

MIKROBIOLÓGUS
SZAKIRÁNYÚ TOVÁBBKÉPZÉSI SZAK
indítási kérelme, képzési programja

EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM
TERMÉSZETTUDOMÁNYI KAR
BIOLÓGIAI INTÉZET

2010.

1. A szakirányú továbbképzés megnevezése

MIKROBIOLÓGUS SZAKIRÁNYÚ TOVÁBBKÉPZÉS

2. A képzés nyelve: magyar

3. Az első meghirdetés tanéve: 2010/2011

4. A képzésért felelős oktató és oktatói azonosítója

MÁRIALIGETI KÁROLY, habil. tanszékvezető docens, D.Sc.
71956504515

5. A szak tantervét táblázatban összefoglaló, krediteket is megadó óra és vizsgaterv

Kurzuskód	Kurzus címe	Félév (kontaktóra/hét)				Értékelés (félév)		Kredit
		1.	2.	3.	4.	Koll.	H.fok.	
bmbe1011	Biológiai szervetlen kémia EA.	1				1C		2
bmbe1012	Biológiai szerves kémia EA.	1				1C		2
bmbe1013	Bioszeparációs technikák EA.	1				1		2
bmbe1014	Általános mikrobiológia I. EA.	2				1		3
bmbe1015	Algológia EA.	1				1		2
bmbe1016	Protisztológia EA.	1				1		2
bmbe1017	Mikológia EA.	2				1		3
bmbe4011	Laboratóriumi munka és rendtartás GY.	T					1	2
bmbe4012	Dezinfekciós és sterilizálási eljárások GY.	T					1	2
bmbe4013	Mikroszkópi és fototechnikai módszerek GY.	T					1	2
bmbe4014	Törzsgyűjteményi módszerek GY.	T					1	2
bmbe4015	Algológiai vizsgálati módszerek GY.	T					1	2
bmbe4016	Protozoonok diagnosztikai módszerei GY.	T					1	2
bmbe4017	Mikológiai diagnosztika GY.	T					1	2
1. félév összesen								30
bmbe1021	Biokémia EA.		2			2		3
bmbe1022	Általános mikrobiológia II. EA.		2			2		3
bmbe1023	Általános virológia EA.		2			2		3
bmbe1024	Élelmiszeripari mikrobiológia EA.		2			2		3
bmbe1025	Nővénykórtani mikrobiológia EA.		2			2		3
bmbe4021	Alapvető biokémiai műszeres vizsgálati módszerek GY.		T				2	4
bmbe4022	Bakteriológiai diagnosztikai módszerek GY.		T				2	6
bmbe4023	Környezetmikrobiológiai vizsgálati módszerek GY.		T				2	3
bmbe4024	Nővénykórtani mikrobiológiai módszerek GY.		T				2	2
2. félév összesen								30
bmbe1031	Mikrobiális genetikai EA.			2		3		3
bmbe1032	Általános mikrobiológia III. EA.			2		3		3
bmbe1033	Állatorvosi bakteriológia EA.			2		3		3
bmbe1034	Állatorvosi virológia EA.			2		3		3
bmbe1035	Immunológia EA.			2		3		3
bmbe4031	Modern genetikai és molekuláris biológiai módszerek GY.			T			3	6
bmbe4032	Virológiai módszerek GY.			T			3	4
bmbe4033	Immunológiai módszerek GY.			T			3	2
bmbe4034	Kémiai és biológiai szennyvíz tisztítás és minősítés GY.			T			3	3
3. félév összesen								30
bmbe1041	Humán bakteriológia EA.				2	4		3
bmbe1042	Humán virológia EA.				2	4		3
bmbe1043	Biotechnológia EA.				2	4		3
bmbe1044	Növényi szövettenyésztés EA.				1	4C		2
bmbe1045	Állati szövettenyésztés EA.				1	4C		2
bmbe1046	Parazitológia EA.				1	4C		2
bmbe4041	Humán bakteriológiai diagnosztikai módszerek GY.				T		4	1
bmbe4042	Növényi kallusz és sejt kultúrák előállítása GY.				T		4	1
bmbe4043	Állati szövettenyésztési és tárolási módszerek GY.				T		4	1
bmbe4044	Parazitológiai módszerek GY.				T		4	2
	Szakdolgozat elkészítése							10
4. félév összesen								30
MINDÖSSZESEN								120

JEL.MAGYARÁZAT

Koll.	A számonkérés módja kollokvium.
H.fok.	A számonkérés módja háromfokozatú.
C	C típusú kollokvium: félévközi dolgozatok alapján szerzett jegy. Az elégtelen jegy egy ízben javítható.
T	A laboratóriumi gyakorlatok a félév során többször kerülnek megtartásra.
EA.	A képzés során heti egy alkalommal mindig ugyanazon a napon megtartott előadás.
GY.	Az elméleti képzéshez kapcsolódó kötelező laboratóriumi gyakorlat.

6. Az egyes tantárgyak keretében elsajátítandó ismeretanyag rövid leírása, a tantárgyfelelős, az előtanulmányi feltételek, a kredit feltüntetése, és a 3-5 legfontosabbnak ítélt kötelező, illetve Irodalom: felsorolása.

Tantárgy neve:	BIOLÓGIAI SZERVETLEN KÉMIA
Tantárgyfelelős neve:	Meszticzky Aranka
Tantárgy besorolása:	kötelező
Oktatás formája:	előadás
Számonkérés módja:	C típusú kollokvium
Tárgyfelvétel ajánlott ideje:	1. félév
Előtanulmányi feltétel:	-
Tantárgy kódja:	bambe1011
Kontaktórák száma:	13
Kreditszám:	2
A tantárgy keretében elsajátítandó ismeretanyag rövid leírása	
<p>Az anyag szerkezete, az atommag fő részecskéi, az atommag bomlása, radioaktivitás, sugárzó anyagok. Az elektronburok felépítése, ionizációs energia, elektronaffinitás, elektronegativitás. A kémiai kötések típusai. Az oldószer és az oldot anyag fogalma, az oldatok csoportosítása, a valódi és a kolloid oldatok jellemzése. A víz mint oldószer. Vizes oldatokban végbemenő egyensúlyra vezető folyamatok. Híg vizes oldatok tulajdonságai. Energia megmaradás törvénye, állapotfüggvények. Az s, a p és a d mező elemeinek szerepe az élő szervezetekben. Nehézfémek.</p>	
Irodalom:	
<p>Kiss T., Gajda T., Gyurcsik B.: Bevezetés a bioszervetlen kémiába. Nemzeti Tankönyvkiadó, 2007.</p> <p>Náray Sz. G.: Kémia. Akadémiai Kiadó, 2006.</p> <p>Szalay Roland. vegyszer.chem.elte.hu/szroland/szl-altkem/index.html</p>	

Tantárgy neve:	BIOLÓGIAI SZERVES KÉMIA
Tantárgyfelelős neve:	Farkas Viktor
Tantárgy besorolása:	kötelező
Oktatás formája:	előadás
Számonkérés módja:	C típusú kollokvium
Tárgyfelvétel ajánlott ideje:	1. félév
Előtanulmányi feltétel:	-
Tantárgy kódja:	bambe1012
Kontaktórák száma:	13
Kreditszám:	2
A tantárgy keretében elsajátítandó ismeretanyag rövid leírása	
<p>A biológiai szerves kémia a természetben előforduló molekulákat és az ezeket felépítő szerkezeti elemeket mutatja be. Tárgyalja a molekulák térszerkezetének felépítésében fontos néhány fizikai-kémiai tulajdonság szerepét (sztereokémia). Röviden bemutatásra kerül néhány szerves kémiai alapreakció (addíció, elimináció, szubsztitúció). A bevezető szerves kémiai nomenklatura tárgyalását követően a következő témaköröket érinti: Természetes szénvegyületek kémiája. Szénhidrátok, lipidek és vitaminok bemutatása. Aminosavak, peptidok és fehérjék előállítása.</p>	

Nukleinsav alkotóelemeinek ismertetése. Alapvető szerves kémiai reakciók előfordulása a biokémiában.

Irodalom:

Hollósi M., Laczkó I., Asbóth B.: Biomolekuláris kémia I. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2005.

Hollósi M., Asbóth B.: Biomolekuláris kémia II. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2007.

Kajtár M.: Változatok négy elemre, ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 2009.

Tantárgy neve:	BIOSZEPARÁCIÓS TECHNIKÁK
Tantárgyfelelős neve:	Zsigrainé Vasanits Anikó
Tantárgy besorolása:	kötelező
Oktatás formája:	előadás
Számonkérés módja:	kollokvium
Tárgyfelvétel ajánlott ideje:	1. félév
Előtanulmányi feltétel:	-
Tantárgy kódja:	bmbe1013
Kontaktórák száma:	13
Kreditszám:	2

A tantárgy keretében elsajátítandó ismeretanyag rövid leírása

Kromatográfias folyamatok általános jellemzése, az elválasztás mechanizmusa. Adszorpciós kromatográfia (állófázis típusok, mozgófázisok oldószer erősségi sora, állófázis és minta közötti kölcsönhatások). Klasszikus megoszlási oszlopkromatográfia. Affinitás kromatográfia (mátrix fajták, elválasztási lépések, alkalmazások). Ioncserés kromatográfia, gélkromatográfia. Ioncserélők típusai, erős és gyenge kation- és anioncserélők, pH függő kapacitásuk. Detektálás, két kolonnás ionkromatográfia, alkalmazások. Gélkromatográfia (Gélképző anyagok, V – lgM görbe, alkalmazások). Papír- és vékonyréteg kromatográfia. A kapilláris jelenség leírása, R_f értelmezése, állófázis típusok, impregnált rétegek, elválasztási módszerek. HPTLC, kromatogramok előhívása, alkalmazások. Általános kromatográfias fogalmak. A t_R, t'_R, K, β, α, k, N, H, R_s definíciója. Sebességi elmélet. Van Deemter egyenlet. A gázkromatográf felépítése: vívógázok, injektálási technikák, a kolonnák típusai, GSC és GLC állófázisok fajtái, izoterm és programozott hőmérsékletű GC. Módosított van Deemter egyenlet. Főbb kromatográfias paraméterek hatása az elválasztásra. Detektorok; lángionizációs, elektronbefogási és tömegszelektív. Minőségi azonosítás, a Kováts-féle retenciós index meghatározása és jelentősége. A mennyiségi meghatározás lehetőségei. Származékképzési reakciók; szililezés, alkilezés és acilezés. Nagyhatékonyságú folyadékkromatográfia A HPLC rendszer felépítése: szivattyúk, gradiens képzők, injektorok, oszlopok. Álló- és mozgófázis jellemzése az NP- és RP-HPLC technikáknál. Gradiens elúció. Szerves módosítók és a pH szerepe az elválasztásban. Detektorok; UV/VIS, fluoreszcenciás, vezetőképességi, törésmutató különbség mérése (RI), fényszórásmérésen alapuló, tömegszelektív. Kapilláris elektroforézis. A CE készülék felépítése. A rendszer jellemző paraméterei: elektroforetikus mobilitás, elektroozmotikus áramlás, Joule-hő effektus. Kapilláris zónaelektroforézis, kapilláris izoelektromos fókuszálás, kapilláris gélelektroforézis, micelláris elektrokinetikus kromatográfia, kapilláris elektrochromatográfia. Tömegspektrometria, kapcsolt technikák. Mintaelőkészítés.

Irodalom:

- Pungor E.: Analitikusok kézikönyve. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1987.
- Burger K.: Az analitikai kémia alapjai: Kémiai és műszeres elemzés, Semmelweis kiadó 1999, vagy ALLITER 2002. 489-511, 567-603.
- Pokol Gy., Sztatisz J.: Analitikai kémia I. 15 - 18. fejezet. Műegyetemi Kiadó, 1999.
- Kremmer T., Torkos K., Szókán Gy.: Elválasztástechnikai módszerek elmélete és gyakorlata. Eötvös Kiadó 2005.

Tantárgy neve:	ÁLTALÁNOS MIKROBIOLÓGIA I.
Tantárgyfelelős neve:	Kériné Borsodi Andrea
Tantárgy besorolása:	kötelező
Oktatás formája:	előadás
Számonkérés módja:	kollokvium
Tárgyfelvétel ajánlott ideje:	1. félév
Előtanulmányi feltétel (gyenge):	(<i>bmbel011, bmbel012</i>)
Tantárgy kódja:	bmbel014
Kontaktórák száma:	26
Kreditszám:	3

A tantárgy keretében elsajátítandó ismeretanyag rövid leírása

A recens prokarióta sejt organizációja, prokarióta (Bacteria, Archaea) és eukarióta sejt összehasonlítása. A citoplazma és nukleáris állomány, extrakromoszómális elemek, replikáció, transzkripció, transláció. A citoplazma membrán típusai, szerkezete és működése, mezoszóma, gázvakuólumok. A prokarióták sejtfalszerkezeti típusai, a sejtfal bioszintézise, glikokalix. A csilló, fimbria, pilus felépítése, a baktériumok mozgása, taxisok, rajzás. Az endospóra szerepe, felépítése, képződése, citoplazmatikus zárványok, tartalék tápanyagok. A mikroorganizmusok szaporodása, fenntartása. A mikroorganizmusok szaporodásának gátlása. A prokarióta anyagcsere alapvonásai: energiaszerzés és konzerválás típusai. A glikolízis és az erjesztési folyamatok áttekintése: a glikolízishez kapcsolódó fermentációk, a glükóz lebontásának egyéb útvonalai (pentóz-foszfát-ciklus, Entner-Doudoroff útvonal) és a pentóz-foszfát-söltre épülő és a speciális fermentációk. A biotechnológia alapjai.

Irodalom:

- Szabó István Mihály: A bioszféra mikrobiológiája I-III., Akadémiai Kiadó, Budapest, 1989.
- Madigan M.T., Martinko J.M., Parker J. (szerk): Brock Biology of Microorganisms. Prentice Hall, London, 2009.
- Prescott L.M., Harley J.P., Klein D.A.: Microbiology. McGraw Hill, London, 2002.

Tantárgy neve:	ALGOLÓGIA
Tantárgyfelelős neve:	Kiss Keve Tihamér
Tantárgy besorolása:	kötelező
Oktatás formája:	előadás
Számonkérés módja:	kollokvium

Tárgyfelvétel ajánlott ideje:	1. félév
Előtanulmányi feltétel:	-
Tantárgy kódja:	bmbel015
Kontaktórák száma:	13
Kreditszám:	2
A tantárgy keretében elsajátítandó ismeretanyag rövid leírása	
<p>Az algológia fogalma, kapcsolódás más tudományterületekhez, morfológiai alapismeretek, szimbiózis-elmélet, az algák rendszere. Prokariota I-II. divízió: Cyanobacteria, Chloroxybacteria. Eukariota I. II. divízió: Glaukophyta, Chlorarachniophyta. III-V. divízió: Euglenophyta, Cryptophyta, Haptophyta. VI-VII. divízió: Dinophyta, Heterokontophyta (Chrysophyceae, Xanthophyceae, Eustigmatophyceae, Bacillariophyceae, Raphidophyceae, Pheaophyceae). VIII. divízió: Rhodophyta. IX. divízió: Chlorophyta (Prasinophyceae, Chlorophyceae, Cladophorophyceae, Zygnematophyceae, Charophyceae. Az algák ökológiája. Anyagforgalmi jelentőségük. A biológiai vízminőség négy tulajdonság-csoportjának rövid áttekintése (halobitás, trofitás, szaprobitás, toxicitás). Az algák és a vízminőség kapcsolata (hogyan alakítják az algák a vízminőséget, s általuk miként detektálható a vízminőség). Eutrofizálódás álló- és folyóvizekben. Az EU Víz Keretirányelv vízminőségi vonatkozásai (ökológiai állapot, stresszorok). VKI algológiai monitorozás.</p>	
Irodalom:	
<p>Kiss K. T.: Bevezetés az algológiába. Elméleti és gyakorlati ismertetek. – ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 1998.</p> <p>Ács É., Kiss K. T. (szerk.): Algológiai praktikum. – Eötvös Kiadó, Budapest, 2004.</p> <p>Ács É. és Kiss K. T. 2007. Az algák törzsei. In: Tuba Z., Szerdahelyi T., Engloner A., Nagy J. (szerk.) Botanika II. Bevezetés a növénytanba, algológiába, gombatanba és a funkcionális növényökológiába. Rendszertan. Nemzeti Tankönyvkiadó. pp:241-277.</p>	

Tantárgy neve:	PROTISZTOLÓGIA
Tantárgyfelelős neve:	Török Júlia
Tantárgy besorolása:	kötelező
Oktatás formája:	előadás
Számonkérés módja:	kollokvium
Tárgyfelvétel ajánlott ideje:	1. félév
Előtanulmányi feltétel:	-
Tantárgy kódja:	bmbel016
Kontaktórák száma:	13
Kreditszám:	2
A tantárgy keretében elsajátítandó ismeretanyag rövid leírása	
<p>Az eukarióta egysejtűek értelmezésének lehetőségei. Jelentőségük az élővilágban. elterjedés, biodiverzitás. A heterotróf protista sejt felépítése. univerzális és speciális organelumok. Az endoszimbionta elmélet, elsődleges, másodlagos szimbiogenezis. az egysejtűek evolúciója. Az egysejtűek rendszerezése a molekuláris filogenetikai eredmények tükrében. A makrotaxonómia problémaköre. a parafiletikus Protozoa regnum és a már megismert kládok. Egysejtű élőlények más regnumokban (Myxozoa,</p>	

Microsporidia, Opalinata). Az egysejtűek életműködései. A legfontosabb törzsek (Choanozoa, Amoebozoa, Cercozoa, Retaria, Heliozoa, Percolozoa, Euglenozoa, Metamonada, Miozoa, Ciliophora). Példataxonok: humán és állati kórokozók, vagy különböző biotópokban abundáns, továbbá egyéb szempontok miatt fontos egysejtűek, életmenet és tulajdonságok ismertetésével. Alkalmazott protisztológiai témák: Opportunista patogének. A vakcináció helyzete kórokozó egysejtűeknél. Egysejtűek szerepe a biológiai vízminősítésben. Szaprobiológiai indikáció, szennyvíztisztítás.

Irodalom:

- Csutorné Bereczky M.: Bevezetés a protisztológiába. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 1998.
 Hausmann K., Hülsmann N., Radek R.: Protistology. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 2003.
 Lecointre G., Le Guyader H. Biosystematik: Alle Organismen im Überblick (2005) Berlin: Springer-Verlag. 2005.

Tantárgy neve:	MIKOLÓGIA
Tantárgyfelelős neve:	Jakucs Erzsébet
Tantárgy besorolása:	kötelező
Oktatás formája:	előadás
Számonkérés módja:	kollokvium
Tárgyfelvétel ajánlott ideje:	1. félév
Előtanulmányi feltétel:	-
Tantárgy kódja:	bmbe1017
Kontaktórák száma:	26
Kreditszám:	3

A tantárgy keretében elsajátítandó ismeretanyag rövid leírása

A gombák helye a természetben. A mikológia diszciplinái. A gombasejt alkotói, a hifa, a micélium, termőtest, spórák. A gombák szaporodási típusai, a legfontosabb rendszertani csoportok esetén. A gombák rendszerének áttekintése, származásuk. A gomba anyagcsere legfontosabb folyamatai, a gombák extracelluláris enzimek, ezek szerepe; a másodlagos anyagcsere fő útjai, speciális másodlagos anyagcseretermékek. A gombák legfontosabb toxinjai és hatásuk. Gyógyító hatású gombák. A gombák táplálkozási- és életmódtípusai, gyakorlati hasznosítása. A gombagenom felépítése és jellemzése. A *Saccharomyces cerevisiae* genom, mint modell. Kromoszóma szerkezet, gombák kariogramjai. A mitokondriális DNS jellemzői, mitokondriális mutánsok. Citoplazmás és mitokondriális gomba plazmidok. Vírus eredetű gének gombáknál; Transzpozonok; A killer tulajdonság. Gombák szexuális folyamatai. A párosodás citológiai, biokémiai és genetikai jellemzése *Saccharomyces cerevisiae*-nél. Az életciklus ivaros és ivartalan szakaszai a különböző gombacsoportoknál (Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota). Gombák parazsexuális folyamatai; Protoplaszt képzés és fúzió. Gombák molekuláris diagnosztikája.

Irodalom:

- Jakucs E., Vajna L.: Mikológia. Agroinform, Budapest, 2002.
 Waeber, R.F., Hedrick, Ph.W.: Genetika. Panem Könyvkiadó, Budapest, 2000.
 Bainbridge, B.W.: Genetics of Microbes. Blackie Publ. Co., 1990.
 Bos, c. J.: Fungal genetics. Principles and practice. Marcel Dekker Inc., New York 1996

Küçk, U. II: Genetics and Biotechnology. In. The Mycota. Eds:Esser, K., Lemke, P.A.) Springer-Verlag Berlin, 1995.

Tantárgy neve:	BIOKÉMIA
Tantárgyfelelős neve:	Venekei István
Tantárgy besorolása:	kötelező
Oktatás formája:	előadás
Számonkérés módja:	kollokvium
Tárgyfelvétel ajánlott ideje:	2. félév
Előtanulmányi feltétel:	bmb1011, bmb1012, bmb1013
Tantárgy kódja:	bmb1021
Kontaktórák száma:	26
Kreditszám:	3
A tantárgy keretében elsajátítandó ismeretanyag rövid leírása	
<p>Az élőlények alkotó molekulái (fehérje szerkezet és funkció, az öröklődés molekulái, a genetikai információ áramlása, gének felépülése, elemzése). Fehérje biokémia (O₂ szállító fehérjék. enzimek, enzimhatás). Energiatermelés és tárolás (szénhidrátok lebomlása, glikolízis. citromsav ciklus. oxidatív foszforiláció. pentózfoszfát anyagcsere út, glikoneogenesis. fotoszintézis, zsírsavak szintézise és lebontása). A genetikai információkezelés molekulái (DNS szerkezet, replikáció és javítás. rekombináció. RNS szintézis, érés. fehérjeszintetikus apparátus. génkifejeződés kontrollja). Élettani folyamatok molekuláris háttere (izommozgás, membrántranszport, hormonhatások, érzékszervek). Sejten belüli jelátviteli folyamatok. Géntechnológia.</p>	
Irodalom:	
<p>Elődi, P.: Biokémia. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1990. Strayer L.: Biochemistry. Freeman, New York, 1988.</p>	

Tantárgy neve:	ÁLTALÁNOS MIKROBIOLÓGIA II.
Tantárgyfelelős neve:	Kériné Borsodi Andrea
Tantárgy besorolása:	kötelező
Oktatás formája:	előadás
Számonkérés módja:	kollokvium
Tárgyfelvétel ajánlott ideje:	2. félév
Előtanulmányi feltétel:	bmb1014
Tantárgy kódja:	bmb1022
Kontaktórák száma:	26
Kreditszám:	3
A tantárgy keretében elsajátítandó ismeretanyag rövid leírása	
<p>A zsírok, fehérjék és nukleinsavak lebontása, a katabolikus folyamatok áttekintése. Elektron szállítók, ATP-szintézis, prokarióták légzési folyamatai: aerob és anaerob légzési változatok, alternatív elektron-akceptorok. A baktériumok fényhasznosítása: anaerob fotoszintetizálók, oxigéntermelő fotoszintézis. A halofil ósbaktériumok. Autotróf és heterotróf CO₂-fixációs mechanizmusok. Kemolitotrófia: energianyerés hidrogén, kén, ammónia, és vas oxidációjából. A biogeokémiai ciklusok</p>	

általános jellemzése, a szén biogeokémiai körforgalma. Metanogenezis és szintrófia. Acetogenezis, metanotrófia és metilotrófia. Szervesanyagok biodegradációja, cellulóz- és ligninbontás. Kőolaj mikrobiológia, xenobiotikumok biodegradációja, biotranszformációja, bioremediációja. A nitrogén körforgalma: a nitrogén fixáció, a nitrát redukciója, nitrifikáció, ammonifikáció. A kén körforgalma: szulfát és kén redukció, redukált kénvegyületek oxidációja. A vas és mangán körforgalma, mikrobiális korrózió. A higany és más nehézfémek transzformációja, ércek mikrobiológiai kilúgzása.

Irodalom:

Szabó István Mihály: A bioszféra mikrobiológiája I-III., Akadémiai Kiadó, Budapest, 1989.
 Madigan M.T., Martinko J.M., Parker J. (szerk): Brock Biology of Microorganisms. Prentice Hall, London, 2009.
 Prescott L.M., Harley J.P., Klein D.A.: Microbiology. McGraw Hill, London, 2002.

Tantárgy neve:	ÁLTALÁNOS VIROLÓGIA
Tantárgyfelelős neve:	Rusvai Miklós
Tantárgy besorolása:	kötelező
Oktatás formája:	előadás
Számonkérés módja:	kollokvium
Tárgyfelvétel ajánlott ideje:	2. félév
Előtanulmányi feltétel:	bmbe1014
Tantárgy kódja:	bmbe1023
Kontaktórák száma:	26
Kreditszám:	3

A tantárgy keretében elsajátítandó ismeretanyag rövid leírása

A vírusok helye az élővilágban, legfontosabb jellemzőik, eredetük. A vírusok elszaporítása: kísérleti állatoltás, tojásoltási módszerek, szövettényészetek előállítás. A virion szerkezete (vírusmorfológia). A vírus nukleinsav általános jellemzése, nukleinsav tisztítás, nukleinsav vizsgáló módszerek. Vírusfehérjék szerepe, fehérjevizsgáló módszerek. Víruszaporodás általános jellemzői (adszorpció, penetráció, dekapzidáció, eklipszis, érés, kiszabadulás). Vírus mutáció és jelentősége. Vírusok közötti kölcsönhatások (rekombináció, komplementáció, fenotípusos keveredés, interferencia, vírus exaltáció). A vírusok onkogenitása. Sejtkárosító hatások, plakk-képzés. A vírusfertőzések általános jellemzői (fertőzési módok, a vírus-szervezet kapcsolatot befolyásoló tényezők). Laboratóriumi vizsgálat szükségessége, mintavétel, mintaküldés. Direkt és indirekt víruskimutatás, vírus szerológia. Vírusellenes kezelés (kemoterápiás szerek, interferonok, interferon inducerek, immunsavók a vírusellenes terápiában). Vírusfertőzések elleni preventív védekezés (vírusvakcina-típusok).

Irodalom:

Murphy F.A., Gibbs E.P.J., Horzinek M.C., Studdert M.J.: Veterinary Virology. Raven Press, New York, London, 1998.

Tantárgy neve:	ÉLELMISZERIPARI MIKROBIOLÓGIA
-----------------------	--------------------------------------

Tantárgyfelelős neve:	Kiss István
Tantárgy besorolása:	kötelező
Oktatás formája:	előadás
Számonkérés módja:	kollokvium
Tárgyfelvétel ajánlott ideje:	2. félév
Előtanulmányi feltétel:	bmbel014
Tantárgy kódja:	bbmbel024
Kontaktórák száma:	26
Kreditszám:	3
A tantárgy keretében elsajátítandó ismeretanyag rövid leírása	
<p>Élelmiszerek és mikrobiotájuk. Mikroorganizmusok szaporodása és pusztulása, az ökológiai tényezők hatása. Élelmiszerek mikrobiológiai romlása. Élelmiszerekben előforduló mikroorganizmusok és toxinjaik. Tartósítási eljárások és hatásuk. Mikroorganizmusok homeosztázisa, szubletális károsodás. A tisztítás és a fertőtlenítés, a biofilm. Enzimek készítmények, startertenyészetek és élelmiszeripari alkalmazásuk (bor, sör, alkohol, stb.). Gabona és gabonakészítmények-, fűszerek-, cukor mikrobiológiája. Konzerv-, hűtő- és fagyasztóipari mikrobiológia. Tej- és tejipari készítmények mikrobiológiai kérdései. Hús- és húskészítmények-, tojás-, zsírok mikrobiológiája. Mikrobiológiai követelmények, élelmiszer-biztonság mikrobiológiai kérdései.</p>	
Irodalom:	
<p>Deák T. (szerk.): Élelmiszer-mikrobiológia. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 2006. Gasztonyi K., Lasztity R. (szerk.): Élelmiszer-kémia I.-II., Mezőgazda Kiadó, Budapest, 1992., 1993. Farkas J. (szerk.): Az élelmiszertartósítás elméleti alapjai, KÉE Élelmiszeripari Kar Egyetemi jegyzet. Budapest, 1990. Jay J.M.: Modern Food Microbiology, Chapman and Hall, New York-London, 1992. Hajós, Gy.(szerk.) Élelmiszer-kémia, Akadémiai Kiadó, Budapest, 2008.</p>	

Tantárgy neve:	NÖVÉNYKÓRTANI MIKROBIOLÓGIA
Tantárgyfelelős neve:	Barna Balázs
Tantárgy besorolása:	kötelező
Oktatás formája:	előadás
Számonkérés módja:	kollokvium
Tárgyfelvétel ajánlott ideje:	2. félév
Előtanulmányi feltétel:	bmbel014
Tantárgy kódja:	bmbel025
Kontaktórák száma:	26
Kreditszám:	3
A tantárgy keretében elsajátítandó ismeretanyag rövid leírása	
<p>Az egészséges és beteg növény. A fertőzési folyamat. A kórokozók behatolása a növénybe. A növényi vírusok általános jellemzői. A vírusátvitel lehetőségei, a védekezés módjai. Viroidok. Fitoplazmák. A növény és a baktérium kölcsönhatása szöveti, sejt és molekuláris szinten. A legfontosabb baktériumos növénybetegségek. A növénykórokozó gombák általános jellemzése. A kórokozó mikroorganizmusok általános virulencia mechanizmusai. A fitotoxinok. A sejtfalbontó enzimek, a</p>	

növekedésszabályozó anyagok és szerepük a kórfolyamatban. Mikotoxinok. A növény és a kórokozó kölcsönhatásának lehetőségei. A hiperszenzitív reakció. Fitoalexinek, elicitorok szuppresszorok. A rezisztenciagének kutatása. A jelátadás és a transzkripció faktorok szerepe. Növénykórokozó gombák molekuláris genetikája. A kórokozó mikroorganizmus és a növény kölcsönhatásának genetikája. Reaktív oxigének és antioxidánsok. A növény élettani állapotának szerepe a rezisztenciában. Specifikus és komplex etiológiájú növényi betegségek. Biológiai védekezés növénypatogén mikroorganizmusokkal szemben.

Irodalom:

Érsek T., Gáborjányi R.: Növénykórokozó mikroorganizmusok. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 1998.

Goodman R.N., Király Z., Wood K.R.: A beteg növény biokémiája és élettana. Akadémia Kiadó, Budapest, 1991.

Tantárgy neve:	MIKROBIÁLIS GENETIKA
Tantárgyfelelős neve:	Vellai Tibor
Tantárgy besorolása:	kötelező
Oktatás formája:	előadás
Számonkérés módja:	kollokvium
Tárgyfelvétel ajánlott ideje:	3. félév
Előtanulmányi feltétel:	bmbe1022, bmbe1023
Tantárgy kódja:	bmbe1031
Kontaktórák száma:	26
Kreditszám:	3

A tantárgy keretében elsajátítandó ismeretanyag rövid leírása

Az örökítő anyag szerkezete (vírusokban, prokariótákban és eukariótákban) és megváltozása (mutációk), DNS hibajavítás, mutagén tesztek, kromoszóma szerkezet. Az öröklődés mendeli szabályai, parciális diploidok elemzése. Rekombináció és genetikai térképezés. Génátviteli lehetőségek prokariótákban: konjugáció, transzdukció (általános és speciális) és természetes genetikai transzformáció. Perctérképezés, térképezés fágokkal és transzformációval. Genetikai szabályozás: pozitív-negatív szabályozás, lac operon, attenuáció, transzkripció faktorok. Fág genetica és a lizogén-litikus ciklus szabályozása. Mobilis genetikai elemek. Genomika és genom programok, horizontális géntranszfer, fajfogalom a prokarióták körében, molekuláris taxonómia. Rekombináns DNS technológia mikrobiális eszköztára: plazmidok, génkönyvtárak.

Irodalom:

Rédei P. Gy.: Genetika. Gondolat Kiadó, Budapest, 1990.

Weaver, R. F., Hedrick, P. W.: *Genetika* (Panem Könyvkiadó), 2003.

Griffiths, A. J. F., Miller, J. F., Suzuki, D. T., Lewontin, R. C., Gelbart, W. M.: *An Introduction to Genetic Analysis* W.H. Freeman and Co. 2008.

Tantárgy neve:	ÁLTALÁNOS MIKROBIOLÓGIA III.
Tantárgyfelelős neve:	Kériné Borsodi Andrea
Tantárgy besorolása:	kötelező
Oktatás formája:	előadás

Számonkérés módja:	kollokvium
Tárgyfelvétel ajánlott ideje:	3. félév
Előtanulmányi feltétel:	bmbe1022
Tantárgy kódja:	bmbe1032
Kontaktórák száma:	26
Kreditszám:	3
A tantárgy keretében elsajátítandó ismeretanyag rövid leírása	
<p>Ökológiai rendszerek általános jellemzése, trofikus szintek, táplálkozási láncok és hálózatok. A fajok közötti kölcsönhatások típusai. Ökológiai vizsgáló módszerek. Vízmikrobiológia: folyók, tavak, tengerek, mélytengeri árkok, vízminősítés, eutrofizáció, biofilmek, szennyvíztisztítás. Terresztrikus környezetek mikrobiológiája. A levegő és az űr mikrobiológiája. Extrém környezetek mikrobiológiája: termofil, hipertermofil, acidofil, alkalofil, halofil, barofil, oligotróf szervezetek. Növény-mikróba interakciók: rizoszféra és filloszféra mikrobiológiája. Állat-mikróba interakciók, gnotobiózis. Az emberi szervezet normál mikrobiótája. Bakteriális kolonizáció. Patogenitás, virulencia, toxinok. Antibiotikumok és hatásmechanizmusuk, rezisztencia. A Föld és az élet evolúciója, evolúciós kronométerek. Konvencionális és molekuláris taxonómia, taxonómiai módszerek. A fajfogalom, polifázikus taxonómia. A prokarióták biodiverzitása, rendszerezés.</p>	
Irodalom:	
<p>Szabó István Mihály: A bioszféra mikrobiológiája I-III., Akadémiai Kiadó, Budapest, 1989.</p> <p>Madigan M.T., Martinko J.M., Parker J. (szerk): Brock Biology of Microorganisms. Prentice Hall, London, 2009.</p> <p>Prescott L.M., Harley J.P., Klein D.A.: Microbiology. McGraw Hill, London, 2002.</p>	

Tantárgy neve:	ÁLLATORVOSI BAKTERIOLÓGIA
Tantárgyfelelős neve:	Fodor László
Tantárgy besorolása:	kötelező
Oktatás formája:	előadás
Számonkérés módja:	kollokvium
Tárgyfelvétel ajánlott ideje:	3. félév
Előtanulmányi feltétel:	bmbe1022
Tantárgy kódja:	bmbe1033
Kontaktórák száma:	26
Kreditszám:	3
A tantárgy keretében elsajátítandó ismeretanyag rövid leírása	
<p>Az állatorvosi szempontból fontos baktériumnemzetségek, illetve baktériumfajok előfordulása, morfológiája, tenyésztési és biokémiai tulajdonságai, fontosabb antigénjei, valamint az általuk okozott betegségek. A baktériumok kórokozó képessége, virulenciája, a megbetegedésekre hajlamosító tényezők és az állatorvosi laboratóriumi diagnosztikában alkalmazott fontosabb eljárások. Az állatorvosi gyakorlatban használt antibiotikumok és fertőtlenítő szerek.</p> <p>A tárgyalt baktérium nemzetségek: Gram-pozitív baktériumok: <i>Bacillus</i>, <i>Clostridium</i>, <i>Staphylococcus</i>, <i>Micrococcus</i>, <i>Streptococcus</i>, <i>Enterococcus</i>,</p>	

Lactobacillus, Erysipelothrix, Listeria, Corynebacterium, Rhodococcus, Renibacterium, Mycobacterium, Nocardia, Actinomyces, Dermatophilus, Streptomyces.
Gram-negatív baktériumok: *Enterobaktériumok, Fusobacterium, Bacteroides, Pasteurella, Actinobacillus, Haemophilus, Taylorella, Brucella, Pseudomonas, Aeromonas, Francisella, Bordetella, Moraxella, Vibrio, Campylobacter, Helicobacter, Arcobacter, Spirochaeták, Chlamydia, Chlamydophila, Rickettsiák, Mycoplasmák.*

Irodalom:

Hirsh, D.C., MacLachlan, N.J., Walker, R.L. (Eds.): Veterinary microbiology 2nd Ed. Blackwell 2004. pp. 536

Quinn, P.J., Markey, B.K., Carter, M.E., Donnelly, W.J.C., Leonard, F.C.: Veterinary Microbiology and Microbial Disease. Blackwell. Oxford 2002. ISBN 0-632-05525-1

Tuboly S. (szerk.): Állatorvosi járványtan I. (Állatorvosi mikrobiológia) Mezőgazda Kiadó 1998. Tuboly S. (szerk.): Állatorvosi járványtan I. Állatorvosi mikrobiológia. Mezőgazda Kiadó. Budapest, 1998.

Tantárgy neve:	ÁLLATORVOSI VIROLÓGIA
Tantárgyfelelős neve:	Rusvai Miklós
Tantárgy besorolása:	kötelező
Oktatás formája:	előadás
Számonkérés módja:	kollokvium
Tárgyfelvétel ajánlott ideje:	3. félév
Előtanulmányi feltétel:	bmbe1023
Tantárgy kódja:	bmbe1034
Kontaktórák száma:	26
Kreditszám:	3

A tantárgy keretében elsajátítandó ismeretanyag rövid leírása

Az állatpatogén vírusok sajátosságai (morfológia, ellenállóképesség, biológiai tulajdonságok, antigenitás). Az állatpatogén vírusok által okozott megbetegedések (előfordulás, kórfejlődés, legjellegzetesebb klinikai tünetek és kórbonctani elváltozások diagnosztikai lehetőségek, védekezés). Emberre is veszélyes állati vírusfertőzések, az ún. zoonozisok (pl. a veszettség, a kullancs encephalitis, az Ebola-vírus fertőzés, stb.). Az egyes kórokozók bemutatása a vírustaxonómia szerint: Papilloma-, Polyoma-, Adenoviridae, Herpesviridae, Poxviridae, Parvo-, Circo-, Reo-, Birnaviridae, Picornaviridae, Calici-, Astroviridae, Toga- és Flaviviridae, Corona-, Arteriviridae, Orthomyxoviridae, Paramyxoviridae, Rhabdo-, Filo-, Arena-, Bunya- és Bornaviridae, Retro- és Hepadnaviridae, Viroidok, prionok, Bakteriofágok.

Irodalom:

Medvecky I., Rusvai M., Tuboly S., Varga J.: Állatorvosi járványtan I. Állatorvosi mikrobiológia (szerk.: Tuboly S.) Mezőgazda Kiadó, 1998.

Tantárgy neve:	IMMUNOLÓGIA
Tantárgyfelelős neve:	Bajtay Zsuzsa
Tantárgy besorolása:	kötelező
Oktatás formája:	előadás

Számonkérés módja:	kollokvium
Tárgyfelvétel ajánlott ideje:	3. félév
Előtanulmányi feltétel:	bmb1022, bmb1023
Tantárgy kódja:	bmb1035
Kontaktórák száma:	26
Kreditszám:	3
A tantárgy keretében elsajátítandó ismeretanyag rövid leírása	
<p>Az immunrendszer szerveződése és funkciója. Az immunrendszer felépítése: molekulák, sejtek, szervek. Az immunrendszer sejtjeinek jellemzése és egyedfejlődése. A saját - nem saját felismerés alapjai a veleszületett és az adaptív immunrendszerben. A veleszületett és az adaptív védekezés egymásra épülése. Az antigén fogalma. Az immunválasz szabályozása. Az ellenanyag és a B-sejt antigénreceptor szerkezete, funkciója. A fő hisztokompatibilitási génkomplex (MHC) termékei Az antigénbemutatás. A T limfociták antigén felismerése. A humorális és a celluláris immunválasz folyamata. A limfocita aktiválás folyamata, a sejtek közötti kommunikáció. Az antigén eliminálását szolgáló effektor mecanizmusok. Az immunológiai memória. Kórokozók – baktériumok, vírusok, paraziták – ellen kialakuló immunválasz. Az immunhomeosztázis felborulása, az immunrendszer kóros működése. A túlérzékenységi reakciók, allergiás folyamatok. Immunológiai tolerancia és autoimmunitás. Veleszületett és szerzett immunhiányos állapotok.</p>	
Irodalom:	
Gergely J., Erdei A.: Immunológia. Medicina, Budapest, 1998.	
Erdei A.: Immunológiai módszerek. Medicina, 2006.	
Petrányi Gy.: Az immungenetika alapjai. Medicina, 1986.	

Tantárgy neve:	HUMÁN BAKTERIOLÓGIA
Tantárgyfelelős neve:	Füzy Miklós
Tantárgy besorolása:	kötelező
Oktatás formája:	előadás
Számonkérés módja:	kollokvium
Tárgyfelvétel ajánlott ideje:	4. félév
Előtanulmányi feltétel:	bmb1032
Tantárgy kódja:	bmb1041
Kontaktórák száma:	26
Kreditszám:	3
A tantárgy keretében elsajátítandó ismeretanyag rövid leírása	
<p>A bakteriális infekciók patogenezise. A klónszelekció, virulencia faktorok, virulencia regulációja. A fertőzés folyamata. Antimikrobiális kemoterápia. Kemoterapeutikum és antibiotikum. Fertőtlenítő szerek. In vivo és in vitro antimikrobiális aktivitás viszonya. A normál és rezidens bióta és a patogenezis. Spóráképző Gram pozitív fajok (<i>Bacillus</i>, <i>Clostridium</i>). Nem spóráképző Gram pozitív pálcák (<i>Corynebacterium</i>, <i>Propionibacterium</i>, <i>Listeria</i>, <i>Erysipelothrix</i> és rokon fajai). <i>Staphylococcus</i>, <i>Streptococcus</i> fertőzések. Gram negatív enterális kórokozók (<i>E. coli</i>, <i>Salmonella</i>, <i>Shigella</i>). A különböző patogén coli típusok. A nem enterális Gram negatív pálcák (<i>Pseudomonas</i> és <i>Acinetobacter</i>). A görbült pálcák (<i>Vibrio</i>, <i>Campylobacter</i>, <i>Helicobacter</i>, stb.). <i>Haemophilus</i>, <i>Bordetella</i> és <i>Brucella</i>. <i>Yersinia</i>, <i>Francisella</i> és</p>	

Pasteurella. *Neisseria* fajok. Anaerob infekciók. *Legionellák* és más ritka patogének. *Mycobacteriumok*. Spirochéták. *Mycoplasma* és *Rickettsia*, *Chlamydia* betegségek.

Irodalom:

- Béládi I., Nász I. (szerk.): Orvosi mikrobiológia. Semmelweis Kiadó, Budapest, 1993.
- Brooks G.F., Butel J.S., Morse S.A. (eds.): Medical Microbiology. Appleton & Lange, Stamford, 1998.
- Van der Zeijst B.A.M., Hoekstra W.P.M., van Embden J.D.A., van Alphen A.J.W.: Ecology of Pathogenic Bacteria North-Holland, Amsterdam, 1997.

Tantárgy neve:	HUMÁN VIROLÓGIA
Tantárgyfelelős neve:	Berencsi György
Tantárgy besorolása:	kötelező
Oktatás formája:	előadás
Számonkérés módja:	kollokvium
Tárgyfelvétel ajánlott ideje:	4. félév
Előtanulmányi feltétel:	bmbel034
Tantárgy kódja:	bmbel042
Kontaktórák száma:	26
Kreditszám:	3

A tantárgy keretében elsajátítandó ismeretanyag rövid leírása

A humán vírusok evolúciója, a különböző DNS és RNS genommal rendelkező vírusok molekuláris jellemzése. A légúti megbetegedéseket okozó vírusok, gastroenterális fertőzéseket okozó vírusok tünettana, diagnosztikája, kezelése és megelőzésének lehetőségei. A kiütéses megbetegedéseket okozó vírusok, a betegségek tünettana, diagnosztikája, védőoltások, kezelése és megelőzése védőoltásokkal és járványügyi módszerekkel. Vírusok tartós fennmaradása az emberi szervezetben. Hogyan befolyásolják a vírusfertőzések az immunrendszer működését. A vírusok daganatkeltő képessége és a kockázat csökkentésére szolgáló lehetőségek. Májgyulladást okozó vírusok fertőzési útjai, megbetegedések tünettana, diagnosztikai és megelőzési módszerek, a gyógykezelés lehetőségei. A magzatot károsító vírusfertőzések vertikális, perinatális és horizontális terjedésük. Humán endogén retrovírusok és biológiai szerepük. Az exogén humán retrovírusok eredete, terjedése, klinikai tünettana és járványtana. A gyógykezelés és megelőzés lehetőségei. A nemi úton továbbadott vírusfertőzések terjedési módjai, klinikai következményei, gyógykezelése és a megelőzés lehetőségei. Vírus vakcinák és antivirális gyógyszerek. A vírusok lehetséges szerepe a bioterrorizmusban.

Irodalom:

- Berencsi Gy. (szerk.): Orvosi molekuláris virológia. Convention Budapest Kft. 2005.
- Takács M. (szerk.): Klinikai virológia. Melánia Könyvkiadó, Budapest, 2010.
- Béládi I., Nász I. (szerk.): Orvosi mikrobiológia. Semmelweis Kiadó, Budapest, 1993.
- Brooks G.F., Butel J.S., Morse S.A. (eds.): Medical Microbiology. Appleton & Lange, Stamford, 1998.

Tantárgy neve:	BIOTECHNOLÓGIA
Tantárgyfelelős neve:	Holcinger András
Tantárgy besorolása:	kötelező
Oktatás formája:	előadás
Számonkérés módja:	kollokvium
Tárgyfelvétel ajánlott ideje:	4. félév
Előtanulmányi feltétel:	bmbel031
Tantárgy kódja:	bmbel043
Kontaktórák száma:	26
Kreditszám:	3
A tantárgy keretében elsajátítandó ismeretanyag rövid leírása	
<p>A génszűrésben alkalmazott enzimek, technikák: DNS klónozás, génklónozás, cDNS készítés, vektorok, DNS könyvtár, cDNS könyvtár készítése és használata. Genomika, transzkriptomika, proteomika és metabolomika. Primer és származtatott adatbázisok és használatuk, az „omika” lehetőségei, korlátok és alkalmazás. Heterológ fehérjék termelése, expressziós vektorok és gazdák: baktérium, gomba, állat és növény sejt. Biotechnológia környezetvédelmi alkalmazásai. Ipari alkalmazások: enzimek, aminosavak, antibiotikumok stb. termelése. Mikroorganizmusok nemesítése: mutáció és screening, „genome shuffling”, evolúció kémcsőben, „DNA shuffling”. Mezőgazdasági alkalmazások: biológiai növényvédelem, tápanyag ellátás.</p>	
Irodalom:	
<p>Crueger W., Crueger A.: Biotechnológia. Alkalmazott Mikrobiológia. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1987. Skjervold H.: Biotechnológia. Mg. Kiadó, Budapest, 1989. Saunders V.A., Saunders J.R.: Microbial Genetics Applied to Biotechnology. Croom Helm, London, Sydney, 1987. Scragg, A.: Environmental Biotechnology. OUP. 2005.</p>	

Tantárgy neve:	NÖVÉNYI SZÖVETLENYÉSZTÉSTAN
Tantárgyfelelős neve:	Preininger Éva
Tantárgy besorolása:	kötelező
Oktatás formája:	előadás
Számonkérés módja:	C típusú kollokvium
Tárgyfelvétel ajánlott ideje:	4. félév
Előtanulmányi feltétel:	bmbel015
Tantárgy kódja:	bmbel044
Kontaktórák száma:	13
Kreditszám:	2
A tantárgy keretében elsajátítandó ismeretanyag rövid leírása	
<p>Kallusz, sejtszuszpenzió (létrehozás, jellemzés, felhasználási lehetőségek). Sejtfermentáció, fermentor típusok, fermentációs eljárások, hatóanyag termelés fokozásának lehetőségei. Szomatikus embriogenezis, összehasonlítás a zigotikus embriogenezissel, mesterséges mag. Androgenezis módszerei, DH növények előállítás. Növényregeneráció organogenezis útján. Gynogenezis, generatív</p>	

szervtenyészetek, embriótenyészetek. Mikroszaporítás, gyökeresítés, akklimatizáció, vírusmentesítés módszerei, génbank, krioprezerváció. Protoplaszt. izolálás, protoplaszt fúzió módszerei. Protoplasztok egyéb felhasználási lehetőségei (elektroporáció, mikromanipuláció, liposzómatechnika). Génpuska. *Agrobacterium*-mal történő génbevitel, lépései, kimutatása, szelekciós rendszerek. Genetikailag módosított növények létrehozásának stratégiái, első-, második-, harmadik generációs transzgenikus növények, etikai kérdések.

Irodalom:

Dudits D., Heszky L.: Növényi biotechnológia. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1990.

Nánási Irén (szerk): Humánökológia. Medicina Könyvkiadó, 2002.

B.K. Lydersen (ed): Large Scale Cell Culture Technology. John Wiley & Sons, 1987.

Tantárgy neve:	ÁLLATI SZÖVETTENYÉSZTÉSTAN
Tantárgyfelelős neve:	Kovács Attila
Tantárgy besorolása:	kötelező
Oktatás formája:	előadás
Számonkérés módja:	C típusú kollokvium
Tárgyfelvétel ajánlott ideje:	4. félév
Előtanulmányi feltétel:	bmbel016
Tantárgy kódja:	bmbel045
Kontaktórák száma:	13
Kreditszám:	3

A tantárgy keretében elsajátítandó ismeretanyag rövid leírása

Az állati szövettenyésztés és egyéb in vitro módszerek kifejlődésének rövid történeti áttekintése. Az antibiotikumok, majd a steril fülkék megjelenésének hatása a módszerek fejlődésére és elterjedésére. Szövettenyészetek alaptípusai egyrétegű (monolayer) és szuszpenziós kultúrák. Kialakításuk explantátumból és izolált sejtekből. Primer tenyészetek, szelekciós hatások (migráció, sejtsztódási sebesség stb.), sejtvonal kialakítása és életmenete, véges élettartamú és folyamatos sejtvonalak. A sejtizolálás módszerei, izolált sejtek alkalmazása szuszpenziós és primer kultúrákban. A sejtörzs, a klón és a szubklón fogalma. A nomenklatura szabályai. A szövet- és sejtenyészet növekedése, szakaszai és mennyiségi jellemzése. A sejtek túlélésének alapfeltételei. A szövettenyésztő médiumok összetétele és tulajdonságai. A víz, kiegyensúlyozott sóoldatok, esszenciális fő ionok, puffer rendszerek, gázfázis, pH, ionerő, ozmotikus koncentráció, hőmérséklet. A félig szintetikus médiumok legfontosabb példái, esszenciális (BME, MEM, DMEM stb.) és komplex médiumok (F és MCDB sorozat stb.) és összetételük. A szérum jelentősége és felhasználása a szövettenyésztő médiumokban. Szérumentes és szintetikus médiumok, a növekedési faktorok. A klónozás általános problémái és módszerei, szinkronizálás, reaggregációs kultúrák, reimplantáció. In vitro fertilizáció, embriómanipulációs technikák.

Irodalom

Kovács A.: Szövettenyésztéstan. Eötvös Kiadó, Budapest, 1998.

Freshney I.R. Culture of Animal Cells: A Manual of Basic Technique. John Wiley and Sons Inc. 2000. 4th Edition

Balls, M. (2002). Future improvements: replacement in vitro methods. Ilar J 43

Tantárgy neve:	PARAZITOLÓGIA
Tantárgyfelelős neve:	Farkas Róbert
Tantárgy besorolása:	kötelező
Oktatás formája:	előadás
Számonkérés módja:	C típusú kollokvium
Tárgyfelvétel ajánlott ideje:	4. félév
Előtanulmányi feltétel:	bmbel016
Tantárgy kódja:	bmbel046
Kontaktórák száma:	13
Kreditszám:	2
A tantárgy keretében elsajátítandó ismeretanyag rövid leírása	
<p>A parazitákkal és az általuk okozott bántalmakkal kapcsolatos alapismeretek. Az állat- és/vagy a közegészségügyi szempontból legfontosabb hazai belső és külső élősködők csoportjai valamint az ezekbe tartozó leggyakoribb fajok (életmód, kártétel, megelőzés lehetőségei). Az állatokról az emberekre terjedő fertőzések, az ún. parazitozoonózisok.</p>	
Irodalom	
<p>Farkas R.: Állatorvosi parazitológia III. Arachnoentomológia. Egyetemi jegyzet. Állatorvostudományi Egyetem, Budapest, 1999.</p> <p>Varga I.: Állatorvosi Parazitológia I. Protozoológia. Egyetemi jegyzet, 4. átdolgozott kiadás, Szie ÁOK, Budapest 2001.</p> <p>Kassai T.: Helmintológia. Az állatok és az ember féregélősködők okozta bántalmái. Medicina Könyvkiadó Rt., Budapest 2003.</p>	

Tantárgy neve:	LABORATÓRIUMI MUNKA ÉS RENDTARTÁS
Tantárgyfelelős neve:	Márialigeti Károly
Tantárgy besorolása:	kötelező
Oktatás formája:	laboratóriumi gyakorlat
Számonkérés módja:	háromfokozatú értékelés
Tárgyfelvétel ajánlott ideje:	1. félév
Előtanulmányi feltétel:	-
Tantárgy kódja:	bmbel4011
Kontaktórák száma:	13
Kreditszám:	2
A tantárgy keretében elsajátítandó ismeretanyag rövid leírása	
<p>A mikrobiológiai laboratóriumok kialakítása. Munka a mikrobiológiai laboratóriumokban. A mikrobiológiai laboratóriumok veszélyelemzése. A laboratóriumok biológiai biztonság szempontjából történő osztályozása és az egyes osztályokhoz tartozó laboratóriumi technológiai követelmények. A mikrobiológiai laboratóriumi alapvető műveletek és eljárások (pl. pipettázás, oltás kacsával, sterilizálási és fertőtlenítési eljárások, antiszeptikus). A biztonságos munkavégzés szabályai. Nagytisztaságú munkahelyek (biológiai biztonsági szekrények) típusai, működési elvük és használatuk. A laboratóriumi élet- és balesetvédelem alapszabályai. Az</p>	

elsősegélynyújtás alapismeretei. Tűzvédelem a mikrobiológiai laboratóriumban.
Irodalom: Fleming, D.O., Richardson, J.H., Tulis, J.J., Vesley, D. (Eds.) 1995. Laboratory Safety. Principles and Practices. ASM Press, Washington. Czirók, É. (Szerk.)1999. Klinikai és járványügyi bakteriológia. Melania Kft., Budapest.

Tantárgy neve:	DEZINFEKCIÓS ÉS STERILIZÁLÁSI ELJÁRÁSOK
Tantárgyfelelős neve:	Makk Judit
Tantárgy besorolása:	kötelező
Oktatás formája:	laboratóriumi gyakorlat
Számonkérés módja:	háromfokozatú értékelés
Tárgyfelvétel ajánlott ideje:	1. félév
Előtanulmányi feltétel (gyenge):	(<i>bambe4011</i>)
Tantárgy kódja:	bambe4012
Kontaktórák száma:	13
Kreditszám:	2
A tantárgy keretében elsajátítandó ismeretanyag rövid leírása Mikrobák túléléséhez szükséges környezeti tényezők. Mikrobák érzékenysége a környezeti faktorkor változására. Mikroorganizmusok elpusztítása. Rezisztencia mechanizmusok kialakulása antimikrobiális behatásokkal szemben. Alapvető gyakorlati ismeretek elsajátítása a fertőtlenítési és a sterilizációs eljárásokkal kapcsolatban. Fertőtlenítés fogalma, célja. A fertőtlenítésre alkalmazott fizikai, kémiai és fizikai-kémiai eljárások. Fertőtlenítőszeres csoportosítása, hatásmechanizmusok. Fertőtlenítőszeres mikrobiológiai hatásosságának meghatározása. A sterilizálás definíciója. A sterilizálásnál alkalmazott fizikai, kémiai és fizikai-kémiai módszerek. A sterilizáló berendezések hatásfokának ellenőrzése.	
Irodalom Pecho Zoltán, Milassin Márta (1999): Tájékoztató a sterilizálásról, Johan Béla Országos Epidemiológiai Központ kiadványa, Budapest Pecho Zoltán, Milassin Márta (1999): Tájékoztató a fertőtlenítésről, Johan Béla Országos Epidemiológiai Központ kiadványa, Budapest Gergely Lajos (1999): Orvosi mikrobiológia, Semmelweis Kiadó, Budapest	

Tantárgy neve:	MIKROSZKÓPI ÉS FOTOTECHNIKAI MÓDSZEREK
Tantárgyfelelős neve:	Makk Judit
Tantárgy besorolása:	kötelező
Oktatás formája:	laboratóriumi gyakorlat
Számonkérés módja:	háromfokozatú értékelés
Tárgyfelvétel ajánlott ideje:	1. félév
Előtanulmányi feltétel (gyenge):	(<i>bambe4011</i>)
Tantárgy kódja:	bambe4013

Kontaktórák száma:	13
Kreditszám:	2
A tantárgy keretében elsajátítandó ismeretanyag rövid leírása	
<p>Mikroszkópok működési elve, szerkezete és típusai (fénymikroszkóp, sötétlátóteres, fáziskontraszt, fluoreszcens és polarizációs mikroszkóp, pásztázó lézer mikroszkóp, transzmissziós és pásztázó elektronmikroszkóp, atomerő mikroszkóp, etc.). Mikroszkópos biológiai preparátumok készítése. Natív és rögzített minták vizsgálata, vitális festékek alkalmazása. Sejtfixálás és sejt és szövettani festési eljárások alkalmazása. Elektronmikroszkópos minta előkészítés (rögzítés lehetőségei, a fixált anyagok kezelése, fagyasztva szárítás, kritikus ponton történő szárítás, ultravékony metszet készítés, metszetek kontrasztosítása). In situ hibridizáció. Klasszikus és digitális fototechnika.</p>	
Irodalom	
<p>Lovas Béla (1995): Mikroszkóp – mikrokozmosz, Gondolat kiadó, Budapest Bernolák Kálmán, Szabó Dezső, Szilas László (1979): Mikroszkóp zsebkönyv, Műszaki könyvkiadó, Budapest Molnár László, Gábrriel Róbert (2001): Fény- és elektronmikroszkópos mikrotechnika, Dialóg Campus, Budapest-Pécs</p>	

Tantárgy neve:	TÖRZSGYŰJTEMÉNYI MÓDSZEREK
Tantárgyfelelős neve:	Márialigeti Károly
Tantárgy besorolása:	kötelező
Oktatás formája:	laboratóriumi gyakorlat
Számonkérés módja:	háromfokozatú értékelés
Tárgyfelvétel ajánlott ideje:	1. félév
Előtanulmányi feltétel (gyenge):	(<i>bmb4011</i>)
Tantárgy kódja:	bmb4014
Kontaktórák száma:	13
Kreditszám:	2
A tantárgy keretében elsajátítandó ismeretanyag rövid leírása	
<p>A fajfogalom, ill. fajmeghatározás alapjai a mikrobiológiában. A törzs fogalma. Törzsgyűjtemények és feladataik. A törzsfenntartás módszerei: átoltás, „tartós” tenyészetek, vízelvonásos eljárások, hőelvonásos eljárások, kombinált módszerek. Az extrakromoszómális genetikai elmek fenntartási módszerei. Tartós tenyészetek készítésének gyakorlata (fedés paraffin olajjal, zselatin korong technika). A fagyasztás gyakorlata. Krioprotekció. Tárolás kerámia gyöngyökben. Tárolás (kompresszoros) hűtőszekrényekben és folyékony nitrogénben. A liofilizálás gyakorlata. Törzsliofilizálás, valamint a liofilizált tenyészetek felbontása és átoltása.</p>	
Irodalom:	
<p>Kirsop, B.E., Snell, J.J.S. 1984. Maintenance of Microorganisms. Academic Press, London.</p>	

Tantárgy neve:	ALGOLÓGIAI VIZSGÁLATI MÓDSZEREK
Tantárgyfelelős neve:	Ács Éva

Tantárgy besorolása:	kötelező
Oktatás formája:	laboratóriumi gyakorlat
Számonkérés módja:	háromfokozatú értékelés
Tárgyfelvétel ajánlott ideje:	1. félév
Előtanulmányi feltétel (gyenge):	(<i>bambe4011, bambe1015</i>)
Tantárgy kódja:	bambe4015
Kontaktórák száma:	13
Kreditszám:	2
A tantárgy keretében elsajátítandó ismeretanyag rövid leírása	
<p>Algák vizsgálatához szükséges fénymikroszkópos technikák (epifluoreszcens, differenciál interferencia kontraszt). Fordított mikroszkópos technika fitoplankton számoláshoz. Algák vizsgálatához szükséges pásztázó elektronmikroszkópos technika. Fitoplankton mintavétel. Fitobentosz mintavétel. Fitoplankton minta a-klorofill tartalmának meghatározása. Algabiomassza mérés. Prokarióta algák felismerése. Eukarióta algák felismerése (a kovaalgák kivételével). Kovaalga preparátum készítés. Kovaalga határozás. Kovaalgák vizsgálatán alapuló minősítési módszer. Fitoplankton vizsgálatán alapuló minősítési módszer.</p>	
Irodalom:	
<p>Ács, É. és Kiss K. T. szerk. (2004): Algológiai praktikum. – Eötvös Kiadó, Budapest pp: 361.</p> <p>Ács, É., Makk, J., Márialigeti, K. (szerk.), Sípos, R., Székely, A., Révész, S., Pór, T., Cech, G., Tóth, E., Romsics, Cs. 2003. Irányzatok a mikrobiológiában (Szakirányú képzés gyakorlati tematikája). ELTE TTK Mikrobiológiai Tanszék, Budapest (http://mikrobiologia.elte.hu).</p> <p>Ács, É., Makk, J., Romsics, Cs., Márialigeti, K. 2007. Környezetmikrobiológiai terepvizsgálatok. in: Kiss. Á., Angyal, Zs. (szerk.) Környezettudományi terepgyakorlatok. ELTE, TTK, Budapest.</p>	

Tantárgy neve:	PROTOZOOONOK DIAGNOSZTIKAI MÓDSZEREI
Tantárgyfelelős neve:	Török Júlia
Tantárgy besorolása:	kötelező
Oktatás formája:	laboratóriumi gyakorlat
Számonkérés módja:	háromfokozatú értékelés
Tárgyfelvétel ajánlott ideje:	1. félév
Előtanulmányi feltétel (gyenge):	(<i>bambe4011, bambe1016</i>)
Tantárgy kódja:	bambe4016
Kontaktórák száma:	13
Kreditszám:	2
A tantárgy keretében elsajátítandó ismeretanyag rövid leírása	
<p>Szabadonélő egysejtűek fénymikroszkópos vizsgálata friss környezeti mintákban és tartós preparátum formájában. Fő morfológiai jellemzők alapján taxonok lehetőség szerinti azonosítása. Laboratóriumi tenyészetek létrehozása (egysejtűek izolálása, tenyésztése, fenntartása) és vizsgálata. Fénymikroszkópos preparálási eljárások különböző egysejtű csoportoknál (rögzítési, festési, tartós preparátum-készítési módszerek). Fénymikroszkópos vizsgálati lehetőségek (átesőfény, sötétlátótér,</p>	

fáziskontraszt, differenciál interferencia-kontraszt, fluoreszcens megvilágítás) a különböző egysejtű csoportoknál. A fluoreszcens mikroszkópia széleskörű alkalmazási területei a protisztológiában. A kórokozó egysejtűek immunológiai és molekuláris biológiai diagnosztikai lehetőségei. Különböző sejtmag festési módszerek kipróbálása és összehasonlító értékelése: 1. neutrál vörös, 2. Feulgen, 3. DAPI. Ezüstözési eljárások a csillósoknál és néhány más csoportnál. A Klein-féle ezüstözés kipróbálása. Endozoikus egysejtűek vizsgálata (gregarinák gerinctelenekben, oxymonadeák rovarlárvában, entodiniomorphidák és különféle ciszták páratlanujjú patás faecesben). Recens foraminiferák tengeri üledékben.

Irodalom:

- Berger H., Foissner W., Kohmann F.: Bestimmung und Ökologie der Mikrosaprobien nach DIN 38410. Gustav Fischer Verlag, 1997.
- Foissner W., Berger H., Blatterer H., Kohmann F. : Taxonomische und ökologische Revision der Ciliaten des Saprobiensystems I-IV. Informationsberichte des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft, 1/91: 1-478, 5/92: 1-502, 1/94: 1-548, 1/95: 1-540. 1991-1995.
- Lee, J. J. (Editor), S. T. Soldo (Editor): Protocols in Protozoology. Society of Protozoologists, Allen Press, 1992.
- Lee, J. J. (Editor), Gordon F. Leedale (Editor), Phyllis Bradbury (Editor): Illustrated Guide to the Protozoa, 2nd Edition. Wiley-Blackwell, 2000.

Tantárgy neve:	MIKOLÓGIAI DIAGNOSZTIKAI MÓDSZEREK
Tantárgyfelelős neve:	Jakucs Erzsébet
Tantárgy besorolása:	kötelező
Oktatás formája:	laboratóriumi gyakorlat
Számonkérés módja:	háromfokozatú értékelés
Tárgyfelvétel ajánlott ideje:	1. félév
Előtanulmányi feltétel (gyenge):	(<i>bmb4011, bmb1017</i>)
Tantárgy kódja:	bmb4017
Kontaktórák száma:	13
Kreditszám:	2
A tantárgy keretében elsajátítandó ismeretanyag rövid leírása	
<p>Mikroszkopikus gombák (nyálkagombák, petespórás gombák, járomspórás gombák, élesztők és fonalas tömlőgombák) vegetatív és reprodukív szerveződésének vizsgálata. Tömlős és bazídiumos nagygombák termőtesttípusainak vizsgálata. Gombatenyészetek létesítése, fenntartása és vizsgálata (tenyészetek átoltása, steril micélium-tenyészet készítése termőtestből, paránytenyészetek készítése konídiumos gombákból). Gombák anyagcsere-folyamatainak vizsgálata (alkoholos erjedés, enzimreakciók, antibiotikum termelés). Növénykórokozó gombák és ektomikorrhizák vizsgálata. Humán patogén gombák és kórképek bemutatása (orvosi mikológiai diagnosztika).</p>	
Irodalom:	
<p>Bánhegyi J., Tóth S., Ubrizsy G., Vörös J. Magyarország mikroszkopikus gombáinak határozókulcsa I.-III. Akadémiai Kiadó 1985.</p> <p>Érsek T. (szerk.). Növénykórtani mikrobiológia. Eötvös Kiadó, Budapest</p> <p>Kendrick, B. The fifth kingdom. CD-ROM</p>	

Simon T. (szerk.) Baktérium-, alga-, gomba-, zuzmó- és mohahatározó.
Tankönyvkiadó, Budapest 1991.

Tantárgy neve:	ALAPVETŐ MŰSZERES BIOKÉMIAI VIZSGÁLATI MÓDSZEREK
Tantárgyfelelős neve:	Rudnóy Szabolcs
Tantárgy besorolása:	kötelező
Oktatás formája:	laboratóriumi gyakorlat
Számonkérés módja:	háromfokozatú értékelés
Tárgyfelvétel ajánlott ideje:	2. félév
Előtanulmányi feltétel (gyenge):	bambe4011, bambe1013, (<i>bambe1021</i>)
Tantárgy kódja:	bambe4021
Kontaktórák száma:	26
Kreditszám:	4
A tantárgy keretében elsajátítandó ismeretanyag rövid leírása	
<p>A centrifugálás elvi alapjai. A centrifugális elválasztás típusai és felhasználási területeik. A centrifugák, rotorok és a centrifugacsövek típusai. Homogenizálási módszerek. A centrifugálás közege. Grádiensképző anyagok és felhasználási területeik. Biztonságtechnikai szabályok. Spektrofotometria biológiai alkalmazásának alapjai. Mintaelőkészítés, koncentráció meghatározás, spektrumfelvétel. A radioaktivitás alapjelenségei, a sugárzások detektálása. A radioaktív anyagok és sugárzások biológiai alkalmazásának lehetőségei. Nyomjelzés, diagnosztika, terápia. Az izotóp laboratóriumban végzendő munka szabályai, védőeszközök, hulladékkezelés. A poliakrilamid gélelektroforetikus technikák (natív és denaturáló gél, homogén és gradiens gél) elmélete és gyakorlati alkalmazása. Enzimaktivitás meghatározása gélben aktivitási festéssel. Nyers ribonukleáz enzimpreparátumokat készítése különböző módon nevelt csíranövényekből, valamint gombatenyészet micéliumaiból. A fehérjetartalom meghatározása, majd exogén ΣRNS szubsztráttal reakcióelegyek összeállítása. A változások spektrofotometriás nyomonkövetésével a specifikus aktivitás meghatározása.</p>	
Irodalom:	
Láng F.: Növényélettani gyakorlatok. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 2008.	

Tantárgy neve:	BAKTERIOLÓGIAI DIAGNOSZTIKAI MÓDSZEREK
Tantárgyfelelős neve:	Kériné Borsodi Andrea
Tantárgy besorolása:	kötelező
Oktatás formája:	laboratóriumi gyakorlat
Számonkérés módja:	háromfokozatú értékelés
Tárgyfelvétel ajánlott ideje:	2. félév
Előtanulmányi feltétel (gyenge):	bambe4011, bambe1014, (<i>bambe1022</i>)
Tantárgy kódja:	bambe4022
Kontaktórák száma:	39
Kreditszám:	6

A tantárgy keretében elsajátítandó ismeretanyag rövid leírása	
<p>Táptalajkészítés. A környezetünkben lévő mikroorganizmusok demonstrálása. Hígítási szélesztési eljárás alkalmazása. Mikroorganizmusok mennyiségének becslése. Telepmorfológiai megfigyelések. Izolálás. Tiszta tenyészetek előállítása. Egyszerű és összetett festési eljárások: differenciáló Gram-festés, szerkezeti spórafestés. A baktériumok mozgásképességének tesztelése. Anaerob tenyésztési technikák bemutatása. Mikrobiális enzimek, enzimreakciók vizsgálata.</p>	
Irodalom:	
<p>Szabó István Mihály: A bioszféra mikrobiológiája. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1998.</p> <p>A Mikrobiológiai Tanszék munkatársai által összeállított Gyakorlati Útmutató.</p>	

Tantárgy neve:	KÖRNYEZETMIKROBIOLÓGIAI VIZSGÁLATI MÓDSZEREK
Tantárgyfelelős neve:	Márialigeti Károly
Tantárgy besorolása:	kötelező
Oktatás formája:	laboratóriumi gyakorlat
Számonkérés módja:	háromfokozatú értékelés
Tárgyfelvétel ajánlott ideje:	2. félév
Előtanulmányi feltétel (gyenge):	bmbe4011, bmbe1014, (bmbe1022)
Tantárgy kódja:	bmbe4023
Kontaktórák száma:	26
Kreditszám:	3
A tantárgy keretében elsajátítandó ismeretanyag rövid leírása	
<p>Környezetszennyezés indikálására alkalmas mikrobaközösségek monitorozása szénhidrogén származékokkal szennyezett talaj/talajvíz rendszerekben. A csíraszám/aktivitás eredmények összevetése, értelmezése. A környezetkárosító anyagok lebontásának/eliminációjának detektálási eljárásai a mikrobiális közösségi anyagcsere elemzésével. Szubsztrát indukált respiráció elemzésén alapuló eljárások. Enzimaktivitás elemzések. Respirometria alkalmazása a szennyező anyagbontás sebességi becslésére: biológiai oxigénigény és metanogenezis mérése. Nem tenyésztési mikrobiológiai eljárások gyakorlata a környezeti mikrobiológiában.</p>	
Irodalom:	
<p>Szabó István Mihály: A bioszféra mikrobiológiája. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1998.</p> <p>A Mikrobiológiai Tanszék munkatársai által összeállított Gyakorlati Útmutató.</p>	

Tantárgy neve:	NÖVÉNYKÓRTANI MIKROBIOLÓGIAI MÓDSZEREK
Tantárgyfelelős neve:	Barna Balázs
Tantárgy besorolása:	kötelező
Oktatás formája:	laboratóriumi gyakorlat
Számonkérés módja:	háromfokozatú értékelés
Tárgyfelvétel ajánlott ideje:	2. félév

Előtanulmányi feltétel (gyenge):	bambe4011, (<i>bambe1025</i>)
Tantárgy kódja:	bambe4024
Kontaktórák száma:	13
Kreditszám:	2
A tantárgy keretében elsajátítandó ismeretanyag rövid leírása	
<p>Tesztnövények alkalmazása a növénykórtanban. Növényoltás gyakorlata. A hiperszenzitív reakció kiváltása. Tipikus baktérium, gomba és vírusfertőzési szimptomák vizsgálata. A fertőzött növény makro- és mikromorfológiai vizsgálata. Kórokozók izolálása a fertőzött növényből. Növénykórtani diagnosztika fenotipikai alapreakciói. Molekuláris növénykórtani elemzések alapvető technikái. Vírus nukleinsav izolálása és jellemzése.</p>	
Irodalom:	
<p>Klement Z., Rudolph K., Sands D. C.: Methods in Phytobacteriology. Akadémiai Kiadó, 1990.</p>	

Tantárgy neve:	MODERN GENETIKAI ÉS MOLEKULÁRIS BIOLÓGIAI MÓDSZEREK A MIKROBIOLÓGIÁBAN
Tantárgyfelelős neve:	Márialigeti Károly
Tantárgy besorolása:	kötelező
Oktatás formája:	laboratóriumi gyakorlat
Számonkérés módja:	háromfokozatú értékelés
Tárgyfelvétel ajánlott ideje:	3. félév
Előtanulmányi feltétel (gyenge):	bambe4011, (<i>bambe1031</i>)
Tantárgy kódja:	bambe4031
Kontaktórák száma:	39
Kreditszám:	6
A tantárgy keretében elsajátítandó ismeretanyag rövid leírása	
<p>A genetikai fajdefiníció következményei a mikrobiológiában. Molekuláris kronométerek és a faj. Nukleinsavak izolálása törzstenyészetekből, valamint környezeti mintákból („közösségi nukleinsav). Kronométer gének elszaporítása. mono- és multitemplát PCR. A PCR termék ellenőrzése, vegyes termékek jellemzése és klónkönyvtár készítés. Restrikciós emésztés és bázissorrend elemzés. Fajazonosításban alkalmazott adatbázisok használata. Molekuláris ujjlenyomat eljárások alkalmazása a közösségi DNS jellemzésére (T-RFLP, DGGE). Az eredmények statisztikai értékelése. Genomikai alapok. Munka RNS-ekkel. Reverz transzkripció. Mennyiségi elemzések. „Funkciógének” vizsgálata (pl. <i>nifH</i>). Transzkriptom elemzés alapjai. Labordiagnosztikai eljárások. FISH.</p>	
Irodalom:	
<p>Madigan M.T., Martinko J.M., Parker J. (szerk): Brock Biology of Microorganisms. Prentice Hall, London, 2009.</p> <p>A Mikrobiológiai Tanszék munkatársai által összeállított Gyakorlati Útmutató.</p>	

Tantárgy neve:	VIROLÓGIAI MÓDSZEREK
-----------------------	-----------------------------

Tantárgyfelelős neve:	Takács Mária
Tantárgy besorolása:	kötelező
Oktatás formája:	laboratóriumi gyakorlat
Számonkérés módja:	háromfokozatú értékelés
Tárgyfelvétel ajánlott ideje:	3. félév
Előtanulmányi feltétel (gyenge):	bambe4011, bambe1023, (<i>bambe1034</i>)
Tantárgy kódja:	bambe4032
Kontaktórák száma:	26
Kreditszám:	4

A tantárgy keretében elsajátítandó ismeretanyag rövid leírása

A tárgy célja a hallgatók megismertetése a virológiában alkalmazott módszerekkel, külön kiemelve a leggyakrabban használt eljárásokat és azokat a módszereket, amelyek kizárólag a virológiában használatosak. A legfontosabb módszereket a laborgyakorlatok keretében a hallgatók maguk is végezhetik. Először a vírusok tenyésztésével, a vírusok és hatásuk direkt kimutatását ismerkednek meg a hallgatók. A szerológiai módszerek között sor kerül a különböző antigén- ill. ellenanyag kimutatási rendszerek bemutatására, beleértve a gyorsdiagnosztikai módszereket is. Ezután a virológiában használatos nukleinsav kimutatási módszerek bemutatása következik. A hallgatók megtanulják, hogy ezeket a módszereket hogyan lehet alkalmazni a klinikai és járványügyi gyakorlatban vírusos megbetegedések diagnosztikájára, szűrésre, antivirális terápia ellenőrzésére, fertőzőforrás valószínűsítésére. Végül az akkreditált virológiai laboratórium működésének alapjait ismerik meg a hallgatók.

Irodalom:

Human virology 3rd Edition, Leslie Collier and John Oxford, Oxford University press, 2006

Fields Virology, 5th Edition Eds: David M Knipe and Peter M Howley, Lippincott Williams & Wilkins, 2006

Orvosi mikrobiológia. Szerkesztette: Gergely Lajos. Semmelweis Kiadó, Budapest, 2003.

Takács M. (szerk.): Klinikai virológia. Melánia Könyvkiadó, Budapest, 2010.

Tantárgy neve:	IMMUNOLÓGIAI VIZSGÁLATI MÓDSZEREK
Tantárgyfelelős neve:	Bajtay Zsuzsa
Tantárgy besorolása:	kötelező
Oktatás formája:	laboratóriumi gyakorlat
Számonkérés módja:	háromfokozatú értékelés
Tárgyfelvétel ajánlott ideje:	3. félév
Előtanulmányi feltétel (gyenge):	bambe4011, (<i>bambe1035</i>)
Tantárgy kódja:	bambe4033
Kontaktórák száma:	13
Kreditszám:	2

A tantárgy keretében elsajátítandó ismeretanyag rövid leírása

A sterilitás és a sejttenyésztés. Oldatok, pufferek előállítása. Sejtvonalak, sejtklónok és hibridómák. Kísérleti állatok tartása, kezelése. Beltenyésztett törzsek.

Állatmodellek: KO, Tg állatok. Ellenanyag-reagensek előállítására és jellemzése. Antigének kimutatására és mennyiségi meghatározására alkalmas módszerek. Az ELISA technika. Membrán- és intracelluláris molekulák, jelátviteli folyamatok vizsgálatára alkalmas módszerek (FACS, CLSM, immunprecipitáció, Western blot, foszforiláció). Az immunrendszer sejtjeinek izolálása, azonosítása és funkcionális vizsgálata: limfociták, monociták, makrofágok, dendritikus sejtek. A klinikai gyakorlatban alkalmazott immunológiai módszerek.

Irodalom:

Erdei A.: Immunológiai módszerek. Medicina, 2006.

Tantárgy neve:	KÉMIAI ÉS BIOLÓGIAI SZENNYVÍZTISZTÍTÁS ÉS MINŐSÍTÉS
Tantárgyfelelős neve:	Barkács Katalin
Tantárgy besorolása:	kötelező
Oktatás formája:	laboratóriumi gyakorlat
Számonkérés módja:	háromfokozatú értékelés
Tárgyfelvétel ajánlott ideje:	3. félév
Előtanulmányi feltétel (gyenge):	bambe4011, (bambe1032)
Tantárgy kódja:	bambe4034
Kontaktórák száma:	26
Kreditszám:	3

A tantárgy keretében elsajátítandó ismeretanyag rövid leírása

A gyakorlat célja: a környezeti terhelés megelőzésére, csökkentésére alkalmas eljárások megismertetése a folyékony hulladékok (szennyvizek) példáján keresztül.

Tematika: a mintavétel alapelvei, valamint a különféle szennyvizek és szennyvíziszapok minősítésére alkalmazott főbb fizikai-kémiai, ill. biokémiai paraméterek jelentése és meghatározása, a tisztított szennyvizek befogadóba/csatornába bocsátásának megítélése a mért paraméterértékek alapján, az eltérő típusú szennyező anyagok eltávolítására alkalmazott tisztítás-technológiai megoldások - a szennyvíztisztítás fizikai-kémiai, valamint biokémiai módszereinek leggyakoribb változatainak – model-rendszerekben történő tanulmányozása.

A gyakorlati munka főbb témakörei: ipari szennyvíz mintavétele, minősítése; lebegő és oldott komponensek eltávolítása fizikai-kémiai módszerekkel (derítéstechnológia: koaguláció, flokkuláció, fázisválasztás, ioncsere); eleveniszapos szennyvíztisztítás; szennyvíziszapok aktivitásának, szerves anyag bontó képességének és víztelenítettségének vizsgálata.

Irodalom:

Dr. Barótfi István: Környezettechnika, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 2000

Ligetvári Ferenc: Környezetünk és védelme 3. kötet, vízminőség, vízkezelés fejezet

Ökológiai Intézet a Fenntartható Fejlődésért Alapítvány, Miskolc, 2000

Ulrich Förstner: Környezetvédelmi technika, Springer Hungarica Kiadó Kft, 1993

www.technologia.chem.elte.hu – Környezettechnológia és Kémiai technológia

előadások víz témájú fejezetei, Környezettechnológia laboratóriumi gyakorlatok:

Szennyvízkezelés, Vízlágyítás ioncserével

Tantárgy neve:	HUMÁN BAKTERIOLÓGIAI DIAGNOSZTIKAI MÓDSZEREK
Tantárgyfelelős neve:	Füzy Miklós
Tantárgy besorolása:	kötelező
Oktatás formája:	laboratóriumi gyakorlat
Számonkérés módja:	háromfokozatú értékelés
Tárgyfelvétel ajánlott ideje:	4. félév
Előtanulmányi feltétel (gyenge):	bmb4011, (<i>bmb1041</i>)
Tantárgy kódja:	bmb4041
Kontaktórák száma:	13
Kreditszám:	1
A tantárgy keretében elsajátítandó ismeretanyag rövid leírása	
<p>A bakteriális kórokozók izolálása, legfontosabb biokémiai reakcióik és antibiotikum érzékenységük. A Magyarországon előforduló leggyakoribb rezisztencia mechanizmusok tipizálása. Az antibiotikum rezisztencia meghatározás és interpretáció nehézségei, a helyes antibiotikum használat gyakorlata. A bioterrorizmus céljára használható bakteriális kórokozók diagnosztikai módszereinek demonstrálása. A bakteriológiai diagnosztikában alkalmazott alapvető molekulárbiológiai technikák gyakorlata. A felhasználhatóság területe, előnyeiket és hátrányaik a hagyományos módszerekkel összehasonlítva.</p>	
Irodalom:	
<p>Czirók Éva: Járványügyi és klinikai mikrobiológia, Melania Kiadó, Budapest 1998.</p> <p>Gergely Lajos: Orvosi Mikrobiológia, Alliter Kiadó, Budapest , 2003.</p> <p>Patrick Murray: Manual of Clinical Microbiology 9th edition, ASM Press Washington DC, USA 2007 .</p>	

Tantárgy neve:	NÖVÉNYI KALLUSZ ÉS SEJTKULTURÁK ELŐÁLLÍTÁSA
Tantárgyfelelős neve:	Preininger Éva
Tantárgy besorolása:	kötelező
Oktatás formája:	laboratóriumi gyakorlat
Számonkérés módja:	háromfokozatú értékelés
Tárgyfelvétel ajánlott ideje:	4. félév
Előtanulmányi feltétel (gyenge):	bmb4011, (<i>bmb1044</i>)
Tantárgy kódja:	bmb4042
Kontaktórák száma:	13
Kreditszám:	1
A tantárgy keretében elsajátítandó ismeretanyag rövid leírása	
<p>Kallusz- és sejtuszpenziós tenyészetek létrehozása, passzálása, tenyészetek, sejt típusok mikroszkópos vizsgálata. Inokulum sterilizálása, embriótenyészet létrehozása. Fermentor labor látogatása, fermentor típusok megismerése, fermentációs tenyészet indítása. Protoplaszt készítés, protoplaszt fúzió PEG-el. Mikroszaporítás.</p>	

Génpuska használata.
Irodalom: Dudits D., Heszky L.: Növényi biotechnológia. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1990. Nánási Irén (szerk): Humánökológia. Medicina Könyvkiadó B.K. Lydersen (ed): Large Scale Cell Culture Technology (Hanser Publishers)

Tantárgy neve:	ÁLLATI SZÖVETTENYÉSZTÉSI ÉS TÁROLÁSI MÓDSZEREK
Tantárgyfelelős neve:	Kovács Attila
Tantárgy besorolása:	kötelező
Oktatás formája:	laboratóriumi gyakorlat
Számonkérés módja:	háromfokozatú értékelés
Tárgyfelvétel ajánlott ideje:	4. félév
Előtanulmányi feltétel (gyenge):	bmb4011, (bmb1045)
Tantárgy kódja:	bmb4043
Kontaktórák száma:	13
Kreditszám:	1
A tantárgy keretében elsajátítandó ismeretanyag rövid leírása	
<p>A szövet és sejttenyészetek technikai feltételeinek, legfontosabb eszközeinek bemutatása (sterilitás és sterilizálás, termosztálás). Szuszpenziós és letapadásfüggő tenyészetek jellegzetességei és a tenyésztés eszközei feltételeinek demonstrálása. Steril fülkék, tenyészedenyek, aljzatok. A szövet és sejttenyészet módszerének alkalmazásával kapcsolatos biztonsági szabályok. A tenyészetek fenntartása, a médiumcsere és a passzálás, lefagyasztás, tárolás, szállítás módszereinek bemutatása. Néhány gyakorlati példa demonstrációs bemutatása izolált sejtek, primer tenyészetek és sejtvonalak alkalmazására. Alapkutatási, diagnosztikai, toxikológiai, virológiai és potenciális terápiás alkalmazások.</p>	
Irodalom:	
Kovács Attila: Az állatok szöveteinek és sejtjeinek tenyésztése, alapfogalmak és alapfeltételek. Nemzeti Tankönyvkiadó 1990, 1994, 1. és 2. kiadás, 72 oldal.	
Freshney R.I. Animal Cell Culture, a Practical Approach. IRL Press Ltd. 1986	
Ryan R.A. Introduction to Animal Cell Culture. Technical Bulletin. Corning Incorporated, Life Sciences. 2008	
Standardized solutions for human embryonic and induced pluripotent stem cell research. Stemcell Technologies. www.stemcell.com/technical	

Tantárgy neve:	PARAZITOLÓGIAI MÓDSZEREK
Tantárgyfelelős neve:	Farkas Róbert
Tantárgy besorolása:	kötelező
Oktatás formája:	laboratóriumi gyakorlat
Számonkérés módja:	háromfokozatú értékelés
Tárgyfelvétel ajánlott ideje:	4. félév
Előtanulmányi feltétel (gyenge):	bmb4011, (bmb1046)

Tantárgy kódja:	bambe4044
Kontaktórák száma:	13
Kreditszám:	2
A tantárgy keretében elsajátítandó ismeretanyag rövid leírása	
<p>A hallgatók megismerkednek a parazitológiai vizsgálatokkal kapcsolatos mintagyűjtéssel, a hagyományos módszerek mellett azokkal a szerológiai és molekuláris biológiai eljárásokkal is, amelyekkel a paraziták fertőzöttségek megállapíthatóak. Számos élősködőfaj vér- és bélsármintákban, valamint preparátumokban történő vizsgálatára kerül sor.</p>	
Irodalom:	
<p>Farkas R., Fok É., Hornok S.: Állatorvosi parazitológiai diagnosztika. Egyetemi jegyzet. Budapest, 2004.</p> <p>Kassai T.: Helmintológia. Medicina Kiadó Rt., Budapest, 2003.</p> <p>William J. Foreyt: Veterinary Parasitology. Reference Manual 5th edition. 2001. Blackwell Publishing</p>	

7. Az értékelési és ellenőrzési módszerek, eljárások és szabályok, valamint a minőségbiztosítás módjának bemutatása

Az elméleti tantárgyak kollokviummal (öt fokozatú érdemjeggyel) záródnak, a számonkérés formája lehet szóbeli és/vagy írásbeli, a követelményeket a tantárgyleírások tartalmazzák, illetve az oktatók határozzák meg.

A laboratóriumi gyakorlatok értékelése háromfokozatú minősítéssel történik, az ellenőrzés lehet szóbeli és/vagy írásbeli. A részletes követelményeket a tantárgyleírások tartalmazzák.

Az ellenőrzési és értékelési formák féléves bontása

Ellenőrzés, értékelés formája	ÖSSZESEN	Félév			
		1.	2.	3.	4.
Kollokvium	18	5	5	5	3
C típusú kollokvium	5	2	-	-	3
Háromfokozatú értékelés	19	7	4	4	4
MINDÖSSZESEN	42	14	9	9	10

A szakdolgozat

A hallgatók a záróvizsgát megelőzően egy a mikrobiológia legszélesebben értelmezett tárgyköréből választott témából a megadott szempontok szerint, a tanult ismereteket komplex módon alkalmazó szakdolgozatot készítenek.

A szakdolgozatban a hallgatónak számot kell adnia arról, hogy

- ismeri és képes feldolgozni egy adott témakör irodalmát,
- képes önállóan megszervezni és elvégezni a kísérleti vagy elméleti munkát,
- elsajátította az adatfeldolgozás és kiértékelés módszereit,
- ismeri az eredményközlés módozatait.

A szakdolgozatot a bírálók érdemjeggyel minősítik.

A záróvizsga

A záróvizsgára bocsátás feltételei

A tantervben előírt

- valamennyi tanulmányi és vizsgakötelezettség teljesítése,
- valamennyi kreditpont megszerzése,
- szakdolgozat elkészítése és határidőre történő benyújtása.

A záróvizsga része

- a szakdolgozat megvédése és
- a képzés ismeretanyagát magába foglaló komplex szóbeli vizsga.

Az oklevél minősítése

Az oklevél minősítése az alábbi részeredmények azonos súlyozású átlagolása alapján történik:

- az szóbeli vizsga eredménye,
- a szakdolgozat érdemjegye,

- a félévek során érdemjeggyel teljesített tantárgyak átlaga.

A szakképzés minőségbiztosítása

A szakirányú továbbképzés minőségbiztosításának főbb szempontjai:

- szakmailag kompetens, szakterületén kiváló oktatók részvétele az elméleti és a gyakorlati képzésben,
- az oktatói munka hallgatói véleményezése az ELTE Minőségfejlesztési Szabályzatának megfelelően,
- az elméleti ismeretek és a gyakorlati tananyagok rendszeres felülvizsgálata és a legújabb kutatási eredményekkel történő kiegészítése.

8. A korábban szerzett ismeretek, gyakorlatok beszámításának rendje

A képzés szerkezetének (BA/BSc, MA/MSc) közelmúltban történt megváltozása miatt a beszámítható tantárgyak megfeleltetése az ELTE SzMSz HKR kreditátviteli előírásainak megfelelően, egyéni elbírálás alapján történik. A kreditátvitelt a tantárgyfelelős véleménye alapján a szakfelelős engedélyezi és a Kari Kreditátviteli Bizottság hagyja jóvá.

9. A képzés költségterve függelék szerint, csatoltan.

10. A Kar vezetőjének nyilatkozata

Az ELTE Természettudományi Kar dékánjaként kijelentem, hogy a képzés indításához szükséges szellemi és tárgyi kapacitás a karon rendelkezésre áll. Az oktatásszervezés feladatait az ELTE TTK Tanulmányi Osztályán tevékenykedő munkatársai látják el. A képzés min. 15 hallgató jelentkezése esetén indítható.

Michaletzky György
dékán
ELTE TTK

Budapest, 2010.

Márialigeti Károly
szakfelelős
ELTE TTK Mikrobiológiai Tanszék

Függelék

Eötvös Loránd Tudományegyetem		Utkód (pénzügyi központ)		512
TERMÉSZETTUDOMÁNYI KAR		Körzet (funkcióterület)		D135
MIKROBIOLÓGIAI TANSZÉK		Munkaszám (pénzügyi központ)		1308/96
szervezeti egység		Szakfeladat (költséghely)		
Önköltséges képzés, tanfolyam előkalkulációja				
				Összeg (eFt-ban)
Képzés szintje, megnevezése:		Mikrobiológus Szakirányú Továbbképzési Szak		
Képzés vezetője:		Márialigeti Károly		
Sorszám	Megnevezés			
1.1.	Képzés vezető díjazása			
1.2.	Óradíj (1.2.1.+1.2.2.)			3000
		1.2.1.	megbízási díjként (külső munkatárs)	1380
		1.2.2.	keresetkiegészítésként (belső munkatárs)	1620
1.3.	Kötelező óraszám kiváltása			
1.4.	Vizsgadíj, dolgozatjavítás, bírálati díj	1.4.1.	megbízási díjként (külső munkatárs)	
		1.4.2.	keresetkiegészítésként (belső munkatárs)	
1.5.	egyéb személyi kiadás (oktatásszervezés, adminisztráció...)			2800
1.	Bérjellegű kiadások: (1.1.+1.2.+.....1.5.)			5800
2.1.	Személyi jellegű költségtérítések			
2.	Személyi jellegű kiadások:(=2.1.)			0
1.+2. Személyi kiadás összesen:				5800
3.1.	TB járulék (24% nyugdíj+ egbíz 1,5%+egbíz 0,5%+munkerőpiacjár. 1%)			1566
3. Munkáltatót terhelő járulékok összesen: (=3.1.)				1566
4.1.	Papír, irodaszer, számítástechnikai anyagok, készletek			400
4.2.	Szolgáltatási és egyéb kiadások			514
4.3.	Üzemeltetési kiadások			1500
4.4.	Terembérlés			120
4.5.	Gyakorlati oktatás kiadásai (pl. labor)			3200
4.6.	Egyéb dologi kiadások			500
4. Dologi kiadások összesen:				6234
5.1.	Eszközbeszerzés			500
5. Felhalmozási kiadások:				500
6.1.	Egyéb közvetlen kiadások			
6. Közvetlen kiadások összesen:				14100
7.1.	Rezsőköltség (bruttó bevétel 8 %-a)			1504
7.2.	Kezelési költség (bruttó bevétel 2 %-a)			376
7.3.	Kincstári vagyon felújítására (bruttó bevétel 5 %-a)			940
7.4.	Kari elvonás (bruttó bevétel 10% %-a)			1880
7. Közvetett kiadások összesen:				4700
8. Kiadás összesen:				18800
9.1.	Képzés bevétele	80,0 fő hallgató*	235,0 eFt	18800
9. Bevétel összesen:				18800
10. Önköltséges képzés, tanfolyam bevétel-kiadási egyenlege				0
Dátum: Budapest, 2010. február				
képzés vezető		szervezeti egység vezetője		szervezeti egység gazdasági ellenjegyzője
Ellenőrizte:				