuláris biológia és géntechnológia II.	Dr Kvell Krisztián	PhD	e/doc	AT	I	N	21 kr/62kr
	Dr Bánfai Krisztina	PhD	ts.	AT	I	I	0kr/0kr
3. Modern analitikai műszertan	Dr Széczhenyi Alekszandar	PhD	tud. fő mts.	AT	I	N	5 kr/8kr
	Vörös-Horváth Barbara	MSc	ts.	AT	I	I	0 kr/0kr
4. Gyógyszerészi és orvosi biotechnológia	Dr Csöngői Veronika	PhD	adj	AT	I	I	20 kr/0 kr
	Dr Abdelwahab EMM	PhD	e/tan	AT	I	I	0 kr/0 kr
5. Környezet biotechnológia	Dr Fekete Csaba	PhD	e/doc	AT	I	I	7 kr/16
6. Mezőgazdasági biotechnológia	Dr Magyary István	PhD	V	V	I	I	3 kr/0 kr
7. Ipari biotechnológia	Dr Czömpöly Tamás	PhD	V	V	I	I	5 kr/0 kr
	Dr Vida András	PhD	V	V	I	I	0 kr/0 kr
	Dr Fittler András	PhD	e/doc	AT	I	N	2 kr/7 kr



8. Minőségbiztosítás és biobiztonság	Dr Abdelwahab	PhD	ts.	AT	I	I	0 kr/0 kr
9. Tudományos információszere	Dr Farkas Ágnes	PhD	e/doc	AT	I	I	3 kr/48kr

a szakmai gyakorlat intézményi felelőse	tud. fok. /cím	munkakör	munkaviszony típusa	felelősi „kreditterhelése” a szakon/ az intézményben
Dr Járomi Luca	PhD	adj	AT	4/8 kr



II.3. Összesítés az oktatói körről

a képzés tantárgyainak száma* (a szabadon választhatók nélkül!)	az intézményben folyó képzésben résztevő összes oktató száma	az összes oktatóból tantárgy- felelős	oktatók minősítettsége		FOI-hez tartozás és munkaviszony típusa				munkaköri beosztás					
			PhD/ CSc DLA	DSc	AT	AR	AE	V	ts. / adj.	docens		tanár		egyéb***
										f.	e.	f.	e**	
32/...	52	28	48	7	49	-	-	3	20	-	12	-	10	3

* A tantárgyak számának megadásánál követendők:

- A tantárgy az összegzésben egynek számít akkor is, ha elméleti és gyakorlati ismeretek átadása is történik, vagy több féléves a tárgy.
- A „szakdolgozat” (szakdolgozati konzultáció, szeminárium - többnyire több féléven át), valamint a szakmai gyakorlat speciális tantervi egységek, a tantárgyak összegzésénél egy-egy tárgyként beszámíthatók.

** professor emeritus is

*** pl.: tanár: mestertanár, gyakorlatvezető tanár, szakoktató, nyelvtanár stb.

II.4. Az oktató személyi-szakmai adatai^{158,159}

Név: Pongrácz Judit Erzsébet, szakvezető	születési év: 1959
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége, az oklevél kiállítója, éve	
1984 biológia-kémia szakos középiskolai tanár; Kossuth Lajos Tudományegyetem, Debrecen	
jelenlegi munkahely(ek) , a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök) , több munkahely esetén aláhúzás jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (A) adott!	
PTE, GYTK , Gyógyszerészi Biotechnológiai Intézet, egyetemi tanár, intézetigazgató	
tudományos fokozat (PhD, CSc, DLA) (<i>friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!</i>), ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság („dr. habil” cím, MTA doktora cím (DSc); a tudományág és a dátum megjelölésével), egyéb címek)	
1989 egyetemi doktori fokozat, immunológia, Debreceni Egyetem; 1995 PhD, Immunológia, Debreceni Egyetem; 2005 dr. habil, Pécsi Tudományegyetem; 2013 az MTA doktora, immunológia, biológiai tudományok, Magyar Tudományos Akadémia	
az eddigi oktatói tevékenység	
<u>oktatott tárgyak</u> : immunológia, biotechnológia, sejtbiológia, jelátvitel; <u>oktatásban töltött idő</u> : 35 év; <u>oktatás idegen nyelven, külföldi intézményben</u> : University of Birmingham, Birmingham, UK; 15 év; Magyarországon angol programos általános orvos, gyógyszerész és biotechnológus MSc-n: 20 év. Felsőfokú angol, C típusú, Profex nyelvvizsga.	
az oktató szakmai/kutatási tevékenysége és az oktatandó tárgy/tárgyak kapcsolata	
<p>a) a (szűkebb) <u>szakterülethez kötődő publikációk</u> (max. 5 jellemző publikáció!): Tankönyv: J.Pongrácz&M.Keen: “Medical Biotechnology” Elsevier Academic Publishers, UK 2009 <u>Szabadalmak</u>: 6 (Pongrácz JE: Lung tissue model US20120045770 WO Patent 2,012,059,777; AU2010244121; CN102369277; CA2760768; HU0900819) <u>Eredeti közlemények</u>: Abdelwahab, EMM, Rapp, J., Csongei, V, Feller, D., Bartis, D., Pal, S., Thickett, D., Pongracz, JE: Wnt signaling associated gene expression changes during Type 2 to Type 1 alveolar epithelial cell trans-differentiation 2019. Respiratory Research 20:204; Q1 Abdelwahab, EMM; Pal, S; Kvell, K; Sarosi, V; Bai, P; Rue, R; Krymskaya, V; McPhail, D, Porter, A; Pongracz, JE: Mitochondrial dysfunction is a key determinant of the rare lung disease lymphangioliomyomatosis and provides a novel therapeutic target. 2019. Oncogene, Q1, D1 Feller, D., Kun, J, Ruzsics, I, Rapp, J, Sarosi, V, Kvell, K, Helyes, Z., Pongracz, JE: Cigarette smoke induced lung inflammation is made systemic via Wnt5a and inflammatory cytokines delivered to tissues in extracellular vesicles. 2018. Front Immunol. 9, 1724 IF: 4.716 Q1, D1</p> <p>b) az eddig megszerzett szakmai jártasság, gyakorlottság, igazolható elismertség: 2020: Szentágothai Kutatói díj, PTE, SzKK 2017: “Genius Loci” Díj, MATEHETSZ, fiatal tehetségek támogatójaként 2014: Nők a Tudományban; Kiválósági díj a Biotechnológia területén, Budapest 2013-2014: Szentágothai Kutatói Ösztöndíj, Nemzeti Kiválósági Program 2011-2014: Honorary Senior Lecturer, University of Birmingham, UK 2009- “Medical Biotechnology” díjnyertes könyv szerzője és szerkesztője (The British Medical Association in the Medical Book Competition Awards; UK)</p>	

¹⁵⁸ Ezek a szükséges és elégséges adatok (személyenként legfeljebb 2 oldal). Önéletrajzokat, egész életművet bemutató publikációs listákat nem kér a MAB.

¹⁵⁹ Az oktatói adatlapok csoportosítása (a csoporton belül névsor szerint):

- (1) szakfelelős;
- (2) szakirány/specializáció-felelősök (ha vannak)
- (3) az intézményben foglalkoztatottak (AT, AR)
- (4) alkalmazásban lévők (nem foglalkoztatottak) (AE) és a vendégoktatók (V)



Név: Abdelwahab ElHusseiny MM	születési év: 1986
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége, az oklevél kiállítója, éve	
2010-11 okleveles gyógyszerész, MISR University for Science and Technology, Kairó, Egyiptom.	
jelenlegi munkahely(ek) , a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök) , több munkahely esetén <u>aláhúzás</u> jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (A) adott!	
PTE, GYTK , Gyógyszerészi Biotechnológiai Intézet, egyetemi tanársegéd.	
tudományos fokozat (PhD, CSc, DLA) (<i>friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!</i>), ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság („dr. habil” cím, MTA doktora cím (DSc); a tudományág és a dátum megjelölésével), egyéb címek)	
2014 orvosi biotechnológia MS.c, Pécsi Tudományegyetem; 2020 orvos- és egészségtudományok PhD, Pécsi Tudományegyetem.	
az eddigi oktatói tevékenység	
<u>Oktatott tárgyak</u> : gyógyszerész (quality assurance, pharmaceutical biotechnology), biotechnológia (Basic tissue culture, advanced tissue culture, molecular diagnostics, molecular therapies) (Angol, 4 év); <u>oktatásban töltött idő</u> : 4 év; <u>oktatás nyelven</u> , angol programos általános gyógyszerészképzésben/biotechnológus.	
az oktató szakmai/kutatási tevékenysége és az oktató tárgy/tárgyak kapcsolata	
<p>e) a (szűkebb) <u>szakterülethez kötődő publikációk</u> (max. 5 jellemző publikáció!):</p> <p>2020: Feasibility study of in vitro drug sensitivity assay of advanced non-small cell lung adenocarcinomas (BMJ OPEN RESPIRATORY RESEARCH)</p> <p>2020: Cisplatin treatment induced interleukin 6 and 8 production alters lung adenocarcinoma cell migration in an oncogenic mutation dependent manner (RESPIRATORY RESEARCH)</p> <p>2019: Wnt signaling regulates trans-differentiation of stem cell like type 2 alveolar epithelial (RESPIRATORY RESEARCH)</p> <p>2019: Mitochondrial dysfunction is a key determinant of the rare disease lymphangioliomyomatosis and provides a novel therapeutic target. (Oncogene)</p> <p>2017: Toxicology studies of primycin-sulphate using a three-dimensional (3D) in vitro human liver aggregate mode (TOXICOLOGY LETTERS)</p> <p>f) az eddig megszerzett szakmai jártasság, gyakorlottság, igazolható elismertség:</p> <p>2020: SzKK research grant.</p> <p>2018: Manufacturing workshop. Groupe IMT and Bio3 Institute-2018, Tours. France.</p> <p>2012: Hospital pharmacy and clinical pharmacology, Kuwaiti hospital.</p> <p>2011-12: GSK RD, Dubai, UAE</p>	



Név: Ábrahám István	születési év: 1969
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége, az oklevél kiállítója, éve	
1993. általános orvos (PTE)	
jelenlegi munkahely(ek) , a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök) , több munkahely esetén <u>aláhúzás</u> jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (<u>A</u>) adott!	
Élettani Intézet, ÁOK-PTE, egyetemi tanár	
tudományos fokozat (PhD, CSc, DLA) (<i>friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!</i>), ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság („dr. habil” cím, MTA doktora cím (DSc); a tudományág és a dátum megjelölésével), egyéb címek)	
1998. PhD (SOTE), 2013. habilitáció (PTE), 2014. MTA doktora	
az eddigi oktatói tevékenység	
<u>oktatott tárgyak</u> : humán élettan, molekuláris neuroendokrinológia; oktatásban töltött idő magyar és angol nyelven: 20 év	
az oktató szakmai/kutatási tevékenysége és az oktatandó tárgy/tárgyak kapcsolata	
a) a <u>(szűkebb) szakterülethez kötődő publikációk (max. 5 jellemző publikáció!)</u> :	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Barabas K, Godo S, Lengyel F, Ernszt D, Pal J, Abraham IM: Rapid non-classical effects of steroids on the membrane receptor dynamics and downstream signaling in neurons, HORMONES AND BEHAVIOR 104: pp. 183-191. 2. Kwakowsky A, Potapov K, Kim S, Peppercorn K, Tate WP, Abraham IM: Treatment of beta amyloid 1-42 (Abeta1-42)-induced basal forebrain cholinergic damage by a non-classical estrogen signaling activator in vivo., SCIENTIFIC REPORTS 6: 21101 3. Kwakowsky A, Cheong RY, Herbison AE, Abraham IM: Non-classical effects of estradiol on cAMP responsive element binding protein phosphorylation in gonadotropin-releasing hormone neurons: mechanisms and role., FRONTIERS IN NEUROENDOCRINOLOGY 35: (1) pp. 31-41. 4. Abraham IM, Todman MG, Korach KS, Herbison AE: Critical in vivo roles for classical estrogen receptors in rapid estrogen actions on intracellular signaling in mouse brain, ENDOCRINOLOGY 145: (7) pp. 3055-3061. 5. Harkany T, Ábrahám I, Timmerman W, Laskay G, Tóth B, Sasvári M, Kónya C, Sebens JB, Korf J, Nyakas C, Zarándi M, Soós K, Penke B, Luiten PGM: β-Amyloid neurotoxicity is mediated by a glutamate-triggered excitotoxic cascade in rat nucleus basalis, EUROPEAN JOURNAL OF NEUROSCIENCE 12: (8) pp. 2735-2745. 	
b) <u>az eddig megszerzett szakmai jártasság, gyakorlottság, igazolható elismertség:</u>	
<p>Szent-Györgyi Albert Hazahívó Ösztöndíj (2013) Japan Society for the Promotion of Science (JSPS) Fellowship (2012, 2013) International Brain Research Organisation (IBRO) Fellowship (2005) Marie Curie Individual Fellowship (2000-2002) Bolyai János Kutatási Ösztöndíj kétszer (2002, 2005) Akadémiai Ifjúsági Díj (1999)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Állami Eötvös Ösztöndíj háromszor (1995, 1998, 2004) • Soros rövid tanulmányút ösztöndíj kétszer (1995, 1997) • Tempus Ösztöndíj (1993) • Pro Scientia Aranyérem (1993) 	



Név: Almási Attila	születési év: 1977
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége, az oklevél kiállítója, éve	
Okleveles gyógyszerész diploma (száma: 1/2002), Szegedi Tudományegyetem, Gyógyszerésztudományi Kar	
jelenlegi munkahely(ek) , a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök) , több munkahely esetén aláhúzás jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (A) adott!	
<u>PTE, GYTK</u> , Gyógyszerészi Kémiai Intézet, egyetemi adjunktus	
tudományos fokozat (PhD, CSc, DLA) <i>(friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!)</i> , ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság („dr. habil” cím, MTA doktora cím (DSc); a tudományág és a dátum megjelölésével), egyéb címek)	
Ph.D. oklevél (száma:109/2013/Ph.D/a), Pécsi Tudományegyetem, 2013	
az_eddigi oktatói tevékenység	
Oktatásban eltöltött idő: 2003-óta magyar nyelven (15 év), 2009-óta angol nyelven (11 év); Oktatót tárgyak: Általános kémia, Gyógyszerészi szerves kémia, Gyógyszerészi kémia, Szerves kémiai számítások, Kvantitatív analitikai kémiai számítások	
az oktató szakmai/kutatási tevékenysége és az oktató tárgy/tárgyak kapcsolata	
Oktató szakmai tevékenység: Általános és Szerves Kémiai Praktikum és Példatár, Gyógyszerészi Kémia I. - Gyakorlati segédanyag, Gyógyszerészi Kémia I. - Gyakorlati segédanyag, General and Inorganic Chemistry - Laboratory Techniques and Calculations, és Pharmaceutical Chemistry I. - Laboratory Experiments and Commentary című tananyagok társszerzője	
Kutatási tevékenység (5 kiválasztott közlemény): (1) Almási A, Fischer E, Perjési P: A simple and rapid ion-pair HPLC method for simultaneous quantitation of 4-nitrophenol and its glucuronide and sulfate conjugates. J. Biochem. Biophys. Methods 69, 43-50 (2006) (2) Almási A, Bojcssev S, Fischer T, Simon H, Perjési P, Fischer E: Metabolic enzyme activities and drug excretion in the small intestine and in the liver in the rat. Acta Physiol. Hung. 100, 478-488 (2013) (3) Fischer E., Almási A., Sztojan B., Fischer T., Kovács N., Perjési P.: Effect of experimental diabetes and insulin replacement on the intestinal metabolism and excretion of 4–nitrophenol in the rat. Can. J. Physiol and Pharmacol 93, (2015) (4) Almasi, A ; Pinto, EDLN ; Kovacs, NP ; Fischer, T ; Markovics, Z ; Fischer, E ; Perjési, P.: Changes in hepatic metabolic enzyme activities and biliary excretion of 4-nitrophenol in streptozotocin induced diabetic rats. Braz. J. Pharm. Sci. 54 : e17347 (2018) (5) Kovács NP, Almási A, Garai K, Kuzma M, Vancea S, Fischer E, Perjési P.: Investigation of intestinal elimination and biliary excretion of ibuprofen in hyperglycemic rats. Can. J. Physiol. and Pharmacol. doi: 10.1139/cjpp-2019-0164. (2019)	



Név: Batainé Kerényi Monika	születési év: 1960
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége, az oklevél kiállítója, éve	
<p>1984 Általános orvos, Pécsi Orvostudományi Egyetem, Pécs 1990 klinikai laboratóriumi vizsgálatok szakorvos, Országos Szakképesítő Bizottság, 2002 orvosi mikrobiológia szakorvos, Egészségügyi Felsőfokú Szakirányú Szakképzési és Továbbképzési Bizottság, 2002</p>	
<p>jelenlegi munkahely(ek), a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök), több munkahely esetén <u>aláhúzás</u> jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (A) adott!</p>	
Pécsi Tudományegyetem, Klinikai Központ, Orvosi Mikrobiológiai és Immunitástani Intézet, egyetemi docens, általános intézetvezető helyettes	
<p>tudományos fokozat (PhD, CSc, DLA) (<i>friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!</i>), ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság („dr. habil” cím, MTA doktora cím (DSc); a tudományág és a dátum megjelölésével), egyéb címek)</p>	
2002: PhD, orvostudomány; 2011: dr. habil, orvostudomány	
az eddigi oktatói tevékenység	
<p><u>Oktatott tárgyak:</u> mikrobiológia, orális és orvosi mikrobiológia, mikrobiológia II. (ik: élelmiszer mikrobiológia, -higiéne), Immunológia (ik: klinikai immunológia, táplálékallergia és -intolerancia) Élelmiszeregészségügy mikrobiológiai vonatkozásai, közegészségtan</p> <p><u>oktatásban töltött idő:</u> 35 év</p> <p><u>oktatás idegen nyelven:</u> Magyarországon angol programos általános orvos , gyógyszerész, dietetikus: 25 éve Angol nyelvvizsga IELTS</p>	
az oktató szakmai/kutatási tevékenysége és az oktatandó tárgy/tárgyak kapcsolata	
<p>szakterülethez kötődő publikációk:</p> <p>Ittzes, Balazs ; Szentkiralyi, Eva ; Szabo, Zoltan ; Batai, Istvan Z ; Gyorffy, Ors ; Kovacs, Tamas ; Batai, Istvan; Kerényi, Monika Amiodarone that has antibacterial effect against human pathogens may represent a novel catheter lock ACTA MICROBIOLOGICA ET IMMUNOLOGICA HUNGARICA 67 : 2 pp. 133-137. , 5 p. (2020)</p> <p>Bartha, Gergely Samuel ; Toth, Gergo ; Horvath, Peter ; Kiss, Eszter ; Papp, Nora ; Kerényi, Monika Analysis of aristolochlic acids and evaluation of antibacterial activity of Aristolochia clematitis L. BIOLOGIA FUTURA 70 : 4 pp. 323-329. , 7 p. (2019)</p> <p>Iles, A ; Horvath, ; Schafer, E ; Kerényi, M ; Karadi, O ; Opper, B ; Toth, G ; Reglodi, D Effect of PACAP on Bacterial Adherence and Cytokine Expression in Intestinal Cell Cultures INTERNATIONAL JOURNAL OF PEPTIDE RESEARCH AND THERAPEUTICS 25 : 3 pp. 1011-1018. , 8 p. (2019)</p> <p>Stork, C ; Kovacs, B ; Rozsai, B ; Putze, J ; Kiel, M ; Dorn, A ; Kovacs, J ; Melegh, S ; Leimbach, A ; Kovacs, T et al. Characterization of Asymptomatic Bacteriuria Escherichia coli Isolates in Search of Alternative Strains for Efficient Bacterial Interference against Uropathogens FRONTIERS IN MICROBIOLOGY 9 Paper: 214 , 18 p. (2018)</p> <p>Kerényi, M ; Allison, HE ; Batai, I ; Sonnevend, A ; Emody, L ; Plaveczy, N ; Pal, T Occurrence of hlyA and sheA genes in extraintestinal Escherichia coli strains JOURNAL OF CLINICAL MICROBIOLOGY 43 : 6 pp. 2965-2968. , 4 p. (2005)</p>	



Név: Bánfai Krisztina	születési év: 1989
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége, az oklevél kiállítója, éve	
2014, okleveles orvosi biotechnológus, Általános Orvostudományi Kar, Pécsi Tudományegyetem, Pécs	
jelenlegi munkahely(ek) , a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök) , több munkahely esetén <u>aláhúzás</u> jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (<u>A</u>) adott!	
PTE, GYTK , Gyógyszerészi Biotechnológiai Intézet, egyetemi tanársegéd	
tudományos fokozat (PhD, CSc, DLA) <i>(friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!)</i> , ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság („dr. habil” cím, MTA doktora cím (DSc); a tudományág és a dátum megjelölésével), egyéb címek)	
-	
az eddigi oktatói tevékenység	
<u>oktatott tárgyak</u> : Extracellular Vesicles: Basics, Isolation and Application Methods 1; Advanced Tissue Culture Technologies; Pharmaceutical Biotechnology and its links to Biopharmaceuticals; Proteins: Industrial Productions, Application in Therapy; Basics in Cell and Tissue Cultures; Pharmaceutical Biotechnology; <u>oktatásban töltött idő</u> : 5 év; oktatás idegen nyelven, Magyarországon angol programos gyógyszerészsképzésben/biotechnológus MSc-n: 5/3 éve. Felsőfokú orvosi szaknyelvi angol, C típusú nyelvvizsga.	
az oktató szakmai/kutatási tevékenysége és az oktatandó tárgy/tárgyak kapcsolata	
a) a (szűkebb) szakterülethez kötődő publikációk (max. 5 jellemző publikáció!): 2019: Transgenic exosomes for thymus regeneration 'Beige'Cross Talk Between The Immune System and Metabolism 2018: Loss of PPARgamma Function Prevents Thymic Aging 2017: PPARgamma deficiency counteracts thymic senescence b) az eddig megszerzett szakmai jártasság, gyakorlottság, igazolható elismertség: 2019/2020: UNKP Doktorjelölti Kutatói Ösztöndíj	



Név: Bódis Emőke	születési év: 1972
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége, az oklevél kiállítója, éve	
Fizika szak, Janus Pannonius Tudományegyetem, 1999	
jelenlegi munkahely(ek) , a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök) , több munkahely esetén <u>aláhúzás</u> jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (<u>A</u>) adott!	
PTE ÁOK Biofizikai Intézet	
tudományos fokozat (PhD, CSc, DLA) <i>(friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!)</i> , ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság („dr. habil” cím, MTA doktora cím (DSc); a tudományág és a dátum megjelölésével), egyéb címek)	
PhD fokozat, 2005	
az eddigi oktatói tevékenység	
2001-től magyar nyelvű oktatási tevékenység 2003-tól angol nyelvű oktatási tevékenység 2004-től német nyelvű oktatási tevékenység	
az oktató szakmai/kutatási tevékenysége és az oktató tárgy/tárgyak kapcsolata	
<p>A kutatási területen alkalmazott spektroszkópai és mikroszkópai módszerek oktatása orvostan- és gyógyszerész hallgatóknak.</p> <p>A diploma tudományterületével (fizika) kapcsolatos kurzus vezetése orvostan-, fogorvostan- és gyógyszerész hallgatók számára (A biofizika fizikai alapjai c. választható tantárgy) mindhárom nyelven.</p> <p>Gyógyszerész hallgatók számára matematika (elsősorban statisztika) oktatása.</p>	



Név: Bognár Balázs	születési év: 1983
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége, az oklevél kiállítója, éve	
Biológia-kémia szakos tanár, Pécsi Tudományegyetem, Pécs, 2006	
jelenlegi munkahely(ek) , a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök) , több munkahely esetén <u>aláhúzás</u> jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (A) adott!	
PTE, ÁOK , Szerves és Gyógyszerkémiai Intézet, egyetemi adjunktus	
tudományos fokozat (PhD) (<i>friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!</i>), ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság	
2010 PhD, Pécsi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar	
az eddigi oktatói tevékenység	
<u>oktatott tárgyak</u> : szerves kémia gyakorlat és elmélet, problémamegoldás a szerves kémiában, <u>oktatásban töltött idő</u> : 14 év; <u>oktatás idegen nyelven, külföldi intézményben</u> : Magyarországon angol programos kémia BSc, gyógyszerész, angol nyelvű PhD témavezetés 10 év.	
az oktató szakmai/kutatási tevékenysége és az oktatói tárgy/tárgyak kapcsolata	
<p>a) a (szűkebb) szakterülethez kötődő publikációk (max. 5 jellemző publikáció!): Zsidó, B. Z., Balog, M., Erős, N., Poór, M., Mohos, V., Fliszár-Nyúl, E., Hetényi, Cs., Masaki, N., Hideg, K., Kálai, T., Bognár, B. Synthesis of spin-Labelled Bergamottin: A Potent CYP3A4 Inhibitor with Antiproliferative Activity 2020 Int. J. Mol. Sci. 21, 508. IF.: 4.556, Q1 Isbera, M.; Bognár, B.; Jekő, J.; Sár, C.; Hideg, K.; Kálai, T.; Syntheses and Reactions of Pyrroline, Piperidine Nitroxide Phosphonates 2020 Molecules 25, 2430. IF: 3.267 Q1 Isbera, M., Bognár, B., Gulyás-Fekete, G., Kish, K., Kálai, T. Syntheses of Pyrazine-, Quinoxaline- and Imidazole-Fused Pyrroline Nitroxides 2019 Synthesis 51, 4463. IF: 2.650 Q1 Bognár, B., Úr, Gy., Sár, C., Hankovszky, H. O., Hideg, K., Kálai, T. Synthesis and Application of Stable Nitroxide Free Radicals Fused with Fused with Carbocycles and Heterocycles. 2019, Current Organic Chemistry 23, 480. IF.: 1.933, Q3 Kőrösi, L.; Bognár B.; Horváth, M.; Schneider, Gy.; Kovács, J.; Scarpellini, A.; Catelli, A.; Colombo, M.; Prato, M. Hydrothermal evolution of PF-co-doped TiO₂ nanoparticles and their antibacterial activity against carbapenem-resistant Klebsiella pneumoniae Applied Catalysis B: Environmental 2018, 231, 115-122. IF.: 14,229, Q1.</p> <p>b) az eddig megszerzett szakmai jártasság, gyakorlottság, igazolható elismertség: 2019 PTE ÁOK kiváló szerző</p>	



Név: Bóvári-Biri Judit	születési év: 1982
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége, az oklevél kiállítója, éve	
2006 biológus – Pécsi Tudományegyetem	
jelenlegi munkahely(ek) , a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök) , több munkahely esetén <u>aláhúzás</u> jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (A) adott!	
PTE, GYTK , Gyógyszerészi Biotechnológiai Intézet, egyetemi tanársegéd	
tudományos fokozat (PhD, CSc, DLA) (<i>friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!</i>), ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság („dr. habil” cím, MTA doktora cím (DSc); a tudományág és a dátum megjelölésével), egyéb címek)	
az eddigi oktatói tevékenység	
<u>oktatott tárgyak</u> : immunológia <u>oktatásban töltött idő</u> : 3 év; <u>oktatás idegen nyelven, külföldi intézményben</u> : Magyarországon angol programos biotechnológus MSc-n: 1 év, Német programos általános orvos és fogorvos : 2 év, Középfokú angol, C típusú, Profex nyelvvizsga, Felsőfokú német, C típusú, Profex nyelvvizsga.	
az oktató szakmai/kutatási tevékenysége és az oktató tárgy/tárgyak kapcsolata	
c) a (szűkebb) <u>szakterülethez kötődő publikációk</u> (max. 5 jellemző publikáció!): Tankönyv: Pénzes Á, Mahmud Abdelwahab EM, Rapp J, Péteri ZA, Bovári-Biri J , Fekete C, Miskei G, Kvell K, Pongrácz JE Toxicology studies of primycin-sulphate using a three-dimensional (3D) in vitro human liver aggregate model Toxicol Lett. 2017 Sep 12. pii: S0378-4274(17)31337-1. doi: 10.1016/j.toxlet.2017.09.005. [Epub ahead of print] IF: 3,858 Engelmann P., Talabér G., Bovári J. , Czömpöly T., Kvell K., Berki T., Németh P. Fading Frontiers: The Way Innate Immune Cells and Molecular Components Affect Adaptive Immune Responses New Research on Innate Immunity, (Eds.: M. Durand and C.V. Morel, Nova Science Publishers, pp 89-118, 2008, Czömpöly T., Olasz K., Nyárády Z., Simon D., Bovári J. , Németh P. Detailed analyses of antibodies recognizing mitochondrial antigens suggest similar or identical mechanism for production of natural antibodies and natural autoantibodies Autoimmunity Reviews 2008, Kvell K, Cooper EL, Engelmann P, Bovári J. , Németh P Blurring borders – Innate immunity with adaptive features Clinical and Developmental Immunology, Article ID 83671, pp 1-10, 2007	
d) az eddig megszerzett szakmai jártasság, gyakorlottság, igazolható elismertség:	



Név: Bugyi Beáta	születési év: 1979
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége, az oklevél kiállítója, éve	
Fizika-matematika szakos tanár , Pécsi Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Pécs, 2003 Diploma száma: PTE 000569 (főiskolai oklevél), PTG009935 (egyetemi kitüntetéses oklevél)	
jelenlegi munkahely(ek) , a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök) , több munkahely esetén aláhúzás jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (A) adott!	
PTE ÁOK Biofizikai Intézet, egyetemi docens	
tudományos fokozat (PhD, CSc, DLA) (<i>friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!</i>), ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság („dr. habil” cím, MTA doktora cím (DSc); a tudományág és a dátum megjelölésével), egyéb címek)	
PhD, Orvostudományok , Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Biofizikai Intézet, Pécs, Oklevél száma: 114/2006/Ph.D., 2006	
Habilitáció, Orvostudományok , Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Biofizikai Intézet, Pécs, Oklevél száma: 20/2015/habil, 2015	
az eddigi oktatói tevékenység	
Oktatott tárgyak: Biomatematika 1, 2 (magyar, angol, PTE GYTK), Biofizika 1, 2 (magyar, angol, PTE ÁOK), Molecular Biophysics (angol, PTE ÁOK, Biotechnology MSc), Applied mathematics and statistics (angol, PTE ÁOK, Biotechnology MSc), Fogorvos Biofizika 1, 2 (magyar, angol, PTE ÁOK), Citoszkeletális rendszer (magyar, angol, PTE ÁOK, GYTK, TTK) PTE ÁOK Általános Orvos, Fogorvos, Biotechnology MSc és GYTK képzésben tantermi előadások, gyakorlatok, szemináriumok tartása, vizsgáztatás angol és magyar nyelven.	
Tantárgyfelelősi tevékenység: Molecular Biophysics (angol, PTE ÁOK, Biotechnology MSc), Biomatematika 2 (magyar, angol, PTE GYTK), Citoszkeletális rendszer (magyar, angol, PTE ÁOK, GYTK, TTK)	
Oktatásban töltött idő: 2003-tól jelenleg is	
Hazai és nemzetközi posztgraduális képzésben való részvétel: 2007-től, PTE ÁOK PhD kurzusok, EMBO kurzusok, PhD kurzusok: Institute of Functional Genomics University of Regensburg, Regensburg, Németország	
Nyelvvizsga: Angol, általános, középfok, komplex (A: 016018, B: 024949), angol Profex, felsőfok, orvosi szaknyelvi, komplex (1402976)	
az oktató szakmai/kutatási tevékenysége és az oktatandó tárgy/tárgyak kapcsolata	
A (szűkebb) szakterülethez kötődő publikációk (max. 5 jellemző publikáció!):	
Tankönyv: <ol style="list-style-type: none"> B Bugyi, MÁ Tóth, P Gaszler, P Bukovics: Molecular Biophysics Laboratory Manual (edited by B Bugyi) 2020 PTE ÁOK ISBN 978-963-429-558-7 Biophysics Practicals 2020 PTE ÁOK ISBN 978-963-429-541-9 	
Eredeti közlemények: <ol style="list-style-type: none"> R Pintér, T Huber, P Bukovics, P Gaszler, AT Vig, MÁ Tóth, G Gaszó-Gerhát, D Farkas, E Migh, J Mihály, B Bugyi The Activities of the Gelsolin Homology Domains of Flightless-I in Actin Dynamics. FRONTIERS IN MOLECULAR BIOSCIENCES (2020) (in press) 	



2. **B Bugyi**, A Kengyel Myosin XVI. ADVANCES IN EXPERIMENTAL MEDICINE AND BIOLOGY 1239 pp 405-419 (2020)
3. A Vig, I Földi, Sz Szikora, E Migh, R Gombos, MÁ Tóth, T Huber, R Pintér, GCs Talián, J Mihály, **B Bugyi** The activities of the c-terminal regions of the formin protein disheveled-associated activator of morphogenesis (daam) in actin dynamics. JOURNAL OF BIOLOGICAL CHEMISTRY 292:(33) pp. 13566-13583. (2017), Biochemistry: D1
4. MÁ Tóth, AK Majoros, AT Vig, E Migh, M Nyitrai, J Mihály, **B Bugyi** Biochemical Activities of the Wiskott-Aldrich Syndrome Homology Region 2 Domains of Sarcomere Length Short. WH2 domains in sarcomeric actin regulation. JOURNAL OF BIOLOGICAL CHEMISTRY 291: pp. 667-680. (2016)
5. **B Bugyi**, MF Carrier Control of actin filament treadmilling in cell motility. ANNUAL REVIEWS IN BIOPHYSICS 39 pp 449-470 (2010)

Az eddig megszerzett szakmai jártasság, gyakorlottság, igazolható elismertség:

2019. PTE ÁOK Oktatók Ünnepe, Elismerés kiváló oktatásszervezési tevékenységért (PTE ÁOK)
2019. Jelölés: EBSA Young Investigators' Prize (Magyar Biofizikai Társaság)
- 2016, 2017, 2019. Elismerő oklevél mentori tevékenységért (PTE Tudományos Diákköri Bizottság, ÁOK vezetősége)
2017. Pécsi Akadémiai Bizottság Tudományos Díj (Pécsi Akadémiai Bizottság Elnöksége)
- 2016, 2017. Felsőoktatási Posztdoktori Kutatói Ösztöndíj - Nemzeti Kiválósági Program
2013. junior Szentágothai díj (PTE Szentágothai János Kutatóközpont Tudományos Tanácsa)
- 2011 – 2013. Bolyai János Kutatási Ösztöndíj (Magyar Tudományos Akadémia)
- 2010, 2014. Magyary Zoltán Posztdoktori Ösztöndíj
2011. Sikeres publikációs tevékenység elismerése díj, Szerzők Ünnepe (PTE ÁOK)
2009. Allocation post doctorale pour Jeune Chercheur Confirmé (La Ligue Contre Le Cancer)
2009. Post-doctorante en France (Fondation Recherche Médical)
- 2007 – 2008. EMBO Long-term fellowship (European Molecular Biology Organization)



Név: Czömpöly Tamás	születési év: 1976
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége, az oklevél kiállítója, éve	
2003 Általános orvos, Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudomány Kar	
jelenlegi munkahely(ek), a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök), több munkahely esetén aláhúzás jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (A) adott!	
Soft Flow Kft., Biotechnológia Kutatások Programvezető	
tudományos fokozat (PhD, CSc, DLA) (friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!), ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság („dr. habil” cím, MTA doktora cím (DSc); a tudományág és a dátum megjelölésével), egyéb címek)	
2006 PhD, Immunológia, Pécsi Tudományegyetem; 2019 dr. habil, Pécsi Tudományegyetem	
az eddigi oktatói tevékenység	
oktatott tárgyak: immunológia, biotechnológia, <u>oktatásban töltött idő</u> : 10 év; <u>oktatás idegen nyelven</u> : immunológia, biotechnológia (angol programos általános orvos, gyógyszerész és biotechnológus) <u>oktatásban töltött idő</u> : 10 év	
az oktató szakmai/kutatási tevékenysége és az oktatandó tárgy/tárgyak kapcsolata	
<p>a) a (szűkebb) <u>szakterülethez kötődő publikációk</u> (max. 5 jellemző publikáció!):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Active mixture of serum-circulating small molecules selectively inhibits proliferation and triggers apoptosis in cancer cells via induction of ER stress. Scheffer D, Kulcsár G, Nagyéri G, Kiss-Merki M, Rékási Z, Maloy M, Czömpöly T. Cell Signal. 2020 Jan;65:109426. IF: 3.968, Q2 2. Scheffer, Dalma ; Kulcsár, Gyula ; Czömpöly, Tamás Identification of Further Components of an Anticancer Defense System Composed of Small Molecules Present in the Serum. CANCER BIOTHERAPY AND RADIOPHARMACEUTICALS (2019), IF: 1.682, Q2 3. Kellermayer Z, Mihalj M, Lábadi Á, Czömpöly T, Lee M, O'Hara E, Butcher EC, Berta G, Balogh A, Arnold HH, Balogh P. Absence of Nkx2-3 homeodomain transcription factor reprograms the endothelial addressin preference for lymphocyte homing in Peyer's patches. J Immunol. 2014 Nov 15;193(10):5284-93. IF: 4.922, D1 4. :Kulcsár G, Gaál D, Kulcsár PI, Schulcz Á, Czömpöly T. A mixture of amino acids and other small molecules present in the serum suppresses the growth of murine and human tumors in vivo. Int J Cancer. 2013 Mar 1;132(5):1213-21. IF: 5.007, D1 5. Czömpöly T, Lábadi A, Kellermayer Z, Olasz K, Arnold HH, Balogh P. Transcription factor Nkx2-3 controls the vascular identity and lymphocyte homing in the spleen. J Immunol. 2011 Jun 15;186(12):6981-9. IF: 5.788, D1 	



Név: Csöngői Veronika Eszter	születési év: 1980
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége, az oklevél kiállítója, éve	
2004. okleveles biológus, Természettudományi Kar, Pécsi Tudományegyetem, Pécs	
jelenlegi munkahely(ek) , a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök) , több munkahely esetén <u>aláhúzás</u> jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (<u>A</u>) adott!	
PTE-GYTK, Gyógyszerészi Biotechnológia Intézet, egyetemi adjunktus	
tudományos fokozat (PhD, CSc, DLA) <i>(friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!)</i> , ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság („dr. habil” cím, MTA doktora cím (DSc); a tudományág és a dátum megjelölésével), egyéb címek)	
2014 PhD Humánagenetika, PTE	
az eddigi oktatói tevékenység	
<u>oktatott tárgyak</u> : humánagenetika, immunológia, biotechnológia; oktatásban töltött idő: 9 év angol programos általános orvosképzésben/gyógyszerészképzésben/biotechnológus MSc-n: 9/4/6 év	
az oktató szakmai/kutatási tevékenysége és az oktatandó tárgy/tárgyak kapcsolata	
e) a (szűkebb) <u>szakterülethez kötődő</u> publikációk (max. 5 jellemző publikáció!): Tankönyv:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Abdelwahab EMM, Rapp J, Feller D, Csongei V, Pal S, Bartis D, Thickett DR, and Pongracz JE. Wnt signaling regulates trans-differentiation of stem cell like type 2 alveolar epithelial cells to type 1 epithelial cells. <i>Respir Res</i> 20: 204, 2019. 2. Bartis D, Csongei V, Weich A, Kiss E, Barko S, Kovacs T, Avdicevic M, D'Souza VK, Rapp J, Kvell K, Jakab L, Nyitrai M, Molnar TF, Thickett DR, Laszlo T, and Pongracz JE. Down-regulation of canonical and up-regulation of non-canonical Wnt signalling in the carcinogenic process of squamous cell lung carcinoma. <i>PLoS One</i> 8: e57393, 2013. 3. Csöngői V, Járomi L, Sáfrány E, Sipeky C, Magyarai L, Polgár N, Bene J, Sarlós P, Lakner L, Baricza E, Szabó M, Rappai G, and Melegh B. Interaction between CTLA4 gene and IBD5 locus in Hungarian Crohn's disease patients. <i>Int J Colorectal Dis</i> 26: 1119-1125, 2011. 4. Csongei V, Jaromi L, Safrany E, Sipeky C, Magyarai L, Farago B, Bene J, Polgar N, Lakner L, Sarlos P, Varga M, and Melegh B. Interaction of the major inflammatory bowel disease susceptibility alleles in Crohn's disease patients. <i>World JGastroenterol</i> 16: 176-183, 2010. 5. Farago B, Magyarai L, Safrany E, Csongei V, Jaromi L, Horvatovich K, Sipeky C, Maasz A, Radics J, Gyetvai A, Szekanecz Z, Czirjak L, and Melegh B. Functional variants of interleukin-23 receptor gene confer risk for rheumatoid arthritis but not for systemic sclerosis. <i>AnnRheumDis</i> 67: 248-250, 2008. 	
f) az eddig megszerzett szakmai jártasság, gyakorlottság, igazolható elismertség:	



Név: Farkas Ágnes	születési év: 1974
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége, az oklevél kiállítója, éve	
biológia-angol szakos középiskolai tanár, Janus Pannonius Tudományegyetem, Pécs, 1997	
jelenlegi munkahely(ek) , a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök) , több munkahely esetén <u>aláhúzás</u> jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (<u>A</u>) adott!	
PTE GYTK Farmakognóziái Intézet, egyetemi docens	
tudományos fokozat (PhD, CSc, DLA) (<i>friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!</i>), ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság („dr. habil” cím, MTA doktora cím (DSc); a tudományág és a dátum megjelölésével), egyéb címek)	
<ul style="list-style-type: none"> • PhD – biológia (botanika) (2001) • habilitáció – biológia (botanika) (2012) 	
az eddigi oktatói tevékenység	
Oktatásban töltött idő: 24 év Oktatás idegen nyelven: angol nyelven rendszeresen oktatok 2010 óta (felsőfokú C típusú Profex nyelvvizsga)	
Fontosabb oktatott tárgyak: magyar és angol nyelven: <ul style="list-style-type: none"> • Farmakobotanika/Pharmacobotany előadások és gyakorlatok – PTE GYTK • Farmakognózia/Pharmacognosy előadások és gyakorlatok – PTE GYTK • Növények a terápiában és táplálkozásban/Herbal Medicine and Herbs in Nutrition – PTE GYTK • Bevezetés a tudományos kutatás módszertanába/Basic Methods of Scientific Research – PTE GYTK • Csak tudnám, hogyan csináljam! Tanulás felsőfokon/If only I knew how to do it... How to study effectively at university? – tanulásmódszertani kurzus, PTE GYTK • Medicinal Plant Biotechnology – PTE ÁOK • Természetes gyógymódok – PTE TTK 	
az oktató szakmai/kutatási tevékenysége és az oktatandó tárgy/tárgyak kapcsolata	
a) a szakterülethez kötődő publikációk (max. 5 jellemző publikáció): <ol style="list-style-type: none"> 1. Gyergyák K., Boros B., Marton K., Felinger A., Papp N., Farkas Á. (2016): Bioactive Constituents and Antioxidant Activity of Some Carpathian Basin honeys. <i>Natural Product Communications</i> 11 (2): 245-250. [Q3, IF: 0,773] 2. Filep R., Pal R. W., Balázs V. L., Mayer M., Nagy D. U., Cook B. J., Farkas Á. (2016): Can seasonal dynamics of allelochemicals play a role in plant invasions? A case study with <i>Helianthus tuberosus</i> L. <i>Plant Ecology</i> 217:1489–1501. DOI 10.1007/s11258-016-0662-1 [Q1, IF:1,615] 3. Filep R., Balogh L., Balázs V.L., Farkas Á., Pál R., Czigle Sz., Czégényi D., Papp N. (2018): <i>Helianthus tuberosus</i> L. agg. in the Carpathian Basin: a blessing or a curse? <i>Genetic Resources and Crop Evolution</i> 65: 865-879. DOI 10.1007/s10722-017-0577-2 [Q2, IF:1,296] 4. Kerchner A., Farkas Á. (2020): Worldwide poisoning potential of <i>Brugmansia</i> and <i>Datura</i>. <i>Forensic Toxicology</i> 38: 30-41. DOI: 10.1007/s11419-019-00500-2 [Q1, IF: 2,476] 5. Bodó A., Radványi L., Kőszegi T., Csepregi R., Nagy D.U., Farkas Á., Kocsis M. (2020): Melissopalynology, antioxidant activity and multielement analysis of two types of early spring honeys from Hungary, <i>Food Bioscience</i> 35 p. 100587, DOI: 10.1016/j.fbio.2020.100587 [Q1, IF: 3,220] 	



b) az eddig megszerzett szakmai jártasság, gyakorlottság, igazolható elismertség:

Sikeres pályázati tevékenység révén:

kutatási pályázatok vezetője 2 alkalommal, résztvevője számos alkalommal, jelenleg:

2019-2023: NKFI K 132044: „Özön-gyógynövények nektárjának és mézének hatóanyagai és biológiai aktivitása“ – 16 MFt – vezető kutató

szakmai tanulmányutak, ösztöndíjak:

2005 India, University of Delhi, Botanical Survey of India - Dehradun, Dr. B.R. Ambedkar University, Agra (2 hónap)

2006 USA, Cornell University (6 hónap)

2007, 2008, 2018 Izrael, MIGAL Galilee Technological Institute (2-2 hét)

Szakmai díjak:

2003 Scientia Amabilis Alapítvány *a Magyar Növényélettanért díja*

2018 S.N. Chaturvedi Memorial *Life Time Achievement Award*

2020 *Pro Cura Ingenii* kitüntetés - tehetséggondozásért

2019-2022: *MTA Bolyai János Kutatási Ösztöndíj*

2019-2020, 2020-2021: *Új Nemzeti Kiválóság Program*, Bolyai+ Felsőoktatási Fiatal Oktatói, Kutatói Ösztöndíjhoz

Tananyagfejlesztő tevékenység: számos egyetemi jegyzet fő- vagy társszerzője, pl.:

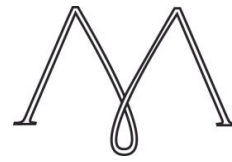
1. **Farkas Á.** (2010): Pharmacobotany 1. Teaching Supplement for Pharmacy Students. University of Pécs, Pécs, pp. 55
2. **Farkas Á.**, Papp N., Bencsik T., Horváth Gy. (2014): Digital Herbarium and Drug Atlas. Elektronikus tananyag. TÁMOP-4.1.2.A/1-11/1-2011-0016
3. **Farkas Á.**, Horváth Gy., Molnár P. (2014): Pharmacognosy 1. Elektronikus tananyag. TÁMOP-4.1.2.A/1-11/1-2011-0016



Név: Farkas Viktória	születési év: 1965
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége, az oklevél kiállítója, éve	
JATE Természettudományi Kar, Biológus, József Attila Tudományegyetem, Szeged, 1989	
jelenlegi munkahely(ek) , a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök) , több munkahely esetén <u>aláhúzás</u> jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (<u>A</u>) adott!	
PTE, GYTK, Gyógyszerészi Biológiai Tanszék, tudományos munkatárs	
tudományos fokozat (PhD, CSc, DLA) (<i>friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!</i>), ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság („dr. habil” cím, MTA doktora cím (DSc); a tudományág és a dátum megjelölésével), egyéb címek)	
PhD, biológia, Pécsi Tudományegyetem, 1999.	
az eddigi oktatói tevékenység	
Oktatott tárgyak (magyarul és angolul): orvosi biokémia, gyógyszerészi biokémia. Oktatásban töltött idő: 24 év.	
az oktató szakmai/kutatási tevékenysége és az oktatandó tárgy/tárgyak kapcsolata	
TÁMOP-4.1.1.C-13/1/KONV-2014-0001 „Az élettudományi-klinikai felsőoktatás gyakorlatorientált és hallgatóbarát korszerűsítése a vidéki képzőhelyek nemzetközi versenyképességének erősítésére”: Gyógyszerészi Biokémia elektronikus jegyzet, Pharmaceutical Biochemistry electronic textbook	
Publikációk: V. Farkas, I. Bock, J. Cseko and A. Sandor: Inhibition of Carnitine Biosynthesis by Valproic Acid in Rats-the Biochemical Mechanism of Inhibition. Biochemical Pharmacology, Vol. 52, pp. 1429-33, 1996 V. Farkas, G. Kelenyi and A. Sandor: A Dramatic Accumulation of Glycogen in the Brown Adipose Tissue of Rats Following Recovery from Cold Exposure. Archives of Biochemistry and Biophysics, Vol. 365, No.1, pp. 54-61, 1999 P. Jakus, A. Sandor, T. Janaky, V. Farkas: Cooperation between the brown and white adipose tissue (BAT, WAT) in thermogenesis in response to cold, and the mechanism of glycogen accumulation in BAT during reacclimation Journal Lipid Research, Vol. 49 (2008) 332-339	



Név: Fekete Csaba	születési év: 1960
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége, az oklevél kiállítója, éve	
1988 biológia szakos középiskolai tanár; Kossuth Lajos Tudományegyetem, Debrecen; Biology teacher, Kossuth Lajos University of Sciences, Debrecen.	
jelenlegi munkahely(ek) , a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök) , több munkahely esetén aláhúzás jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (A) adott!	
PTE, TTK, BI , Általános és Környezeti Mikrobiológiai Tanszék, tanszékvezető egyetemi docens. University of Pécs, Faculty of Sciences, Institute of Biology, Head of the Department of General and Environmental Microbiology.	
tudományos fokozat (PhD, CSc, DLA) (<i>friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!</i>), ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság („dr. habil” cím, MTA doktora cím (DSc); a tudományág és a dátum megjelölésével), egyéb címek)	
1996 JATE Molekuláris és Sejtbiológia Ph.D program keretében summa cum laude minősítéssel Ph.D. fokozat; 2011 dr. habil cím megszerzése. Ph.D. Molecular and cell biology (summa cum laude), József Attila University of Sciences Szeged, Hungary. Getting a habilitation degree in Biology at 2011.	
az eddigi oktatói tevékenység	
<p>Oktatott tárgyak: Mikrobiológia, Mikrobiális kölcsönhatások molekuláris alapjai, Biotechnológia, Nukleinsav technikák, Genomika, Bioinformatika; oktatásban töltött idő: 25 év; oktatás idegen nyelven, külföldi intézményben: Lund University, Lund, Svédország, 3 év; Missouri State University, Springfield, Missouri, US, 2 év; Magyarországon a PTE, TTK angol nyelvű BSc és MSc biológus képzés, a PTE, AOK, Biotechnológia MSc képzés 15 év. C típusú angol középfokú állami nyelvvizsga. Courses: Microbiology, Molecular basis of microbial pathogenesis, Biotechnology, Nucleic acid methods, Genomics, Bioinformatics. Teaching practice: 25 years; Teaching practice in a foreign institution: Lund University, Lund, Sweden, 3 years; Missouri State University, Springfield, Missouri, US, 2 years; In Hungary: UP, Natural Faculty, BSc and MSc program of Biology, UP Medical Biotechnology MSc, 15 years. C-type of State Language Examination.</p>	
az oktató szakmai/kutatási tevékenysége és az oktatandó tárgy/tárgyak kapcsolata	
<p>g) a (szűkebb) szakterülethez kötődő publikációk (max. 5 jellemző publikáció!):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pöstyéni, E., Kovács-Valasek, A.; Urbán, P.; Czuni, L.; Sétáló, G., Jr.; Fekete, C.; Gabriel, R. (2021): Analysis of mir-9 Expression Pattern in Rat Retina during Postnatal Development. Int. J. Mol. Sci. 22, 2577. https://doi.org/10.3390/ijms22052577. 2. Romen Singh Naorem, Jochen Blom, Csaba Fekete (2021): Genome-wide comparison of four MRSA clinical isolates from Germany and Hungary. PeerJ Microbiology, PMID: 33520430 PMCID: PMC7811285 DOI: 10.7717/peerj.10185. 3. Ibrahim Alfarayeh, Csaba Fekete, Zoltán Gazdag, Gábor Papp (2021): Propolis ethanolic extract has double-face in vitro effect on the planktonic growth and biofilm formation of some commercial probiotics. Saudi J Biol Sci 28 (1):1033-1039. doi: 10.1016/j.sjbs.2020.11.047. 4. Naorem R. S., Urban P., Goswami G., Fekete C. (2020): Characterization of methicillin-resistant Staphylococcus aureus through genomics approach. 3 Biotech, 10 (9):401. doi: 10.1007/s13205-020-02387-y. 5. Márk Kovács, Dénes Seffer, Ágota Péntes-Hüvös, Ákos Juhász, Ildikó Kerepesi, Kitti Csepregi, Andrea Kovács-Valasek, Csaba Fekete (2020): Structural and functional comparison of <i>Saccharomonospora azurea</i> strains in terms of primycin producing ability. World J Microbiol Biotechnol 29; 36 (11):160. doi: 10.1007/s11274-020-02935-x. <p>h) az eddig megszerzett szakmai jártasság, gyakorlottság, igazolható elismertség: 1998- Public board member of the Hungarian Academy of Sciences</p>	



- 2000- Magyar Mikrobiológiai Társaság és a Magyar Genetikusok Egyesületének tagja/Member of Hungarian Society of Microbiology and Association of Hungarian Geneticists.
- 2005-2009 A Biológiai Intézet igazgatóhelyettese/Deputy Director of the Biology Institute.
- 2006- A Biológiai és Sportbiológiai Doktori Iskola törzstagja/Core member of the Doctoral School of Biology and Sportbiology.
- 2010- Az élettudományi Országos Tudományos Kutatási Alapprogramok (OTKA) és az MTA Bolyai János Kutatási Ösztöndíj bíráló bizottságának tagja/ Member of the life sciences OTKA and Bolyai János fellowship programme committee.
- 2020- Kárpát-medencei Tehetségkutató Alapítvány mentora./ Mentor of the Carpathian-basin Talent Research Foundation.



Név: Felinger Attila	születési év: 1961
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége, az oklevél kiállítója, éve	
okl. vegyészmérnök, Veszprémi Vegyipari Egyetem, 1985	
jelenlegi munkahely(ek) , a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök) , több munkahely esetén <u>aláhúzás</u> jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (<u>A</u>) adott!	
PTE TTK Kémiai Intézet, Analitikai és Környezeti Kémia Tanszék, tanszékvezető egyetemi tanár PTE ÁOK Bioanalitikai Intézet, intézetigazgató kutatóprofesszor	
tudományos fokozat (PhD, CSc, DLA) (<i>friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!</i>), ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság („dr. habil” cím, MTA doktora cím (DSc); a tudományág és a dátum megjelölésével), egyéb címek)	
1994: kémiai tudomány kandidátusa, 2000: MTA doktora, 2001: habilitált doktor, 2016: MTA levelező tagja	
az eddigi oktatói tevékenység	
Analitikai kémia, Műszeres analitika, Elválasztástudomány, Kemometria tantárgyak oktatása magyar és angol nyelven 1985-2005 között a Veszprémi Egyetemen, 2005-től a Pécsi Tudományegyetemen	
az oktató szakmai/kutatási tevékenysége és az oktatandó tárgy/tárgyak kapcsolata	
<p>a) a (szűkebb) szakterülethez kötődő publikációk (max. 5 jellemző publikáció)</p> <p>1) Guiochon, G; Felinger, A; Shirazi, DG; Katti, AM: Fundamentals of Preparative and Nonlinear Chromatography, Amsterdam, Hollandia: Academic Press (2006), 990 p. ISBN: 0123705371</p> <p>2) Felinger, A, Data analysis and signal processing in chromatography, Amszterdam, Hollandia: Elsevier (1998), 414 p. ISBN: 0444820663</p> <p>3) Boros, B; Jakabová, S; Dörnyei, Á; Horváth, Gy; Pluhár, Zs; Kilar, F; Felinger, A: Determination of polyphenolic compounds by liquid chromatography–mass spectrometry in Thymus species, Journal of Chromatography A 1217: 51, 7972-7980 (2010).</p> <p>4) Jakabová, S; Vincze, L; Farkas, Á; Kilar, F; Boros, B; Felinger, A: Determination of Tropane Alkaloids Atropine and Scopolamine by Liquid Chromatography-Mass Spectrometry in Plant Organs of Datura Species, Journal of Chromatography A 1232, 295-301 (2012).</p> <p>5) Rédei, Cs; Felinger, A: Modeling the competitive adsorption of sample solvent and solute in supercritical fluid chromatography, Journal of Chromatography A 1603,348-354 (2019).</p> <p>b) további tudományos kutatói, fejlesztői, alkotói, művészeti eredmények</p> <p>Eddig megjelent, illetve közlésre elfogadott publikációim teljes száma: 2 könyv (egy önálló, egy társszerzőkkel), 7 könyvfejezet, 147 közlemény. A közlemények összesített hatása: IF = 458. Független hivatkozások száma 3220, Hirsch-index: h = 36.</p>	



Név: Fittler András Tamás	születési év: 1980
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége, az oklevél kiállítója, éve	
<p>1999-2005 -Semmelweis Egyetem Gyógyszerésztudományi kar, Budapest, 40/2005., kelt: 2005. 06. 18.</p> <p>2005-2008 - Pécsi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar Gyógyszerésztudományi Szak– Gyógyszerellátási gyógyszerészet Szakgyógyszerész képzés, Pécs, 135/2008., kelt: 2008. 11. 24.</p> <p>2006-2010 - Egyéni felkészülő Ph.D. hallgató, Pécsi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar Gyógyszertudományok Doktori Iskola, Pécs, 91/2010/Ph.D., kelt: 2010. 10. 05.</p> <p>dolgozat címe: „Clinical and analytical aspects of the improvement of a local antifungal preparation for the treatment of nasal polyposis”</p> <p>2008- 2012 - Pécsi Tudományegyetem Közgazdaságtudományi Kar, Gazdálkodás és Menedzsment Alapképzési Szak. kelt: Pécs, 2012. január 28. (9/2012)</p> <p>2011-2014 - Pécsi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar Gyógyszerésztudományi Szak – Kórházi gyógyszerészet Szakgyógyszerész képzés. Szakvizsga: 2014. április 17. Kórházi-klinikai szakgyógyszerészet szakképesítés, 40/2014</p> <p>2018-2019 Minőségirányítási rendszermenedzser szakirányú továbbképzés - Pécsi Tudományegyetem Műszaki és Informatikai Kar, MIK-220/2019</p>	
<p>jelenlegi munkahely(ek), a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök), több munkahely esetén aláhúzás jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (A) adott!</p>	
<p>2016.-tól a PTE Gyógyszerésztudományi Kar Általános és oktatási dékánhelyettese, 2017.-tól a Pécsi Tudományegyetem Gyógyszerésztudományi Kar Gyógyszerészeti Intézet egyetemi docense</p>	
<p>tudományos fokozat (PhD, CSc, DLA) <i>(friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!)</i>, ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság („dr. habil” cím, MTA doktora cím (DSc); a tudományág és a dátum megjelölésével), egyéb címek)</p>	
<p>2010. november 5. - PhD fokozat (91/2010/PhD) – gyógyszerésztudományok terület 2016. május 30. Habilitációs oklevél (27/2016/habil)</p>	
az eddigi oktatói tevékenység	
<p>Részt vesz a magyar és angol nyelvű egyetemi gyógyszerészképzésben, ezen belül a gyógyszerügyi ismeretek, gyógyszerészi gondozás és kommunikációs ismeretek oktatási programjában, valamint a gyógyszerészhallgatók nyári szakmai gyakorlatának tantárgyfelelőse.</p>	
az oktató szakmai/kutatási tevékenysége és az oktatandó tárgy/tárgyak kapcsolata	
<p>Kutatási területe az online gyógyszerforgalmazás, internetes gyógyszertárak és a hamis gyógyszerek egészségügyi és gazdasági kérdéseire fókuszál. A PTE GYTK Minőségfejlesztési Bizottság elnöke, 2019 meghirdetett Minőségmenedzsment a gyógyszerellátásban fakultatív kurzus tantárgyfelelőse.</p>	



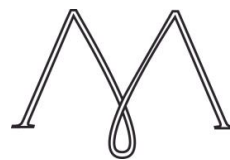
Név: Füzesi Zsuzsanna	születési év: 1954
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége, az oklevél kiállítója, éve	
<p>1978 általános orvos, Orvostudományi Egyetem, Pécs 1980 szociológus, Eötvös Lóránd Tudományegyetem Bölcsészettudományi Kar Szociológia Szak, Budapest</p>	
<p>jelenlegi munkahely(ek), a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök), több munkahely esetén <u>aláhúzás</u> jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (A) dott!</p>	
PTE, ÁOK , Magatartástudományi Intézet, egyetemi tanár, tanszékvezető	
<p>tudományos fokozat (PhD, CSc, DLA) (<i>friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!</i>), ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság („dr. habil” cím, MTA doktora cím (DSc); a tudományág és a dátum megjelölésével), egyéb címek)</p>	
<p>1996 Szociológiai tudományok kandidátusa, MTA, Budapest 2009 Habilitáció a neveléstudományokban, Pécsi Tudományegyetem „Oktatás és Társadalom” Neveléstudományi Doktori Iskola</p>	
az eddigi oktatói tevékenység	
<p><u>oktatott tárgyak</u>: orvosi szociológia, egészség-szociológia, orvosi kommunikáció, környezet-szociológia, személyiségfejlesztés és vezetőképzés <u>oktatásban töltött idő</u>: 42 év; <u>oktatás idegen nyelven, külföldi intézményben</u>: Tufts University School of Medicine, Department of Family Medicine and Community Health, Boston MA, USA (adjunk assistant professor 1994-2000); PTE ÁOK angol programos általános orvos, kb. 20 év. Középfokú állami angol, C típusú nyelvvizsga.</p>	
az oktató szakmai/kutatási tevékenysége és az oktatandó tárgy/tárgyak kapcsolata	
<p>a (szűkebb) <u>szakterülethez kötődő publikációk</u> (max. 5 jellemző publikáció!):</p> <p>i) <u>Eredeti közlemények</u>: H. Riemenschneider; P. Balázs; E. Balogh; A. Bartels; A. Bergmann; K. Cseh; N. Faubl; Z. Füzesi; F. Horváth; I. Kiss; J. Schelling; A. Terebessy; K. Voigt: Do socio-cultural factors influence medical students' health status and health-promoting behaviors? A cross-sectional multicenter study in Germany and Hungary BMC Public Health BMC series 201616:576 Published: 15 July 2016, DOI: 10.1186/s12889-016-3228-1</p> <p>b) <u>Könyv, könyvfejezet</u> Füzesi, Zs., Czirják, L., Tistyán, L., Illés, T.: General Health Status of the Adult Population in the South Transdanubian Region of Hungary. – Pécs : University of Pécs Medical School – Fact Institute, 2004. Füzesi, Zs., Levenstein, C., Tistyán, L.: Polluters and the polluted : the example of lead used as a model for risk communication. In: Public Participation in Environmental Decisions /eds A. Vari, J. Caddy. – Bp. : Akad. K., 1999. - pp. 167-180. Füzesi, Zs., Tistyán, L., Vári, A.: Risk perception, attitudes, and defence strategies associated with toxic substances : the case of lead contamination in Hungary. In: Environmental Biomonitoring : the Biotechnology-Ecotoxicology Interface / eds J. Lynch, A. Wiseman. – Cambridge : Cambridge University Press, 1998. - pp. 223-234. Restructuring Public Health System : Implications for Environmental and Occupational Health / eds Levy, B.S., Levenstein, C., Füzesi, Zs. - Boston, MA. : Tufts University, 1995. - 141 p.</p>	
<p>Egyéb jártasságok: pedagógiai ismeretek, valamint személyiségfejlesztés és vezetőképzés keretében kommunikációs ismeretek oktatása</p>	



Név: Gábrriel Róbert	születési év: 1961
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége, az oklevél kiállítója, éve	
József Attila Tudományegyetem, Szeged, 1985; okleveles biológus	
jelenlegi munkahely(ek) , a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök) , több munkahely esetén <u>aláhúzás</u> jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (<u>A</u>) adott!	
Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Kar, Kísérletes Állattani és Neurobiológiai Tanszék	
tudományos fokozat (PhD, CSc, DLA) <i>(friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!)</i> , ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság („dr. habil” cím, MTA doktora cím (DSc); a tudományág és a dátum megjelölésével), egyéb címek)	
Egyetemi doktori cím: Szeged, 1989; CSc 1995, dr. Habil (Pécs) 1999), DSc 2001	
az eddigi oktatói tevékenység	
35 év felsőoktatási gyakorlat; több éve angol nyelven is (felsőfokú állami nyelvvizsga angolból). Eddig oktatott kötelező tárgyak: Állatszervezetan, Szövetan, Állatéletan, Humánbiológia, Szabályozásbiológia, Neurobiológia, Pályázatírás és tudományos kommunikáció, Mikrotechnika	
az oktató szakmai/kutatási tevékenysége és az oktatandó tárgy/tárgyak kapcsolata	
Kutatásaim során a különböző gerinctelen és gerinces modell-állatok autonóm idegrendszerét és különböző gerinces fajok retinájának szerkezetét és működését tanulmányoztam. Kutattam továbbá a napszakos ritmusok szerveződését.	



Név: Gács Boróka	születési év: 1989
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége, az oklevél kiállítója, éve	
Okleveles pszichológus, PTE BTK, 2013; Tanácsadó szakpszichológus, ELTE PPK, 2018 (PTD013237)	
jelenlegi munkahely(ek) , a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök) , több munkahely esetén aláhúzás jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (A) adott!	
PTE ÁOK Magatartástudományi Intézet, tudományos munkatárs	
tudományos fokozat (PhD, CSc, DLA) (<i>friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!</i>), ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság („dr. habil” cím, MTA doktora cím (DSc); a tudományág és a dátum megjelölésével), egyéb címek)	
PhD, 2019; „A fájdalomadaptáció többszemponútú pszichológiai vizsgálata: A téri- és az időtényezők szerepe”	
az eddigi oktatói tevékenység	
Eddigi oktatásban eltöltött idő: 6 év (angol és magyar programos általános orvostanhallgatók; PTE ÁOK munkatársai)	
<u>Kötelező tárgyak</u> : Neuropszichológia (2014-2016); Orvosi pszichológia (2016-; angolul és magyarul)	
<u>Elektív tárgyak</u> : Egészségpszichológia (2016-)	
<u>Fakultatív tárgyak</u> : Megküzdési stratégiák(2016-); Sürgősségi lélektan (2018-); A szavakon túl - pozitív szuggesztiók és empátia alkalmazása az orvosi gyakorlatban (2018-)	
<u>Rezidens képzésben</u> : Egészség coaching (2019)	
Felsőfokú angol, C típusú, Profex nyelvvizsga.	
az oktató szakmai/kutatási tevékenysége és az oktatandó tárgy/tárgyak kapcsolata	
<u>Szakmai tevékenység</u> :	
<u>Orvosi Oktatásfejlesztési és Kommunikációs Tanszék szervezésében (2017-)</u> : Kiemelkedően eredményes emberek 7 szokása; Asszertív kommunikáció; Kommunikációs tréning a PTE KK SBO munkatársai számára	
<u>Az Egészségpszichológiai Konzultációs Szolgálat munkatársaként (2015-)</u> : Stresszkezelő tréning, Autogén tréning, Kommunikációs tréning, egyéni pszichológiai konzultáció	
<u>Kutatási tevékenység (kapcsolódó publikációk)</u> :	
Birkás Béla; Gács Boróka; Csathó Árpád (2016) Keep calm and don't worry: Different Dark Triad traits predict distinct coping preferences. <i>PERSONALITY AND INDIVIDUAL DIFFERENCES</i> 88: pp. 134-138.	
Birkás Béla; Csathó Árpád; Gács Boróka; Bereczkei Tamás (2015) Nothing ventured nothing gained: Strong associations between reward sensitivity and two measures of Machiavellianism. <i>PERSONALITY AND INDIVIDUAL DIFFERENCES</i> 74: pp. 112-115.	
Gács B., Birkás B., Hartung I., Nagy A., Varga P., Varga J. (2017) Egészségpszichológiai Konzultációs Szolgálat tapasztalatai a PTE ÁOK-on: a leggyakoribb lélektani problémák orvostanhallgatók körében és visszajelzések a szolgálat működéséről. In: Ártó-Védő Társadalom Konferencia és XV. Magatartástudományi Napok: Absztrakt könyv. 82 p. Budapest, Magyarország, 2017.06.08-2017.06.09. Budapest: Semmelweis Egyetem Egészségtudományi Kar, 2017. pp. 35-36. (ISBN:978-963-7152-95-5)	





Név: Garai Kitti	születési év: 1991
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége, az oklevél kiállítója, éve	
2016: Okleveles Biológus, Természettudományi Kar, Pécsi Tudományegyetem, Pécs	
jelenlegi munkahely(ek) , a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök) , több munkahely esetén <u>aláhúzás</u> jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (<u>A</u>) adott!	
PTE, GYTK , Gyógyszerészi Biotechnológiai Intézet, egyetemi tanársegéd	
tudományos fokozat (PhD, CSc, DLA) <i>(friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!)</i> , ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság („dr. habil” cím, MTA doktora cím (DSc); a tudományág és a dátum megjelölésével), egyéb címek)	
-	
az eddigi oktatói tevékenység	
<u>oktatott tárgyak</u> : Extracellular Vesicles: Basics, Isolation and Application Methods 1; Pharmaceutical Biotechnology and its links to Biopharmaceuticals; Proteins: Industrial Productions, Application in Therapy; Basics in Cell and Tissue Cultures; Pharmaceutical Biotechnology; oktatásban töltött idő: 3 év; oktatás idegen nyelven, Magyarországon angol programos gyógyszerészképzésben/biotechnológus MSc-n: 3/2 éve. Középfokú angol, C típusú nyelvvizsga.	
az oktató szakmai/kutatási tevékenysége és az oktatandó tárgy/tárgyak kapcsolata	
a) a (szűkebb) szakterülethez kötődő publikációk (max. 5 jellemző publikáció!): 2019: Artificial neural network correlation and biostatistics evaluation of physiological and molecular parameters in healthy young individuals performing regular exercise 2019: Transgenic exosomes for thymus regeneration 2019: 'Beige' Cross Talk Between The Immune System and Metabolism b) az eddig megszerzett szakmai jártasság, gyakorlottság, igazolható elismertség: 2019/2020: UNKP Doktori Kutatói Ösztöndíj 2018/2019: UNKP Doktori Kutatói Ösztöndíj	



Név: Gazdag Zoltán	születési év: 1972
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége, az oklevél kiállítója, éve	
1998 biológia szakos középiskolai tanár/biology secondary school teacher; Janus Pannonius Tudományegyetem/Janus Pannonius University	
jelenlegi munkahely(ek) , a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök) , több munkahely esetén aláhúzás jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (A) adott!	
PTE, TTK, Biológiai Intézet, Általános és Környezeti Mikrobiológiai Tanszék, egyetemi adjunktus/University of Pécs, Faculty of Sciences, Institute of Biology, Department of General and Environmental Microbiology	
tudományos fokozat (PhD, CSc, DLA) (<i>friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!</i>), ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság („dr. habil” cím, MTA doktora cím (DSc); a tudományág és a dátum megjelölésével), egyéb címek)	
2008 PhD, Biológia, Pécsi Tudományegyetem/Biology, University of Pécs; 2019 dr. habil. Pécsi Tudományegyetem/dr. habil. University of Pécs	
az eddigi oktatói tevékenység	
<u>oktatott tárgyak</u> : Mikrobiológia ea. és gyak., Mikológia ea., Oxidatív stresszélettan ea., Környezetvédelmi mikrobiológia ea., Biotechnológia ea., Toxikológia gyak., <u>oktatásban töltött idő: 22 év.</u>	
<u>oktatás idegen nyelven</u> : Mikrobiológia ea. és gyak., Biotechnológia ea.: 4 év. Középfokú angol, C típusú nyelvvizsga, TELC	
<u>Taught subjects</u> : Microbiology lect. and pract.c., Mycology lect., Oxidative stress physiology lect., Environmental microbiology lect., Biotechnology lect., Toxicology pract.c., <u>time spent in education: 22 years.</u>	
<u>Education in a foreign language</u> : Microbiology lect. and pract.c., Biotechnology lect. : 4 years. Intermediate English, type C language exam, TELC	
az oktató szakmai/kutatási tevékenysége és az oktató tárgy/tárgyak kapcsolata	
<u>a, Szabadalom/Patent</u> : Fekete, Cs., Pesti, M., Juhász, Á., Péntes, Á., Péteri, Zs, Feiszt, P., Pallos, J., Seffer, D., Gazdag, Z., Papp, G., Vágvölgyi, Cs. Eljárás primycin, primycin komponensek, és vagy primycin prekursorainak és metabolitjainak fermentációs úton történő előállítására <i>Saccharomonospora azurea</i> baktérium faj alkalmazásával. 229804, Benyújtás éve (szabadalom): 2009, Ügyszám: P0900678, Benyújtás országa: Magyarország	
<u>Magyar nyelvű oktatási anyag/ Educational material in Hungarian</u> : Gazdag Zoltán, Pesti Miklós, Takács Krisztina: Stresszkutatási és molekuláris módszerek. (Biológus hallgatók részére) HEFOP oktatási anyag, 114 oldal, 2005. Gazdag Zoltán, Pesti Miklós: Környezeti mikrobiológia. (Környezettudományi szakos hallgatók részére) HEFOP oktatási anyag, 114 oldal, 2005.	
<u>Eredeti Közlemények/ Original Notices</u> : Blasko, A., Gazdag, Z. , Grof, P., Mate, G., Sarosi, Sz., Krish, J., Vagvolgyi, Cs., and Pesti, M.: Effects of clary sage oil and its main components linalool and linalyl acetate on the plasma membrane of <i>Candida albicans</i> : an in vivo EPR study. 2017. Apoptosis 22(2): 175-187 IF: 3,967 D1, Q1 Das, S., Gazdag Z. , Sente, L., Meggyes, M., Horváth. Gy., Lemli, B., Kunsági-Máté, S., Kuzma, M., Kőszegi, T.: Antioxidant and antimicrobial properties of randomly methylated β cyclodextrin – captured essential oils. 2019. Food Chemistry 278: 305-313. IF: 6,306 D1	



Alfarrayeh, I., Fekete, cs., **Gazdag, Z.**, Papp, G.: Propolis ethanolic extract has double-face in vitro effect on the planktonic growth and biofilm formation of some commercial probiotics. 2021. Saudi Journal of Biological Sciences 28: 1033-1039. IF: 2,802 **Q1**

b, az eddig megszerzett szakmai jártasság, gyakorlottság, igazolható elismertség:
 2013-2014. Magyary Zoltán Posztdoktori Ösztöndíj 2013.09.01-2014.12.31.
 2005. A legjobb oktatói díj a 2004/2005-ös tanév első félévében a PTE TTK biológia tanár-biológus képzés keretében.
 2003. The 14th International Congress of the Hungarian Society for Microbiology Balatonfüred, Hungary: Első díj a „Legjobb fiatal cikkíró pályázat” kategóriában, a Mikológia szekcióban.
 1999. Soros Alapítvány ösztöndíj: Két hónapos belföldi tanulmányúton való részvétel a Debreceni Egyetem Mikrobiológiai és Biotechnológiai Tanszékén.

The professional skills, experience and verifiable recognition acquired so far:
 2013-2014. Zoltán Magyary Postdoctoral Scholarship 2013.09.01-2014.12.31.
 2005. The best teaching award in the first semester of the 2004/2005 academic year in the framework of the PTE TTK biology teacher-biologist training.
 2003. The 14th International Congress of the Hungarian Society for Microbiology Balatonfüred, Hungary: First prize in the “Best Young Article Writing Competition” category, in the Mycology section.
 1999. Soros Foundation scholarship: Participation in a two-month domestic study trip at the Department of Microbiology and Biotechnology of the University of Debrecen.



Név: Grama László	születési év: 1973
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége, az oklevél kiállítója, éve	
Okleveles fizikus, Babes-Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár, 1995	
jelenlegi munkahely(ek) , a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök) , több munkahely esetén <u>aláhúzás</u> jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (<u>A</u>) adott!	
Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Biofizikai Intézet, egyetemi docens	
tudományos fokozat (PhD, CSc, DLA) (<i>friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!</i>), ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság („dr. habil” cím, MTA doktora cím (DSc); a tudományág és a dátum megjelölésével), egyéb címek)	
PhD, Orvostudományok, Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Biofizikai Intézet, Pécs, Oklevél száma: 22/2004/Ph.D., 2004	
Habilitáció, Orvostudományok, Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Biofizikai Intézet, Pécs, Oklevél száma: 20/2014/habil, 2014	
az eddigi oktatói tevékenység	
<i>Applied Mathematics and Statistics</i> , Tantárgyfelelős és előadó 2017-, PTE ÁOK Biotechnology MSc	
<i>Molecular Biophysics</i> , Előadó 2017-, PTE ÁOK Biotechnology MSc	
<i>Biofizika 1-2</i> (magyar és angol nyelven), Előadó, gyakorlatvezető és vizsgáztató 1999-, PTE ÁOK Általános Orvos Szak	
<i>Fogorvosi biofizika 1-2</i> (magyar és angol nyelven), Előadó 2018-, PTE ÁOK Fogorvos Szak	
<i>Fizika-biofizika 1-2</i> (magyar és angol nyelven), Előadó, gyakorlatvezető és vizsgáztató 2004-2018, PTE ÁOK Gyógyszerész Szak	
<i>Biomatematika 1-2</i> (magyar és angol nyelven), Előadó, szemináriumi oktató és vizsgáztató 2010-, Tantárgyfelelős 2012-, PTE ÁOK Gyógyszerész Szak / PTE GyTK	
<i>Bioinformatika</i> (magyar és angol nyelven), Tantárgyfelelős, előadó és gyakorlatvezető 2009-2017, PTE ÁOK Általános Orvos és Fogorvos Szak	
<i>Műszeres analitika</i> , Előadó és gyakorlatvezető 2001-2004, PTE EFK Orvosdiagnosztikai Laboranalitikus Szak	
<i>Biofizika</i> , Előadó és vizsgáztató 2002-2004, PTE TTK Biológus Szak, PTE TTK Biológus Laboratóriumi Operátor Szak, PTE TTK Alkalmazott Fizikus Szak	
<i>Nanobiotechnológia</i> (magyar és angol nyelven), Előadó 2004-2012, PTE ÁOK Általános Orvos és Fogorvos Szak	
<i>A biofizika fizikai alapjai</i> (magyar és angol nyelven), Tantárgyfelelős 2007-2012, előadó 2004-, PTE ÁOK Általános Orvos és Fogorvos Szak	
<i>Diagnosztikai és terápiás módszerek biofizikai alapjai</i> (magyar és angol nyelven), Előadó 2004-2010, PTE ÁOK Általános Orvos és Fogorvos Szak	
az oktató szakmai/kutatási tevékenysége és az oktatandó tárgy/tárgyak kapcsolata	
<i>Tankönyv</i>	
Biophysics Practicals 2020 PTE ÁOK ISBN 978-963-429-541-9	
Hajdu Péter, Grama László: Válogatott feladatok matematikából 2011 ISBN 978-963-642-409-1	



Péter Hajdu, László Grama: Selected Problems in Mathematics 2011 ISBN 978-963-642-410-7

Eredeti közlemények

1. Grama L, Somogyi B, Kellermayer MSZ: Global configuration of single titin molecules observed through chain-associated rhodamine dimers, Proc Natl Acad Sci U S A 98(25): 14362-7
2. Kellermayer MSZ, Grama L: Stretching and visualizing titin molecules: combining structure, dynamics and mechanics, J Muscle Res Cell Motil 23(5-6): 499-511, 2002
3. Grama L, Somogyi B, Kellermayer MSZ: Direct visualization of surface-adsorbed single fluorescently labeled titin molecules, Single Molecules 2(2): 79-83, 2001
4. Kellermayer MS, Karsai A, Kengyel A, Nagy A, Bianco P, Huber T, Kulcsár A, Niedetzky C, Proksch R, Grama L: Spatially and temporally synchronized atomic force and total internal reflection fluorescence microscopy for imaging and manipulating cells and biomolecules, Biophys J 91(7):2665-77, 2006
5. Kellermayer MS, Grama L, Karsai A, Nagy A, Kahn A, Datki ZL, Penke B: Reversible mechanical unzipping of amyloid beta-fibrils, J Biol Chem 280(9): 8464-70, 2005

Szakmai elismerések

International Training Course ösztöndíj és képzés a modern biológia válogatott témaköreiből – Szegedi Biológiai Központ, 1995-1996

The Bettie F. Pitts Memorial Heart Disease Research Award, témavezető, University of Arizona, Tucson, Arizona, USA, 2005-2006

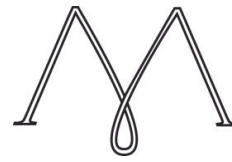
Nyelvtudás

angol (Profex orvosi szaknyelvi vizsga – felsőfokú, C1 - 1402865/2011, állami (Origo) nyelvvizsga – középfokú, C – 000742/2000, 008607/2000)

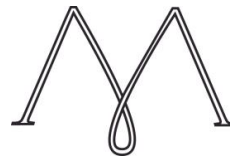
román (felsőfokú, C – román érettségi vizsga eredménye alapján)



Név: Gyenesei Attila	születési év: 1972
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége, az oklevél kiállítója, éve	
Programozó matematikus, SZTE TTK, 1999	
jelenlegi munkahely(ek) , a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök) , több munkahely esetén <u>aláhúzás</u> jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (A) adott!	
PTE Szentágotthai János Kutatóközpont, Bioinformatikai kutatócsoport vezető, tudományos főmunkatárs	
tudományos fokozat (PhD, CSc, DLA) (friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!), ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság („dr. habil” cím, MTA doktora cím (DSc); a tudományág és a dátum megjelölésével), egyéb címek)	
PhD, University of Turku, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, címe: „Discovering Frequent Fuzzy Patterns in Relations of Quantitative Attributes”, 2004.09.16	
Docent („dr. habil”), University of Turku, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Department of Information Technology, 2013.10.17	
az eddigi oktatói tevékenység	
Bioinformatikai kurzusok tartása angolul a lengyel bialystoki orvosi egyetemen (Medical University of Bialystok) 2015-től, ahol vendég kutató professzor vagyok.	
az oktató szakmai/tudományos/kutatási tevékenysége és az oktatandó tárgy/tárgyak kapcsolata	
<p>a) a (szűkebb) szakterülethez kötődő publikációk (max. 5 jellemző publikáció) <i>A felsorolt publikációk közül aláhúzással emelje ki azokat, amelyeket a mesterképzés tudományos szakmai háttereként elvárt országosan (és nemzetközileg) elismert szakmai műhely(ek)hez való érdemi hozzájárulásnak tekint.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Gángó A, Alpár D, Galik B, Marosvári D, Kiss R, Fésüs V, Aczél D, Eyüpoglu E, Nagy N, Nagy Á, Krizsán S, Reiniger L, Farkas P, Kozma A, Ádám E, Tasnády S, Réti M, Matolcsy A, GYENESEI A, Mátrai Z, Bődör C. Dissection of Subclonal Evolution by Temporal Mutation Profiling in Chronic Lymphocytic Leukemia Patients Treated With Ibrutinib. International Journal of Cancer 2019 Jun 10. Doi: 10.1002/ijc.32502. Bauer W, Veijola R, Lempainen J, Kiviniemi M, Härkönen T, Toppari J, Knip M, GYENESEI A, Ilonen J. Age at Seroconversion, HLA Genotype and Specificity of Autoantibodies in Progression of Islet Autoimmunity in Childhood. Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism 2019 May 23. pii: jc.2019-00421. doi: 10.1210/jc.2019-00421 Koehler C, Sauter P, Wawryszyn M, Estrada Girona G, Gupta K, Landry J, Fritz MHY, Radic K, Hoffmann JE, GYENESEI A, Galik B, Junttila S, Stolt-Bergner P, Pruneri G, Bräse S, Schultz C, Biskup M, Besir H, Benes V, Jechlinger M, Korbel J, Berger I, Chen Z, Zou J, Tan PS, Rappsilber J, Lemke, E. Genetic code expansion for multiprotein complex engineering. Nature Methods 2016 Oct 17. doi: 10.1038/nmeth.4032. GYENESEI A, Moody J, Laiho A, Semple CA, Haley CS, Wei WH. BiForce Toolbox: powerful high-throughput computational analysis of gene-gene interactions in genome-wide association studies. Nucleic Acids Research 2012, 40:W628-32, doi: 10.1093/nar/gks550 GYENESEI A, Moody J, Semple CA, Haley CS, Wei WH. High-throughput analysis of epistasis in genome-wide association studies with BiForce. Bioinformatics 2012, 28(15):1957-64, doi: 10.1093/bioinformatics/bts3043. <p>b) további tudományos kutatói, fejlesztői, alkotói, művészeti eredmények</p>	



- c) az eddig megszerzett szakmai jártasság, gyakorlottság, igazolható elismertség
Az egyetem elvégzése után, 1999 és 2018 között folyamatos külföldi tartózkodás neves kutatóintézetekben és egyetemeken, ahol kutatói és vezetői pozíciókat töltöttem be. Eddig 2 végzett PhD hallgató supervisor-a voltam.



Név: Herczeg Róbert	születési év: 1986
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége, az oklevél kiállítója, éve	
<i>kitüntetéses okleveles környezetkutató, PTE, 2010</i> Phd fokozat, PTE Biológiai Doktori Iskola, 2015	
jelenlegi munkahely(ek) , a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök) , több munkahely esetén <u>aláhúzás</u> jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (A) adott!	
Szentágotthai Kutatóközpont, tudományos munkatárs	
tudományos fokozat (PhD, CSc, DLA) (friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!), ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság („dr. habil” cím, MTA doktora cím (DSc); a tudományág és a dátum megjelölésével), egyéb címek)	
PhD	
az eddigi oktatói tevékenység	
állatrendszertan, R statisztikai program oktatása, Bevezetés a bioinformatikába	
az oktató szakmai/tudományos/kutatási tevékenysége és az oktatandó tárgy/tárgyak kapcsolata	
j) a (szűkebb) <u>szakterülethez kötődő publikációk</u> (max. 5 jellemző publikáció) Szappanos, B ; Fritzeimer, J ; Csorgo, B ; Lazar, V ; Lu, X ; Fekete, G ; Balint, B ; Herczeg, R ; Nagy, I ; Notebaart, RA et al. Adaptive evolution of complex innovations through stepwise metabolic niche expansion. NATURE COMMUNICATIONS 7 Paper: 11607 , 10 p. (2016) Zana, B. ; Kemenesi, G. ; Buzás, D. ; Csorba, G. ; Görföl, T. ; Khan, F.A.A. ; Tahir, N.F.D.A. ; Zeghib, S. ; Madai, M. ; Papp, H. et al. Molecular Identification of a Novel Hantavirus in Malaysian Bronze Tube-Nosed Bats (Murina aenea) VIRUSES 11 : 10 Paper: E887 , 8 p. (2019) Peterfalvi, A.* ; Németh, N.* ; Herczeg, R. ; Tényi, T. ; Miseta, A. ; Czeh, B. ; Simon, M. Examining the influence of early life stress on serum lipid profiles and cognitive functioning in depressed patients FRONTIERS IN PSYCHOLOGY 10 Paper: 1798 , 16 p. (2019) Montskó, G ; Gödöny, K ; Herczeg, R ; Várnagy, Á ; Bódis, J ; Kovács, GL Alpha-1 chain of human haptoglobin as viability marker of in vitro fertilized human embryos: information beyond morphology. SYSTEMS BIOLOGY IN REPRODUCTIVE MEDICINE 65 : 2 pp. 174-180. , 7 p. (2019) Földes, Fanni ; Madai, Mónika ; Németh, Viktória ; Zana, Brigitta ; Papp, Henrietta ; Kemenesi, Gábor ; Bock-Marquette, Ildikó ; Horváth, Győző ; Herczeg, Róbert ; Jakab, Ferenc Serologic survey of the Crimean-Congo haemorrhagic fever virus infection among wild rodents in Hungary TICKS AND TICK-BORNE DISEASES 10 : 6 Paper: 101258 , 6 p. (2019)	
k) további tudományos kutatói, fejlesztői, alkotói, művészeti eredmények statisztikai és bioinformatikai feladatokhoz kapcsolódó fejlesztések, scriptek írása és tesztelése. További bioinformatikai pipeline-ok kidolgozása és validálása.	
l) az eddig megszerzett szakmai jártasság, gyakorlottság, igazolható elismertség Statisztikával, illetve R programozással már a diplomamunka óta komolyabban foglalkozom (8+ év), amelyek mára már készség szinten vannak jelen a mindennapi munkámban.	



Név: Hideg Éva	születési év: 1960
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége, az oklevél kiállítója, éve	
József Attila Tudományegyetem TTK, okleveles fizikus, 1983	
jelenlegi munkahely(ek) , a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök) , több munkahely esetén <u>aláhúzás</u> jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (<u>A</u>) adott!	
PTE TTK Biológiai Intézet Növénybiológiai Tanszék	
tudományos fokozat (PhD, CSc, DLA) (<i>friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!</i>), ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság („dr. habil” cím, MTA doktora cím (DSc); a tudományág és a dátum megjelölésével), egyéb címek)	
1986: dr. univ. (biokémia) József Attila Tudományegyetem TTK 1989: a biológia tudomány kandidátusa, MTA 1997: dr. habil, JPTE 2002: az MTA doktora (VIII. Biológiai Osztály), MTA	
az eddigi oktatói tevékenység	
<u>PTE TTK Biológia BSc képzésben:</u> Növényélettan előadás (magyar és angol nyelven) Statisztika gyakorlat (BSc, magyar és angol nyelven) <u>PTE Szőlész-borász mérnök BSc képzésben:</u> Biostatisztika gyakorlat (magyar nyelven) <u>PTE TTK Biológus MSc képzésben:</u> Biofizika előadás és gyakorlat (magyar és angol nyelven) Fotszintézis előadás és gyakorlat (magyar nyelven) A mérésstan alapjai szeminárium (magyar nyelven) Modern mérőmódszerek a biológiában szeminárium (magyar nyelven) <u>Korábbi külföldi oktatás:</u> Kyoto University 1998-1999 (egy év), MSc és PhD kurzusok, Plant Physiology Lund University, PhD kurzus (C-kurs) 1999, 2000: Oxidative Stress in Plants, ROS Detection	
az oktató szakmai/kutatási tevékenysége és az oktatandó tárgy/tárgyak kapcsolata	
<u>Szakmai/kutatási tevékenység:</u> Jelenlegi kutatási témák a növényi stressz élettan területéről akklimatív válaszok környezeti UV-B sugárzásra, az UV és más abiotikus környezeti hatások levelek reaktív oxigén metabolizmusa, antioxidánsok és specifikus ROS kioltók növényi modell rendszerek oxidatív stressz tanulmányozására <u>Tudományometriai adatok:</u> (2020.03.08.) közlemények száma 210, idézettség 5254 (4284 független), Hirsch-index 39. MTMT azonosító: 10003716, Scopus ID: 7004238809 <u>Kapcsolat az oktatandó tárggyal:</u> A növényi stressz élettani kutatások integráns része az adatfeldolgozás és statisztikai elemzés.	



Név: Horváth Attila	születési év: 1971
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége , az oklevél kiállítója, éve	
kémia-matematika szakos középiskolai tanár, József Attila Tudományegyetem, 1994	
jelenlegi munkahely(ek) , a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök) , több munkahely esetén <u>aláhúzás</u> jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (<u>A</u>) adott!	
Pécsi Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Szervetlen Kémia Tanszék, egyetemi tanár	
tudományos fokozat (PhD, CSc, DLA) (<i>friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!</i>), ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság („dr. habil” cím, MTA doktora cím (DSc); a tudományág és a dátum megjelölésével), egyéb címek)	
2000 PhD, kémia tudomány, Szegedi Tudományegyetem; 2010 dr. habil, Pécsi Tudományegyetem; 2018 az MTA doktora, kémia tudományok, MTA	
az eddigi oktatói tevékenység	
<u>oktatásban eltöltött idő</u> : 24 év	
<u>oktatott tárgyak (magyar és angol nyelven)</u> : Kémiai alapismeretek I és II. tárgy előadó (PTE, 2008-); Statisztikus termodinamika előadó (SZTE, 2002-2008); Általános és szervetlen kémia I., II és III. szeminárium (PTE, 2008-); Általános kémiai laborgyakorlatok (SZTE, 1997-2008); Fizikai kémiai laborgyakorlatok (SZTE, 1997-2008); Kémiai alapismeretek laborgyakorlatok (PTE, 2009-2013); Alkalmazott UV-vis és Raman spektroszkópiai laborgyakorlatok (PTE, 2013-)	
középfokú C típusú angol nyelvvizsga, 1989	
az oktató szakmai/kutatási tevékenysége és az oktatandó tárgy/tárgyak kapcsolata	
<p>a) a (szűkebb) <u>szakterülethez kötődő</u> publikációk (max. 5 jellemző publikáció!):</p> <ol style="list-style-type: none"> Horváth A. K.: Law of Mass Action Type Chemical Mechanisms for Modeling Autocatalysis and Hypercycles: Their Role in the Evolutionary Race. 2020 ChemPhysChem, 21(15), 1703-1710. IF: 3.144, Q1. Makarov, S. V.; Horváth, A. K.; Makarova, A. S.: Reactivity of Small Oxoacids of Sulfur. 2019 Molecules, 24(15), 2768. IF: 3.267, Q1. Csekő G.; Pan. C.W.; Gao, Q.; Horváth A. K.: Kinetics of the Two-Stage Oxidation of Sulfide by Chlorine Dioxide. 2018 Inorg. Chem., 57(16), 10189-10198. IF: 4.85, D1, Q1. Valkai L.; Horváth A. K.: Clarifying the Equilibrium Speciation of Periodate Ions in Aqueous Medium. 2017 Inorg. Chem., 56(18), 11417-11425. IF: 4.7, D1, Q1. Makarov, S. V.; Horváth, A. K.; Silaghi-Dumitrescu, R.; Gao, Q.: Sodium Dithionite, Rongalite and Thiourea Oxides: Chemistry and Application. 2016. World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., 244p, ISBN: 9781786340955. <p>b) az eddig megszerzett szakmai jártasság, gyakorlottság, igazolható elismertség:</p> <ol style="list-style-type: none"> MTA Bolyai János Kutatási ösztöndíj Békesy György posztdoktori ösztöndíj OTKA posztdoktori ösztöndíj 	



Név: Horváth Györgyi	születési év: 1976
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége, az oklevél kiállítója, éve	
1999 biológia szakos középiskolai tanár, Janus Pannónius Tudományegyetem, Pécs	
jelenlegi munkahely(ek) , a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök) , több munkahely esetén <u>aláhúzás</u> jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (<u>A</u>) adott!	
PTE GYTK Farmakognóziái Intézet, egyetemi docens, intézetigazgató-helyettes, tudományos és diákjóléti dékánhelyettes	
tudományos fokozat (PhD, CSc, DLA) <i>(friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!)</i> , ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság („dr. habil” cím, MTA doktora cím (DSc); a tudományág és a dátum megjelölésével), egyéb címek)	
2005 PhD, biológia; 2012: dr. habil, gyógyszerészeti tudományok - farmakognózia	
az eddigi oktatói tevékenység	
oktatott tantárgyak magyar/angol nyelven: Farmakognózia 1 és 2/Pharmacognosy 1 and 2, Phytotherapy, Illóolajok/Essential oils and Clinical Aromatherapy, Növények a terápiában és a táplálkozásban/Herbal medicine and herbs in nutrition, Medicinal Plant Biotechnology, Növényi szerek a gyakorlatban/Plant products in the pharmaceutical practice; oktatásban töltött idő: 21 év, felsőfokú angol C típusú Profex nyelvvizsga	
az oktató szakmai/kutatási tevékenysége és az oktatandó tárgy/tárgyak kapcsolata	
<p>a) a szakterülethez kötődő publikációk (max. 5 jellemző publikáció):</p> <p>Das Sourav; Vörös-Horváth Barbara; Bencsik Tímea; Micalizzi Giuseppe; Mondello Luigi; Horváth Györgyi; Kószegi Tamás; Széchenyi Aleksandar: Antimicrobial Activity of Different Artemisia Essential Oil Formulations. MOLECULES 25: 10 Paper: 2390, 27 p. (2020)</p> <p>Balázs Viktória Lilla; Horváth Barbara; Kerekes Erika; Ács Kamilla; Kocsis Béla; Varga Adorján; Böszörményi Andrea; Nagy Dávid U; Krisch Judit; Széchenyi Aleksandar, Horváth Györgyi: Anti-Haemophilus Activity of Selected Essential Oils Detected by TLC-Direct Bioautography and Biofilm Inhibition. MOLECULES 24: 18 Paper: 3301, 15 p. (2019)</p> <p>Horváth Györgyi; Farkas Ágnes; Papp Nóra; Bencsik Tímea; Ács Kamilla; Gyergyák Kinga; Kocsis, Béla: Chapter 3 - Natural Substances from Higher Plants as Potential Anti-MRSA Agents In: Atta-ur-Rahman (szerk.) Studies in Natural Products Chemistry. Amsterdam, Hollandia: Elsevier, (2016) pp. 63-110., 48 p.</p> <p>Györgyi Horváth; Béla Kocsis; Éva Lemberkovics; Andrea Böszörményi; Péter G Ott; Ágnes M Móricz: Detection of antibacterial activity of essential oil components by TLC-bioautography using luminescent bacteria. JPC - JOURNAL OF PLANAR CHROMATOGRAPHY - MODERN TLC 26: 2 pp. 114-118., 5 p. (2013)</p> <p>Brandi F; Bar E; Mourgues F; Horvath Gy; Turcsi E; Giuliano G; Liverani A; Tartarini S; Lewinsohn E; Rosati C: Study of 'Redhaven' peach and its white-fleshed mutant suggests a key role of CCD4 carotenoid dioxygenase in carotenoid and norisoprenoid volatile metabolism. BMC PLANT BIOLOGY 11 Paper: 24 (2011)</p>	
b) az eddig megszerzett szakmai jártasság, gyakorlottság, igazolható elismertség:	



2015: MTA Pécsi Akadémiai Bizottság (PAB) Fiatal Kutatói Díja
2014: Campus Hungary oktatói ösztöndíj (University of Vienna, Faculty of Life Sciences, Department of Pharmacognosy, Vienna, Austria)
2013: Erasmus oktatói ösztöndíj (Marosvásárhelyi Orvostudományi és Gyógyszerészeti Egyetem, Farmakognózia és Fitoterápia Tanszék)
2013: PTE ÁOK oktatói-kutatói-klinikai tanulmányút (Maria Curie-Sklodowska University, Faculty of Chemistry, Department of Chromatographic Methods, Lublin, Lengyelország)
2012: A Magyar Elválasztástudományi Társaság hajdúszoboszlói Vándorgyűlésén poszter-prezentációért kapott díj
2010: Sigma-Aldrich fiatal kutatói díj, II. helyezés
2010: A Magyar Elválasztástudományi Társaság tapolcai Vándorgyűlésén poszter prezentációért kapott különdíj
1998-1999: Magyar Köztársasági Ösztöndíj



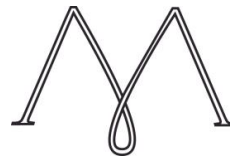
Név: Járomi Luca	születési év: 1982.
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége, az oklevél kiállítója, éve	
2006. Biológia-környezettan tanárszak, Pécsi Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Pécs	
jelenlegi munkahely(ek) , a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök) , több munkahely esetén <u>aláhúzás</u> jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (<u>A</u>) adott!	
PTE, GYTK , Gyógyszerészi Biotechnológiai Intézet, adjunktus	
tudományos fokozat (PhD, CSc, DLA) (<i>friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!</i>), ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság („dr. habil” cím, MTA doktora cím (DSc); a tudományág és a dátum megjelölésével), egyéb címek)	
2011. PhD, Pécsi Tudományegyetem, Interdiszciplináris Orvostudományok (humánogenetika)	
az eddigi oktatói tevékenység	
<u>Oktatott tárgyak</u> : humánogenetika, szerves és szervetlen kémia, biotechnológia (DEOEC, PTE) <u>Oktatásban töltött idő</u> : 10 év. <u>Oktatás idegen nyelven</u> : Magyarországon angol programos általános orvos, fogorvos, biológus, gyógyszerész, biotechnológus MSc-n: 10 év. Felsőfokú angol, C típusú, ECL nyelvvizsga, középfokú német, C típusú, ECL nyelvvizsga, középfokú horvát Origo nyelvvizsga	
az oktató szakmai/kutatási tevékenysége és az oktatandó tárgy/tárgyak kapcsolata	
<p>Járomi, L., Csöngéi V, Polgár N, Rappai G, Szolnoki Z, Maász A, Horvatovich K, Sáfrány E, Sipeky C, Magyarai L, Melegh B., Triglyceride level-influencing functional variants of the ANGPTL3, CILP2, and TRIB1 loci in ischemic stroke. <i>Neuromolecular Med.</i> 2011 Sep;13(3):179-86. doi: 10.1007/s12017-011-8149-7. Epub 2011 Jun 21. PMID: 21691831.</p> <p>Járomi, L., Csöngéi, V., Polgár, N., Szolnoki, Z., Maász, A., Horvatovich, K., Faragó, B., Sipeky, Cs., Sáfrány, E., Magyarai, L., Kisfali, P., Mohás, M., Janicsek, I., Lakner, L., Melegh, B. Functional variants of glucokinase regulatory protein and apolipoprotein A5 genes in ischemic stroke. <i>J. Mol. Neurosci.</i> 2010 May;41(1):121-8. 2009 Oct 22.</p> <p>Weber A, Szalai R, Sipeky C, Magyarai L, Melegh M, Járomi L, Matyas P, Duga B, Kovcsdi E, Hadzsiev K, Melegh B., Increased prevalence of functional minor allele variants of drug metabolizing CYP2B6 and CYP2D6 genes in Roma population samples. <i>Pharmacol Rep.</i> 2015 Jun;67(3):460-4. doi: 10.1016/j.pharep.2014.11.006. Epub 2014 Nov 27. PMID: 25933954.</p> <p>Vesel M, Rapp J, Feller D, Kiss E, Járomi L, Meggyes M, Miskei G, Duga B, Smuk G, Laszlo T, Karner I, Pongracz JE., ABCB1 and ABCG2 drug transporters are differentially expressed in non-small cell lung cancers (NSCLC) and expression is modified by cisplatin treatment via altered Wnt signaling. <i>Respir Res.</i> 2017 Mar 24;18(1):52. doi: 10.1186/s12931-017-0537-6. PMID: 28340578.</p> <p>Rapp J, Járomi L, Kvell K, Miskei G, Pongracz JE., WNT signaling - lung cancer is no exception. <i>Respir Res.</i> 2017 Sep 5;18(1):167. doi: 10.1186/s12931-017-0650-6. Review. PMID: 28870231.</p>	



Név: Kálai Tamás	születési év: 1968
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége, az oklevél kiállítója, éve	
okl. vegyész, angol-magyar szakfordító, Kossuth Lajos Tudományegyetem, Debrecen, 1992	
jelenlegi munkahely(ek) , a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök) , több munkahely esetén <u>aláhúzás</u> jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (<u>A</u>) adott!	
PTE, ÁOK , Szerves és Gyógyszerkémiai Intézet, egyetemi tanár, intézetigazgató	
tudományos fokozat (PhD, CSc, DLA) (<i>friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!</i>), ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság („dr. habil” cím, MTA doktora cím (DSc); a tudományág és a dátum megjelölésével), egyéb címek)	
1997 CSc, kémiai tudományok, Magyar Tudományos Akadémia; 2005 dr. habil, kémiai tudományok, Debreceni Egyetem; 2008 az MTA doktora, kémiai tudományok, Magyar Tudományos Akadémia	
az eddigi oktatói tevékenység	
<u>oktatott tárgyak</u> : szerves kémia gyakorlat és elmélet, heterociklusos kémia, spektroszkópiai alkalmazások; <u>oktatásban töltött idő</u> : 26 év; <u>oktatás idegen nyelven, külföldi intézményben</u> : University of Maryland, College Park, USA 1 év; Magyarországon angol programos kémia BSc és vegyész MSc, gyógyszerész, angol nyelvű PhD témavezetés 10 év. Felsőfokú angol (szakfordítói diplomával).	
az oktató szakmai/kutatási tevékenysége és az oktatandó tárgy/tárgyak kapcsolata	
<p>a) a (szűkebb) <u>szakterülethez kötődő publikációk</u> (max. 5 jellemző publikáció!): Zsidó, B. Z., Balog, M., Erős, N., Poór, M., Mohos, V., Fliszár-Nyúl, E., Hetényi, Cs., Masaki, N., Hideg, K., Kálai, T., Bognár, B. Synthesis of spin-Labelled Bergamottin: A Potent CYP3A4 Inhibitor with Antiproliferative Activity 2020 Int. J. Mol. Sci. 21, 508. IF.: 4.556, Q1 Isbera, M.; Bognár, B.; Jekő, J.; Sár, C.; Hideg, K.; Kálai, T.; Syntheses and Reactions of Pyrroline, Piperidine Nitroxide Phosphonates 2020 Molecules 25, 2430. IF: 3.267 Q1 Isbera, M., Bognár, B., Gulyás-Fekete, G., Kish, K., Kálai, T. Syntheses of Pyrazine-, Quinoxaline- and Imidazole-Fused Pyrroline Nitroxides 2019 Synthesis 51, 4463. IF: 2.650 Q1 Bognár, B., Úr, Gy., Sár, C., Hankovszky, H. O., Hideg, K., Kálai, T. Synthesis and Application of Stable Nitroxide Free Radicals Fused with Fused with Carbocycles and Heterocycles. 2019, Current Organic Chemistry 23, 480. IF.: 1.933, Q3 Hilt, S., Altman, R., Kálai, T., Maezawa, I., Gong, Q., Wachsmann-Hogiu, S., Jin, L-W.; Voss, J. C. A Bifunctional Anti-Amyloid Blocks Oxidative Stress and the Accumulation of Intraneuronal Amyloid-Beta 2018. Molecules 23, paper 2010. IF: 3.060 Q1</p> <p>b) az eddig megszerzett szakmai jártasság, gyakorlottság, igazolható elismertség: 2015- Current Organic Chemistry (Bentham Science) folyóirat szerkesztőbizottsági tag (https://benthamscience.com/journals/current-organic-chemistry/editorial-board/) 2005 Zemplén Géza-díj (ifjúsági), MTA Budapest, 2005 Bolyai Ösztöndíj Bizottság elismerő oklevele, MTA Budapest 2001-2004: Bolyai ösztöndíj, MTA Budapest, 2005 2000-2001 Eötvös ösztöndíj, Oktatási Minisztérium, Budapest</p>	



Név: Kocsis Marianna	születési év: 1972
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége, az oklevél kiállítója, éve	
1997 Biológia-német szakos középiskolai tanár, Janus Pannonius Tudományegyetem, Pécs	
jelenlegi munkahely(ek) , a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök) , több munkahely esetén <u>aláhúzás</u> jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (<u>A</u>) adott!	
PTE TTK Biológiai Intézet, egyetemi docens	
tudományos fokozat (PhD, CSc, DLA) (<i>friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!</i>), ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság („dr. habil” cím, MTA doktora cím (DSc); a tudományág és a dátum megjelölésével), egyéb címek)	
2001 PhD, Növénybiológia, PTE; 2014 habilitáció, PTE	
az eddigi oktatói tevékenység	
<u>oktatott tárgyak</u> : növény szerkezettan (BSc), növényélettan (BSc), növényi mikrotechnikák (MSc, PhD kurzus) magyar és angol nyelven, biotechnológia (MSc) angol nyelven; <u>oktatásban töltött idő</u> : 20 év	
az oktató szakmai/kutatási tevékenysége és az oktatandó tárgy/tárgyak kapcsolata	
Publikációk: Bodó, A., Radványi, L., Kőszegi, T., Csepregi, R., Nagy, D.U., Farkas, Á., Kocsis, M. ✉ Melissopalynology, antioxidant activity and multielement analysis of two types of early spring honeys from Hungary, Food Bioscience 35 Paper: 100587, 8 p. (2020), Q1 Kocsis, M. ✉, Csikász-Krizsics A., Szata É.B., Kovács S., Nagy Á., Máta A., Jakab G: Regulation of cluster compactness and resistance to Botrytis cinerea with β -aminobutyric acid treatment in field-grown grapevine. Vitis 57: 35-40. (2018), Q2 Kocsis, M. ✉, Ayaydin F, Kőrösi L, Teszlák P, Radványi L, Jakab G, Hideg É: Contrasting acclimation mechanisms of berry color variant grapevine cultivars (Vitis vinifera L. cv. Furmint) to natural sunlight conditions. Acta Physiologiae Plantarum 39:(8) 178-186. (2017), Q2	



Név: Kun József	születési év: 1980
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége, az oklevél kiállítója, éve	
Okleveles biológus, PTE TTK, 2009	
jelenlegi munkahely(ek) , a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök) , több munkahely esetén <u>aláhúzás</u> jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (<u>A</u>) adott!	
PTE ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiai Intézet, tudományos munkatárs	
tudományos fokozat (PhD, CSc, DLA) (friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!), ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság („dr. habil” cím, MTA doktora cím (DSc); a tudományág és a dátum megjelölésével), egyéb címek)	
PhD, PTE ÁOK Gyógyszertudományok Doktori Iskola, értekezés címe: A TRPV1 ÉS TRPA1 IONCSATORNÁK, VALAMINT SZENZOROS NEUROPEPTIDEK EXPRESSZIÓJA ÉS SZEREPE BŐR ÉS BÉL GYULLADÁSOS FOLYAMATAIBAN	
az eddigi oktatói tevékenység	
Laboratóriumi gyakorlat tartása a Klinikai laboratóriumi kutató MSc képzésben a Farmakológiai gyakorlat tantárgy keretében (2012-2017)	
az oktató szakmai/tudományos/kutatási tevékenysége és az oktatandó tárgy/tárgyak kapcsolata	
<p>a) a (szűkebb) <u>szakterülethez kötődő</u> publikációk (max. 5 jellemző publikáció) <i>A felsorolt publikációk közül aláhúzással emelje ki azokat, amelyeket a mesterképzés tudományos szakmai háttéréként elvárt országosan (és nemzetközileg) elismert szakmai műhely(ek)hez való érdemi hozzájárulásnak tekint.</i></p> <p>Aczel, T* ; Kun, J* ; Szoke, E ; Rauch, T ; Junttila, S ; Gyenesei, A ; Bolcskei, K** ; Helyes, Z** <i>Transcriptional Alterations in the Trigeminal Ganglia, Nucleus and Peripheral Blood Mononuclear Cells in a Rat Orofacial Pain Model</i> FRONTIERS IN MOLECULAR NEUROSCIENCE 11 Paper: 219 , 14 p. (2018) Folyóiratcikk/Szakcikk (Folyóiratcikk)/Tudományos</p> <p>Bán, Á ; Pintér, E ; Kun, J <i>A megfelelő szájegészség megvédhet a kalciumcsatorna-blokkoló készítmények okozta gingivahyperplasia kialakulásától</i> ORVOSI HETILAP 159 : 29 pp. 1183-1187. , 5 p. (2018) Folyóiratcikk/Összefoglaló cikk (Folyóiratcikk)/Tudományos</p> <p>Feller, D ; Kun, J ; Ruzsics, I ; Rapp, J ; Sarosi, V ; Kvell, K ; Helyes, Z ; Pongracz, JE <i>Cigarette smoke-induced pulmonary inflammation becomes systemic by circulating extracellular vesicles containing Wnt5a and inflammatory cytokines</i> FRONTIERS IN IMMUNOLOGY 9 Paper: 1724 , 14 p. (2018) Folyóiratcikk/Szakcikk (Folyóiratcikk)/Tudományos</p> <p>Toth, E ; Tornoczky, T ; Kneif, J ; Perkecz, A ; Katona, K ; Piski, Z ; Kemeny, A ; Gerlinger, I ; Szolcsanyi, J ; Kun, J** et al. <i>Upregulation of extraneuronal TRPV1 expression in chronic rhinosinusitis with nasal polyps.</i> RHINOLOGY 56 : 3 pp. 245-254. , 10 p. (2018) Folyóiratcikk/Szakcikk (Folyóiratcikk)/Tudományos</p>	
3.	



Kun, J ; Perkecz, A ; Knie, L ; Setalo, G Jr ; Tornoczky, T ; Pinter, E ; Ban, A
TRPA1 receptor is upregulated in human oral lichen planus
ORAL DISEASES 23 : 2 pp. 189-198. , 10 p. (2017)
Folyóiratcikk/Szakcikk (Folyóiratcikk)/Tudományos

b) további tudományos kutatói, fejlesztői, alkotói, művészeti eredmények

c) az eddig megszerzett szakmai jártasság, gyakorlottság, igazolható elismertség



Név: Kunsági-Máté Sándor	születési év: 1963
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége, az oklevél kiállítója, éve	
1987 fizikus; József Attila Tudományegyetem, Szeged	
jelenlegi munkahely(ek) , a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök) , több munkahely esetén <u>aláhúzás</u> jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (A) adott!	
PTE, ÁOK , Szerves és Gyógyszerkémiai Intézet, egyetemi docens	
tudományos fokozat (PhD, CSc, DLA) <i>(friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!)</i> , ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság („dr. habil” cím, MTA doktora cím (DSc); a tudományág és a dátum megjelölésével), egyéb címek)	
1994 egyetemi doktori fokozat, molekuláris spektroszkópia, Szegedi Tudományegyetem; 1998 PhD, fizikatudomány, Szegedi Tudományegyetem; 2008 dr. habil, kémiai tudományok, Pécsi Tudományegyetem	
az eddigi oktatói tevékenység	
oktatott tárgyak: fizikai kémia, általános kémia, elméleti kémia; oktatásban töltött idő: 34 év; oktatás angol nyelven, külföldi intézményben: Karl-Franzens University Erlangen Nürnberg, PhD képzés, 10 év; Magyarországon angol programos gyógyszerész és biotechnológus MSc-n: 3 év. Középfokú angol nyelvvizsga.	
az oktató szakmai/kutatási tevékenysége és az oktatandó tárgy/tárgyak kapcsolata	
a) a (szűkebb) szakterülethez kötődő publikációk (max. 5 jellemző publikáció!): Tankönyv: Eredeti közlemények: Preisz, Z.; Nagymihály, Z.; Lemli, B.; Kollár, L.; Kunsági-Máté, S.: Weak Interaction of the Antimetabolite Drug Methotrexate with a Cavitand Derivative, Int. J. Molecular Sciences, 2020. 21:4345; Q1. Nagymihály, Z.; Lemli, B.; Kollár, L., Kunsági-Máté, S.: Solvent Switched Weak Interaction of a 4-Quinazolinone with a Cavitand Derivative, Molecules 2020. 25: 1915; Q1. Kovács, F.; Kunsági-Máté, S.: Change of liquid water structure under the presence of phosphate anion during changing its kosmotropic character to chaotropic along its deprotonation route, Chem. Phys. Lett. 2020. 756:137827, Q2. Li, H.; Nie, J.C.; Li, C.; Kunsági-Máté, S.: Ethanol induced formation of graphene fractions suspended in acetonitrile, 2013. Carbon, 54:495. Q1,D1. Kunsági-Máté, S.; Csók, Zs.; Iwata, K.; Szász, E.; Kollár, L.: Role of the Conformational Freedom of the Skeleton in the Complex Formation Ability of Resorcinarene Derivatives toward a Neutral Phenol Guest, J. Physical Chemistry B 2011. 115: 3339. Q1,D1.	



Név: Kvell Krisztián	születési év: 1976
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége, az oklevél kiállítója, éve	
2001 általános orvosi diploma, Általános Orvostudományi Kar, Pécsi Tudományegyetem, Pécs	
jelenlegi munkahely(ek) , a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök) , több munkahely esetén <u>aláhúzás</u> jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (A) adott!	
PTE, GYTK , Gyógyszerészi Biotechnológiai Intézet, egyetemi docens, intézetigazgató-helyettes	
tudományos fokozat (PhD, CSc, DLA) (<i>friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!</i>), ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság („dr. habil” cím, MTA doktora cím (DSc); a tudományág és a dátum megjelölésével), egyéb címek)	
2008 PhD, Immunológia, Pécsi Tudományegyetem; 2014 dr. habil, Pécsi Tudományegyetem	
az eddigi oktatói tevékenység	
<u>oktatott tárgyak</u> : immunológia, biotechnológia; <u>oktatásban töltött idő</u> : 20 év; <u>oktatás idegen nyelven</u> , Magyarországon angol programos általános orvosképzésben/gyógyszerészképzésben/biotechnológus MSc-n: 20/20/11 éve. Felsőfokú angol, C típusú nyelvvizsga.	
az oktató szakmai/kutatási tevékenysége és az oktatandó tárgy/tárgyak kapcsolata	
g) a (szűkebb) <u>szakterülethez kötődő publikációk</u> (max. 5 jellemző publikáció!): 2021: Natural or Induced Thymic Senescence, Regenerative or Replacement Possibilities/IJMS szerkesztő és szerző 2019: Thymus/InTech könyvfejezet szerző 2017: The role of PPARgamma in Immune Homeostasis/Frontiers szerkesztő és szerző 2012: Senescence/InTech könyvfejezet társszerző 2009: Medical Biotechnology/Elsevier könyvfejezet társszerző	
h) az eddig megszerzett szakmai jártasság, gyakorlottság, igazolható elismertség: 2017-2020: Bolyai János Ösztöndíj 2017: ERC mobility, Max-Planck Intézet, Münster, Németország 2015: Patronus Alumnorum Biotechnologiae díj (Cholnoky László Szakkollégium) 2013-2014: Romhányi György Ösztöndíj 2006: Kovács Tibor díj 2001-2004: Hematológiai Kutatólabor, Genfi Egyetemi Kórház, Genf, Svájc 2001: Németh Árpád díj	



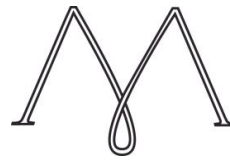
Név: Laki Beáta	születési év: 1987
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége, az oklevél kiállítója, éve	
Filozófia-magyar szakos bölcsész és tanár, PTE BTK, 2012	
jelenlegi munkahely(ek) , a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök) , több munkahely esetén <u>aláhúzás</u> jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (<u>A</u>) adott!	
Egyetemi tanársegéd, PTE, ÁOK, Magatartástudományi Intézet	
tudományos fokozat (PhD, CSc, DLA) (<i>friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!</i>), ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság („dr. habil” cím, MTA doktora cím (DSc); a tudományág és a dátum megjelölésével), egyéb címek)	
PhD (filozófia), 2019, A doktori értekezés címe: Az emberi (képesség)fokozás és a transzhumanizmus etikai vonatkozásai	
az eddigi oktatói tevékenység	
<u>Oktatói tevékenység 2018-tól (PTE, ÁOK)</u> Oktatott kötelező tárgy magyar nyelven : Orvosi etika Oktatott fakultatív/elektív tárgy magyar nyelven : Bioetika szeminárium, A bioetika alapjai	
<u>Oktatói tevékenység 2014/-től 2018-ig(PTE, BTK)</u> Oktatott választható tárgyak : Etikai dilemmák, Metaetika, Orvosi etika	
az oktató szakmai/kutatási tevékenysége és az oktatandó tárgy/tárgyak kapcsolata	
<ol style="list-style-type: none"> Jelenlegi kutatásom a genetikai beavatkozások és az IVF morális kérdéseinek összehasonlítására, értékelésére fókuszál Doktori értekezésem témája a genetikai beavatkozásokat vizsgálja több, speciális aspektusból, melynek címe fentebb, maga dolgozat pedig a doktori.hu oldalon is megtalálható. Mind az Orvosi etika kötelező kurzus, mind pedig a Bioetika szeminárium részletesen tárgyal biotechnológiai kérdéseket Eddig megjelent, a témával kapcsolatos publikációim: <ul style="list-style-type: none"> - Laki Beáta: Where can we draw the line? Can we draw the line at all?, In: 5th Interdisciplinary Doctoral Conference, Conference book, Doctoral Student Association of the University of Pécs, Pécs, 2016, 293-298.p. - Laki Beáta: Transzhumanizmus: Járható út a dehumanizáció felé?, In: IV. Interdiszciplináris Doktori Konferencia, Konferenciakötet, Pécsi Tudományegyetem Doktorandusz Önkormányzat, Pécs, 2015, 113-120. o. - Laki Beáta: Génetika a test mint antropológiai tér értelmezésében, In: Szerk.: ANDRÁS F., GÉCZI J. A test, mint antropológiai tér, Iskolakultúra, Veszprém, 2014, 127-131. o. - Laki Beáta: Genetikai beavatkozások morális válsága?, In: III. IDK Konferenciakötet, Pécs, 2015., 411-418. o., e-könyv - Laki Beáta: A gén morális státusza, In: Kettős hatás, Pécsi Hittudományi Főiskola, Pécs, 2015., 92-100. o., e-könyv 	



Név: Leipoldné, Vig Andrea	születési év: 1979
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége, az oklevél kiállítója, éve	
Fizika szakos tanár , Pécsi Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Pécs, 2006 Diploma száma: PTE Egyetemi oklevél OM FI 58544, PT I 002705, 150/2006	
jelenlegi munkahely(ek) , a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök) , több munkahely esetén <u>aláhúzás</u> jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (<u>A</u>) adott!	
PTE ÁOK Biofizikai Intézet, egyetemi tanársegéd	
tudományos fokozat (PhD, CSc, DLA) (<i>friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!</i>), ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság („dr. habil” cím, MTA doktora cím (DSc); a tudományág és a dátum megjelölésével), egyéb címek)	
PhD, Orvostudományok , Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Biofizikai Intézet, Pécs, Oklevél száma: PT H 000986, 93/2018 Ph.D 2018 Coordination Of Actin And Microtubule Dynamics By The Formin Protein Dishevelled-Associated Activator Of Morphogenesis	
az eddigi oktatói tevékenység	
Oktatott tárgyak: Biofizika 1, 2 (magyar, angol, német, PTE ÁOK), Molecular Biophysics (angol, PTE ÁOK, Biotechnology MSc), Fogorvos Biofizika 1, 2 (magyar, angol, német PTE ÁOK), Fizika-Biofizika (magyar, angol PTE GYTK) A biofizika fizikai alapjai (magyar, angol, német PTE ÁOK, GYTK) PTE ÁOK Általános Orvos, Fogorvos, Biotechnology MSc és GYTK képzésben tantermi előadások, gyakorlatok, szemináriumok tartása, vizsgáztatás angol, német és magyar nyelven.	
Oktatásban töltött idő: 2006-tól jelenleg is	
Nyelvvizsga:	
Angol, általános, középfok, komplex (Cambridge FCE, honosítva ÁNYB 1996) Német szaknyelvi Profex, felsőfok, orvosi szaknyelvi, komplex (GK080 08650, 1402911)	
az oktató szakmai/kutatási tevékenysége és az oktatandó tárgy/tárgyak kapcsolata	
A (szűkebb) szakterülethez kötődő publikációk (max. 5 jellemző publikáció!): Tankönyv: 3. Biophysics Practicals 2020 PTE ÁOK ISBN 978-963-429-541-9 Eredeti közlemények: 6. R Pintér, T Huber, P Bukovics, P Gaszler, AT Vig , MÁ Tóth, G Gaszó-Gerhát, D Farkas, E Migh, J Mihály, B Bugyi The Activities of the Gelsolin Homology Domains of Flightless-I in Actin Dynamics. FRONTIERS IN MOLECULAR BIOSCIENCES (2020) (in press) 7. A Vig , I Földi, Sz Szikora, E Migh, R Gombos, MÁ Tóth, T Huber, R Pintér, GCs Talián, J Mihály, B Bugyi The activities of the c-terminal regions of the formin protein disheveled-associated activator of morphogenesis (daam) in actin dynamics. JOURNAL OF BIOLOGICAL CHEMISTRY 292:(33) pp. 13566-13583. (2017), Biochemistry: D1 8. MÁ Tóth, AK Majoros, AT Vig , E Migh, M Nyitrai, J Mihály, B Bugyi Biochemical Activities of the Wiskott-Aldrich Syndrome Homology Region 2 Domains of Sarcomere Length Short. WH2 domains in sarcomeric actin regulation. JOURNAL OF BIOLOGICAL CHEMISTRY 291: pp. 667-680. (2016)	
Az eddig megszerzett szakmai jártasság, gyakorlottság, igazolható elismertség: 2016. Elismerő oklevél mentori tevékenységért (PTE Tudományos Diákköri Bizottság, ÁOK vezetősége)	



Név: Lemli Beáta	születési év: 1982
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége, az oklevél kiállítója, éve	
2008 kémia szakos tanár; Pécsi Tudományegyetem, Pécs	
jelenlegi munkahely(ek) , a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök) , több munkahely esetén <u>aláhúzás</u> jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (<u>A</u>) adott!	
PTE, ÁOK , Szerves és Gyógyszerkémiai Intézet, egyetemi adjunktus	
tudományos fokozat (PhD, CSc, DLA) <i>(friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!)</i> , ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság („dr. habil” cím, MTA doktora cím (DSc); a tudományág és a dátum megjelölésével), egyéb címek)	
2010 PhD, kémiatudomány, Pécsi Tudományegyetem;	
az eddigi oktatói tevékenység	
oktatott tárgyak: fizikai kémia, általános kémia, analitikai kémia, szerves kémia; <u>oktatásban töltött idő</u> : 10 év; <u>oktatás idegen nyelven, külföldi intézményben</u> : Magyarországon angol programos PhD képzés, 4 év; gyógyszerész és kémia BSc-n: 5 év. Középfokú angol nyelvvizsga.	
az oktató szakmai/kutatási tevékenysége és az <u>oktatandó tárgy/tárgyak</u> kapcsolata	
b) a (szűkebb) <u>szakterülethez kötődő publikációk</u> (max. 5 jellemző publikáció!): Tankönyv: <u>Eredeti közlemények</u> : Mohamed Ameen, Hiba ; Kunsági-Máté, Sándor ; Noveczky, Péter ; Sente, Lajos ; Lemli, Beáta : Adsorption of Sulfamethazine Drug onto the Modified Derivatives of Carbon Nanotubes at Different pH, MOLECULES 25 : 11 Paper: 2489 , 11 p. (2020) Derdák, Diána ; Poór, Miklós ; Kunsági-Máté, Sándor ; Lemli, Beáta : Interaction of amphotericin B with human and bovine serum albumins: a fluorescence polarization study, CHEMICAL PHYSICS LETTERS 724 pp. 13-17. , 5 p. (2019) Lemli, B ; Derdák, D ; Laczay, P ; Kovacs, D ; Kunsagi-Mate, S: Noncovalent Interaction of Tilmicosin with Bovine Serum Albumin. MOLECULES 23 : 8 Paper: 1915 , 10 p. (2018) Beáta, Peles-Lemli ; Dániel, Kánnár ; Jia, Cai Nie ; Heng, Li ; Sándor, Kunsági-Máté Some Unexpected Behavior of the Adsorption of Alkali Metal Ions onto the Graphene Surface under the Effect of External Electric Field, JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY C 117 pp. 21509-21515. , 7 p. (2013) Beáta, Peles-Lemli ; Gergely, Matisz ; Anne-Marie, Kelterer ; Walter, M F Fabian ; Sándor, Kunsági-Máté: Noncovalent Interaction between Aniline and Carbon Nanotubes: Effect of Nanotube Diameter and the Hydrogen-Bonded Solvent Methanol on the Adsorption Energy and the Photophysics, JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY C 114 : 13 pp. 5898-5905. , 8 p. (2010)	



Név: Magyary István	születési év: 1965
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége, az oklevél kiállítója, éve	
1993 agrármérnök, Gödöllői Agrártudományi Egyetem, Gödöllő	
jelenlegi munkahely(ek) , a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök) , több munkahely esetén aláhúzás jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (A) adott!	
Somogy Megyei Kormányhivatal, Növény- és Talajvédelmi Osztály, talajvédelmi felügyelő PTE KPVK Vidékfejlesztési Intézet, Vidékfejlesztési Tanszék, egyetemi adjunktus	
tudományos fokozat (PhD, CSc, DLA) (<i>friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!</i>), ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság („dr. habil” cím, MTA doktora cím (DSc); a tudományág és a dátum megjelölésével), egyéb címek)	
1997 PhD Mezőgazdaság-tudomány, Gödöllői Agrártudományi Egyetem, Gödöllő	
az eddigi oktatói tevékenység	
oktatott tárgyak: molekuláris biológia és biotechnológia, állattenyésztési biotechnológia, biotechnológia a haltenyésztésben; oktatásban töltött idő: 20 év; oktatás idegen nyelven: Kaposvári Egyetem PhD képzés (állattenyésztési biotechnológia angol nyelven) 10 év; középfokú angol, C típusú nyelvvizsga.	
az oktató szakmai/kutatási tevékenysége és az oktatandó tárgy/tárgyak kapcsolata	
<p>c) a (szűkebb) szakterülethez kötődő publikációk (max. 5 jellemző publikáció!):</p> <p>Tankönyv: Halgenetika, biotechnológiai módszerek a haltenyésztésben (társszerző), In: Haltenyésztés, egyetemi jegyzet, szerk: Dr. Hancz Csaba, Kaposvár, 2007.; Biotechnológia a haltenyésztésben, „E-tananyag” az Ökológiai gazdálkodási mérnök Msc szak hallgatói számára, Kaposvári Egyetem 2014, szerkesztő</p> <p>Eredeti közlemények: Magyary, I. Recent advances and future trends in zebrafish bioassays for aquatic ecotoxicology. ECOCYCLES, 4(2), 12-18. https://doi.org/10.19040/ecocycles.v4i2.108. (2018)</p> <p>Dhillon, SS ; Doro, E ; Magyary, I ; Egginton, S ; Sik, A ; Muller, F. Optimisation of Embryonic and Larval ECG Measurement in Zebrafish for Quantifying the Effect of QT Prolonging Drugs, PLOS ONE 8 : 4 Paper: e60552 , 10 p. (2013)</p> <p>Feula, A ; Sundeep, S Dhillon ; Rama, Byravan ; Mandeep, Sangha ; Ronald, Ebanks ; Mariwan, A Hama Salih ; Neil, Spencer ; Louise, Male ; Istvan, Magyary ; Wei-Ping, Deng et al. Synthesis of azetidines and pyrrolidines via iodocyclisation of homoallyl amines and exploration of activity in a zebrafish embryo assay. ORGANIC & BIOMOLECULAR CHEMISTRY 11 : 31 pp. 5083-5093. , 11 p. (2013)</p>	
<p>b) az eddig megszerzett szakmai jártasság, gyakorlottság, igazolható elismertség: 1998 Bolyai János Kutatási Ösztöndíj 2001 Békésy György posztdoktori ösztöndíj</p>	



Név: Katalin Ósz	születési év: 1975
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége, az oklevél kiállítója, éve	
1999 chemistry MSc, Lajos Kossuth University, Debrecen; 2005 English-Hungarian chemistry translator, University of Debrecen	
jelenlegi munkahely(ek) , a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök) , több munkahely esetén aláhúzás jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (A) adott!	
University of Pécs, Faculty of Sciences, Institute of Chemistry; associate professor	
tudományos fokozat (PhD, CSc, DLA) (<i>friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!</i>), ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság („dr. habil” cím, MTA doktora cím (DSc); a tudományág és a dátum megjelölésével), egyéb címek)	
2004 PhD in chemistry, University of Debrecen; 2010 habilitation, University of Debrecen	
az eddigi oktatói tevékenység	
<u>Teaching experience:</u> general chemistry, inorganic chemistry, analytical chemistry, physical chemistry (in English and in Hungarian); <u>time spent in education:</u> 22 years.	
az oktató szakmai/kutatási tevékenysége és az oktatandó tárgy/tárgyak kapcsolata	
Publications related to the research field (maximum 5):	
d) Textbooks:	
<ul style="list-style-type: none"> - Katalin Ósz, Attila Bényei: Physical Chemistry Laboratory Measurements - for students of Pharmacy, Chemistry and Chemical Engineering, Publisher: Debrecen University Press, 2013; ISBN: 978-963-318-143-0; - Katalin Ósz, András Kiss, Erzsébet Szász, Gábor Lente: Physical Chemistry Laboratory Experiments, URL: http://kemia.ttk.pte.hu/pages/fizkem/oktatas/Practical.pdf 	
e) <u>Scientific papers:</u>	
<ul style="list-style-type: none"> - Judit Michnyóczy, Virág Kiss, Katalin Ósz: A kinetic study of the photooxidation of water by aqueous cerium(IV) in sulfuric acid using a diode array spectrophotometer, Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry, 2021, 408, 113110.; - Gábor Lente, Katalin Ósz: Barometric formulas: various derivations and comparisons to environmentally relevant observations, ChemTexts, 2020, 6, 13. - Katalin Ósz: A new, model-free calculation method to determine the coordination modes and distribution of copper(II) among the metal binding sites of multihistidine peptides using circular dichroism spectroscopy, Journal of Inorganic Biochemistry, 2008, 102, 2184-2195. 	



Név: Pandur Edina	születési év: 1981
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége, az oklevél kiállítója, éve	
Biológus, Pécsi Tudományegyetem, Természettudományi Kar, 2005.	
jelenlegi munkahely(ek) , a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök) , több munkahely esetén <u>aláhúzás</u> jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (<u>A</u>) adott!	
PTE, GYTK, Gyógyszerészi Biológiai Tanszék, egyetemi adjunktus, tanszékvezető helyettes	
tudományos fokozat (PhD, CSc, DLA) (<i>friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!</i>), ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság („dr. habil” cím, MTA doktora cím (DSc); a tudományág és a dátum megjelölésével), egyéb címek)	
PhD, Klinikai orvostudományok, Pécsi Tudományegyetem, 2011	
az eddigi oktatói tevékenység	
Oktatott kötelező tantárgyak (magyarul és angolul): Orvosi biokémia, Gyógyszerészi biológia I-II, Gyógyszerészi biokémia I-II, Protein biotechnology (angol). Oktatott fakultatív tárgyak (magyarul és angolul): A vasanyagcsere: a molekuláris folyamatoktól a klinikai vonatkozásokig; A tumorok molekuláris biológiája. Oktatott PhD kurzusok: PCR: alapok, alkalmazási módok; Sejttenyésztési alapismertetek. Oktatásban töltött idő: 10 év.	
az oktató szakmai/kutatási tevékenysége és az oktatandó tárgy/tárgyak kapcsolata	
TÁMOP-4.1.1.C-13/1/KONV-2014-0001 „Az élettudományi-klinikai felsőoktatás gyakorlatorientált és hallgatóbarát korszerűsítése a vidéki képzőhelyek nemzetközi versenyképességének erősítésére”: Gyógyszerészi Biológia elektronikus jegyzet, Pharmaceutical Biology electronic textbook	
Publikációk: E. Pandur, R. Pap, E. Varga, G. Jánosa, S. Komoly, J. Fórizs, K. Sipos Relationship of iron metabolism and short-term cuprizone treatment of C57BL/6 mice <i>Int. J. Mol. Sci.</i> 2019, 20(9), 2257; IF 4,556 Q1 E. Pandur, K. Tamási, R. Pap, E. Varga, A. Miseta, K. Sipos Fractalkine induces hepcidin expression of BV-2 microglia and causes iron accumulation in SH-SY5Y cells <i>Cell Mol Neurobiol.</i> 2019; 39(7):985-1001; IF 3,606 Q1 R. Pap, G. Montskó, G. Jánosa, K. Sipos, G. L. Kovács, E. Pandur Fractalkine regulates HEC-1A/JEG-3 interaction by influencing the expression of implantation-related genes in an in vitro co-culture model <i>Int. J. Mol. Sci.</i> 2020, 21(9), 3175; IF 4,556 Q1	



Név: Pécsi Ildikó	születési év: 1979
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége, az oklevél kiállítója, éve	
Okl. Biológus SZTE TTK 2007	
jelenlegi munkahely(ek) , a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök) , több munkahely esetén <u>aláhúzás</u> jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (A) adott!	
PTE ÁOK Biofizika Intézet, Egyetemi adjunktus	
tudományos fokozat (PhD, CSc, DLA) <i>(friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!)</i> , ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság („dr. habil” cím, MTA doktora cím (DSc); a tudományág és a dátum megjelölésével), egyéb címek)	
2012 PhD Szerkezeti Biokémia Doktori Iskola ELTE-TTK	
az eddigi oktatói tevékenység	
PhD hallgató témavezetése. Kutatási projektek tervezésében, kísérletek kivitelezésében aktívan veszek részt. Továbbá pályázati anyagok megírása valamint eredményeink magas színvonalú folyóiratokban való publikálása. Előadások, szemináriumok és gyakorlati kurzusok oktatása biofizikából angol és magyar nyelven.	
az oktató szakmai/kutatási tevékenysége és az oktatandó tárgy/tárgyak kapcsolata	
Fehérjekémiával és biológiai funkciójukkal kapcsolatos területen végzett kutatások, valamint 5 év posztdoktori munka az Otago-i Egyetem Mikrobiológia és Immunológia Tanszékén, Dunedin (Új-Zéland). Itt a mikobaktériumokkal foglalkoztam genetikai módosításokat alkalmaztam , fehérjék expresszióját végeztem, különböző tisztítási eljárásokat használtam.	



Név: Perjési Pál	születési év: 1956
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége, az oklevél kiállítója, éve	
Okleveles gyógyszerész diploma (száma: 65/1979), Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Egyetem, 1979.	
jelenlegi munkahely(ek) , a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök) , több munkahely esetén aláhúzás jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (A) adott!	
<u>PTE, GYTK</u> , Gyógyszerészi Kémiai Intézet, egyetemi tanár, intézetigazgató	
tudományos fokozat (PhD, CSc, DLA) (<i>friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!</i>), ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság („dr. habil” cím, MTA doktora cím (DSc); a tudományág és a dátum megjelölésével), egyéb címek)	
Egyetemi doktori diploma (száma: 7/1983), Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Egyetem, 1983. Kémiai tudomány kandidátusa diploma (száma: 15.092), Magyar Tudományos Akadémia, 1994. Ph.D. diploma (száma:9/1996), Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Egyetem, 1996 (Kémia) Habilitációs oklevél, PTE 2000. december 18. (Kémia)	
az eddigi oktatói tevékenység	
Oktatásban eltöltött idő: 1981-óta magyar nyelven (39 év), 1992-óta angol nyelven (28 év); Oktatott tárgyak: Orvosi Kémia, Általános kémia, Gyógyszerészi szerves kémia, Gyógyszerkönyvi analízis, Gyógyszerészi kémia	
az oktató szakmai/kutatási tevékenysége és az oktatandó tárgy/tárgyak kapcsolata	
Oktató szakmai tevékenység: Orvosi Kémia Gyakorlatok (1. kiadás), Általános és Szerves Kémiai Praktikum és Példatár, Gyógyszerészi Kémia I. - Gyakorlati segédanyag, Gyógyszerészi Kémia I. - Gyakorlati segédanyag, General and Inorganic Chemistry - Laboratory Techniques and Calculations, és Pharmaceutical Chemistry I. - Laboratory Experiments and Commentary című tananyagok társszerzője és az Orvosi Kémiai Gyakorlatok jegyzet kivételével szerkesztője.	
Kutatási tevékenység (5 kiválasztott közlemény): <ol style="list-style-type: none"> (1) Kuzma, Mónika; Murányi, Veronika ; Mayer, Mátyás ; Rozmer, Zsuzsanna ; Perjési, Pál Development and validation of a stability-indicating HPLC assay method for determination of ethacrynic acid in solution formulation. HPLC-MS identification of hydrolytic and oxidative degradation products. Journal of Pharmaceutical and Biopharmaceutical Research 2, 131-144 (2020). (2) Rozmer, Zsuzsanna; Perjési, Pál Study on the interaction of some (E)-2-benzylidenebenzosuberone derivatives with serum albumin by UV-Vis method, inhibitory effect on topoisomerase. Journal of Pharmaceutical and Biopharmaceutical Research 2, 118-125 (2020). (3) d'Oliveira, G.D.C. ; Custodio, J.M.F. ; Moura, A.F. ; Napolitano, H.B. ; Pérez, C.N. ; Moraes, M.O. ; Prókai, L. ; Perjési, P. Different reactivity to glutathione but similar tumor cell toxicity of chalcones and their quinolinone analogues. Medicinal Chemistry Research 28, 1448-1460 (2019). (4) Bernardes, A ; D'Oliveira, GDC ; Silezin, A ; Kuzma, M ; Molnar, S ; Noda, Perez C ; Perjesi, P. Reagent-induced asymmetric induction in addition reaction of reduced glutathione onto bis-Mannich chalcones. Archiv der Pharmazie 351, Paper: e1700386 ,(2018). (5) Nyul, E ; Kuzma, M ; Mayer, M ; Lakatos, S ; Almasi, A ; Perjesi, P. HPLC study on Fenton-reaction initiated oxidation of salicylic acid. Biological relevance of the reaction in intestinal biotransformation of salicylic acid. Free Radical Research 52, 1040-1051 (2018). 	



Név: Pongrácz Péter	születési év: 1986
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége , az oklevél kiállítója, éve	
biológia-kémia szakos középiskolai tanár, Pécsi Tudományegyetem, 2010	
jelenlegi munkahely(ek) , a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök) , több munkahely esetén <u>aláhúzás</u> jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (<u>A</u>) adott!	
Pécsi Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Szervetlen Kémia Tanszék, egyetemi adjunktus	
tudományos fokozat (PhD, CSc, DLA) (<i>friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!</i>), ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság („dr. habil” cím, MTA doktora cím (DSc); a tudományág és a dátum megjelölésével), egyéb címek)	
2014 PhD, kémia tudomány, Pécsi Tudományegyetem	
az eddigi oktatói tevékenység	
oktatásban eltöltött idő: 6 év	
oktatott tárgyak (magyar és angol nyelven): Kémiai alapismeretek I és II. gyakorlat; Általános és szervetlen kémia I., II laborgyakorlat; Szerves kémia előadás	
középfokú C típusú angol nyelvvizsga, 2008	
az oktató szakmai/kutatási tevékenysége és az oktatandó tárgy/tárgyak kapcsolata	
<p>c) a (szűkebb) <u>szakterülethez kötődő publikációk</u> (max. 5 jellemző publikáció!):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bartal, Brigitta ; Mikle, Gábor ; Kollár, László ; Pongrácz, Péter <u>Palladium catalyzed carbonylations of alkenyl halides with formic acid to get corresponding α,β-unsaturated carboxylic acids and esters</u> 2. Anas, Abu Seni ; László, Kollár ; László, T. Mika ; Péter, Pongrácz <u>Rhodium-catalysed aryloxy carbonylation of iodo-aromatics by 4-substituted phenols with carbon monoxide or paraformaldehyde</u> MOLECULAR CATALYSIS 457 pp. 67-73. , 7 p. (2018) 3. Pongracz, P ; Szentjobi, H ; Toth, T ; Huszthy, P ; Kollar, L <u>Enantioselective hydroformylation of styrene in the presence of platinum(II)-monophospha-crown ether complexes</u> MOLECULAR CATALYSIS 439 pp. 128-133. , 6 p. (2017) 4. Pongrácz, P. ; Kollár, L. ; Mika, L. T. <u>A step towards hydroformylation under sustainable conditions: platinum-catalysed enantioselective hydroformylation of styrene in gamma-valerolactone</u> GREEN CHEMISTRY 18 : 3 pp. 842-847. , 6 p. (2016) 5. Pongrácz, P ; Papp, T ; Kollár, L ; Kégl, T <u>Influence of the 4-substituents on the reversal of enantioselectivity in the asymmetric hydroformylation of 4-substituted styrenes with PtCl(SnCl₃)(2 S, 4 S)-BDPP</u> ORGANOMETALLICS 33 : 6 pp. 1389-1396. , 8 p. (2014) 	
<p>d) az eddig megszerzett szakmai jártasság, gyakorlottság, igazolható elismertség:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Apáczai Csere János Doktoranduszi Ösztöndíj (2014) 5. Új Nemzeti Kiválósági Program (2017) 	



Név: Schneider György József	születési év: 1971
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége, az oklevél kiállítója, éve	
1994 biológia-kémia szakos tanár, Janus Pannonius Tudományegyetem, Pécs 1997 mikrobiológus, Eötvös Lóránd Tudományegyetem, Budapest	
jelenlegi munkahely(ek) , a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök) , több munkahely esetén aláhúzás jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (A) adott!	
Egyetemi adjunktus, PTE-KK, Orvosi Mikrobiológiai és Immunitástani Intézet	
tudományos fokozat (PhD, CSc, DLA) (<i>friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!</i>), ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság („dr. habil” cím, MTA doktora cím (DSc); a tudományág és a dátum megjelölésével), egyéb címek)	
2005 PhD fokozat, Bayerische Julius-Maximilians Universität Würzburg, Németország	
az eddigi oktatói tevékenység	
<u>oktatott tárgyak</u> : Orvosi mikrobiológia, Mikrobiológia (Biotechnológus képzés), Mikrobiológia másképp (kreditpontos kurzus: kpk), Andere Aspekte der Mikrobiologie (kpk), Other aspects of microbiology (kpk); oktatásban eltöltött idő: 13 év; <u>nyelvvizsga</u> : német orvosi felsőfokú szakmai angol C1 (Profex);	
az oktató szakmai/kutatási tevékenysége és az oktatandó tárgy/tárgyak kapcsolata	
a) a (szűkebb) <u>szakterülethez kötődő publikációk</u> (max. 5 jellemző publikáció!): - L. Kőrösi, B. Pertics, Gy. Schneider, B. Bognár, J. Kovács, V. Meynen, A. Scarpellini, L. Pasquale and M. Prato Photocatalytic Inactivation of Plant Pathogenic Bacteria Using TiO ₂ Nanoparticles Prepared Hydrothermally. <i>Nanomaterials</i> 2020, 10, 1730 - J.K. Kovács, A. Cox, B. Schweitzer, G. Maróti, T. Kovács, H. Fenyvesi, L. Emődy and Gy. Schneider. Virulence Traits of Inpatient <i>Campylobacter jejuni</i> Isolates, and a Transcriptomic Approach to Identify Potential Genes Maintaining Intracellular Survival. <i>Microorganisms</i> 2020, 8(4), 531 - M. Horváth, T. Kovács, S. Koderivalappil, H. Ábrahám, G. Rákhely, Gy. Schneider Identification of a newly isolated lytic bacteriophage against K24 capsular type, carbapenem resistant <i>Klebsiella pneumoniae</i> isolates. <i>Scientific reports, Volume 10, Article no. 5891 (2020)</i> - Gy. Schneider, N. Szentes, M. Horváth, Á. Dorn, A. Cox, G. Nagy, Zs. Doffkay, G. Maróti, G. Rákhely, T. Kovács. Kinetics of targeted phage rescue in a mouse model of Systemic <i>Escherichia coli</i> K1. <i>BioMed Research International / 2018,</i> - Gy Schneider, T Kovács, G Rákhely, M Czeller: Biosensoric potential of microbial fuel cells. <i>Applied Microbial Biotechnology, 2016 Aug, 100(16):7001-9.</i>	



Név: Sipos Katalin	születési év: 1960
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége, az oklevél kiállítója, éve	
Orvostudományi Egyetem, Általános orvos, Pécsi Orvostudományi Egyetem, 1985	
jelenlegi munkahely(ek) , a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök) , több munkahely esetén <u>aláhúzás</u> jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (<u>A</u>) adott!	
PTE, GYTK, Gyógyszerészi Biológiai Tanszék, egyetemi docens, tanszékvezető	
tudományos fokozat (PhD, CSc, DLA) <i>(friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!)</i> , ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság („dr. habil” cím, MTA doktora cím (DSc); a tudományág és a dátum megjelölésével), egyéb címek)	
PhD, Elméleti orvostudomány, Pécsi Tudományegyetem, 2002; dr. habil, Elméleti orvostudomány, PTE, 2010.	
az_ eddigi oktatói tevékenység	
Oktatott tárgyak (magyarul és angolul): orvosi biokémia, igazságügy, gyógyszerészi biológia, gyógyszerészi biokémia. Oktatásban töltött idő: 25 év.	
az oktató szakmai/kutatási tevékenysége és az oktatandó tárgy/tárgyak kapcsolata	
TÁMOP-4.1.1.C-13/1/KONV-2014-0001 „Az élettudományi-klinikai felsőoktatás gyakorlatorientált és hallgatóbarát korszerűsítése a vidéki képzőhelyek nemzetközi versenyképességének erősítésére”: Gyógyszerészi Biológia elektronikus jegyzet, Pharmaceutical Biology electronic textbook; Gyógyszerészi Biokémia jegyzet, Pharmaceutical Biochemistry electronic textbook.	
Publikációk: E. Pandur, R. Pap, E. Varga, G. Jánosa, S. Komoly, J. Fórizs, K. Sipos Relationship of iron metabolism and short-term cuprizone treatment of C57BL/6 mice <i>Int. J. Mol. Sci.</i> 2019, 20(9), 2257; IF 4,556 Q1 E. Pandur, K. Tamási, R. Pap, E. Varga, A. Miseta, K. Sipos Fractalkine induces hepcidin expression of BV-2 microglia and causes iron accumulation in SH-SY5Y cells <i>Cell Mol Neurobiol.</i> 2019; 39(7):985-1001; IF 3,606 Q1 R. Pap, G. Montskó, G. Jánosa, K. Sipos, G. L. Kovács, E. Pandur Fractalkine regulates HEC-1A/JEG-3 interaction by influencing the expression of implantation-related genes in an in vitro co-culture model <i>Int. J. Mol. Sci.</i> 2020, 21(9), 3175; IF 4,556 Q1	



Név: Széchenyi Aleksandar	születési év: 1972
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége, az oklevél kiállítója, éve	
Okleveles Vegyész, Vegyész, Szegedi Tudományegyetem, 2000.	
jelenlegi munkahely(ek) , a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök) , több munkahely esetén <u>aláhúzás</u> jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (<u>A</u>) adott!	
PTE, GYTK , Gyógyszertechnológia és Biofarmáciai Intézet, Tudományos főmunkatárs	
2008 PhD, kémia tudomány, Szegedi Tudományegyetem	
az eddigi oktatói tevékenység	
<p><u>oktatott tárgyak</u>: Gyógyszertechnológia elmélet 1, 3 és 4., Gyógyszerészeti nanotechnológia, Módosított hatóanyag-leadású készítmények gyógyszertechnológiája; <u>oktatásban töltött idő</u>: 20 év; <u>oktatás idegen nyelven, külföldi intézményben</u>: Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Horvátország; 5 év; Magyarországon angol programos gyógyszerész és biotechnológus MSc-n: 5 év. Középfokú angol, C típusú, nyelvvizsga.</p>	
az oktató szakmai/kutatási tevékenysége és az oktatandó tárgy/tárgyak kapcsolata	
<p>a (szűkebb) <u>szakterülethez kötődő publikációk</u> (max. 5 jellemző publikáció!):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Das Sourav, Vörös-Horváth Barbara, Bencsik Tímea, Micalizzi Giuseppe, Mondello Luigi, Horváth Györgyi, Kőszegi Tamás, Széchenyi Aleksandar: Antimicrobial Activity of Different Artemisia Essential Oil Formulations, MOLECULES 25: (10) 2390 dokumentum típusa: Folyóiratcikk/Szaccikk nyelv: angol 2020 2. Salem Ala', Nagy Sándor, Pál Szilárd, Széchenyi Aleksandar: Reliability of the Hansen Solubility Parameters as Co-Crystal Formation Prediction Tool., INTERNATIONAL JOURNAL OF PHARMACEUTICS 558: pp. 319-327. dokumentum típusa: Folyóiratcikk/Szaccikk független idéző közlemények száma: 10 nyelv: angol 2019 3. Das Sourav, Horváth Barbara, Šafranko Silvija, Jokić Stela, Széchenyi Aleksandar, Kőszegi Tamás: Antimicrobial Activity of Chamomile Essential Oil: Effect of Different Formulations, MOLECULES 24: (23) 4321 dokumentum típusa: Folyóiratcikk/Szaccikk független idéző közlemények száma: 4 nyelv: angol 2019 4. Horváth B, Pál S, Széchenyi A: Preparation and in vitro diffusion study of essential oil Pickering emulsions stabilized by silica nanoparticles, FLAVOUR AND FRAGRANCE JOURNAL 33: (6) pp. 385-396. dokumentum típusa: Folyóiratcikk/Szaccikk független idéző közlemények száma: 1 nyelv: angol 2018 5. Hajduković M, Samardžić M, Galović O, Széchenyi A, Sak-Bosnar M: A functionalized nanomaterial based, new, solid state cationic-surfactant-selective sensor with fast response and low noise, SENSORS AND ACTUATORS B-CHEMICAL 251: pp. 795-803. dokumentum típusa: Folyóiratcikk/Szaccikk független idéző közlemények száma: 2 nyelv: angol 2017 <p>Szabadalmak: P-nitrophenole-formaldehyde polycondensate for measurement, method of production and use, The invention relates to a wide range optical indicator for measuring pH, the support comprising said indicator, and the sensor comprising said supported indicator. HUP1400460, HUP1500285 WO2016051217A1, EP3201619A1, US20170307572</p>	



Név Szolcsányi Tibor	születési év: 1968
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége, az oklevél kiállítója, éve	
Filozófia szakos előadó, PTE, 2002	
jelenlegi munkahely(ek) , a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök) , több munkahely esetén <u>aláhúzás</u> jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (A) adott!	
Adjunktus, PTE, ÁOK, Magatartástudományi Intézet	
tudományos fokozat (PhD, CSc, DLA) (friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!), ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság („dr. habil” cím, MTA doktora cím (DSc); a tudományág és a dátum megjelölésével), egyéb címek)	
PhD (filozófia), 2009	
az eddigi oktatói tevékenység	
<p><u>2007-től oktatói tevékenység (PTE, ÁOK).</u></p> <p><i>Oktatott kötelező tárgyak magyar nyelven:</i> Orvosi etika, Orvosi antropológia, Etikai és magatartástudományi alapismeretek fogorvosoknak.</p> <p><i>Oktatott fakultatív/elektív tárgyak magyar nyelven:</i> A bioetika alapjai, A természettudományos kutatás etikája, Gyógyszerészi etika, A placebo hatás, Az orvosi magatartás fejlődése az ókortól a napjainkig, Magatartástudományi alapismeretek gyógyszerészeknek, Fogorvosi kommunikáció.</p> <p><i>Oktatott kötelező tárgyak angol nyelven:</i> Medical ethics, Ethics in Biotechnology (MSc), Medical anthropology, Ethics and behavioral science for dentists.</p> <p><i>Oktatott fakultatív/elektív tárgyak angol nyelven:</i> The ethics of scientific research, The placebo effect, Pharmacy ethics, The development of medical behaviour from the ancient times to the present,</p> <p>Felső fokú PROFEX szakmai (orvosi) angol nyelvvizsga</p>	
az oktató szakmai/tudományos/kutatási tevékenysége és az oktatandó tárgy/tárgyak kapcsolata	
<p>f) a (szűkebb) <u>szakterülethez kötődő publikációk</u> (max. 5 jellemző publikáció):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Szolcsányi Tibor: Szülői gondoskodás és genetikai tervezés. In: Radics Tamás; Szűcs Attila (szerk). Az élet kezdete és vége. Bioetikai és Szociális tanulmányok. Pécs, Pécsi Püspöki hittudományi Főiskola (2019). pp. 45-58., 14p. <p>Szolcsányi T., Expectancy and conditioning. The placebo phenomenon. In: Sámuel Komoly (ed), <i>Az emberi életfolyamatok idegi szabályozása - a neurontól a viselkedésig</i>, Electronic textbook in Hungarian, English and German, Pécsi Tudományegyetem, Dialóg-Campus Kiadó, Chapter 4-H (2016)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Szolcsányi T.: Racionalitás és tudományosság. In: Lázár I., Pikó B. (szerk.): <i>Orvosi antropológia</i>. Budapest: Medicina Kiadó, 2012, 157-166. - Szolcsányi T.: A placebo hatás és az orvoslás etikája. In: Karikó S. (szerk.) <i>Kockázati társadalom és felelősség</i>. Budapest: Áron Kiadó, 2010, 209-220. 	



Név: Takács Attila	születési év: 1982.
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége, az oklevél kiállítója, éve	
Biológus, Pécsi Tudományegyetem, 2006.	
jelenlegi munkahely(ek) , a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök) , több munkahely esetén <u>aláhúzás</u> jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (<u>A</u>) adott!	
Pécsi Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Szervetlen Kémia Tanszék, tudományos munkatárs	
tudományos fokozat (PhD, CSc, DLA) (<i>friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!</i>), ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság („dr. habil” cím, MTA doktora cím (DSc); a tudományág és a dátum megjelölésével), egyéb címek)	
2014. PhD, kémia tudomány, Pécsi Tudományegyetem	
az eddigi oktatói tevékenység	
<u>oktatásban eltöltött idő:</u> 15 év	
<u>oktatott tárgyak (magyar és angol nyelven):</u> Kémiai alapismeretek I és II. laborgyakorlatok és szeminárium (PTE, 2007-); Szerves kémia előadó (PTE, 2018-); Szerves kémia III. laborgyakorlat (PTE, 2011-)	
középfokú C típusú angol nyelvvizsga, 2011.	
az oktató szakmai/kutatási tevékenysége és az oktatandó tárgy/tárgyak kapcsolata	
<p>e) a (szűkebb) <u>szakterülethez kötődő</u> publikációk (max. 5 jellemző publikáció!):</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Kollár L.; Varga G. M.; Dörnyei Á.; Takács A.: Functionalisation of the uracil ring via palladium-catalysed aminocarbonylation. 2019 Tetrahedron, 75(33), 4632-4639. IF: 2.379, Q2. 7. Kollár L.; Takács A.: Novel synthesis of 3-carboxamidolactam derivatives via palladium-catalysed aminocarbonylation. 2018 Tetrahedron, 74(42), 6116-6128. IF: 2.379, Q2. 8. Takács A.; Varga G. M.; Kardos J.; Kollár L.: Palladium-catalysed aminocarbonylation of diiodopyridines. 2017 Tetrahedron, 73(15), 2131-2138. IF: 2.377, Q2. 9. Szőke Gy.; Takács A.; Berente Z.; Petz A.; Kollár L.: Synthesis of amino-substituted pyridylglyoxylamides via palladium-catalysed aminocarbonylation. 2016 Tetrahedron, 72(22), 3063-3067. IF: 2.651, Q2. 10. Takács A.; Marosvölgyi-Haskó D.; Kabak-Solt Zs.; Damas L.; Rodrigues F. M. S.; Carrilho R. M. B.; Pineiro M.; Pereira M. M.; Kollár L.: Functionalization of indole at C-5 or C-7 via palladium-catalysed double carbonylation. A facile synthesis of indole ketocarboxamides and carboxamide dimers. 2016 Tetrahedron, 72(2), 247-256. IF: 2.651, Q2. <p>f) az eddig megszerzett szakmai jártasság, gyakorlottság, igazolható elismertség:</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. MTA Posztdoktori Ösztöndíj 7. MTA Bolyai János Kutatási Ösztöndíj 8. ÚNKP Fiatal Oktatói, Kutatói Ösztöndíj 9. ÚNKP Bolyai+ Ösztöndíj 10. OTKA Posztdoktori Ösztöndíj 11. Junior Szentágothai díj 12. Kajtár Márton Díj 13. MTA Ifjúsági Díj 	



Név: Vajda Péter	születési év: 1993.
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége, az oklevél kiállítója, éve	
okleveles gyógyszerész, Pécsi Tudományegyetem, 2018.	
jelenlegi munkahely(ek) , a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök) , több munkahely esetén <u>aláhúzás</u> jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (<u>A</u>) adott!	
Pécsi Tudományegyetem, Gyógyszerésztudományi Kar, egyetemi tanársegéd	
tudományos fokozat (PhD, CSc, DLA) <i>(friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!)</i> , ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság („dr. habil” cím, MTA doktora cím (DSc); a tudományág és a dátum megjelölésével), egyéb címek)	
nincs	
az eddigi oktatói tevékenység	
Gyógyszerésztudomány Kar (gyógyszerész szak) az alábbi tárgyak oktatásában veszek részt: <ul style="list-style-type: none"> • Gyógyszerügyi ismeretek 2. • Gyógyszerügyi ismeretek 3. • Gyógyszerügyi ismeretek 4. • Farmakoökonómia • Gyógyszerésztörténet Gyógyszerésztudomány Kar (gyógyszerész szak) az alábbi tárgyak koordinálásban veszek részt: <ul style="list-style-type: none"> • Gyógyszerügyi ismeretek 1. • Gyógyszerügyi ismeretek 2. • Applied Health Economics • Egészségnevelés és média / Gyógyszerészi közszereplés • Farmakoökonómia • Gyógyszerésztörténet 	
az oktató szakmai/kutatási tevékenysége és az oktatandó tárgy/tárgyak kapcsolata	
2018. óta vagyok a Gyógyszerésztudományi Kar oktatója. Intézetünk kötelező tárgyai jogi és gazdasági orientáltságúak.	



Név: Vida András	születési év: 1979
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége, az oklevél kiállítója, éve	
MSc, Molekuláris Biológus, genetikus szakirány (T-221/2006)	
jelenlegi munkahely(ek) , a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök) , több munkahely esetén <u>aláhúzás</u> jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (<u>A</u>) adott!	
Soft Flow Kft, Assay technológiai- és analitikai részlegvezető	
tudományos fokozat (PhD, CSc, DLA) <i>(friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!)</i> , ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság („dr. habil” cím, MTA doktora cím (DSc); a tudományág és a dátum megjelölésével), egyéb címek)	
PhD (F1 17198)	
az eddigi oktatói tevékenység	
Laboratóriumi medicina (sz, gy), Orvosi kémia (ea, sz, gy), Molekuláris Biológia (ea, sz, gy), Kísérleti adatok értékelése (PhD kurzus)	
az oktató szakmai/kutatási tevékenysége és az oktatandó tárgy/tárgyak kapcsolata	
Alap kutatásban rekombináns fúziós fehérjék előállítása és tesztelése. Sejtfelszíni markerek azonosítása áramlási citometriás módszerekkel. Később mikrobiom vizsgálata tumoros kísérleti állatokban. A jelenlegi munkakör immunoassay-k fejlesztését, előállítását és minőségbiztosítását is magában foglalja. Az ehhez napi szinten használt módszerek (ELISA, áramlási citometria, konjugációs- és analitikai kémia) alapvető bioanalitikai technikák.	



Név: Vörös-Horváth Barbara	születési év: 1990
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége, az oklevél kiállítója, éve	
okleveles vegyész, Pécsi Tudományegyetem Természettudományi kar, 2014	
jelenlegi munkahely(ek) , a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök) , több munkahely esetén <u>aláhúzás</u> jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (<u>A</u>) adott!	
PTE GYTK Gyógyszertechnológiai és Biofarmáciai Intézet, egyetemi tanárségéd	
tudományos fokozat (PhD, CSc, DLA) <i>(friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!)</i> , ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság („dr. habil” cím, MTA doktora cím (DSc); a tudományág és a dátum megjelölésével), egyéb címek)	
az eddigi oktatói tevékenység	
oktatott tárgyak: Fizikai kémia laborgyakorlat (PTE TTK), Gyógyszertechnológia II., IV. előadás, oktatásban töltött idő 5 év	
az oktató szakmai/kutatási tevékenysége és az oktatandó tárgy/tárgyak kapcsolata	
<p>a) <u>a (szűkebb) szakterülethez kötődő publikációk</u></p> <p>Barbara Horváth, Viktória L. Balázs, Adorján Varga, Andrea Böszörményi, Béla Kocsis, Györgyi Horváth, Aleksandar Széchenyi: Preparation, characterisation and microbiological examination of Pickering nano-emulsions containing essential oils, and their effect on Streptococcus mutans biofilm treatment. Scientific Reports 2019, 9, 16611.</p> <p>Sourav Das, Barbara Horváth, Silvija Šafranko, Stela Jokić, Aleksandar Széchenyi, Tamás Kőszegi: Antimicrobial Activity of Chamomile Essential Oil: Effect of Different Formulations. Molecules 2019, 24, 4321.</p> <p>Sourav Das, Barbara Vörös-Horváth, Tímea Bencsik, Giuseppe Micalizzi, Luigi Mondello, Györgyi Horváth, Tamás Kőszegi, Aleksandar Széchenyi: Antimicrobial Activity of Different Artemisia Essential Oil Formulations. Molecules 2020, 25, 2390.</p> <p>Barbara Vörös-Horváth, Sourav Das, Ala' Salem, Sándor Nagy, Andrea Böszörményi, Tamás Kőszegi, Szilárd Pál#, Aleksandar Széchenyi#. Formulation of Tioconazole and Melaleuca alternifolia Essential Oil Pickering Emulsions for Onychomycosis Topical Treatment. Molecules 2020, 25(23), 5544.</p> <p>b) <u>az eddig megszerzett szakmai jártasság, gyakorlottság, igazolható elismertség:</u></p> <p>2014: Magyar Kémikusok Egyesülete Diplomamunka nívódíj</p> <p>2017: Pécsi Tudományegyetem Innovációs díj pályázat - A legígéretesebb kutatómunkáért II. helyezés: Nanotechnológiás szteroid készítmény</p> <p>2017-18: Új Nemzeti Kiválósági Program PhD hallgatói Ösztöndíj</p> <p>2020-21: Új Nemzeti Kiválósági Program „Tudománnyal fel” Felsőoktatási Doktorvárományosi és Posztdoktori Kutatói Ösztöndíj</p>	



Név: Zemplényi Antal Tamás	születési év: 1979
felsőfokú végzettsége és szakképzettsége, az oklevél kiállítója, éve	
közgazdász (MSc) és angol – magyar szakfordító, Pécsi Tudományegyetem, 2004 okleveles egészségpolitikai szakértő (MSc), Eötvös Loránd Tudományegyetem, 2012	
jelenlegi munkahely(ek) , a kinevezésben feltüntetett munkakör(ök) , több munkahely esetén aláhúzás jelölje azt az intézményt, amelynek „kizárólagossági” (akkreditációs) nyilatkozatot (A) adott!	
Pécsi Tudományegyetem Gyógyszerésztudományi Kar, egyetemi adjunktus	
tudományos fokozat (PhD, CSc, DLA) (<i>friss, 5 éven belül megszerzett PhD/DLA esetén az értekezés címe is!</i>), ill. tudományos/művészeti akadémiai cím/tagság („dr. habil” cím, MTA doktora cím (DSc); a tudományág és a dátum megjelölésével), egyéb címek)	
PhD (2016): Kórházi technológia egészség-gazdaságtani értékelése: a korszerű sugárterápia költséghatékonysági elemzése	
az eddigi oktatói tevékenység	
<p>Tantárgyfelelősi tevékenység a Pécsi Tudományegyetemen:</p> <p>Egészségtudományi Kar egészségügyi menedzser szak:</p> <ul style="list-style-type: none"> Egészségügyi intézmények költségvetési tervezése és gazdálkodása (24 óra) (2019-től) Egészségügyi technológiai elemzés (12 óra) (2019-től) <p>Gyógyszerésztudományi Kar gyógyszerész szak:</p> <ul style="list-style-type: none"> Farmakoökonomia (28 óra) (2019-től) Applied Health Economics (28 óra angol nyelven) (2020-tól) <p>Általános Orvostudományi Kar biotechnológus szak:</p> <ul style="list-style-type: none"> Basics in Economy, Law, Management and Communication (24 óra előadás + 12 óra szeminárium angol nyelven) (2019-től) <p>A fentiekén túl 2014 óta oktatom a rezidens törzsképzésben az „Egészségügyi Intézmények költségvetése” és a „Piac az egészségügyben” című tárgyakat, illetve 2019-óta a „Bevezetés az egészség-gazdaságtanba” című tárgyat. Az Egészségtudományi Karon 2015-óta veszek részt óraadóként gazdasági témájú órák oktatásában. A Gyógyszerésztudományi Karon 2017 óta veszek részt gazdasági tárgyú órák oktatásában mind a graduális képzésben, mind a szakgyógyszerész képzésben.</p> <p>Óradóként 2018-2020 között részt vettem az Eötvös Loránd Tudományegyetem Health Policy, Planning and Financing szak oktatásában.</p>	
az oktató szakmai/kutatási tevékenysége és az oktatandó tárgy/tárgyak kapcsolata	
<p>2007 és 2018 között a Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központjának gazdasági vezetőjeként szereztem szakmai tapasztalatot a gazdálkodás gyakorlati kérdéseiben. Bár 2019 óta dolgozom oktatói munkakörben az Egyetemen, már előtte számos gazdasági témájú tárgyat oktattam. Jelenleg én felelek a Biotechnológia MSc képzésben is az alapozó gazdasági ismeretek oktatásáért, mely képzés angol nyelven folyik. Az Európai Unió rendszerével kapcsolatos elméleti ismereteket az egyetemi képzéseim során szereztem, illetve több, közvetlenül az EU által finanszírozott pályázatban vettem részt kutatóként és projekt koordinátorként, melynek révén kiterjedt gyakorlati tudást szereztem az EU gazdasági intézményrendszerének működéséről.</p>	



II.5. Idegen nyelven is folytatandó képzés bemutatásához a képzésben résztvevő oktatók aktuális személyi-szakmai adatait (ld. II.4.) elegendő egyszer, magyar nyelven megadni, ha az egyidejűleg benyújtásra kerülő magyar nyelvű képzés beadványában már benne vannak.

Az oktatók idegennyelv-tudása, idegen nyelvi előadó-képessége és oktatási gyakorlata bemutatását azonban külön kérjük az alábbiak szerinti bizonyító információkkal (*nyelvvizsga szint, külföldi, adott nyelvterületi oktatási gyakorlat, hosszabb idejű, aktív, igazolt hallgatói tapasztalat; az adott idegen nyelven tartott konferencia előadások stb.*):

az idegen nyelvű képzésben résztvevő oktató neve	tud. fok. /cím PhD/DLA/CSc/ DSc/akad.	munkakör ts./ adj./mo. e/f doc./ e/f tan./ tud. mts./ egyéb	részvétel részben vagy egészben		előadóképes idegennyelv-tudás bizonyítéka(i) ¹⁶⁰
			elméleti I/N	gyak.-i I / N	
			ismeret átadásában		
Dr Ábrahám István	PhD, DSc	e/tan	I	I	Profex angol C nyelvvizsga, 2 év Angliában, 7 év Új-Zéland-i munkaviszony, 20 év angol nyelvű oktatás
Dr Bugyi Beáta	PhD	e/doc	I	N	Angol Profex felsőfok, C nyelvvizsga, 18 angol nyelvű oktatás
Dr Czömpöly Tamás	PhD	V	I	I	Angol nyelvvizsga, amerikai munkaviszony 4 év, angol nyelvű oktatás 10 év
Dr Csöngéi Veronika	PhD	adj	I	I	Angol középfokú nyelvvizsga C, 9 év angol nyelvű oktatás
Dr Farkas Ágnes	PhD	e/doc	I	I	Felsőfokú, angol nyelvű Profex, angol nyelven oktat 11 éve
Dr Fekete Csaba	PhD	e/doc	I	I	Angol középfokú nyelvvizsga C, angol nyelvterületen külföldön töltött idő 2 év, angol nyelven oktat a PTE-n, 20 éve
Dr Felinger Attila	PhD, DSc, Akad.	e/tan	I	N	Felsőfokú, angol nyelvű Profex, angol nyelven oktat 36 éve
Dr Fittler András	PhD	e/doc	I	N	Angol középfokú nyelvvizsga C, 9 év angol nyelvű oktatás
Dr Füzesi Zsuzsanna	PhD	e/tan	I	N	Középfokú angol nyelvű C, 6 évet oktatott angol nyelvterületen, angol nyelven oktat a PTE-n 20 éve
Dr Gábrriel Róbert	PhD, DSc	e/tan	I	N	Felsőfokú, angol nyelvvizsga, angol nyelven oktat 25 éve

¹⁶⁰ előadóképes idegennyelv-tudás bizonyítéka lehet:

- anyanyelvként bírt nyelvtudás vagy
- felsőfokú nyelvvizsga, – a csak gyakorlatot vezető oktatóknál elegendő középfokú – vagy
- legalább féléves, vagy rendszeres (felkéréses, meghívásos) külföldi, adott nyelvterületi oktatási, vagy
- legalább 1 éves aktív, dokumentált hallgatói tapasztalat; vagy
- legalább 6, az adott idegen nyelven tartott, MTMT-ben rögzített konferencia előadás



Dr Gazdag Zoltán	PhD	adj	I	I	Angol középfokú nyelvvizsga C, TELC, 4 év angol nyelvű oktatás
Dr Grama László	PhD	e/doc	I	N	Angol Profex orvosi felsőfokú nyelvvizsga C, 22 év angol nyelvű oktatás
Dr Gyenesei Attila	PhD	tud. fő mts	I	I	Angol felsőfokú nyelvvizsga C, külföldi tartózkodás 19 év, 6 év angol nyelvű oktatás
Dr Hideg Éva	PhD, DSc	e/tan	I	I	Angol felsőfokú nyelvvizsga C, külföldi tartózkodás 2 év, 22 év angol nyelvű oktatás
Dr Horváth Attila	PhD, DSc	e/tan	I	N	Középfokú angol nyelvvizsga, C típusú, 24 év angol nyelvű oktatás
Dr Horváth Györgyi	PhD	e/doc	I	I	Felsőfokú angol C Profex, 21 év angol nyelvű oktatásban
Dr Kálai Tamás	PhD, DSc	e/tan	I	N	Felsőfokú angol C, angol szakfordító, angol nyelvterületen 1 év, 10 éve oktat angol nyelven
Dr Kerényi Mónika	PhD	e/doc	I	I	IELTS, 25 év angol nyelvű oktatás
Dr Kunsági-Máté Sándor	PhD	e/doc	I	I	Középfokú angol nyelvvizsga, C típusú, 13 év angol nyelvű oktatás
Dr Kvell Krisztián	PhD	e/doc	I	I	Felsőfokú angol C, külföldi tarózkodás 3 év, 20 éve oktat angol nyelven
Dr Magyary István	PhD	V	I	I	Középfokú angol nyelvvizsga, C típusú, 10 év angol nyelvű oktatás
Dr Ősz Katalin	PhD	e/doc	I	I	Középfokú angol nyelvvizsga, C típusú, 22 év angol nyelvű oktatás
Dr Perjési Pál	PhD	e/tan	I	N	Felsőfokú angol C, külföldi tarózkodás 3 év, 28 éve oktat angol nyelven
Dr Pongrácz Judit	PhD, DSc	e/tan	I	N	Profex angol C nyelvvizsga, 15 év angliai munkaviszony, 3 hónap kutatás az Egyesült Államokban, 30 év angol nyelvű oktatás
Dr Sipos Katalin	PhD	e/doc	I	N	Felsőfokú Profex angol C, külföldi tarózkodás 3 év, 25 éve oktat angol nyelven
Dr Széchenyi Aleksandar	PhD	tud. fő mts	I	I	Középfokú angol C, 10 éve oktat angol nyelven
Dr Szolcsányi Tibor	PhD	adj	I	N	Felsőfokú Profex angol C, 14 éve oktat angol nyelven



Dr Zemplényi Antal	PhD	adj	I	I	Középfokú angol nyelvvizsga, C típusú, 4 év angol nyelvű oktatás
BEVONT OKTATÓK					
Dr Abdelwahab EMM	PhD	ts.	I	I	Academic IELTS, 4 év angol nyelvű oktatás
Dr Almási Attila	PhD	adj	I	I	Középfokú angol nyelvvizsga, C típusú, Angol Profex nyelvvizsga, 11 év angol nyelvű oktatás
Dr Bánfai Krisztina	PhD	ts.	I	I	Felsőfokú orvosi szaknyelvi, angol nyelvvizsga, C, 5 év angol nyelvű oktatás
Dr Bognár Balázs	PhD	adj	I	I	Angol nyelvvizsga, C típusú, 10 év angol nyelvű oktatás
Dr Bódis Emőke	PhD	adj	I	I	Angol nyelvvizsga, 18 év angol nyelvű oktatás
Bóvári-Biri Judit	MSc	ts.	I	I	Középfokú angol nyelvvizsga, C típusú, Angol Profex nyelvvizsga, 3 év angol nyelvű oktatás
Dr Farkas Viktória	PhD	tud.mts.	I	I	Felsőfokú angol nyelvvizsga, C típusú, Angol Profex nyelvvizsga, 24 év angol nyelvű oktatás
Garai Kitti	MSc	ts.	I	I	Középfokú angol nyelvvizsga, C típusú, 3 év angol nyelvű oktatás
Dr Gács Boróka	PhD	tud. mts.	I	I	Felsőfokú angol nyelvvizsga, C típusú, Angol Profex nyelvvizsga, 6 év angol nyelvű oktatás
Dr Herczeg Róbert	PhD	tud.mts.	I	I	Középfokú angol nyelvvizsga, C típusú, 3 év angol nyelvű oktatás
Dr Járomi Luca	PhD	adj	I	I	Felsőfokú angol nyelvvizsga, ECL, C típusú, 7 év angol nyelvű oktatás
Dr Kocsis Marianna	PhD	e/doc	I	I	Középfokú angol nyelvvizsga, C típusú, 15 év angol nyelvű oktatás
Dr Kun József	PhD	adj	I	I	Középfokú angol nyelvvizsga, C típusú, 5 év angol nyelvű oktatás
Dr Laki Beáta	PhD	ts.	I	I	Középfokú angol nyelvvizsga, C típusú, 4 év angol nyelvű oktatás
Dr Lemli Beáta	PhD	adj	I	I	Középfokú angol nyelvvizsga, C típusú, 4 év angol nyelvű oktatás
Dr Pandur Edina	PhD	adj	I	I	Középfokú angol nyelvvizsga, C típusú, 10 év angol nyelvű oktatás



Dr Pécsi Ildikó	PhD	adj	I	I	Középfokú angol nyelvvizsga, C típusú, 8 év angol nyelvű oktatás
Dr Pongrácz Péter	PhD	adj	I	I	Középfokú angol nyelvvizsga, C típusú, 6 év angol nyelvű oktatás
Dr Schneider György	PhD	adj	I	I	Angol felsőfokú Profex nyelvvizsga, C típusú, 13 év angol nyelvű oktatás
Dr Vajda Péter	gyógyszerész	ts.	I	I	angol nyelvű gyógyszerész oktatásban eltöltött 2 év
Dr Vida András	PhD	V	I	I	Középfokú angol nyelvvizsga, C típusú, 5 év angol nyelvű oktatás
Dr Vig Andrea	PhD	ts.	I	I	Középfokú angol nyelvvizsga, C típusú, 15 év angol nyelvű oktatás
Vörös-Horváth Barbara	MSc	ts.	I	I	Középfokú angol nyelvvizsga, C típusú, 5 év angol nyelvű oktatás
Dr Takács Attila	PhD	tud.mts.	I	I	Középfokú angol nyelvvizsga, C típusú, 15 év angol nyelvű oktatás

II.6. Nyilatkozatok

- ◆ Az intézmény rektora által aláírt névsor az AT, AR és AE oktatókról (név, születési idő, FIR azonosító szám), mely tanúsítja, hogy minden felsorolt oktató a vonatkozó jogszabályi előírás¹⁶¹ szerinti („kizárólagossági”) nyilatkozatot adott a FOI-nek. Ha az oktató nem szerepel a rektor által aláírt listán, akkreditációs szempontból nem vehető figyelembe!
- ◆ Létesítés alatt álló intézmény vagy más okból történő „átlépés” esetében az átlépő szándéknyilatkozó¹⁶² oktató csak akkor vehető figyelembe akkreditációs szempontból, ha csatolják a korábbi/addigi intézménye rektorának nyilatkozatát, mely szerint a rektornak tudomása van arról, hogy az adott oktató ennek az intézménynek tett akkreditációs nyilatkozatát visszavonja/visszavonta.
- ◆ Az intézményvezető szándéknyilatkozata arról, hogy biztosítja a fenti táblázatokban megnevezett oktatók foglalkoztatását a jelzett módon az intézményben az indítandó képzés egy teljes ciklusára, illetve gondoskodik a személyi feltételek bemutatott szakmai megfelelőségének fenntartásáról.
- ◆ Az intézménnyel (köz)alkalmazotti jogviszonyban / munkaviszonyban) nem állók (pl. egyes AE, valamint a V oktatók) nyilatkozata arról, hogy vállalják a nevük alatt feltüntetett tantárgyak oktatását és az oktatási követelmények teljesítését.

* * *

¹⁶¹ NFtv. 26. § (3) Az oktató – függetlenül attól, hogy hány felsőoktatási intézményben lát el oktatói feladatot – az intézmény működési feltételei meglétének mérlegelése során, illetve a felsőoktatási intézmény támogatásának megállapításánál egy felsőoktatási intézményben vehető figyelembe. Az oktató, írásban adott nyilatkozata határozza meg, hogy melyik az a felsőoktatási intézmény, amelyiknél figyelembe lehet őt venni.

¹⁶² Átlépő szándéknyilatkozó az, aki egy adott FOI-ban A oktató, ugyanakkor más FOI által benyújtott szakindítási kérelemben úgy szerepel, mint aki ebben a másik intézményben szándékozik majd A oktató lenni. Ez esetben ehhez a beadványhoz kérjük csatolni a korábbi/addigi intézménye rektorának nyilatkozatát arról, hogy az illető oktató szándékáról tudomása van, az oktató neki adott nyilatkozata visszavonása megtörténik/megtörtént.



1. Rektori nyilatkozat arról, hogy az alább felsorolt minden felsorolt oktató a vonatkozó jogszabályi előírás szerinti („kizárólagossági”) nyilatkozatot adott a FOI-nek.

NÉV	SZÜLETÉSI ÉV	FIR AZONOSÍTÓ SZÁM
Dr Ábrahám István	1969	71957366656
Dr Bugyi Beáta	1979	71528443622
Dr Csöngei Veronika	1980	75230011249
Dr Farkas Ágnes	1974	72134255440
Dr Fekete Csaba	1960	72134360526
Dr Felinger Attila	1961	71526946041
Dr Fittler András	1980	71473995469
Dr Füzesi Zsuzsanna	1954	72135058007
Dr Gábrriel Róbert	1961	72134160365
Dr Gazdag Zoltán	1972	72134278839
Dr Grama László	1973	72135191052
Dr Gyenesei Attila	1972	71584810055
Dr Hideg Éva	1960	72131682052
Dr Horváth Attila	1971	71527228406
Dr Horváth Györgyi	1976	71527039570
Dr Kálai Tamás	1968	71527006936
Dr Kerényi Mónika	1960	71526307603
Dr Kunsági-Máté Sándor	1963	72134125867
Dr Kvell Krisztián	1976	71524331708
Dr Ősz Katalin	1975	71958621065
Dr Perjési Pál	1956	72134048042
Dr Pongrácz Judit	1959	71529861082
Dr Sipos Katalin	1960	72135391572
Dr Széchenyi Aleksandar	1972	71528390547
Dr Szolcsányi Tibor	1968	72134367240
Dr Zemplényi Antal	1979	71473975063
BEVONT OKTATÓK		
Dr Abdelwahab EMM	1986	71530622596
Dr Almási Attila	1977	71527386951
Dr Bánfai Krisztina	1989	76381757047
Dr. Bognár Balázs	1983	71528080722
Dr Bódis Emőke	1972	71527296531
Bóvári-Biri Judit	1982	71706114196
Dr Csepregi Kristóf		78868905099
Dr Farkas Viktória	1965	71528540205
Garai Kitti	1991	78391234356
Dr Gács Boróka	1989	72418391263
Dr Herczeg Róbert	1986	71475179531
Dr Járomi Luca	1982	71527630818
Dr Kocsis Marianna	1972	72134295437
Dr Kun József	1980	72488479303
Dr Laki Beáta	1987	79229908461
Dr Lemli Beáta	1982	72289388567
Dr Pandur Edina	1981	71528190653



Dr Pécsi Ildikó	1979	71395233514
Dr Pongrácz Péter	1986	71529861082
Dr Schneider György	1971	71526001452
Dr Takács Attila	1982	71529440456
Dr Vajda Péter	1993	77322341513
Dr Vig Andrea	1979	72250688570
Vörös-Horváth Barbara	1990	78479916741

Mint a Pécsi Tudományegyetem Rektora igazolom, hogy a fenti oktatók a vonatkozó jogszabályi előírás szerinti („kizárólagossági”) nyilatkozatot adtak a PTE-nek.

Pécs, 2021. április,

Prof Dr Miseta Attila
Rektor



2. Dékáni és intézményvezetői szándéknyilatkozatok
a. Prof Dr Horváth Attila a Természettudományi Kar dékánja



PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
Természettudományi Kar
Dékán

PTE/39829-1/2021

Szándéknyilatkozat

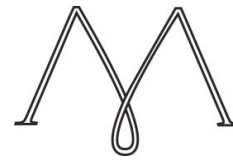
Alulírott, Prof. Dr. Horváth Attila a Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Karának dékánja kijelentem, hogy a Gyógyszerésztudományi Karon a Biotechnológia alapképzési szak angol nyelven történő indítását támogatom, és az alábbi oktatóknak, mint tantárgyfelelősöknek a szakindítási beadványban történő feltüntetéséhez hozzájárulok azzal, hogy a sikeres akkreditációt követően a tényleges átiktatást a PTE szabályai szerinti átiktatási megállapodásban rögzítjük:

Tantárgyfelelősök	Oktatott tantárgyak	Szemeszterek
Dr. Ósz Katalin	Fizikai kémia (14ea+0sz+28gy)	1
Dr. Horváth Attila	Szervetlen kémia (28ea+0sz+28gy)	1
Dr. Felinger Attila	Analitikai kémia (14ea+14sz+28gy)	3
Dr. Hideg Éva	Biostatisztika matematikai alapjai (0ea+14sz+28gy)	1
Dr. Fekete Csaba	Omikai módszerek (14ea+14sz+28gy)	6
Dr. Fekete Csaba	Környezet biotechnológia (14ea+14sz+14gy)	6
Dr. Gazdag Zoltán	Általános mikrobiológia (14ea+14sz+28gy)	2
Dr. Gábrriel Róbert	Kísérleti állatok a biotechnológiában (14ea+14sz+14gy)	3

Továbbá kijelentem, hogy a Gyógyszerésztudományi Kar dékánjával, Dr. Botz Lajos professzorral kötött megállapodás alapján, az Általános kémia tantárgyat a Természettudományi Kar néhány év után, a később megkötendő átiktatási megállapodásban rögzített módon átveszi.

Pécs, 2021. március 16.


 Prof. Dr. Horváth Attila, dékán
 



b. Prof Dr Nyitrai Miklós, az Általánosorvostudományi Kar dékánja



PTE/40493-1/2021

Szándéknyilatkozat

Alulírott, Prof. Dr. Nyitrai Miklós a Pécsi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Karának dékánja kijelentem, hogy a Gyógyszerésztudományi Karon a Biotechnológia alapképzési szak angol nyelven történő indítását támogatom, és az alábbi oktatóknak, mint tantárgyfelelősöknek a szakindítási beadványban történő feltüntetéséhez hozzájárulok azzal, hogy a sikeres akkreditációt követően a tényleges átíratást a PTE szabályai szerinti átíratási megállapodásban rögzítjük:

Tantárgyfelelősök	Oktatott tantárgyak	Szemeszterek
Dr Szolcsányi Tibor	Bioetika (0ea+14sz+0gy)	2
Dr Füzési Zsuzsanna	Kommunikáció (0ea+14sz+0gy)	4
Dr Grama László	A biotechnológia fizikai és biofizikai alapjai (14ea+14sz+28gy)	1,2
Dr Bugyi Beáta	Biotechnológia matematikai és biostatisztikai alapjai (28ea+14sz+28gy)	2
Dr Kerényi Mónika	Orvosbiológiai mikrobiológia (14ea+0sz+28gy)	3
Dr Ábrahám István	Humán élettan (28ea+0sz+28gy)	3

Pécs, 2021.03.16

Prof. Dr. Nyitrai Miklós
dékán

Dékán

H-7624 Pécs, Sziget út 12.
OM Intézményi azonosító: F158544

+36 72 536 200
dekan@ok.pte.hu





- c. Prof Dr Helyes Zsuzsanna, a Szentágotthai János Kutatóközpont elnöke



PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM SZENTÁGOTTHAI JÁNOS KUTATÓKÖZPONT

Támogató nyilatkozat

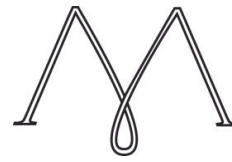
Alulírott, Prof. Dr. Helyes Zsuzsanna a Pécsi Tudományegyetem Szentágotthai János Kutatóközpontjának elnöke kijelentem, hogy a Gyógyszerésztudományi Kar által angol nyelven indítani szándékozott Biotechnológia Alapképzési Szak oktatását az alábbi megegyezés szerint támogatom, az oktatók bevonásához hozzájárulok.

Tantárgyfelelős	Oktatott tantárgy	Szemeszterek
Dr. Gyenesei Attila	Informatika és Bioinformatika (0ea+28sz+28gy)	4,5

Pécs, 2021.03.16.

Prof. Dr. Helyes Zsuzsanna
elnök





d. Dr Ambruszt Simon, a Soft-Flow Kft ügyvezető igazgatója



Hozzájáruló Nyilatkozat

a Biotechnológia BSc szak Ipari Biotechnológia tantárgyban történő
oktatói részvételhez

Alulírott dr. Ambruszt Simon a Soft Flow Kft. (székhely: 7628, Pécs, Kedves u. 20.;
cégjegyzékszám: 02-09-066886, adószám: 1141596-2-02) ügyvezetőjeként
engedélyezem, hogy cégünk alábbi munkavállalói részt vegyenek a Biotechnológia
BSc szak Ipari Biotechnológia tantárgy oktatásában:

- Dr. Czömpöly Tamás, tantárgyfelelős
- Dr. Czéh Árpád, oktató
- Dr. Nagyéri György, oktató
- Dr. Vida András, oktató

Pécs, 2021. március 12.

dr. Ambruszt Simon
Ügyvezető igazgató
Soft Flow Kft.





e. Somogy Megyei Kormányhivatal

További munkavégzésre irányuló jogviszony, más keresőfoglalkozás, valamint díjazás ellenében folytatott tevékenység bejelentése¹

Szervezeti egység:	Somogy Megyei Kormányhivatal, Agrárügyi és Környezetvédelmi Főosztály, Növény és Talajvédelmi Osztály 7400 Kaposvár, Guba Sándor u. 20.
Kormánytisztviselő/munkavállaló családi és utóneve:	Dr. Magyary István
Születési családi és utóneve:	
Születési helye, ideje:	Szekeşszárd, 1985.04.22.

I.) A kormányzati igazgatásról szóló 2018. évi CXXV. törvény (a továbbiakban: Kit.) 95. § (13) bekezdés alapján bejelentem, hogy a **Kit. 95. § (5) bek.** szerinti további munkavégzésre irányuló jogviszonyt (más keresőfoglalkozást, valamint díjazás ellenében folytatott tevékenységet) létesítettem:

Tevékenység megnevezése:	
Megkezdésének időpontja:	20..... évhónap
A foglalkoztató megnevezése:	
A foglalkoztató tevékenységi köre:	
Tevékenység várható időtartama:	Határozatlan idő
	Határozott idő 20..... évhónapig

a) A munkavégzés időtartama nem azonos a beosztás szerinti munkaidőmmel.

b) A munkavégzés időtartama részben azonos a beosztás szerinti munkaidőmmel:

ba)óra/

bb) esetenkénti felkérés

Kérem engedélyezését.

....., 20..... év hó nap

.....

kormánytisztviselő/munkavállaló

Engedélyezem/nem engedélyezem

.....

Munkáltatói jogkör gyakorlója

¹ A Kit 278. § (2) bek. értelmében A kormányzati igazgatási szervnél foglalkoztatott munkavállaló munkaviszonyára a 95. § (5)-(7) bekezdését kell alkalmazni.



Munkáltatói jogkör gyakorlója

II) A Kt. 95. § (13) bekezdése alapján bejelentem, tudományos, oktatói, művészeti, lektori, szerkesztői, jogi oltalom alá eső szellemi tevékenységet, nevelőszülői foglalkoztatási jogviszonyt, állami projektértékelői jogviszonyt (továbbiakban: gyakorolható tevékenység), továbbá közérdekű önkéntes tevékenység folytatására jogviszonyt létesítettem:

Tevékenység megnevezése:	oktatás
Megkezdésének időpontja:	2021. év szeptember hó 6. nap
A foglalkoztató megnevezése:	Pécsi Tudományegyetem
A foglalkoztató tevékenységi köre:	felsőoktatás
Tevékenység várható időtartama:	<u>Határozatlan idő</u>
	Határozott idő 20..... évhónapig

a) A munkavégzés időtartama részben azonos a beosztás szerinti munkaidőmmel:

aa)óra/.....

ab) esetenkénti felkérés

A Kt. 95. § (7) bek. alapján kérem engedélyezését.

....., 20..... év hó nap

kormánytisztviselő/munkavállaló

Engedélyezem/nem engedélyezem

Munkáltatói jogkör gyakorlója

(b) A munkavégzés időtartama nem azonos a beosztás szerinti munkaidőmmel.

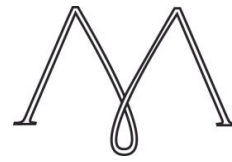
Kaposvár, 2021. év március hó 12. nap

kormánytisztviselő/munkavállaló

Igazolom, hogy a gyakorolható tevékenységre vonatkozóan a kormánytisztviselő a Kt. 95. § (6) bek. szerinti bejelentési kötelezettségének eleget tett, melyet tudomásul vettem.

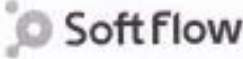
Munkáltatói jogkör gyakorlója





3. Az intézménnyel közalkalmazotti jogviszonyban / munkaviszonyban nem állók nyilatkozatai a nevük alatt feltüntetett tantárgyak oktatását és az oktatási követelmények teljesítését

a. Dr Czömpöly Tamás




Hozzájáruló Nyilatkozat
 a Biotechnológia Bsc szak Ipari Biotechnológia tantárgyban történő
 oktatói részvételhez

INNOVATING BIOMANALYTICS

Alulírott Dr. Czömpöly Tamás (7200 Dombóvár, Radnóti u. 40., személyi igazolvány szám: 670181SA) a Soft Flow Kft. (székhely: 7628 Pécs, Kedves u. 20.; cégjegyzékszám: 02-09-066886, adószám: 1141596-2-02) alkalmazottjaként nyilatkozom, hogy a PTE Biotechnológia Bsc szak Ipari Biotechnológia tantárgy tantárgyfelelősi és oktatói feladatait vállalom.

Pécs, 2021. március 12.



Dr. Czömpöly Tamás
 Alkalmazott Biotechnológia
 részlegvezető
 Soft Flow Kft.

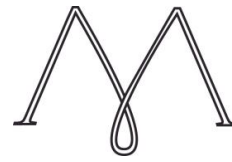
Soft Flow Kft.
 H-7634 Pécs, Jókai fasor 22a
 Pf. 14

Tel: +36(72) 891 888
 Fax: +36(72) 340 065
 Email: info@softflow.com
 Web: www.softflow.com

Cégjegyzékszám: 0209066886
 Adószám: 1141596-2-02

Bankszámlaszám: 10700055-66321066-51100005 C/B
 Adószám: 1141596-2-02

Soft Flow is part of the FOSS Group



b. Dr Magyary István



Hozzájáruló Nyilatkozat

a Biotechnológia Bsc szak Ipari Biotechnológia tantárgyban történő
oktatói részvételhez

Alulírott Dr. Vida András (7635, Pécs, Szarvas dűlő 4, CR148382) a Soft Flow Kft.
(székhely: 7628 Pécs, Kedves u. 20.; cégjegyzékszám: 02-09-066886, adószám:
1141596-2-02) alkalmazottjaként nyilatkozom, hogy a PTE Biotechnológia Bsc szak
Ipari Biotechnológia tantárgy oktatói feladatait vállalom.

Pécs, 2021. március 12.

Dr. Vida András
Assay technológiai- és analitikai részleg
részlegvezető
Soft Flow Kft.

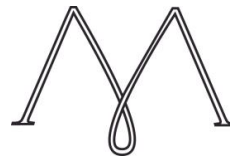
INNOVATING BIOANALYTICS

Soft Flow Kft.
H-7634 Pécs, Úrtéri fasor 2/a
P/ 14

Tel: +36(72) 891 888
Fax: +36(72) 240 065
Email: info@softflow.com
Web: www.softflow.com

Bankszámlaszám: 10700055-66321066-51100005 CIB
Adószám: 1141596-2-02

Soft Flow is part of the FOSS Group



- a. Magyary István (Somogy Megyei Kormányhivatal Alkalmazottja)

NYILATKOZAT

"Alulírott, Dr. habil. Magyary István PhD, nyilatkozom, hogy a Biotechnológia Alapképzési Szakon a Mezőgazdasági biotechnológia tantárgy oktatását vállalom."

Kaposvár, 2021. 03. 21.

Dr. habil. Magyary István PhD
egyetemi adjunktus
PTE KPVK



4. Jövőbeni gyakorlóléhelyek nyilatkozatai

a. Szentágothai János Kutatóközpont Core Facility-k



PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM SZENTÁGOTHAI JÁNOS KUTATÓKÖZPONT

Nyilatkozat

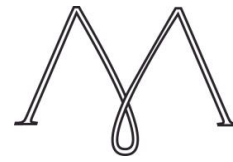
Alulírott, Prof. Dr. Helyes Zsuzsanna a Szentágothai János Kutatóközpont elnöke kijelentem, hogy a Kutatóközpont területén működő központi kutatást támogató laboratóriumok (Core Facility-k) fogadnak a Biotechnológia BSc alapképzésben résztvevő hallgatókat szakmai gyakorlatra. A várható létszám 2, maximum 3 hallgató/ Core Facility.

Pécs, 2021. március 16.


Prof. Dr. Helyes Zsuzsanna
elnök




Dr. Gyenesei Attila
CF koordinátor



b. CEBINA

CEBINA | Central European
Biotech Incubator
and Accelerator

CEBINA GMBH
Karl-Farkas-Gasse 22
1030 Vienna, Austria
T: +43 1 9092 208 1000
E: info@cebina.eu
www.cebina.eu

Prof Pongrácz Judit Erzsébet
Pécsi Tudományegyetem
Gyógyszerészeti Biotechnológia Intézet

2021 március 19

Alulírott, Dr Nagy Eszter, MD, PhD, a CEBINA GmbH tudományos igazgatója kijelentem, hogy Dr Pongrácz Judit Erzsébet szakvezetővel történt megállapodás szerint, cégünk fogad a Pécsi Tudományegyetem Biotechnológia BSc alapképzésén tanuló hallgatót szakmai gyakorlatra. A gyakorlatra 1, maximum 2 hallgatót tudunk fogadni.

Szívélyes üdvözlettel,

Eszter Nagy, MD PhD
Founder, CEO, CSO
CEBINA GmbH
Karl-Farkas-Gasse 22
1030 Vienna, Austria
T: +43(0)1 9092208
M: +43 676 7939611
E: eszter.nagy@cebina.eu
www.cebina.eu



c. PharmInVivo Kft



PharmInVivo Kft.
7629 Pécs, Szondi u. 10.

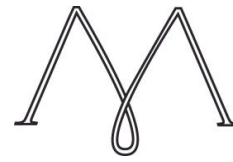
Nyilatkozat

Alulírott, Dr Pintér Erika, a PharmInVivo Kft tudományos igazgatója kijelentem, hogy Dr Pongrácz Judit Erzsébet szakvezetővel történt megállapodás szerint, cégünk fogad a Pécsi Tudományegyetem Biotechnológia BSc alapképzésén tanuló hallgatót szakmai gyakorlatra. A gyakorlatra 1, maximum 2 hallgatót tudunk fogadni a tematika részletes egyeztetését követően.

2021. március 16.

Dr Pintér Erika
tudományos igazgató

PharmInVivo Kft.
7629 Pécs, Szondi György u. 10.
Adószám: 14024045-2-02
Móbf: 20400-83-00



d. PRO-LIMB

Szándéknyilatkozat

szakmai gyakorlat biztosítására

Alulírott Csóka Csaba István, mint a Pro-Limb Ortopédtechnikai Kutató és Fejlesztő Kft. **Ügyvezető Igazgatója** kijelentem, hogy Dr. Pongrácz Judit Erzsébet szakvezetővel történt megállapodás szerint, cégünk fogadja a Pécsi Tudományegyetem Biotechnológia BSc alapképzésén tanuló hallgatót szakmai gyakorlatra. A gyakorlatra 1, maximum 2 hallgatót tudunk fogadni.

Kelt: Keszű, 2021.03.16.

PH.

PRO-LIMB
Ortopédtechnikai Kutató és Fejlesztő Kft.
7668 Keszű, Árpád fejedelem u. 20.
Adószám: 211723873-2-02


aláírás



e. CORVUS-MED KFT

CORVUS-MED KFT.

Székhely: 7668 Keszű, Árpád Fejedelem út 20.
Telephely: 7624 Pécs, Boszorkány u. 2. C. épület
Telefon: +36 72 251 145; E-mail: corvusmed@gmail.com

Szándéknyilatkozat szakmai gyakorlat biztosítására

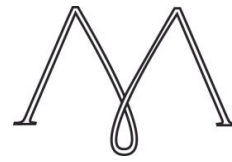
Alulírott Csóka Csaba István, mint a Corvus-Med Gyógyászati Segédeszközök és Rehabilitációs Termékeket Gyártó Kft. Ügyvezető Igazgatója kijelentem, hogy Dr. Pongrácz Judit Érszébet szakvezetővel történt megállapodás szerint, cégünk fogad a Pécsi Tudományegyetem Biotechnológia BSc alapképzésén tanuló hallgatót szakmai gyakorlatra. A gyakorlatra 1, maximum 2 hallgatót tudunk fogadni.

Kelt: Keszű, 2021.03.16.

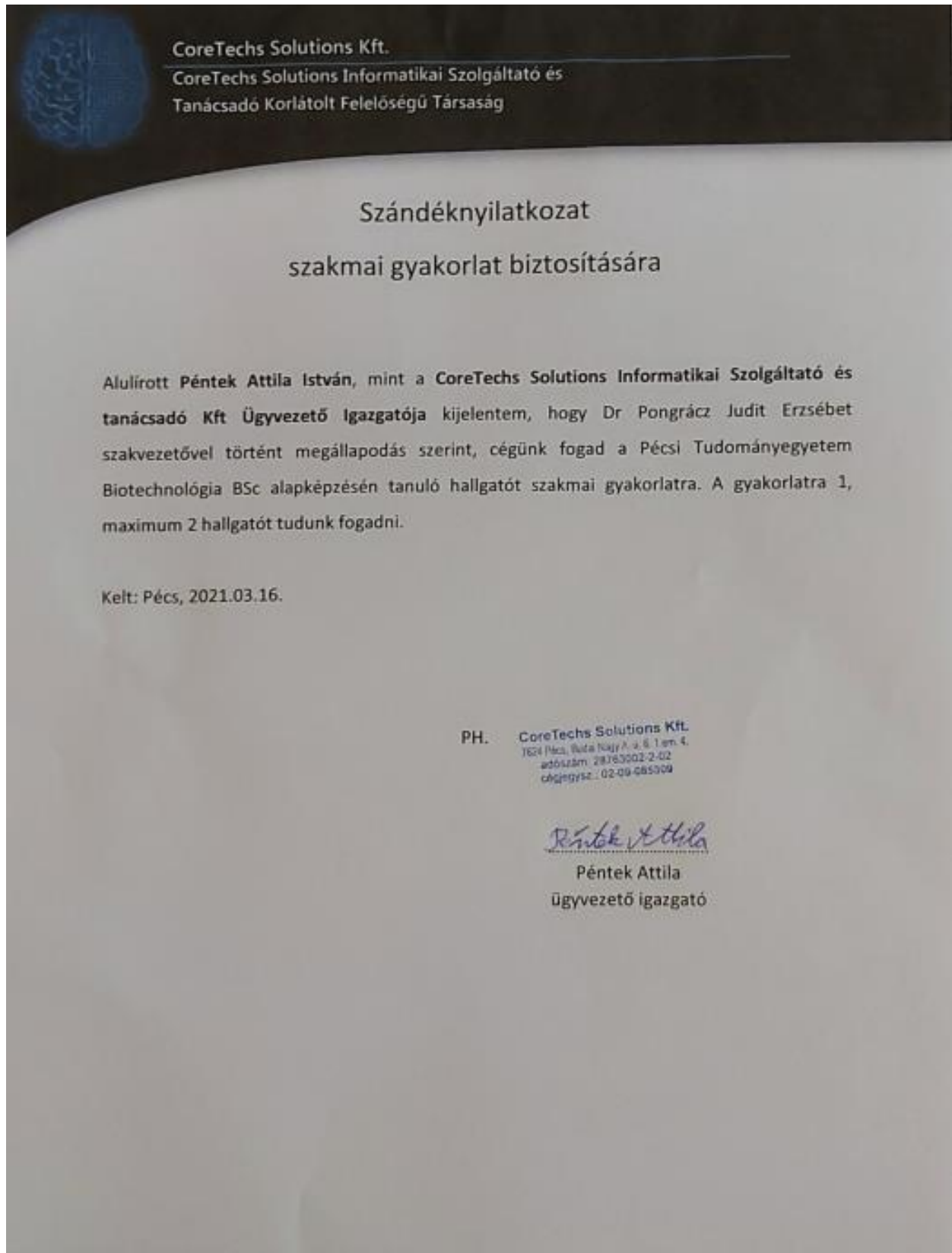
CORVUS-MED KFT.
7668 Keszű, Árpád F. út 20.
7624 Pécs, Boszorkány u. 2. C. épület
Adószám: 14678626-2-02
PH. Tel.: 10308002-10625145-49000810

aláírás

Gyógyászati segédeszközök gyártása, forgalmazása



f. CoreTechs Solutions Kft





g. Tettye Forrásház Zrt.



Együttműködési szándéknyilatkozat

Alulírott Brandstätter Gábor, mint a TETTYE FORRÁSHÁZ Zrt. (székhely: 7634 Pécs, Nyugati ipari út 8., cégjegyzékszám: 02-10-060354) vezérigazgatója, Dr. Pongrácz Judit Erzsébet szakvezetővel történt megállapodás szerint, jelen nyilatkozat aláírásával együttműködési szándékot fejezem ki a Pécsi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar felé, a jelenleg akkreditációs folyamat alatt lévő Biotechnológia BSc képzésben szakmai gyakorlati helyként történő részvételre.

A TETTYE FORRÁSHÁZ Zrt., mint leendő gyakorlati hely, a képzés indításának engedélyezése után együttműködési megállapodást szándékozik kötni a Pécsi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Karával a Biotechnológia BSc képzésben résztvevő hallgatók szakmai gyakorlatra történő fogadásáról, az egyetem hatályos blanketta szerződés szerinti tartalommal.

Pécs, 2021. március 22.

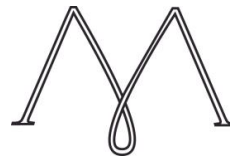

 Brandstätter Gábor
 vezérigazgató
 TETTYE FORRÁSHÁZ Zrt.
 7634 Pécs, Nyugati ipari út 8.
 Pécsi Törvényszék Cégbirosga
 Cg. 02-10-060354
 18

TETTYE FORRÁSHÁZ Zrt.
 postacím: 7602 Pécs, Pf. 33
 info@tetyeforraszhaz.hu
 telefon: +36-72/421-700
 fax: +36-72/421-701
 www.tetyeforraszhaz.hu

ÜGYFÉLSZOLGÁLAT
 7626 Pécs, Búza tér 8/B
 uszi@tetyeforraszhaz.hu

Adatkezelés nyilvántartási
 száma: NAIH-51590/2017





III. A SZAKTERÜLETI INFRASTRUKTURÁLIS FELTÉTELEK

A képzés tárgyi feltételei, a rendelkezésre álló infrastruktúra bemutatása:

- Tantermek, előadótermek, laboratóriumok és eszközellátottságuk, műhelyek, gyakorlólhelyek:

- A nemzetközileg elismert és széleskörű nemzetközi együttműködéssel rendelkező kutatói gárda biztosítja a szakmai háttérrel, akik a képzéshez szükséges természettudományos, orvosbiológiai, gyógyszerészi és biotechnológiai kutatási projekteket irányítani tudják és magas színvonalú TDK és diplomamunkák témavezetését vállalják.
- A Modern Városok Program keretében a Gyógyszerésztudományi Kar ugyancsak egyre bővülő infrastrukturális lehetőségekre tett szert. A GYTK új épülete két 80 fős előadóval, két 40 fős előadóteremmel és számos 20 fős szemináriumi teremmel bővült. Az intézetek/tanszékek modern oktató laboratóriumokkal is rendelkeznek, melyek műszerezettsége ugyancsak lehetőséget biztosít a legmodernebb oktatási célok megvalósítására, különösen, hogy a legutóbbi műszer beszerzések lehetőséget biztosítottak a műszer park fejlesztésére. Az oktató laboratóriumok elhelyezkedése lehetőséget ad a kiscsoportos oktatási célok megvalósítására és valós biotechnológiai gyakorlati tudás megszerzésére.
-
- Ezen túlmenően a támogató karoknál, úgy a Természettudományi Kar-on, mint az Általánosorvostudományi Karon a Modern Városok Program keretében hatalmas beruházások zajlottak, melyek új épületegyüttesekben további modern előadó és szemináriumi termek kerültek kialakításra és felszerelésre.
-
-
- A Szentágotthai János Kutatóközpont (SzKK) megépülésével a Pécsi Tudományegyetem pozíciója nemcsak mint a régió legnagyobb felsőoktatási intézményeként, hanem tudásipari tényezőjeként is tovább erősödött. Az SzKK lehetőséget biztosít arra, hogy a jelen kihívásaira kreatív és hasznos megoldásokkal válaszoljon, és kezdeményező szerepet vállaljon a progresszív tudásépítő-folyamatokban. A 300 fős nagyelőadón kívül rendelkezésre áll az oktatás számára még két 40 fős előadóterem és a B épületben számos hallgatói laboratórium. A kutatóhelyek a B épület és a C épület területén foglalnak helyet, ahol nemzetközi szintű és kapcsolatokkal rendelkező, kiemelkedő teljesítményt nyújtó kutatócsoportok végzik munkájukat. Ennek következtében az SzKK vezető szerepet tölt be a gyakorlat orientált oktatásban és innovatív kutatásban. Különösen, mivel az intézmény a korábbiakban szétaprózott kutatási potenciált az egészségipar és a környezetipar köré koncentrálja, és az emberi élet fenntarthatóságát kutatás-fejlesztési tevékenységgel szolgálja. A biotechnológus képzésben igen fontos szerepet tölt be a K+F+I tevékenység megismerése, melyhez a régióban egyedülálló, magas színvonalú műszer- és tudásháttérrel, valamint korszerű laboratóriumokat biztosít. A SZKK-ban a nyolc Core Facility létrejött a biotechnológus hallgatók szakmai gyakorlatának is teret tud és kíván biztosítani.
-
- A képzésben ugyancsak résztvevő Soft-Flow Kft az egyik legdinamikusabban fejlődő élelmiszerbiotechnológiai fejlesztő vállalat a régióban, amely a FOSS Plc részeként egy modern gyáregységet épített Pécs városának határában, ahonnan ipari és munkaerőigények mellett az oktatáshoz kiemelkedően képzett oktatók és gyakorlati lehetőségek is támogatják az alapképzési szak oktatási igényeit.
-



- Műszerezettség
 - A műszeres fejlesztés folyamatos és lehetővé teszi a kutatási és oktatási tevékenység eredményességének növelését. A magas minőségű kutatás eredmények és modernebb kutatási ismeretek eredőjeként a fejlesztés pozitív hatással van a különféle képzések színvonalára, továbbá a kutatói/oktatói/hallgatói mobilitás növelésére.
 - • TCSPC- és fázisfluoriméter, steady-state és időfelbontású fluoriméterek, Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometer (ICPAES), AAS láng és grafitkemence, Kombi röntgen pordiffrakciós és röntgen emissziós spekrométer (XRD/XRF)
 - • Közép- és Ultracentrifugák
 - • DNS tisztító robotok, automata szekvenálók, DNS-chip printer, reader és hibridizáló egységek
 - • HPLC, gélelektroforézis, GC és MS különböző kombinációi, proteomikai laboreshozók
 - • Optikai mikroszkóp optikai zoomos digitális fejjel, Polarizációs mikroszkóp, Fluoreszcencia mikroszkóp, SEM (Pásztázó elektronmikroszkóp+ röntgen analízis), TEM (Transzmissziós elektronmikroszkóp), Lézer pásztázó konfokális mikroszkóp, Multifunkcionális atomerő mikroszkóp, Raman mikroszkóp, stb
 - • Femto-mikroszekundumos időfelbontású fényforrások és mérőrendszerek UV, VIS, IR tartományra, THz frekvenciájú anyagvizsgáló műszer
 - • Multinukleáris, többfunkciós NMR (600 MHz)
 - • Biztonsági labor: BSL-3, Biosafety Level-3 szintű virológiai labor
 - • Genetikai és Farmako-genomikai laboreshozók, Funkcionális genomikai laboreshozók
 - • Lézeres sejt szorter és áramlási citométerek, szövettényesztő laboratóriumok, szövetnyomtatók, stb
- Számítástechnikai, oktatástechnikai ellátottság:
 - A GYTK-n, az ÁOK-n és az SzKK területén az oktatás technikai szervezés és lebonyolítás érdekében Oktatásszervezési és Szolgáltatási Osztály működik, melynek Oktatástechnikai Csoportja (20 fő) hatékonyan végzi az fixen telepített és mobil – multimédia prezentációs eszközök működésének biztosítását, oktatástechnikai és vizuális-technikai eszközök üzemeltetését, a hangosítást, az oktatásszervezést és tanterem nyilvántartást, valamint a multimédiás oktatásszervezést. A képzésben használt szoftverek angol nyelven is elérhetőek.
 - A koronavírus pándémia következtében külön igényé vált az előadások stúdióban történő felvétele, melyre kiváló lehetőség nyílik az ÁOK oktatásszervezési egysége jóvoltából.
 - A műszerfejlesztésben a GYTK külön betervezte a 48 fős évfolyamok számára két komputer klaszter komputerekkel történő felszerelését, mely lehetőséget ad nem csak a vizsgáztatás könnyű és zökkenőmentes kivitelezésére, hanem a hallgatók oktatásában elengedhetetlen szoftveres alkalmazások elérhetővé tételében is.
 - Könyvtári ellátottság; a papíralapú, illetve elektronikusan elérhető fontosabb szakmai folyóiratok és a szak szempontjából fontos szakkönyvek könyvtári, ill. internetes elérhetősege, a könyvtár ezen adatait tartalmazó honlap címe:
 - <https://lib.pt.e.hu>; <https://pt.e.hu/hu/konyvtar>;
 - <https://potepedia.aok.pt.e.hu/> stb.
 - A PTE Egyetemi Könyvtár könyvtári hálózata tíz kari könyvből és a Központi Könyvtárból áll. A PTE Központi Könyvtára a Tudásközpont épületében, 21. századi körülmények



közöttl várja a hallgatókat és olvasni vágyókat. Az épület hét szintjén közel 1 millió kötet könyv és több száz folyóirat áll rendelkezésre. A PTE továbbá szerződéseket kötött a Springer, Elsevier, Nature stb nagy nemzetközi kiadókkal, amelyek lehetővé teszik, hogy a legújabb kutatási és módszertani folyóiratok a hallgatók és oktatók rendelkezésére álljanak az oktatás során.

- A hallgatói tanulmányok eredményes elvégzését segítő további szolgáltatások, juttatások, a biztosított taneszközök (*tankönyv, jegyzet* ellátás stb.), mindezek az idegen nyelven folyó képzésben az adott idegen nyelvű anyaggal!

- Az egyes kurzusok tematikájának megfelelő tankönyvek rendelkezésre állnak, illetve, ha frissítésre lesz szükség, úgy az új tankönyvek beszerzése és fejlesztése is folyamatban van.
- Az orvosi biotechnológiát átfogóan tárgyaló angol nyelvű tankönyv megírásában a szakfelelős szerkesztőként és fejezetek szerzőjeként, és számos tantárgyfelelős fejezetek szerzőiként vettek részt (Medical Biotechnology. Eds: Pongrácz J.E., M. Keen. Elsevier, 2009), mely tankönyv modernizált változatán jelenleg dolgoznak a szerzők. Az összes tananyag online hozzáférésére minden feltétel biztosított.
- A PTE és az egyes, az oktatásban résztvevő intézetek kihasználják azt a lehetőséget is, hogy úgy keménykötésű tankönyveket és jegyzeteket szerezzenek be, mint előfizessenek e-book és jegyzet elérési lehetőségekre. A POTE-pedia és egyéb, a Teams, Moodle felhasználással fejlesztett oktatási anyagok, ppt-k, pdf fájlok, internetes link-ek elérési lehetőségei folyamatosak, amelyek segítik a hallgatók legfrissebb oktatási anyagokkal történő ellátását.
- Az e-learning már meglévő számonkérési rendszer (Unipoll, stb) már teljes kapacitással működik. A problémák kiküszöbölése megtörtént a pándémia 2020-as oktatási szemesztereiben és úgy a technikai, mint az oktatói gárda teljes mértékben felkészült az alkalmazásukra angol nyelven.

- Az oktatás egyéb, szükségesnek ítélt feltételei (*ha vannak*):

- a gyakorlatok megszervezése
- A szak fele normatív támogatásra, míg a másik fele teljes költségtérítéssel indul, amely mire a teljes létszám felvételre kerül és mindhárom évfolyamon folyik az oktatás, az már fedezi a szak anyagi igényeit. Ennek hangsúlyozása igen fontos, mivel a képzés gyakorlat orientált és a tényleges gyakorlatok kivitelezése költségként merül fel minden résztvevő intézet esetében. A gyakorlatok elméleti előkészítése is igen fontos, ennek szemináriumok is lehetőséget adnak, viszont tovább kívánjuk emelni annak lehetőségét, hogy a 48 fős évfolyamok egyszerre vehessenek részt internetes feladatmegoldásokban a GYTK új épületében kialakításra kerülő komputer klaszterben. Úgy a komputer klaszter, mint a modern laboratóriumok fejlesztése és szinten tartása a pályázatos fejlesztések eredménye, melyet tovább is fel kívánunk használni és bővíteni, fejleszteni a lehetőségeinket, hogy .
- a tanulmányi ügyekkel kapcsolatos adminisztráció feltételei
- Karunkon a Tanulmányi Hivatal végzi a magyar, angol és német nyelvű képzés oktatási adminisztrációját, az Neptun kezelését. A kurzus- és vizsgafelvétel az egységes tanulmányi rendszer (jelszóval védett internetes felület) segítségével történik. Hasonlóan a Biotechnológia mesterképzési szak teljes adminisztrációjához, a Biotechnológia BSc adminisztrációját is angolul jól beszélő kollégák végzik majd. A Biotechnológus alapképzés szervezési feladatait egy erre a feladatra dedikált, angolul jól beszélő, lelkes és tapasztalt ügyvivő szakértő végzi, Simon Tamás, három felsőfokú nyelvvizsgával rendelkező közgazdász.



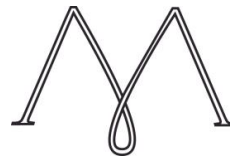
IV. A KÉPZÉSI LÉTSZÁM ÉS KAPACITÁS

A tervezett hallgatói létszám és annak indoklása:

A tervezett hallgatói létszám 48 fő. Az oktatás angol nyelven folyik. maximum 15 fős kis létszámú csoportokban. A maximum 15 fős csoportokban történő oktatási formát későbbiek során is szándékunkban áll fenntartani, mivel a gyakorlatok kivitelezése nagyobb létszám esetén nem hatékony.

Az intézmény képzési kapacitása az érintett képzési területen, ill. szakon (OH adatok):

Összhangban a biotechnológia interdiszciplináris jellegével a biotechnológus alapképzésben a PTE három kara: GYTK, ÁOK, TTK, és kutatóközpontja: SZKK illetve ezek intézetei és kutatócsoportjai vesznek részt. A Biotechnológus BSc oktatásában résztvevő oktatók/kutatók tudományos fokozat szerinti megoszlása a következő: 7 akadémiai doktor (DSc), akik közül egy akadémikus és 28 fő minősített (PhD) oktató vállal tantárgyfelelősi feladatokat. A Pécsi Tudományegyetemen a képzés tárgyi feltételei maradéktalanul rendelkezésre állnak. A képzésben résztvevő oktatási egységekben a szak tárgyainak az oktatása, más szakok tanteremigényeinek a figyelembevétele mellett, maradéktalanul megoldott. A PTE GYTK/TTK/ÁOK/SZKK képzési kapacitása messze meghaladja a 48 fő hallgatói létszámot. Szükség esetén úgy az oktatói létszám, mint a képzési infrastruktúra is bővíthető, ám ez ellentétes a képzést kialakítók azon elvével, hogy a végzett hallgatók munkát, avagy továbbtanulási lehetőséget találjanak. A hallgatói létszám a hallgatók továbbtanulási és elhelyezkedési lehetőségeit, illetve a szak fenntarthatóságát is figyelembe véve a gazdaságossági számítások alapján került megállapításra.



MELLÉKLETEK

1. Képzési és Kimeneti Követelmények

8. A 18/2016. (VIII. 5.) EMMI rendelet 3. melléklet XI. TERMÉSZETTUDOMÁNY KÉPZÉSI TERÜLET címe a következő 8. alcímmel egészül ki:

8. BIOTECHNOLÓGIA ALAPKÉPZÉSI SZAK

1. Az alapképzési szak megnevezése: biotechnológia (Biotechnology)
2. Az alapképzési szakon szerzhető végzettségi szint és a szakképzettség oklevélben szereplő megjelölése
 - végzettségi szint: alap- (baccalaureus, bachelor; rövidítve: BSc-) fokozat
 - szakképzettség: biotechnológus
 - a szakképzettség angol nyelv megjelölése: Biotechnologist
3. Képzési terület: természettudomány
4. A képzési idő félévekben: 6 félév
5. Az alapfokozat megszerzéséhez összegyűjtendő kreditek száma: 180 kredit
 - a szak orientációja: kiegyensúlyozott (40-60 százalék)
 - a szakdolgozat készítéséhez rendelt kreditérték: minimum 12 kredit
 - a szabadon választható tantárgyakhoz rendelhet minimális kreditérték: 9 kredit
6. A szakképzettség képzési területek egységes osztályozási rendszer szerinti tanulmányi területi besorolása: 421/0510
7. Az alapképzési szak képzési célja és a szakmai kompetenciák

A képzés célja a hazai biotechnológiai ipar szakemberigényének a kielégítése, korszerű molekuláris biotechnológiai szemlélet kialakítása, olyan szakemberek képzése, akik képesek biotechnológiai eljárások adaptálására, kisebb részfeladatok önálló kidolgozására a biotechnológiai iparra jellemző változatos és dinamikus innovációs tevékenységekben. Felkészültek tanulmányaik mesterképzésben történő folytatására.

7.1. Az elsajátítandó szakmai kompetenciák

7.1.1. A biotechnológus

a) tudása

- Ismeri a biotechnológia történetét, továbbá a diszciplína jelenlegi legfontosabb területeit és azok fejlődési irányait.



- Elsajátította a legfontosabb fehér (alkalmazott mikrobiológiai, fermentációs technológiai, bioenergia, biotechnológiai és biofinomítási eljárások), piros (gyógyszer- és orvosi biotechnológia, diagnosztikumok, terápiás eszközök és biofarmakonok fejlesztése biotechnológiai eszközökkel) és zöld (növényi, továbbá állat- és élelmiszerbiotechnológiai módszerek és termékek), továbbá a környezeti (bioremediációs eljárások, szennyvíztisztítás) biotechnológia, illetve az ezekhez a területekhez szervesen kapcsolódó elválasztástechnikai és bioanalitikai eljárások elméleti és gyakorlati alapismereteit.
- Rendelkezik a különféle biotechnológiai területek műveléséhez szükséges molekuláris biotechnológiai (géntechnológiai) alapismeretekkel.
- Ismeri a molekuláris szemlélet biotechnológiai kutatásokhoz szükséges alapvet informatikai, bioinformatikai és omikai (genomikai, transzkriptomikai, proteomikai, metabolomikai) ismereteket.
- Rendelkezik a munkavégzéshez, illetve a mesterképzés szint továbbtanuláshoz szükséges természettudományos alapismeretekkel a biológia (biokémia, biofizika, sejtbiológia, élettan, immunológia, mikrobiológia, genetika, molekuláris biológia, molekuláris ökológia), kémia (szervetlen kémia, szerves kémia, fizikai kémia, analitikai kémia), továbbá a matematika és fizika területén.
- Ismeri a kísérleti eredmények kiértékelésének, diskussziójának és prezentációjának az eszközrendszerét.
- Tisztában van a biotechnológiai tevékenységek jogi, etikai, közgazdasági, min ségbiztosítási és biztonsági szabályozásával.
- Tájékozott a biotechnológiai tevékenységek közvélemény (hazai, nemzetközi) általi megítélésével kapcsolatban.

b) képességei

- Képes szakmai instrukciók alapján részfeladatok ellátására a biotechnológiai eljárások bevezetésében, működtetésében és fejlesztésében, valamint egyszer több kísérleteket laboratóriumi körülmények között megtervezni és kivitelezni, továbbá azokat megfelelően kiértékelni és diszkutálni a biotechnológia egyes részterületein, beleértve a fehér (alapvet fermentációs eljárások kivitelezése), a piros (a legfontosabb, biotechnológiai eszközökkel fejlesztett diagnosztikumok és terápiás eszközök alkalmazása, biofarmakonok termelése), a zöld (növények mikroszaporítása, probiotikumok előállítása, állati sejtes fermentációk elvégzése), továbbá környezeti (környezetszennyezők monitorozása, valamint az alapvet fitoremediációs és szennyvíztisztítási módszerek alkalmazása) biotechnológiát.
- Szakmai felügyelet mellett alkalmazza az egyszer több elválasztástechnikai és bioanalitikai eljárásokat.
- Képes baktériumok (mindenekelt Escherichia coli) és a pékleszt (Saccharomyces cerevisiae) genetikai módosítására, illetve más GM szervezetekkel való munkára, valamint azok fenntartására.
- Képes egyszer több informatikai és bioinformatikai, illetve omikai adatelemzések önálló elvégzésére, továbbá a munkájához szükséges szakmai adatbázisok és



szakirodalom magyar és angol nyelv megkeresésére és az ezekb l történ adatnyerésre, valamint az adatok értelmezésére és rendszerezésére.

- Képes a szakmai ismeretei önálló b vítésére.
- Képes más szakterületeken dolgozó szakemberekkel (biológusok, környezetkutatók, mérnökök, biomérnökök, agrármérnökök, orvosok, gyógyszerészek) csoportmunkára.
- Képes a munkáját a biotechnológiai tevékenységekre vonatkozó hatályos jogi, etikai, közgazdasági, min ségbiztosítási és biztonsági szabályoknak megfelel en végezni.

c) attitűdje

- Nyitott az új szakmai ismeretek befogadására, törekszik a biotechnológia legújabb eredményeinek folyamatos megismerésére.
- Munkájában konstruktív, precíz, illetve törekszik szakmailag és emberileg korrekt, el reviv és kiegyensúlyozott kapcsolatok kialakítására.
- Ismeretei birtokában törekszik pontos, illetve a lehet ségekhez mérten önálló munkavégzésre.
- Törekszik a vállalata, kutatóhelye, illetve a hazai biotechnológiai szektor egésze tevékenységének és igényeinek a jobb megismerésére.
- Törekszik a szakmai ismeretei folyamatos gyarapítására, beleértve a mesterképzés szint továbbtanulást és a szakmai továbbképzéseken való részvételt is.
- A munkahelyén és azon kívül is környezet- és természettudatos magatartást tanúsít.

d) autonómiája és felelőssége

Rendelkezik a munkahelyi vezet kkel, valamint a munkatársaival való konstruktív együttm ködési és kapcsolattartási képességgel.

- Felel sséget érez mind a saját, mind munkatársai munkájával kapcsolatban.
- Szakmai gyakorlat megszerzése után eligazodik a munka világában, munkájával tudatosan és célorientáltan járul hozzá a munkacsoportja feladatteljesítéséhez.
- Felel sen betartja és betartatja a biotechnológiai tevékenységekre vonatkozó jogi, etikai, min ségbiztosítási és biztonsági el írásokat.
- Szakmai és nem szakmai körökben felel sen nyilvánít véleményt szakmai kérdésekr l.
- Munkájában és azon kívül is környezet- és természettudatos magatartás követésére ösztönöz.

8. Az alapképzés jellemzői

8.1. Szakmai jellemzők

A szakképzettséghez vezet tudományágak, szakterületek, amelyekb l a szak felépül:

- képzést alapozó ismeretek: bioetika, menedzser ismeretek, európai uniós ismeretek, kommunikáció 3-5 kredit;
- természettudományi alapozó ismeretek [matematika (9-10 kredit), fizika és biofizika (9-10 kredit), kémia (általános, fizikai, szerves és szervetlen kémia) és kémiai analitika (25-33 kredit)] 43-53 kredit;



- szakmai alapozó ismeretek [informatika és bioinformatika (8-10 kredit), biológia (biokémia, élettan, genetika, immunológia, mikrobiológia, sejtbiológia) (47-70 kredit)] 55-80 kredit
- biotechnológiai szakmai ismeretek [elválasztástechnika és analitika (5-7 kredit); molekuláris biológia, géntechnológia (15-17 kredit); ipari biotechnológia (4-6 kredit); gyógyszerészi és orvosi biotechnológia (6-12 kredit); mez gazdasági biotechnológia (3-6 kredit); min ségbiztosítás, biobiztonság, tudományos információszerzés (4-6 kredit)] 37-54 kredit;
- szakmai gyakorlat: 4 kredit.

8.2. Idegennyelvi követelmény

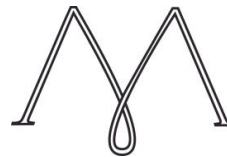
Az alapképzés megszerzéséhez államilag elismert középfokú (B2), komplex típusú nyelvvizsga vagy ezzel egyenértékű érettségi bizonyítvány vagy oklevél megszerzése szükséges.

8.3. Szakmai gyakorlatra vonatkozó követelmények

A szakmai gyakorlat adott felsőoktatási intézményben, az intézmény által alapított gazdálkodó szervezetben vagy külső gyakorlóhelyen megszervezett hat hét időtartamú gyakorlat.

8.4. A képzés speciális jegye

Angol oktatási nyelv esetén a képzéshez az angol nyelv bizonyítottan magas szintű ismerete szükséges.



2. Gazdaságossági számítások

PTE ÁOK/GYTK
Gazdasági Referatúra

Kalkuláció kezdőlap

Képzés megnevezése	Biotechnológus Bsc képzés angol nyelven	
Időtartam:	6 szemeszter	
megjegyzés: (egyéb - azonosító, kiegészítő - információk)		
Képzés nyelve	angol	
1. típusú hallgató meghatározása	magyar felvételi eljárási rendben felvett, állami ösztöndíjas hallgatók	
2. típusú hallgató meghatározása	külföldi, költségtérítéssel hallgatók	
1. típusú hallgatók kezdő létszáma:	24 fő	
2. típusú hallgatók kezdő létszáma:	24 fő	
Költségtérítési díj devizaneme 1. típus	HUF	
Költségtérítési díj devizaneme 2. típus	EUR	
1. devizanem árfolyama	1 HUF	
2. devizanem árfolyama	349 HUF	
Induló költségtérítési díj 1. típus 1. szemeszter (ktgvetési normatíva)	400 000 HUF	
Induló költségtérítési díj 1. típus 2. szemeszter (ktgvetési normatíva)	400 000 HUF	
Induló költségtérítési díj 2. típus 1. szemeszter	5 000 EUR	
Induló költségtérítési díj 2. típus 2. szemeszter	5 000 EUR	
hallgató által fizetendő (utó)vizsgadíj	5 000 HUF	
hallgatói lemorzsolódás mértéke	10% (egyik szemeszterről a másikra)	
Képzés indításának éve	2022	
A képzés keresztféléves (I/II)?	N	
Tanulócsoportok maximális létszáma (csoportbontási küszöb)	16 fő	
Egyetemi elvonás a bruttó bevételből	15%	
Kari elvonás a bruttó bevételből	10%	
Óradíj összege (45 perc) - előadás	12 000 HUF	
Óradíj összege (45 perc) - gyakorlat	7 800 HUF	65%
Óradíj összege (45 perc) - szeminárium	7 800 HUF	65%
Óradíj összege (45 perc) - egyéb tanóra	3 000 HUF	25%
Vizsgáztatási díj összege - záróvizsga	14 400 HUF	120%
Vizsgáztatási díj összege - szigorlat	3 600 HUF	30%
Vizsgáztatási díj összege - szóbeli kollokvium	2 400 HUF	20%
Vizsgáztatási díj összege - írásbeli kollokvium	1 200 HUF	10%
Személyi költségek járulékkerthének mértéke	15,5%	

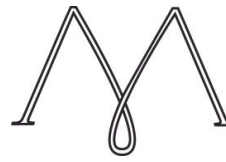


PTE ÁOK/GYTK
Gazdasági Referatúra

Összesítés

Képzés megnevezése	
Adatok egy teljes képzési ciklusra (6 szemeszter)	
Források	
Bevételek	
Jogcím	
Költségtérítési díj (tandíj)	
Külön fizetendő vizsgadíjak	
Jegyzet/tankönyv térítés	
Díjkezdvezmény	
Összesen	
Elvonások	
Egyetemi elvonás	
Kari elvonás (rezi)	
Összesen	
Rendelkezésre álló forrás	
Felhasználások	
Közvetlen oktatási költségek	
megnevezés	
óratartás - előadás	
óratartás - gyakorlat	
óratartás - szeminárium	
óratartás - egyéb tanóra	
vizsgáztatás - záróvizsga	
vizsgáztatás - szigorlat	
vizsgáztatás - szóbeli kollokvium	
vizsgáztatás - írásbeli kollokvium	
Gyakorlatok előkészítő tevékenysége	
programvezetői díjazás	
Összes személyi ráfordítás	
Járulék	
Személyi és járulék összesen	
Gyakorlatok dologi kiadásai	
Tananyag, oktatási anyagok	
Szakmai gyakorlat költségei	
Egyéb (dologi) kiadások	
Közvetlen dologi kiadások	
Közvetlen kiadások összesen	
Toborzási jutalék	
Marketing kiadások	
Utazási költség	
Egyszeri kiadások	
Egyéb kiadások	
Egyéb kiadások összesen	
Kiadások összesen	
Eredmény (egyenleg)	
a bevétel arányában	
Eredmény (egyenleg) egy hallgatóra	
kumulált átlagos hallgatói létszám	
Kumulált eredmény szemeszterenként/hallgatónként	

Biotechnológus Bsc képzés angol nyelven	
adatok Ft-ban	
Összesen	
összeg	
242 385 000	
9 970 000	
0	
-10 510 500	
241 844 500	
36 357 750	
24 238 500	
60 596 250	
181 248 250	
összeg	
6 552 000	
15 834 000	
9 609 600	
0	
417 600	
0	
3 768 000	
0	
2 030 000	
5 400 000	
43 611 200	
6 759 736	
50 370 936	
28 420 000	
3 390 000	
2 320 000	
1 800 000	
35 930 000	
86 300 936	
23 470 250	
4 000 000	
600 000	
6 580 000	
14 553 000	
49 203 250	
135 504 186	
45 744 064	
18,9%	
1 214 444	
37,7	
202 407	



PTE ÁOK/GYTK
Gazdasági Referátúra

Szemesterenkénti számítás

Képzés megnevezése		Biotechnológia Bsc képzés angol nyelven												Biotechnológia Bsc képzés angol nyelven	
Szemeszter sorszáma	szemeszter ideje	1 .		2 .		3 .		4 .		5 .		6 .		Összesen	
		2022 őszi	2023 tavasz	2023 őszi	2024 tavasz	2024 őszi	2025 tavasz								
Források															
Bevételek															
Jogcím	mennyiség	összeg	mennyiség	összeg	mennyiség	összeg	mennyiség	összeg	mennyiség	összeg	mennyiség	összeg			
Költségtérítési díj (tandíj)	48	51 480 000	43	44 117 500	39	41 827 500	35	37 537 500	32	34 320 000	29	31 102 500	242 385 000		
Külön felelendő vizsgadíjak	86	2 580 000	77	2 310 000	76	3 120 000	35	700 000	32	800 000	23	460 000	9 970 000		
Iskolai/állami ösztöndíj													0		
Alkalmazottak	0%	0	0%	0	0%	-2 091 375	0%	-1 876 875	10%	-3 432 000	10%	-3 110 250	-10 510 500		
Összesen		54 060 000		48 427 500		42 856 125		36 360 625		31 688 000		28 452 250	241 844 500		
Elvonások															
Egyetemi dívadás	15%	7 722 000	15%	6 917 625	15%	6 274 125	15%	5 430 625	15%	5 146 000	15%	4 445 375	36 357 750		
Forr. elvonás (rezi)	10%	5 148 000	10%	4 411 750	10%	4 182 750	10%	3 753 750	10%	3 432 000	10%	3 110 250	24 238 500		
Összesen		12 870 000		11 329 375		10 456 875		9 284 375		8 588 000		7 555 625	60 596 250		
Rendelkezésre álló forrás		41 190 000		36 898 125		32 399 250		26 976 250		23 108 000		20 896 625	181 248 250		
Felhasználások															
Közvetlen oktatási költségek															
megnevezés	mennyiség	összeg	mennyiség	összeg	mennyiség	összeg	mennyiség	összeg	mennyiség	összeg	mennyiség	összeg			
Óraterítés - előadás	98	1 176 000	98	1 176 000	124	1 848 000	84	1 008 000	84	1 008 000	28	336 000	6 552 000		
Óraterítés - gyakorlati	462	3 603 600	294	2 293 200	583	4 584 400	378	2 748 400	196	1 528 800	112	873 600	15 834 000		
Óraterítés - szemindium	219	1 638 000	237	1 965 600	216	1 638 000	237	1 965 600	168	1 310 400	160	1 092 000	9 609 600		
Óraterítés - egyéb tanóra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Vizsgáztatás - záróvizsga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	417 600	417 600		
Vizsgáztatás - szigorlat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Vizsgáztatás - szóbeli kollektívum	374	897 600	333	804 000	390	936 000	173	420 000	192	460 800	164	249 600	3 768 000		
Vizsgáztatás - írásbeli kollektívum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Gyakorlatok előkészítő felvételkészítése	1 000	462 000	1 000	294 000	1 000	588 000	1 000	378 000	1 000	196 000	1 000	112 000	2 030 000		
Praktikumvezető díjazás	900 000	900 000	900 000	900 000	900 000	900 000	900 000	900 000	900 000	900 000	900 000	900 000	5 400 000		
Összes személyi ráfordítás		8 677 200		7 432 800		10 496 400		7 620 000		5 404 000		3 980 800	43 611 200		
Bonák	1 344 956	1 344 956	1 152 084	1 152 084	1 626 942	1 626 942	1 181 100	1 181 100	857 676	857 676	617 024	617 024	6 759 736		
Személyi és járulékok összesen		10 022 156		8 584 884		12 123 342		8 801 100		6 241 620		4 597 824	50 370 936		
Gyakorlatok cikkei kiadása	1 000	7 392 000	1 000	4 214 000	1 000	7 644 000	1 000	4 410 000	1 000	3 136 000	1 000	1 624 000	28 420 000		
Tananyag, oktatási anyagok	15 000	790 000	15 000	645 000	15 000	585 000	15 000	525 000	15 000	480 000	15 000	435 000	3 390 000		
Szakmai irodalom költsége	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80 000	2 320 000	2 320 000		
Egyéb (dologi) kiadások	0	300 000	0	300 000	0	300 000	0	300 000	0	300 000	0	300 000	1 600 000		
Közvetlen dologi kiadások		8 412 000		5 159 000		8 529 000		5 235 000		3 916 000		4 679 000	35 930 000		
Közvetlen kiadások összesen		18 434 156		13 743 884		20 652 342		14 036 100		10 157 620		9 276 824	86 300 936		
Építési költségek		12 564 000		7 503 500		3 402 750		0		0		0	23 470 250		
Munkadíj kiadások		4 000 000		100 000		100 000		100 000		100 000		100 000	600 000		
Ujraosztott kiadások		3 000 000		1 000 000		500 000		500 000		500 000		1 080 000	6 580 000		
Egyéb kiadások		2 495 500		2 495 500		2 495 500		2 495 500		2 495 500		2 495 500	14 533 000		
Egyéb kiadások összesen		22 089 500		11 029 000		6 428 250		3 025 500		3 025 500		3 605 500	49 289 250		
Kiadások összesen		40 523 656		24 772 884		27 080 592		17 061 600		13 183 120		12 882 324	135 594 186		
Eredmény (egyvenleg)		444 334		12 125 241		5 318 458		9 914 450		9 924 880		7 794 301	45 744 044		
a bevétel arányában		1,3%		26,3%		12,7%		26,4%		28,9%		25,1%	18,9%		
Eredmény (egyvenleg) egy hallgatóra		13 882		281 982		136 374		283 274		310 153		248 749	1 214 444		
Kumulált eredmény (egyvenleg)		666 334		12 791 575		18 110 233		28 024 883		37 949 763		45 744 064			
kumulált előzetes hallgatói létszám		48,0		45,5		43,3		41,3		39,4		37,7	37,7		
kumulált eredmény (szemeszterenkénti hallgatóra)		13 880		140 567		139 309		169 848		192 638		202 407	202 407		



PTE ÁOK/GYTK

Több évfolyam

Gazdasági Referatúra

Képzés megnevezése	Biotechnológus Bsc képzés angol nyelven						fedezet Ft-ban	
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	Összesen	Kumulált
fedezet az indítás első évében	1	666 334	12 125 241					12 791 575
fedezet az indítás második évében	2	666 334	12 125 241	5 318 658	9 914 650			28 024 883
fedezet az indítás harmadik évében	3	666 334	12 125 241	5 318 658	9 914 650	9 924 880	7 794 301	45 744 064
fedezet az indítás negyedik évében	4	666 334	12 125 241	5 318 658	9 914 650	9 924 880	7 794 301	45 744 064
fedezet az indítás ötödik évében	5	666 334	12 125 241	5 318 658	9 914 650	9 924 880	7 794 301	45 744 064
fedezet az indítás hatodik évében	6	666 334	12 125 241	5 318 658	9 914 650	9 924 880	7 794 301	45 744 064
fedezet az indítás hetedik évében	7	666 334	12 125 241	5 318 658	9 914 650	9 924 880	7 794 301	45 744 064
fedezet az indítás nyolcadik évében	8	666 334	12 125 241	5 318 658	9 914 650	9 924 880	7 794 301	45 744 064
fedezet az indítás kilencedik évében	9	666 334	12 125 241	5 318 658	9 914 650	9 924 880	7 794 301	45 744 064
fedezet az indítás tizedik évében	10	666 334	12 125 241	5 318 658	9 914 650	9 924 880	7 794 301	45 744 064

PTE ÁOK/GYTK

Óraterhelés adatok

Gazdasági Referatúra

Képzés megnevezése	Biotechnológus Bsc képzés angol nyelven					
	1 .	2 .	3 .	4 .	5 .	6 .
Szemeszter sorszáma	2022 őszi	2023 tavasz	2023 őszi	2024 tavasz	2024 őszi	2025 tavasz
szemeszter ideje	2022 őszi	2023 tavasz	2023 őszi	2024 tavasz	2024 őszi	2025 tavasz
megnevezés	mennyiség					
előadások száma	98	98	154	84	84	28
gyakorlatok száma (csoportonként)	154	98	196	126	98	56
szemináriumok száma (csoportonként)	70	84	70	84	84	70
egyéb tanórák száma (csoportonként)						
tanórák száma összesen	322	280	420	294	266	154
Szigoriatok száma hallgatónként						
szóbeli kollokviumok száma	6	6	8	4	5	3
írásbeli kollokviumok száma						
záróvizsga						1
vizsgák száma összesen hallgatónként	6	6	8	4	5	4
Útővizsgák átlagos aránya	30%	30%	25%	25%	20%	20%
Tanulócsoportok száma	3	3	3	3	2	2

adatok forrása : Dr. Pongrácz Judit által 2021.03.12-én e-mail-ben küldött táblázat
ű

PTE ÁOK/GYTK

Toborzási jutalék

Gazdasági Referatúra

Képzés megnevezése	Biotechnológus Bsc képzés angol nyelven		
	1 .	2 .	3 .
Szemeszter sorszáma	2022 őszi	2023 tavasz	2023 őszi
szemeszter ideje	2022 őszi	2023 tavasz	2023 őszi
Toborzott hallgatók aránya	50%	50%	50%
Toborzási jutalék mértéke (ha %-os)			
Toborzási jutalék összege (ha összegszerű)	523 500 HUF	349 000 HUF	174 500 HUF
Toborzási jutalék összege egy főre Ft-ban	523 500	349 000	174 500
Toborzási jutalék összege a szemeszterben	12 564 000	7 503 500	3 402 750

Toborzási jutalék egy főre, devizában
30% 1 500 20% 1 000 10% 500

Ismeretkör	Tantárgy megnevezése	Tantárgy jellege	Nyelv	Tantárgyfelelős neve	Tantárgy- felelős szemeszter	Óraszám					Kredítiszám					Széles- körű módoja	
						ea	sz	gy	ko	J	ea	sz	gy	ko	J		
1	Közismereti ismeretek	Általános és biotechnológiai gazdasági és menedzsment ismeretek	K	angol	Dr. Zemplényi Antal	GYTK	2	14	14	0	28	1	1	0	2	gy	14,00
2	Közismereti ismeretek	Európai Unió ismeretek és a biotechnológia	KV	angol	Dr. Fittler András	GYTK	1	0	14	0	14	0	1	0	1	gy	14,00
3	Közismereti ismeretek	Bioetika	K	angol	Dr. Szocsányi Tibor	AOK	2	0	14	0	14	0	1	0	1	gy	14,00
4	Közismereti ismeretek	Kommunikáció	K	angol	Dr. Füzesi Zsuzsa	AOK	4	0	14	0	14	0	1	0	1	gy	14,00
5	Általános term.tud. ismeretek	A biotechnológia fizikai és biofizikai alapismeretei I.	K	angol	Dr. Grama László	AOK	1	14	14	28	56	2	1	2	5	kol/gy	11,20
6	Általános term.tud. ismeretek	A biotechnológia fizikai és biofizikai alapismeretei II.	K	angol	Dr. Grama László	AOK	2	14	14	28	56	2	1	2	5	kol/gy	11,20
7	Általános term.tud. ismeretek	Fizikai kémia I.	K	angol	Dr. Óz Katalin	TTK	1	14	0	28	42	1	0	4	5	kol/gy	9,40
8	Általános term.tud. ismeretek	Biotechnológia a fizika és kémia határterületén II.	K	angol	Dr. Kunsgyi-Máté Sándor	GYTK	2	14	0	14	28	1	0	2	3	kol/gy	9,33
9	Általános term.tud. ismeretek	Általános kémia	K	angol	Dr. Perjesi Pál	GYTK	1	28	14	14	56	2	1	2	5	kol/gy	11,20
10	Általános term.tud. ismeretek	Szervetlen kémia	K	angol	Dr. Horváth Attila	TTK	1	28	0	28	56	2	0	2	4	kol/gy	14,00
11	Általános term.tud. ismeretek	Analitikai kémia	K	angol	Dr. Felinger Attila	TTK	3	14	14	28	56	1	1	2	4	kol/gy	14,00
12	Általános term.tud. ismeretek	Szerves kémia	K	angol	Dr. Kálai Tamás	GYTK	3	28	14	14	56	2	1	2	5	kol/gy	11,20
13	Általános term.tud. ismeretek	A biostatistika matematikai alapjai	K	angol	Dr. Hideg Éva	TTK	1	0	14	28	42	0	1	2	3	gy	14,00
14	Általános term.tud. ismeretek	Biotechnológia matematikai és biostatistikai alapozása	K	angol	Dr. Bugyi Beáta	AOK	2	28	14	28	70	2	1	2	5	kol/gy	14,00
15	Szakmai alapszó ismeretek	Sejtbiológia	K	angol	Dr. Sipos Katalin	GYTK	1	14	14	28	56	2	1	2	5	kol/gy	11,20
16	Szakmai alapszó ismeretek	A génművelődés genetikai alapjai I.	K	angol	Dr. Csöngéi Veronika	GYTK	3	28	28	28	56	0	4	4	6	kol/gy	9,33
17	Szakmai alapszó ismeretek	A génművelődés genetikai alapjai II.	K	angol	Dr. Csöngéi Veronika	GYTK	4	14	14	28	56	1	2	4	7	gy	8,00
18	Szakmai alapszó ismeretek	Biokémia I.	K	angol	Dr. Sipos Katalin	GYTK	2	14	14	0	42	1	0	2	3	kol	14,00
19	Szakmai alapszó ismeretek	Biokémia II.	K	angol	Dr. Sipos Katalin	GYTK	3	14	14	28	56	1	1	2	4	kol/gy	14,00
20	Szakmai alapszó ismeretek	Omikai módszerek	K	angol	Dr. Fekete Csaba	TTK	6	14	14	28	56	1	1	2	4	kol/gy	14,00
21	Szakmai alapszó ismeretek	Általános mikrobiológia	K	angol	Dr. Székely Zoltán	TTK	2	14	0	28	42	1	0	2	3	kol/gy	14,00
22	Szakmai alapszó ismeretek	Orvosi mikrobiológia	K	angol	Dr. Kereny Mónika	AOK	3	14	0	28	42	1	0	2	3	gy	14,00
23	Szakmai alapszó ismeretek	Immunológia	K	angol	Dr. Kvell Krisztián	GYTK	4	28	14	28	70	2	1	2	5	kol/gy	14,00
24	Szakmai alapszó ismeretek	Növények és gyögynövények élettana	K	angol	Dr. Horváth Györgyi	GYTK	3	14	14	28	56	1	1	2	4	kol/gy	14,00
25	Szakmai alapszó ismeretek	Kísérleti állatok a biotechnológiában	K	angol	Dr. Gábori Róbert	TTK	3	14	14	14	42	1	1	1	4	kol/gy	10,50
26	Szakmai alapszó ismeretek	Humán élettan	K	angol	Dr. Abraham István	AOK	3	28	0	28	56	2	0	4	6	kol/gy	9,33
27	Szakmai alapszó ismeretek	Informatika és bioinformatika I.	K	angol	Dr. Gyenesi Attila	SZKK	4	0	28	28	56	0	2	2	4	gy	14,00
28	Szakmai alapszó ismeretek	Informatika és bioinformatika II.	K	angol	Dr. Gyenesi Attila	SZKK	5	0	28	28	56	0	2	2	4	gy	14,00
29	Szakmai törzsszanyag	Molekuláris biológia és géntechnológia I.	K	angol	Dr. Kvell Krisztián	GYTK	4	28	14	28	70	2	1	2	4	kol/gy	8,75
30	Szakmai törzsszanyag	Molekuláris biológia és géntechnológia II.	K	angol	Dr. Kvell Krisztián	GYTK	5	28	14	28	70	2	1	2	4	kol/gy	8,75
31	Szakmai törzsszanyag	Modern analitika műszertan	K	angol	Dr. Székelyi Alekszandra	GYTK	4	14	0	14	28	1	0	2	3	kol/gy	9,33
32	Szakmai törzsszanyag	Modern analitika műszertan	P	angol	Dr. Székelyi Alekszandra	GYTK	4	14	0	14	28	1	0	2	3	kol/gy	9,33
33	Szakmai törzsszanyag	Környezet biotechnológia	K	angol	Dr. Fekete Csaba	TTK	6	14	14	14	42	1	1	2	4	kol/gy	10,50
34	Szakmai törzsszanyag	Mezőgazdasági biotechnológia	K	angol	Dr. Magyari István	külsős	5	14	14	0	28	1	2	0	3	kol/gy	9,33
35	Szakmai törzsszanyag	Ipari biotechnológia	K	angol	Dr. Csöngéi Veronika	GYTK	6	14	14	14	42	1	2	1	5	kol/gy	8,00
36	Szakmai törzsszanyag	Műségeztetés, biobiztonság	K	angol	Dr. Fittler András	GYTK	6	0	28	0	28	0	2	0	2	gy	14,00
37	Szakmai törzsszanyag	Tudományos információszerzés	K	angol	Dr. Farkas Ágnes	GYTK	6	0	14	14	28	0	1	1	2	gy	9,33

Működésben	546	462	728	280	2 016	42	40	73	25	180
ebből törzsszanyag (1-37. sorok)	546	462	728	0	1 736	42	40	73	0	155
ebből lejárati megújítás	27%	23%	36%	14%	100%	23%	22%	41%	14%	200%
orosz az összeshez	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
orosz a törzsszanyag összeshez	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

aspekto fordito : Dr. Pongrácz Judit órák 2021.10.12-én e-mail ben küldött táblázat (pontos az ebből változatok képei háttér mekkorából)

AOK	98	70	140	0	308	9	5	12	0	26
GYTK	308	238	322	0	868	23	23	38	0	82
SZKK	0	56	56	0	112	4	4	0	0	8
TTK	112	70	196	0	378	8	6	17	0	31
külsős	28	28	14	0	70	2	4	2	0	8

22% 20%

Ismeretkör	Tantárgy megnevezése	Tantárgy jellege	Nyelv	Tantárgyfelelős neve	Tantárgy- felelős szemeszter	Óraszám					Kredítiszám					
						ea	sz	gy	ko	J	ea	sz	gy	ko	J	
1	Közismereti ismeretek	Általános és biotechnológiai gazdasági és menedzsment ismeretek	K	angol	Dr. Zemplényi Antal	GYTK	2	14	14	0	28	1	1	0	2	gy
2	Közismereti ismeretek	Európai Unió ismeretek és a biotechnológia	KV	angol	Dr. Fittler András	GYTK	1	0	14	0	14	0	1	0	1	gy
3	Közismereti ismeretek	Bioetika	K	angol	Dr. Szocsányi Tibor	AOK	2	0	14	0	14	0	1	0	1	gy
4	Közismereti ismeretek	Kommunikáció	K	angol	Dr. Füzesi Zsuzsa	AOK	4	0	14	0	14	0	1	0	1	gy
5	Általános term.tud. ismeretek	A biotechnológia fizikai és biofizikai alapismeretei I.	K	angol	Dr. Grama László	AOK	1	14	14	28	56	2	1	2	5	kol/gy
6	Általános term.tud. ismeretek	A biotechnológia fizikai és biofizikai alapismeretei II.	K	angol	Dr. Grama László	AOK	2	14	14	28	56	2	1	2	5	kol/gy
7	Általános term.tud. ismeretek	Fizikai kémia I.	K	angol	Dr. Óz Katalin	TTK	1	14	0	28	42	1	0	4	5	kol/gy
8	Általános term.tud. ismeretek	Biotechnológia a fizika és kémia határterületén II.	K	angol	Dr. Kunsgyi-Máté Sándor	GYTK	2	14	0	14	28	1	0	2	3	kol/gy
9	Általános term.tud. ismeretek	Általános kémia	K	angol	Dr. Perjesi Pál	GYTK	1	28	14	14	56	2	1	2	5	kol/gy
10	Általános term.tud. ismeretek	Szervetlen kémia	K	angol	Dr. Horváth Attila	TTK	1	28	0	28	56	2	0	2	4	kol/gy
11	Általános term.tud. ismeretek	Analitikai kémia	K	angol	Dr. Felinger Attila	TTK	3	14	14	28	56	1	1	2	4	kol/gy
12	Általános term.tud. ismeretek	Szerves kémia	K	angol	Dr. Kálai Tamás	GYTK	3	28	14	14	56	2	1	2	5	kol/gy
13	Általános term.tud. ismeretek	A biostatistika matematikai alapjai	K	angol	Dr. Hideg Éva	TTK	1	0	14	28	42	0	1	2	3	gy
14	Általános term.tud. ismeretek	Biotechnológia matematikai és biostatistikai alapozása	K	angol	Dr. Bugyi Beáta	AOK	2	28	14	28	70	2	1	2	5	kol/gy
15	Szakmai alapszó ismeretek	Sejtbiológia	K	angol	Dr. Sipos Katalin	GYTK	1	14	14	28	56	2	1	2	5	kol/gy
16	Szakmai alapszó ismeretek	A génművelődés genetikai alapjai I.	K	angol	Dr. Csöngéi Veronika	GYTK	3	28	28	28	56	0	4	4	6	kol/gy
17	Szakmai alapszó ismeretek	A génművelődés genetikai alapjai II.	K	angol	Dr. Csöngéi Veronika	GYTK	4	14	14	28	56	1	2	4	7	gy
18	Szakmai alapszó ismeretek	Biokémia I.	K	angol	Dr. Sipos Katalin	GYTK	2	14	14	0	42	1	0	2	3	kol
19	Szakmai alapszó ismeretek	Biokémia II.	K	angol	Dr. Sipos Katalin	GYTK	3	14	14	28	56	1	1	2	4	kol/gy
20	Szakmai alapszó ismeretek	Omikai módszerek	K	angol	Dr. Fekete Csaba	TTK	6	14	14	28	56	1	1	2	4	kol/gy
21	Szakmai alapszó ismeretek	Általános mikrobiológia	K	angol	Dr. Székely Zoltán	TTK	2	14	0	28	42	1	0	2	3	kol/gy
22	Szakmai alapszó ismeretek	Orvosi mikrobiológia	K	angol	Dr. Kereny Mónika	AOK	3	14	0	28	42	1	0	2	3	gy
23	Szakmai alapszó ismeretek	Immunológia	K	angol	Dr. Kvell Krisztián	GYTK	4	28	14	28	70	2	1	2	5	kol/gy
24	Szakmai alapszó ismeretek	Növények és gyögynövények élettana	K	angol	Dr. Horváth Györgyi	GYTK	3	14	14	28	56	1	1	2	4	kol/gy
25	Szakmai alapszó ismeretek	Kísérleti állatok a biotechnológiában	K	angol	Dr. Gábori Róbert	TTK	3	14	14	14	42	1	1	1	4	kol/gy
26	Szakmai alapszó ismeretek	Humán élettan	K	angol	Dr. Abraham István	AOK	3	28	0	28	56	2	0	4	6	kol/gy
27	Szakmai alapszó ismeretek	Informatika és bioinformatika I.	K	angol	Dr. Gyenesi Attila	SZKK	4	0	28	28	56	0	2	2	4	gy
28	Szakmai alapszó ismeretek	Informatika és bioinformatika II.	K	angol	Dr. Gyenesi Attila	SZKK	5	0	28	28	56	0	2	2	4	gy
29	Szakmai törzsszanyag	Molekuláris biológia és géntechnológia I.	Sze	angol	Dr. Kvell Krisztián	GYTK	4	28	14	28	70	2	1	2	4	kol/gy



A képzés fedezetének számítása és lehetséges megosztása

1. Képzés bevételei	1. szemeszter	2. szemeszter	3. szemeszter	4. szemeszter	5. szemeszter	6. szemeszter
teljes bevétel	54 060	48 428	42 856	36 361	31 688	28 452
felhasználható forrás	41 190	36 898	32 399	26 976	23 108	20 677

	2022	2023	2024	2025
	Az indulás évében	A második évben	A harmadik évben	A negyedik évtől
teljes bevétel	54 060	145 344	213 392	241 845
felhasználható forrás	41 190	110 487	160 572	181 248

2. Képzés kiadásai	1. szemeszter	2. szemeszter	3. szemeszter	4. szemeszter	5. szemeszter	6. szemeszter
toborzási jutalékok	12 564	7 504	3 403	0	0	0
oktatási kiadások	9 985	6 538	10 248	6 711	5 182	5 848
szervezési költségek	9 526	3 526	3 026	3 026	3 026	3 606
óradíjak	8 449	7 206	10 405	7 325	4 976	3 429
mindösszesen	40 524	24 773	27 081	17 062	13 183	12 882
összesen óradíjak nélkül	32 075	17 567	16 676	9 737	8 207	9 453

	2022	2023	2024	2025
	Az indulás évében	A második évben	A harmadik évben	A negyedik évtől
óradíjak nélkül	32 075	66 318	84 262	93 715
óradíjakkal	40 524	92 377	122 622	135 504
	8 449	26 060	38 360	41 789

3. Képzés közvetlen fedezete	1. szemeszter	2. szemeszter	3. szemeszter	4. szemeszter	5. szemeszter	6. szemeszter
óradíjak nélkül	9 115	19 331	15 723	17 240	14 901	11 223
óradíjakkal	666	12 125	5 319	9 915	9 925	7 794

	2022	2023	2024	2025
	Az indulás évében	A második évben	A harmadik évben	A negyedik évtől
óradíjak nélkül	9 115	44 170	76 310	87 533
óradíjakkal	666	18 110	37 950	45 744

4. Közvetett kiadások

Gyógyszerészeti Biotechnológiai Intézet	eFt
éves működési költségei	66 656
intézetre osztott Fedezet II. kiadások	18 230
teljes működési költség	84 885
korrekció:	90%
Figyelembevett éves működési költség	76 397

Az intézet oktatási kapacitása	óra/hét	arány (%)
összesen	78,0	100%
<i>ebből:</i>		
GYOSZ (M-A)	7,0	9%
ÁOSZ-FOSZ (M-A-N)	0,0	0%
Biotech MSc (A)	23,5	30%
Biotech BSc (A) /GYTK összes/	11,2	14%
Egyéb	36,3	47%

Figyelembevett közvetett kiadások:	10 937
---	---------------



A képzés fedezetének számítása és lehetséges megosztása

5. Képzés teljes fedezete	1. szemeszter	2. szemeszter	3. szemeszter	4. szemeszter	5. szemeszter	6. szemeszter
közvetlen fedezet - óradíjak nélkül	9 115	19 331	15 723	17 240	14 901	11 223
figyelembe vett közvetett kiadások	5 469	5 469	5 469	5 469	5 469	5 469
1 teljes fedezet (óradíjak nélkül)	3 647	13 862	10 255	11 771	9 432	5 755
2 teljes fedezet (óradíjakkal)	-4 802	6 657	-150	4 446	4 456	2 326

	2022 Az indulás évében	2023 A második évben	2024 A harmadik évben	2025 A negyedik évtől	első négy évben
1 óradíjak nélkül	3 647	27 764	48 967	54 722	
2 óradíjakkal	-4 802	1 705	10 607	12 933	
2 kiválasztott változat					
óradíjakkal	-4 802	1 705	10 607	12 933	20 442
<i>kumulált</i>	-4 802	-3 098	7 509	20 442	

6. Fedezet megosztása közreműködő karok között	Az indulás évében	A második évben	A harmadik évben	A negyedik évtől	első négy évben
ÁOK	-829	294	1 831	2 232	3 528
GYTK	-2 692	955	5 945	7 249	11 457
SZKK	-279	99	616	751	1 187
TTK	-1 003	356	2 215	2 701	4 270
	0	0	0	0	súly:

Óra-arányok	Kredit- arányok	Felosztási arány
17,74%	16,77%	17,26%
54,03%	58,06%	56,05%
6,45%	5,16%	5,81%
21,77%	20,00%	20,89%
100,00%	100,00%	100,00%
1,00	1,00	

7. Közreműködő karok között felosztott fedezet a bevétel arányában	Az indulás évében	A második évben	A harmadik évben	A negyedik évtől
ÁOK	-1,53%	0,20%	0,86%	0,92%
GYTK	-4,98%	0,66%	2,79%	3,00%
SZKK	-0,52%	0,07%	0,29%	0,31%
TTK	-1,86%	0,24%	1,04%	1,12%
összesen	-8,88%	1,17%	4,97%	5,35%



Szakindításhoz megadandó paraméterek:			
A szak megnevezése:	Biotechnológus BSc		Bevitel
Indító kar:	GYTK	Bevitel	
A szakon oktatók száma kategóriánként:		További paraméterek:	
oktatói kategória	létszám (fő)	megnevezés	érték
egyetemi tanár	6	Dologi költségek átlagos aránya (%)	74,4%
egyetemi docens	13	Képzés nyelve	angol
egyetemi adjunktus	4	Nyelvi költségszorító	1,25
egyetemi tanársegéd		Képzési idő (félév)	6
főiskolai tanár		Egy évfolyam induló létszáma (fő)	48
főiskolai docens		Lemorzsolódás mértéke félévente (%)	10,0%
főiskolai adjunktus		Egy évfolyam félévi óraszám (óra)	336
főiskolai tanársegéd		Féléves bevétel egy hallgatóra (Ft)	1 000 000
mesteroktató			
egyéb ill. külső oktató	2		

Rögzített paraméterek értékei		
Alapadatok oktatói kategóriánként:		
oktatói kategória	min. illetmény	heti óraszám
egyetemi tanár	554 400 Ft	8
egyetemi docens	388 100 Ft	10
egyetemi adjunktus	277 200 Ft	12
egyetemi tanársegéd	221 800 Ft	12
főiskolai tanár	415 800 Ft	8
főiskolai docens	304 900 Ft	10
főiskolai adjunktus	249 500 Ft	12
főiskolai tanársegéd	221 800 Ft	12
mesteroktató	282 800 Ft	12
egyéb ill. külső oktató	270 000 Ft	12
Szociális hozzájárulási adó	15,5%	
Oktatási bér aránya	80%	
Idegen nyelvi költségszorító	1,75	

Kalkulációs eredmények					
Átlagos óradíj (Ft/óra)	35 404	Megnevezés	egy félévre Ft/fő	egy félévre Ft/évfolyam	teljes képz. időre Ft/évfolyam
Átlagos létszám (fő)	36,75	Bevétel	1 000 000	36 754 584	220 527 504
Kalkuláció nyomtatása		Költség (személyi és dologi)	941 320	34 597 807	207 586 844
		Fedezet	58 680	2 156 777	12 940 660


A kalkulációs módszer leírása:
I. Költségek

1. A tárgyévi oktatói bértábla szerinti – az egyes oktatói kategóriákhoz rendelt – garantált illetményeknek a szakon oktatók kategóriánkénti megoszlásával súlyozott átlagával meghatározásra kerül az **átlagos oktatói havi bér**.
2. Az 1. pontban meghatározott összeget megemelve a munkaadót terhelő szociális hozzájárulási adóval megkapjuk a szakon oktatást végző **átlagos oktató havi személyi jellegű ráfordítását**.
3. A 2. pont összegét az oktatási béeraránnyal megszorozva adódik az **oktatásra osztható átlagos havi személyi jellegű ráfordítás**.
4. Idegen nyelvű képzések esetében az összeg tovább emelkedik egy **idegen nyelvi szorzóval**.
5. Az egyes oktatói kategóriákhoz rendelt heti kötelező óraszámoknak a szakon oktatók kategóriánkénti megoszlásával súlyozott átlagaként meghatározásra kerül a heti, majd azt négygel szorozva a **havi átlagos oktatói óraterhelés**.
6. Az átlagos oktatói havi személyi ráfordítás és az átlagos havi óraterhelés hányadosaként adódik az **egy órára jutó átlagos személyi jellegű ráfordítás**.
7. A 6. pontban számított összeg az $(1 + \text{dologi költséghányad} / (1 - \text{dologi költséghányad}))$ tényezővel felszorozásra kerül, melynek eredményeképpen kialakul a **személyi és dologi költségkomponenst egyaránt tartalmazó átlagos óradíj**.
8. Az átlagos óradíj és az egy évfolyam egy félévre eső összes óraszámának szorzata adja az **egy évfolyam egy félévre jutó összes költségét**, melyet a szak képzési idejével megszorozva adódik az **egy évfolyam teljes képzési időre jutó költsége**.
9. Az induló létszámból a lemorzsolódási arány figyelembe vételével kiszámításra kerül a várható végzős létszám, e két adat számtani átlagaként pedig az **átlagos létszám**.
10. A 8. pontban meghatározott egy évfolyam egy félévre jutó összes költségének és a 9. pontban meghatározott átlagos létszámnak a hányadosa adja az **egy hallgató féléves önköltségét**.

II. Bevételek

A szakra jellemző **egy félévre jutó hallgatói bevétel** (költségvetési bevétel vagy a hallgató által fizetendő önköltség-térítés) és az átlagos létszám alapján meghatározható az **egy évfolyam egy félévre jutó bevétele**, ezt a szak képzési idejével megszorozva pedig az **egy évfolyam teljes képzési időre jutó bevétele**.

III. Fedezet

Az azonos alapra vetített bevétel és költség különbsége.