

Biológiai és Ökológiai Intézet
Természettudományi és Technológiai Kar
Debreceni Egyetem
4032 Debrecen, Egyetem tér 1
Telefon: 52-316-666 Fax: 52-454-400

Kedves Biológus Hallgató!

Köszöntünk a Debreceni Egyetem Természettudományi és Technológiai Karán. Szeretnénk, hogy sikeres és hasznos tagja légy az egyetemi polgárok nagy családjának és ezen belül is a szép hagyományokkal rendelkező biológusoknak. Kívánjuk, hogy nagyfokú érdeklődéssel és az új ismeretek befogadására nyitottan kezd el nálunk tanulmányaidat.

Az Európai Felsőoktatási Térség kialakítását célzó – közismert nevén bolognai – folyamat megvalósításaként 2006. szeptemberétől a magyar felsőoktatásban is általánosan bevezetésre került a lineáris képzési rendszer, melynek szakaszai a következők: alap-(vagy BSc-) képzés 6 félév; mester-(vagy MSc-) képzés 4 félév; doktori (vagy PhD) képzés 6 félév.

Ennek a nagyarányú átalakulásnak a keretében a Debreceni Egyetem Természettudományi és Technológiai Karán is elindultak az alapképzési szakok, melyek közül ez a kiadvány a Biológia alapszak tantervét és tantárgyi programjait tartalmazza. A könnyebb áttekinthetőség érdekében a tanterveket táblázatokban (tantervi hálók) is összefoglaltuk. Reméljük, hogy ez a füzet („fehér füzet”) segít majd Neked abban, hogy eligazodj az új közegben, és a felvehető tantárgyak széles választékából a legokosabban állítsd össze az órarendedet, hiszen ez meghatározza a következő évekre is a tanulmányaidat.

A biológia alapképzést úgy terveztük meg, hogy a széles körű elméleti és gyakorlati ismeretekkel ruházza fel a végzettséget megszerzőket. Kérjük, ne feledd, hogy a tudást nem adják ingyen, azért meg kell dolgozni. Ebben a munkában a biológus és más szakmabeli oktatók, illetve egyéb dolgozók a partnereid lesznek, együttműködésükre mindig számíthatsz. Bízunk benne, hogy ennek az együttes munkának a gyümölcse egy jó elhelyezkedési lehetőségeket biztosító diploma, illetve a mesterképzésbe való továbblépés lesz.

Kívánjuk, hogy elképzeléseid váljanak valóra, és elgondolásaidért meg tudj tenni minden tőled telhetőt!

Dr. Sipiczki Mátyás
egyetemi tanár
A biológia alapszak szakfelelőse

Dr. Lakatos Gyula
egyetemi docens
A Biológia és Ökológia Intézet
igazgatója

Dr. Miklós Ida
egyetemi docens
A Biológia és Ökológia Intézet
oktatási igazgató helyettese

Tartalomjegyzék

Általános bevezető	3
Szakirányválasztás	4
Tantervi hálók	5
Biológia BSc: genetika, növénybiológia, biotechnológia szakirány	8
Biológia BSc: molekuláris biológia szakirány	10
Biológia BSc: ökológia szakirány	11
Biológia BSc: szakirány nélkül	13
Biológia BSc: tanári szakirány A szak	14
Biológia BSc: tanári B szak	17
Idegen nyelvi követelmények és képzés	18
Testnevelés	19
Szakedolgozat	19
Záróvizsga	19
Diploma minősítése	19
Belépés az MSc-be	20
A biológia BSc tantárgyainak kódjai és előfeltételei	21
Tantárgyi tematikák	
I. Modul: Természettudományos alapozó tárgyak	
II. Modul: Szakmai alapozó tárgyak	
III. Modul: A szakmai törzsanyag tárgyai	
IV. Modul: Kötelező szakmai differenciális tárgyak	
Genetika, növénybiológia, biotechnológia szakirány	
Molekuláris biológia szakirány	
Ökológia szakirány	
V. Modul: Kötelezően választható szakmai differenciális tárgyak	
Genetika, növénybiológia, biotechnológia szakirány	
Ökológia szakirány	
VI. Modul: Szakedolgozat	

TÁJÉKOZTATÓ A BIOLÓGIA ALAPSZAKRÓL (BSC)

Szakfelelős: Dr. Sipiczki Máttyás, egyetemi tanár

Az alapképzési szak megnevezése: biológia

Az alapképzési szakon szerezhető végzettségi szint és a szakképzettség oklevélben szereplő megjelölése:

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

A képzési idő félévekben: 6 félév

Az alapfokozat megszerzéséhez összegyűjtendő kreditek száma: 180 kredit.

A képzési ágon belüli közös képzési szakasz kreditértéke:

Természettudományos alapoó ismeretkörök: 20-40 kredit

Szakmai alapoó ismeretkörök: 28-46 kredit

Szakmai törzsanyag ismeretkörei: 30-60 kredit;

A szakirányok differenciált szakmai anyaga: min. 50 kredit

A szabadon választható tantárgyakhoz rendelhető kreditek minimális értéke: 9 kredit;

A szakdolgozathoz rendelt kreditérték: 10 kredit;

A képzés célja széles látókörrel rendelkező, átfogó elméleti és gyakorlati ismeretekkel bíró szakemberek képzése. A BSc oklevél birtokában végzős hallgatóink képessé válnak önálló munkára és ismereteik gyakorlati hasznosítására, mind a magyar közéletben, mind pedig a hazai és a nemzetközi tudományos életben. Ennek érdekében a **speciális szakirányok** tanterveit úgy alakítottuk ki, hogy biztosított legyen a magas színvonalú alapképzés mind a biológiai, mind pedig a biológia műveléséhez szükséges további tárgyak területén. A széleskörű ismereteket nyújtó, általánosabb jellegű ún. alapoó tantárgyak választékát a hallgatók érdeklődésüknek megfelelően kiegészíthetik speciális szakterületi ismeretekkel. Ezzel lehetőség nyílik arra, hogy a végzett hallgatók a biológia bármely szakterületén elhelyezkedhessenek és ott eredményes elméleti, gyakorlati munkát végezzenek. A képzés során a gyakorlati ismeretek elsajátítását szakmai terep- és üzemi gyakorlatok rendszere is biztosítja.

A Biológia BSc szakirányai:

Genetika-növénybiológia-biotechnológia (GNB)

Szakirány felelős: Dr. Sipiczki Máttyás, egyetemi tanár
(Genetikai és Alkalmazott Mikrobiológiai Tanszék, Élettudományi Épület)

Molekuláris biológia

Szakirány felelős: Dr. Miklós Ida, egyetemi docens (Genetikai és Alkalmazott Mikrobiológiai Tanszék, Élettudományi Épület)

Ökológia

Szakirány felelős: Dr. Tóthmérész Béla, egyetemi tanár
(Ökológia Tanszék, Ökológia épület)

Biológiatanár

Szakirány felelős: Dr. Lakatos Gyula, egyetemi docens (Alkalmazott Ökológia Tanszék, Ökológia Épület)

Hallgatói tanácsadó:

Gálné Dr. Miklós Ida (Genetika és Alkalmazott Mikrobiológiai Tanszék, ÉTK)
Mikóné Dr. Hamvas Márta (Növénytan Tanszék, ÉTK)

A biológia alapszak szakirányainak (genetika-növénybiológia-biotechnológia, molekuláris biológia, ökológia, szakirány nélküli biológia BSc és biológia szakos tanár,) tantervei a tantárgyak széles választékát nyújtják. A képzés tárgyait modulokba csoportosítottuk. Az I. modul a természettudományos alapoó tárgyakat foglalja magába, melyek nagy része minden természettudományi BSc szakot végző hallgató számára kötelezőek. A II. modul a biológia alapoó, míg a III. modul a szakmai törzsanyag tárgyait fogja össze. Ezek a tárgyak a biológia BSc minden szakirányában kötelezőek. A genetika-növénybiológia-biotechnológia, molekuláris biológia és ökológia szakirányokban a IV. modul azokat a szakmai differenciális tárgyakat tartalmazza, amelyek kötelezőek az adott szakirányban. A szakirány nélküli BSc esetében a IV. modul tárgyai az egyes szakirányok legfontosabb kötelező differenciális tárgyaiból állnak össze. Az V. modul tárgyai közül minimum 14 kreditet kell választaniuk a biológia szakos BSc hallgatók. A biológia BSc tanári szakirányában (A szak) a IV. modul a tanári mesterség pedagógiai és pszichológiai tárgyait, míg az V. modul a másik szak tárgyait foglalja magába. Speciális tanterv érvényes azokra a hallgatókra, amelyek egy másik BSc szakon kezdték meg tanulmányikat, és ott a tanári szakirányt választva, a biológiát jelölték meg másik szakjuknak (biológia B szakos tanár). A tantervi hálókban

szereplő tárgyak között vannak egymásra épülő, egymás előfeltételeként megjelölt tantárgyak, amelyek időben történő teljesítése nélkülözhetetlen a sikeres továbbhaladáshoz.

Külön említést érdemel a **tanárképzés** az új, lineáris képzési rendszerben. A tanárképzés minden alapszak, így a biológia BSc esetében is szakirányként jelentkezik, amelynek tanterve a 3. félévtől válik el az alapképzés többi szakirányától. Mivel a kétszintű képzésben a tanárképzés változatlanul kétszakos formában maradt fenn, a tanári szakirányt választó hallgatóknak egyúttal egy másik szakot (természettudományit vagy bölcsészeti) is meg kell jelölniük. A tanári szakirányt végző hallgatók eredeti szakja, amelyen tanulmányaikat kezdték, az úgynevezett A, vagy "major" szak, míg az újonnan választott szak lesz a B, vagy "minor" szak. Az elnevezések egyúttal arra is utalnak, hogy a tanárképzésben a két szakterület aránya nem azonos.

Szakirány választás

A szakirányok választása az első félév sikeres teljesítése után történik. A szakirányok választásának kritériumait az alábbiakban ismertetjük:

- Csak az a hallgató választhat szakirányt, aki teljesítette az első félév tantervi hálójában előírt krediteinek (a biológia BSc-ben ez 29 kredit) 70%-át. A tanári szakirány választását nem kötjük ilyen előfeltételhez.
- A hallgatóknak április 15-ig kell jelentkezni az általuk preferált szakirányra, emellett a második helyen is meg kell jelölniük egy további szakirányt. A második félév elvégzése után szeptember 25-ig van lehetőség pótlólagos szakirány választásra. Ekkor a küszöbfeltétel a két félév mintatantervében előírt tantárgyak kreditértékének (a GNB és a molekuláris biológia szakirányok esetében ez 29+27, az ökológia szakirány esetében pedig 29+30 kredit) 70%-os teljesítése. Pótlólagos szakirány választás esetén a 70%-os teljesítési feltételbe beletartoznak az adott szakirány 2. félévben megjelenő differenciális tárgyai is (a GNB és a molekuláris biológia szakirányok esetében: Bioanalitika; ökológia szakirány esetében: Vízi élőlényközösségek és Talajtan).
- Az egyes szakirányok maximum a 30%-át fogadhatják a mindenkorai hallgatói létszámnak.
- Párhuzamosan két szakirány is végezhető, de mivel ennek végső kreditösszege meghaladja az államilag finanszírozott 180+10% szintet, emiatt a szakirány elvégzését igazoló diploma-betétlap kiadása előtt a kredittúllépés függvényében fizetési kötelezettség áll fenn (6500 Ft/kredit).

A **genetika-növénybiológia-biotechnológia (GNB) szakirány** azoknak a hallgatóknak ajánlott, akik elkötelezettek a biotechnológia, genetika, mikrobiológia, sejtbiológia, növényélettan, növényi biotechnológia, valamint a hozzájuk kapcsolódó tárgyak iránt. A szakirányt elvégzett hallgatók kiválóan alkalmazhatják a genetikai, növénybiológiai és biotechnológiai ismereteiket az agáripári, gyógyszeripári és biotechnológiai kutatásokban, nemesítési és törzsfeljesztési munkákban. Alkalmask lesznek molekuláris biológiai módszereket alkalmazó laboratóriumokban való munkavégzésre. A jó teljesítményt elért hallgatóknak pedig lehetőségük lesz belépni a TTK-án zajló különböző mesterképzésekbe.

A **molekuláris biológia szakirányt** azoknak a hallgatóknak ajánljuk, akik határozott elképzelésekkel fordulnak a biokémia, molekuláris biológia, orvosi biológia, valamint a hozzájuk kapcsolódó tárgyak elmélyültebb tanulása felé. A szakirányt elvégzett hallgatók alkalmasak lesznek molekuláris biológiai módszereket alkalmazó pl. diagnosztikai, egészségügyi laboratóriumokban való munkavégzésre, valamint orvosi és egyéb vonatkozású alap- és alkalmazott kutatásokban való részvételre. A jó teljesítményt elért hallgatóknak pedig lehetőségük lesz belépni a TTK-án zajló különböző mesterképzésekbe.

Az **ökológia szakirányt** azoknak a hallgatóknak tudjuk ajánlani, akiknek érdeklődése a hidrobiológia, evolúcióbólógia, környezetvédelem, ökológia, talajtan és természetvédelmi biológia (konzervációbiológia) tudományterületek tárgyai irányában elmélyültebb. Az ökológia szakirányt elvégzett hallgatók mindenekelőtt a környezetvédelem és a természetvédelem területén, valamint a vízügyben működő rutin-, illetve kutatólaboratóriumokban, vagy a múzeumok természettudományos osztályain alkalmazhatják tudásukat. A jó teljesítményt elért hallgatóknak pedig lehetőségük lesz belépni a TTK-án zajló különböző mesterképzésekbe.

A **biológiai tanár szakirány** választása esetén a szakmai tantárgyak mellett a pedagógiai és pszichológiai tantárgyakat, illetve a választott másik szak szakmai tantárgyait kell teljesíteni a következő szemeszterekben. A tanári szakirányt elvégzett hallgatókat BSc diplomájuk még nem jogosítja fel arra, hogy bármely iskolatípusban is tanítsanak, de egyéb iskolai munkakörökben (pl. könyvtáros, asszisztens, programszervező, nevelőtanár) alkalmazhatók. Ezek a hallgatók a BSc diploma megszerzése után beléphetnek a kétszakos tanári mesterképzésbe, ahol öt féléven át összesen 150 kreditet kell megszerezniük a tanári mesterség tárgyaiból (pedagógia, pszichológia), a két szak szakmai tárgyaiból (biológiából kevesebbet, a másik szaktól lényegesen többet), a két szak tanításának módszertanából, és az ötödik félévben iskolai gyakorlaton kell résztvenniük.

Szakirány választása nélkül is elvégezhető az alapszak (BSc), ha nem tudsz választani a fenti szakirányok közül. A szakirány nélküli biológia BSc diploma is lehetőséget biztosít bármilyen korábban említett területen működő rutin-, fejlesztő-, illetve kutatólaboratóriumban való elhelyezkedésre. A jó teljesítményt elért hallgatóknak pedig szintén lesz lehetőségük belépni a TTK-án zajló különböző mesterképzésekbe.

Tantervi hálók

Általános magyarázat

Kr: kredit; Heti óraszám: előadás+szeminárium+gyakorlat; V: vizsga; G: gyakorlati jegy; A: aláírás; I. modul: Természettudományos alapozó tárgyak; II. modul: Szakmai alapozó tárgyak; III. A szakmai törzsanyag tárgyai; IV. Szakmai differenciális tárgyak – kötelező kurzusok; V. Szakmai differenciális tárgyak – kötelezően választható kurzusok; min. x Kr: az V. modulból minimálisan választandó kreditek száma.

Biológia BSc: Kötelező tantervi háló

TANTÁRGY / OKTATÓ(K)		TÁRGYKÓD	ELŐFELT.	FÉLÉV / ÓRASZÁM						KR.	KÖV.
I. II. III. modulok minden biológia BSc hallgató számára kötelezők				1	2	3	4	5	6		
I modul: Természettudományos alapozó tárgyak 26-30 kredit	Európai Unió ismeretek Dr. Teperics Károly	TTBE0030-K1		1+0+0						1	V
	Ált. gazd. és men. Ismeretek Dr. Polónyi István	TTBE0010-K1				1+0+0				1	V
	Minőségbiztosítás Dr. Borda Jenő	TTBE0020-K1						1+0+0		1	V
	Biomat. és informat. alapjai Dr. Bérczes Attila	TMBE0614		2+0+0						3	V
	Biomat. és informat. alapjai gyakorlat Dr. Bérczes Attila	TMBG0614		0+2+0						1	G
	Bevezetés a kémiába Dr. Várnagy Katalin	TKBE0141-K3		2+0+0						3	V
	Bevezetés a kémiába labor Dr. Várnagy Katalin	TKBL0141-K1		0+0+2						1	G
	Bioanalitika* Dr. Posta József, Dr. Gyémánt Gyöngyi	TKBE2541	TKBE0141-K3		2+0+0					2	V
	Bioanalitika* gyakorlat Dr. Posta József, Dr. Gyémánt Gyöngyi	TKBL2541	TKBL0141-K1			0+0+2				2	G
	Bevezetés a fizikába ** Dr. Szabó István	TFBE3101-K3		2+1+0						3	V
	Környezettani alapismeretek Dr. Lakatos Gyula	TTBE0040-K1		1+0+0						1	V
	Környezettani alapismeretek gyakorlat Dr. Lakatos Gyula	TTBG0040		0+1+0						1	G
	Földtan alapjai Dr. Püspöki Zoltán	TGBE1201			2+0+0					3	V
	Bevezetés a biológiába Revákné Dr. Markóczi Ibolya	TBBG2001		0+2+0						2	G
	A biol. kém. alapjai Dr. Szirmai Zoltán	TBBE0301-K2			2+0+0					2	V
	A biol. kém. alapjai labor Dr. Szirmai Zoltán	TBBL0301-K1	TKBL0141-K1		0+0+2					1	G
	Biostatisztika Dr. Tóthmérész Béla, Dr. Barta Zoltán	TBBE2002	TMBE0614			2+0+0				2	V
KREDITEK				18	6	5		1		30/26	
* a GNB és mol. biol. szakirányt választók részére kötelező, **a GNB , a mol. Biol. és a szakirány nélküliek számára kötelező											

TANTÁRGY / OKTATÓ(K)		TÁRGYKÓD	ELŐFELT.	FÉLÉV / ÓRASZÁM						KR.	KÖV.
I. II. III. modulok minden biológia BSc hallgató számára kötelezők				1	2	3	4	5	6		
II Modul: Biológiai alapozó tárgyak 33 kredit	Növényismeret Dr. Papp Mária	TBBE0101-K2		2+0+0						2	V
	Növényismeret Dr. Papp Mária	TBBL0101-K2		0+0+3						2	G
	Növényrendszertan Dr. Matus Gábor	TBBE0102-K2		2+0+0						2	V
	Növényrendszertan Dr. Matus Gábor	TBBG0102-K1		0+0+1						1	G
	Állattan Dr. Nyilas István	TBBE1021-K5			5+0+0					5	V
	Állattan Dr. Nyilas István	TBBG1021			0+3+0					0	A
	Állattan Dr. Nyilas István	TBBL1021-K3			0+0+3					3	G
	Biokémia I. Dr. Kerékgyártó János	TBBE2302	TBBE0301-K2			2+0+0				2	V
	Biokémia I. Dr. Kerékgyártó János	TBBL2302				0+0+2				1	G
	Biokémia II. Dr. Barna Teréz	TBBE2303	TBBE2302				1+0+0			1	V
	Sejtbiológia I. Dr. Nagy Gábor	TBBE2031				3+0+0				3	V
	Sejtbiológia II. Dr. Máté Csaba	TBBE2032	TBBE2031				2+0+0			2	V
	Bevezetés az immunológiába Dr. Rajnavölgyi Éva	TBBE0915-K2				2+0+0				2	V
	Ökológia alapjai Dr. Tóthmérész Béla, Dr. Barta Zoltán	TBBE1064		3+0+0						4	V
	Ökológia alapjai gyakorlat Dr. Tóthmérész Béla, Dr. Barta Zoltán	TBBG1064		0+1+0						0	A
	Hidrobiológia Dr. Nagy Sándor Alex	TBBE0635-K2		2+0+0						2	V
	Terepgyakorlat Dr. Molnár V. Attila	TBBG0150					+			1	G
	KREDITEK			13	10	7	3			33	
III modul: Szakmai törzsanyag 44-48 kredit	Állatélettan I. Dr. Máthéné Dr. Szigeti Zsuzsa	TBBE2004	TBBE1021-K5			2+0+0				3	V
	Állatélettan I. labor Dr. Máthéné Dr. Szigeti Zsuzsa	TBBL2004	TBBL1021			0+0+2				1	G
	Állatélettan II. Dr. Máthéné Dr. Szigeti Zsuzsa	TBBE2005	TBBE2004				1+0+0			2	V
	Állatélettan II. Dr. Máthéné Dr. Szigeti Zsuzsa	TBBG2005	TBBL2004				0+0+1			0	A
	Növényélettan I. Dr. Mészáros Ilona	TBBE2105	TBBE2011			3+0+0				2	V
	Növényélettan I. Dr. Mészáros Ilona	TBBL2105	TBBL2011			0+0+2				1	G
	Növényélettan II. Dr. Mészáros Ilona	TBBE2106	TBBE2105				2+0+0			2	V
	Genetika I. Dr. Sipiczki Mátyás	TBBE2041			3+0+0					3	V
	Genetika I. labor Dr. Sipiczki Mátyás	TBBL2041			0+0+2					1	G
	Molekuláris biológiai módszerek I. Gálné Dr. Miklós Ida	TBBE2042	TBBE2041			2+0+0				3	V
	Általános mikrobiológia és mikológia Dr. Pócsi István, Dr. Papp Mária	TBBE2051			3+0+0					3	V
	Általános mikrobiológia és mikológia labor Dr. Pócsi István, Dr. Papp Mária	TBBL2051			0+0+1					1	G
	Bevezetés a biotechnológiába Dr. Pusztahelyi Tünde	TBBG2052	TBBE2051			0+1+0				1	G

Biogeográfia Dr. Molnár V. Attila	TBBE0110-K2					2+0+0			2	V
Evolúcióbíológia, pop.-genetika és humánbiológia Dr. Pecsénye Katalin	TBBE1022	TBBE2041					4+0+0		6	V
Evolúcióbíológia, pop.-genetika és humánbiológia gyakorlat Dr. Pecsénye Katalin	TBBG1022	TBBE2041					0+2+0		1	G
Környezet- és természetvédelem Dr. Lakatos Gyula	TBBE1061					4+0+0			5	V
Környezet- és természetvédelem gyakorlat Dr. Tóth Albert, Gyulai István	TBBG1061					0+1+0			1	G
Környezet- és természetvédelem labor Kaszáné Dr. Kiss Magdolna	TBBL1061					0+0+1			0	A
Etológia Dr. Barta Zoltán	TBBE0220						2+0+0		3	V
Bioinformatika Dr. Sipiczki Mátyás	TBBE0410	TMBE0614					1+0+0		1	V
Bioinformatika Dr. Sipiczki Mátyás	TBBG0410	TMBG0614					0+2+0		2	G
Ökológia I. ** Dr. Török Péter	TBBE1062	TBBE1064				2+0+0			3	V
Ökológia I. labor ** Dr. Török Péter	TBBL1062	TBBE1064				0+0+1			1	G
KREDITEK				11	11	13	13		44-48	

** csak az ökológia szakirányt választók és a szakirány nélküliek részére kötelező

Biológia BSc: Genetika-növénybiológia-biotechnológia (GNB) szakirány tantervi hálój

A szakmai differenciális tárgyak összesen 50 kreditet tesznek ki. Ezek egy része mindenki számára kötelező ebben a szakirányban (IV. modul: 36 kredit), egy része pedig kötelezően választható (V. modul: minimum 14 kredit).

TANTÁRGY / OKTATÓ(K)		TÁRGYKÓD	ELŐFELT.	FÉLÉV / ÓRASZÁM						KR.	KÖV.
				1	2	3	4	5	6		
IV modul: GNB (genetika, növénybiológia, biotechnológia) szakirány 36 kredit	Genetika II. Dr. Sipiczki Máttyás	TBBE2043	TBBE2041				1+0+0			1	V
	Állatgenetika Dr. Komlósi István	TBBE0924	TBBE2041						2+0+0	3	V
	Humán molekuláris genetika Dr. Vargha György, Dr. Fehér Zsigmond	TBBE2044	TBBE2041					2+0+0		3	V
	Konzervációgenetika Dr. Pecsénye Katalin, Dr. Szathmári László	TBBE0216	TBBE1022						2+0+0	2	V
	Molekuláris biológiai módszerek II. Dr. Csoma Hajnalka	TBBE2045	TBBE2042				1+0+0			2	V
	Molekuláris biológiai módszerek II. gyakorlat Dr. Csoma Hajnalka	TBBG2045	TBBE2042				0+1+0			0	A
	Molekuláris biológiai módszerek II. labor Dr. Csoma Hajnalka	TBBL2045	TBBE2042				0+0+1			1	G
	Növényélettan III. Dr. Máthé Csaba	TBBL2107	TBBL2105				0+0+3			2	G
	Növénybiológiai vizsgálati módszerek Dr. Hamvas Márta	TBBE2108	TBBE1011			1+0+0				0	A
	Növénybiológiai vizsgálati módszerek gyakorlat Dr. Hamvas Márta	TBBG2108	TBBE1011			0+2+0				3	G
	Növényi biokémia és mol. biol. Dr. Mészáros Ilona, Dr. Surányi Gyula	TBBE0120	TBBE2303					3+0+0		4	V
	Növényi biokémia és mol. biol. Labor Dr. Mészáros Ilona, Dr. Surányi Gyula	TBBL0120	TBBE2303					0+0+2		1	G
	Növényi genetika és biotechnológia Dr. Surányi Gyula	TBBE2109	TBBE2043						2+0+0	2	V
	Mikrobiológia Dr. Pócsi István	TBBE2053	TBBE2051				1+0+0			2	V
	Mikrobiológia labor Dr. Pócsi István	TBBL2053	TBBL2051				0+0+2			0	A
	Biotechnológia Dr. Emri Tamás	TBBE2054	TBBE2052					2+0+0		3	V
	Élelmiszer-mikrobiológia és biotechnológia Dr. Pusztahelyi Tünde	TBBE2520	TBBE2053						2+0+0	4	V
	Élelmiszer-mikrobiológia és biotechnológia labor Dr. Pusztahelyi Tünde	TBBL2520	TBBE2053						0+0+1	0	A
	Állat-és Humánbiotechnológia Dr. Leiter Éva	TBBE2055	TBBE2054						2+0+0	3	V
	Állat-és Humánbiotechnológia gyakorlat Dr. Leiter Éva	TBBG2055	TBBE2054						0+1+0	0	A
	KREDITEK					3	8	11	14	36	
V modul: GNB szakirány min.14 kredit	Bevezetés a tudományos kutatásba Dr. Gergely Pál	TBBE0901	TBBE2002				2+0+0			3	V
	Gyógynöv. és hatóanyagaik I. Dr. Vasas Gábor	TBBE1131	TBBE2011				2+0+0			4	V
	Gyógynöv. és hatóanyagaik I. labor Dr. Vasas Gábor	TBBL1131	TBBL2011				0+0+1			0	A
	Gyógynöv. és hatóanyagaik II. Dr. Vasas Gábor	TBBE1132	TBBE1131					2+0+0		3	V

Gyógynövények szövettana Dr. Hamvas Márta	TBBE0130	TBBE2011						1+0+0	2	V
Gyógynövények szövettana labor Dr. Hamvas Márta	TBBL0130	TBBL2011						0+0+2	1	G
Általános gyógyszerteran Dr. Kovács Péter	TBBE0940	TBBE2303						3+0+0	3	V
Mikroszkópia Dr. Módos László	TBBE0960	TBBE2031				1+0+2			3	V
Orvosi biofizikai mérő módszerek Dr. Gáspár Rezső	TBBE0955	TFBE3102				1+0+0			1	V
Sejtkultúra és sejttani preparációs technikák Dr. Nagy Gábor	TBBE0230	TBBE2032						2+0+0	2	V
Sejtkultúra és sejttani preparációs technikák labor Dr. Nagy Gábor	TBBL0230	TBBL2032						0+0+2	2	G

Biológia BSc: molekuláris biológia szakirány tantervi hálójá

A szakmai differenciális tárgyak összesen 50 kreditet tesznek ki. Ezek egy része mindenki számára kötelező ebben a szakirányban (IV modul: 36 kredit), egy része pedig kötelezően választható (V. modul: minimum 14 kredit).

TANTÁRGY / OKTATÓ(K)		TÁRGYKÓD	ELŐFELT.	FÉLÉV / ÓRASZÁM						KR.	KÖV.
				1	2	3	4	5	6		
IV modul: molekuláris biológia szakirány 36 kredit	Sejt- és szervbiokémia I. Dr. Fésüs László	TBBE2304	TBBE2303					2+0+0		3	V
	Sejt- és szervbiokémia II. Dr. Fésüs László	TBBE2305	TBBE2304						2+0+0	3	V
	Molekuláris biológia I. Dr. Fésüs László	TBBE2912	TBBE2042				3+0+0			5	V
	Molekuláris biológia I. Dr. Fésüs László	TBBG2912	TBBE2042				0+1+0			0	A
	Sejtkultúra és sejttani prep. technikák Dr. Nagy Gábor	TBBE0230	TBBE2032						2+0+0	2	V
	Sejtkultúra és sejttani prep. technikák labor Dr. Nagy Gábor	TBBL0230	TBBL2032						0+0+2	1	G
	Sejtélettan I. Dr. Csernoch László	TBBE0930	TBBE2032					2+0+0		3	V
	Sejtélettan II. Dr. Csernoch László	TBBE0931	TBBE0930						2+0+0	3	V
	Orvosi mikrobiológiai I. Dr. Gergely Lajos	TBBE0925	TBBE2051				2+0+0			3	V
	Orvosi mikrobiológiai II. Dr. Gergely Lajos	TBBE0926- K3	TBBE0925					2+0+0		3	V
	Humángenetika Dr. Fehér Zsigmond	TBBE0920	TBBE2041						2+0+0	3	V
	Mol. Biológia módszertana Dr. Dombrádi Viktor	TBBE0912	TBBE2042					2+0+0		3	V
	Általános hisztológia és mol. emriológia Dr. Antal Miklós	TBBE0935	TBBE2032						2+0+0	3	V
	Általános hisztológia és mol. emriológia Dr. Antal Miklós	TBBL0935							0+0+2	1	G
	KREDITEK						8	12	16	36	
V modul: molekuláris biológia szakirány min.14 kredit	Bevezetés a tudományos kutatásba Dr. Gergely Pál	TBBE0901	TBBE2002				2+0+0			3	V
	Gyógynöv. és hatóanyagaik I. Dr. Vasas Gábor	TBBE1131	TBBE2011				2+0+0			4	V
	Gyógynöv. és hatóanyagaik I. labor Dr. Vasas Gábor	TBBL1131	TBBL2011				0+0+1			0	A
	Gyógynöv. és hatóanyagaik II. Dr. Vasas Gábor	TBBE1132	TBBE1131					2+0+0		3	V
	Gyógynövények szövettana Dr. Hamvas Márta	TBBE0130	TBBE2011						1+0+0	2	V
	Gyógynövények szövettana labor Dr. Hamvas Márta	TBBL0130	TBBL2011						0+0+2	1	G
	Általános gyógyszeratan Dr. Kovács Péter	TBBE0940	TBBE2303						3+0+0	3	V
	Mikroszkópia Dr. Módis László	TBBE0960	TBBE2031				1+0+2			3	V
	Orvosi biofizikai mérőmódszerek Dr. Gáspár Rezső	TBBE0955	TFBE3102				1+0+0			1	V
	Növényi biokémia és mol. biol. Dr. Mészáros Ilona, Dr. Surányi Gyula	TBBE0120	TBBE2303					3+0+0		4	V
	Növényi biokémia és mol. biol. labor Dr. Mészáros Ilona, Dr. Surányi Gyula	TBBL0120	TBBE2303					0+0+2		1	G

Biológia BSc: ökológia szakirány tantervi hálójá

A szakmai differenciális tárgyak összesen 50 kreditet tesznek ki. Ezek egy része mindenki számára kötelező ebben a szakirányban (IV modul: 36 kredit), egy része pedig kötelezően választható (V. modul: minimum 14 kredit).

	TANTÁRGY / OKTATÓ(K)	TÁRGYKÓD	ELŐFELT.	FÉLÉV / ÓRASZÁM						KR.	KÖV.
				1	2	3	4	5	6		
IV modul: ökológia szakirány 36 kredit	Ökológia II. Dr. Török Péter	TBBE1063-K3	TBBE1062					2+0+0		3	V
	Konzervációgenetika Dr. Pecsénye Katalin	TBBE0216	TBBE1022						2+0+0	2	V
	Konzervációgenetika Dr. Pecsénye Katalin	TBBG0216	TBBG1022						0+1+0	1	G
	Kísérlettervezés és értékelés Dr. Barta Zoltán	TBBE0625	TMBE0614			1+0+0				0	A
	Kísérlettervezés és értékelés gyakorlat Dr. Barta Zoltán	TBBG0625	TMBE0614			0+2+0				3	G
	A fenntarthatóság Dr. Lakatos Gyula	TBBE0629	TBBE1061						2+0+0	3	V
	A fenntarthatóság gyakorlat Dr. Lakatos Gyula	TBBG0629	TBBE1061						0+1+0	0	A
	Vízi élőlényközösségek Dr. Nagy Sándor Alex	TBBE2635			2+0+0					3	V
	Vízi élőlényközösségek gyakorlat Dr. Nagy Sándor Alex	TBBG2635			0+1+0					0	A
	Talajtan Dr. Mészáros Ilona, Dr. Oláh Viktor	TBBE0640	TGBE1201		2+0+0					2	V
	Talajtan gyakorlat Dr. Mészáros Ilona, Dr. Tóth Albert	TBBL0640	TBBE0640			0+0+1				1	G
	Konzervációbiológia Dr. Lengyel Szabolcs	TBBE0652	TBBE1061						2+0+0	2	V
	Konzervációbiológia labor Dr. Lengyel Szabolcs	TBBL0652	TBBE1061						0+0+1	1	G
	Evolúció ökológia Dr. Barta Zoltán, Dr. Pecsénye Katalin	TBBE0650	TBBE1062					2+0+0		2	V
	Evolúció ökológia gyakorlat Dr. Barta Zoltán, Dr. Pecsénye Katalin	TBBG0650	TBBE1062					0+1+0		1	G
	Ökofiziológia Dr. Mészáros Ilona	TBBE0620-K2	TBBE2105				1+0+0			2	V
	Ökofiziológia gyakorlat Dr. Mészáros Ilona	TBBG0620					0+1+0			0	A
	Élőhelytipológia (Cönológia) Dr. Molnár V. Attila	TBBE0609-K2	TBBE1064					1+0+0		2	V
	Élőhelytipológia (Cönológia) gyakorlat Dr. Molnár V. Attila	TBBG0609-K0	TBBG1064					0+1+0		0	A
	Biodiverzitás Dr. Tóthmérész Béla	TBBE0610	TBBE1064					1+0+0		2	V
	Biodiverzitás gyakorlat Dr. Tóthmérész Béla	TBBG0610-K0	TBBE1064					0+2+0		0	A
	Környezetállapot értékelés Dr. Grigorszky István	TBBE0628	TBBE1061						1+0+0	3	V
	Környezetállapot értékelés gyakorlat Dr. Grigorszky István	TBBG0628	TBBE1061						0+2+0	0	A
	Ökol. vizsgáló módszerek Dr. Keresztúri Péter	TBBE0626	TBBE1064				1+0+0			1	V
	Ökol. vizsgáló módszerek gyakorlat Dr. Keresztúri Péter	TBBL0626	TBBE1064				0+0+3			2	A
KREDITEK					5	4	5	10	12	36	

TANTÁRGY / OKTATÓ(K)		TÁRGYKÓD	ELŐFELT.	FÉLÉV / ÓRASZÁM						KR.	KÖV.
				1	2	3	4	5	6		
V. modul: ökológia szakirány min.14 kredit	Ökol. élőlényismeret I. Dr. Tóth Albert	TBBE0630	TBBE2011				1+0+0			0	A
	Ökol. élőlényismeret I. gyakorlat Dr. Tóth Albert	TBBG0630	TBBE2011				0+3+0			3	G
	Ökol. élőlényismeret II. Dr. Tóth Albert	TBBE0631	TBBE0635					1+0+0		0	A
	Ökol. élőlényismeret II. gyakorlat Dr. Tóth Albert	TBBG0631	TBBG0635					0+3+0		3	G
	Toxikológia és ökotoxikológia Dr. Varga Zsuzsa	TBBE0645	TBBE1064					1+0+0		1	V
	Toxikológia és ökotoxikológia Dr. Varga Zsuzsa	TBBL0645	TBBG1064					0+0+2		2	G
	Zool. élőlényismeret I. Dr. Nyilas István	TBBE0632	TBBE1021-K5				1+0+0			1	V
	Zool. élőlényismeret I. gyakorlat Dr. Nyilas István	TBBG0632	TBBG1021				0+3+0			2	G
	Zool. élőlényismeret II. Dr. Nyilas István	TBBE0633	TBBE0632					1+0+0		1	V
	Zool. élőlényismeret II. gyakorlat Dr. Nyilas István	TBBG0633	TBBG0632					0+3+0		2	G
	Filogenetika és filogeográfia Dr. Varga Zoltán	TBBE0654	TBBE1022						2+0+0	3	V
	Filogenetika és filogeográfia Dr. Varga Zoltán	TBBG0654	TBBE1022						0+1+0	0	A

A szakirány nélküli biológia BSc tantervi követelményei

A szakirány nélküli biológia BSc-ben az I., II., és III. modulok megegyeznek az ökológia szakiránnyal. A IV. modulban (35 kredit): a genetika – növénybiológia – biotechnológia és az ökológia szakirány differenciális tárgyai szerepelnek. A kötelezően választható tárgyak (minimum 15 kredit) mindhárom szakirány kötelező és kötelezően választható tárgyai (V. modulok) lehetnek.

TANTÁRGY / OKTATÓ(K)		TÁRGYKÓD	ELŐFELT.	FÉLÉV / ÓRASZÁM						KR.	KÖV.
				1	2	3	4	5	6		
IV. modul: Szakirány nélküli 35 kredit	Genetika II. Dr. Sipiczki Máttyás	TBBE2043	TBBE2041				1+0+0			1	V
	Állatgenetika Dr. Komlósi István	TBBE0924	TBBE2041						2+0+0	3	V
	Molekuláris biológiai módszerek II. Dr. Csoma Hajnalka	TBBE2045 TBBG2045	TBBE2042 TBBE2042				1+1+0			2	V
	Növénybiológiai vizsgálati módszerek Dr. Mikóné Dr. Hamvas Márta	TBBE2108	TBBE1011			1+2+0				3	G
	Növényi biokémia és mol.biol. Dr. Mészáros Ilona, Dr. Surányi Gyula	TBBE0120 TBBL0120	TBBE2303 TBBE2303					3+0+0		3	V
	Mikrobiológia Dr. Pócsi István	TBBE2053 TBBL2053	TBBE2051 TBBL2051				1+0+2			2	V
	Biotechnológia Dr. Emri Tamás	TBBE2054	TBBE2052					2+0+0		3	V
	Ökológia II. Dr. Török Péter	TBBE1063	TBBE1062					2+0+0		3	V
	Konzervációgenetika Dr. Pecsénye Katalin	TBBE0216 TBBG0216	TBBE1022 TBBG1022						2+0+0	2	V
	Kísérlettervezés és értékelés Dr. Barta Zoltán	TBBE0625 TBBG0625	TMBE0614 TMBE0614			1+2+0				3	G
	A fenntarthatóság Dr. Lakatos Gyula	TBBE0629 TBBG0629	TBBE1061 TBBE1061						1+2+0	3	V
	Vízi élőlényközösségek Dr. Nagy Sándor Alex	TBBE2635 TBBG2635	TBBE0635 TBBE0635		2+1+0					3	V
	Talajtan Dr. Mészáros Ilona, Dr. Oláh Viktor Dr. Tóth Albert	TBBE0640 TBBL0640	TBBE1201 TBBE0640		2+0+0					2	V
	Biodiverzitás Dr. Tóthmérész Béla	TBBE0610 TBBG0610	TBBE1064 TBBE1064					1+2+0		2	V
KREDITEK					5	6	5	11	8		
V modul: szakirány nélküli min.15 kredit	Kötelezően választható kurzusok a GNB, Mol.biol. És Ökol.szakirányok hálóinak IV. és V. moduljában szereplő tárgyakból									15	

Minden Biológia BSc hallgató számára kötelező

TANTÁRGY / OKTATÓ(K)		TÁRGYKÓD	ELŐFELT.	FÉLÉV / ÓRASZÁM						KR.	KÖV.
				1	2	3	4	5	6		
	Minden BSc hallgató számára kötelező										
	Szabadon választható pl. .nyelvi kurzusok									9	V,G
	Szakedolgozat I.	TBBG1001						0+5+0		5	G
	Szakedolgozat II.	TBBG1003							0+5+0	5	G
	Szaklabor konzultáció I.	TBBG1002						0+0+2		2	G
	Szaklabor konzultáció II.	TBBG1004							0+0+2	2	G
	Szakmai gyakorlat	TBBG1005					*			0	A
	ÖSSZES KREDIT									180	

A biológus BSc tanári szakirány tantervi hálój (biológia A és bármilyen B szakos tanár)

A IV. modul a tanári mesterség pedagógiai és pszichológiai tárgyait tartalmazza, az V. modul pedig a másik választott szak tárgyait. Az I. blokkban lévő természettudományos alapoó tárgyak kiválthatók a hallgató második (tanári) szakjának megfelelő tárgyaival. A felszabaduló kreditek (tárgyak) helyett a biológus szakképzés tárgyiból választandó azonos kreditszám. A biológia tanárszak bármely tanárképes szakkal párosítható, klasszikus párjai a kémia, illetve a földrajz. Továbbá javasoljuk az idegen nyelvvel való párosítás lehetőségét is, kiemelve az angol és a német nyelvek előnyét.

TANTÁRGY / OKTATÓ(K)		TÁRGYKÓD	ELŐFELT.	FÉLÉV / ÓRASZÁM						KR.	KÖV.
I. II. III. modulok minden biológia BSc hallgató számára kötelezők				1	2	3	4	5	6		
I modul: Természet- tudományos alapoó tárgyak 24 kredit	Európai Unió ismeretek Dr. Teperics Károly	TTBE0030- K1		1+0+0						1	V
	Ált. gazd. és men. Ismeretek Dr. Polónyi István	TTBE0010- K1				1+0+0				1	V
	Minőségbiztosítás Dr. Borda Jenő	TTBE0020- K1						1+0+0		1	V
	Biomat. és informat. alapjai Dr. Bérczes Attila	TMBE0614		2+0+0						3	V
	Biomat. és informat. alapjai gyakorlat Dr. Bérczes Attila	TMBG0614		0+2+0						1	G
	Bevezetés a kémiába Dr. Várnagy Katalin	TKBE0141- K3		2+0+0						3	V
	Bevezetés a kémiába labor Dr. Várnagy Katalin	TKBL0141- K1		0+0+2						1	G
	Bevezetés a fizikába Dr. Szabó István	TFBE3101- K3		2+1+0						3	V
	Környezettani alapismeretek Dr. Lakatos Gyula	TTBE0040- K1		1+0+0						1	V
	Környezettani alapismeretek gyakorlat Dr. Lakatos Gyula	TTBG0040		0+1+0						1	G
	Földtan alapjai Dr. Püspöki Zoltán	TGBE1201			2+0+0					3	V
	Bevezetés a biológiába Revákné Dr. Markóczi Ibolya	TBBG2001		0+2+0						2	G
	A biol. kém. alapjai Dr. Szurmai Zoltán	TBBE0301- K2			2+0+0					2	V
	A biol. kém. alapjai labor Dr. Szurmai Zoltán	TBBL0301- K1	TKBL0141- K1		0+0+2					1	G
KREDITEK				18	4	1		1		24	
II Modul: Biológiai alapoó tárgyak 33 kredit	Növényismeret Dr. Papp Mária	TBBE0101- K2		2+0+0						2	V
	Növényismeret Dr. Papp Mária	TBBL0101- K2		0+0+3						2	G
	Növényrendszertan Dr. Matus Gábor	TBBE0102- K2		2+0+0						2	V
	Növényrendszertan Dr. Matus Gábor	TBBG0102- K1		0+0+1						1	G
	Állattan Dr. Nyilas István	TBBE1021- K5			5+0+0					5	V
	Állattan Dr. Nyilas István	TBBG1021			0+3+0					0	A
	Állattan Dr. Nyilas István	TBBL1021- K3			0+0+3					3	G
	Biokémia I. Dr. Kerékgyártó János	TBBE2302	TBBE0301- K2			2+0+0				2	V
	Biokémia I. Dr. Kerékgyártó János	TBBL2302				0+0+2				1	G
	Biokémia II. Dr. Barna Teréz	TBBE2303	TBBE2302				1+0+0			1	V

	Sejtbiológia I. Dr. Nagy Gábor	TBBE2031				3+0+0				3	V
	Sejtbiológia II. Dr. Máté Csaba	TBBE2032	TBBE2031				2+0+0			2	V
	Bevezetés az immunológiába Dr. Rajnavölgyi Éva	TBBE0915-K2				2+0+0				2	V
	Ökológia alapjai Dr. Tóthmérész Béla, Dr. Barta Zoltán	TBBE1064		3+0+0						4	V
	Ökológia alapjai gyakorlat Dr. Tóthmérész Béla, Dr. Barta Zoltán	TBBG1064		0+1+0						0	A
	Hidrobiológia Dr. Nagy Sándor Alex	TBBE0635-K2		2+0+0						2	V
	Terepgyakorlat Dr. Molnár V. Attila	TBBG0150					+			1	G
KREDITEK				13	11	6	3			33	
III modul: Szakmai törzsanyag 40 kredit	Állatélettan I. Dr. Máthéné dr. Szigeti Zsuzsa	TBBE2004	TBBE1021-K5			2+0+0				3	V
	Állatélettan I. labor Dr. Máthéné dr. Szigeti Zsuzsa	TBBL2004	TBBL1021			0+0+2				1	G
	Állatélettan II. Dr. Máthéné dr. Szigeti Zsuzsa	TBBE2005	TBBE2004				1+0+0			2	V
	Állatélettan II. Dr. Máthéné dr. Szigeti Zsuzsa	TBBG2005	TBBL2004				0+0+1			0	A
	Növényélettan I. Dr. Mészáros Ilona	TBBE2105	TBBE2011			3+0+0				2	V
	Növényélettan I. Dr. Mészáros Ilona	TBBL2105	TBBL2011			0+0+2				1	G
	Növényélettan II. Dr. Mészáros Ilona	TBBE2106	TBBE2105				2+0+0			2	V
	Genetika I. Dr. Sipiczki Máttyás	TBBE2041			3+0+0					3	V
	Genetika I. labor Dr. Sipiczki Máttyás	TBBL2041			0+0+2					1	G
	Molekuláris biológiai módsz. I. Gálné Dr. Miklós Ida	TBBE2042	TBBE2041			2+0+0				3	V
	Általános mikrobiológia és mikológia Dr. Pócsi István, Dr. Papp Mária	TBBE2051			3+0+0					3	V
	Általános mikrobiológia és mikológia labor Dr. Pócsi István, Dr. Papp Mária	TBBL2051			0+0+1					1	G
	Biogeográfia Dr. Molnár V. Attila	TBBE0110-K2					2+0+0			2	V
	Evolúcióbíológia, pop.-genetika és humánbiológia Dr. Pecsénye Katalin	TBBE1022	TBBE2041					4+0+0		6	V
	Evolúcióbíológia, pop.-genetika és humánbiológia gyakorlat Dr. Pecsénye Katalin	TBBG1022	TBBE2041					0+2+0		1	G
	Környezet- és természetvédelem Dr. Lakatos Gyula	TBBE1061					4+0+0			5	V
	Környezet- és természetvédelem gyakorlat Dr. Tóth Albert, Gyulai István	TBBG1061					0+1+0			1	G
	Környezet- és természetvédelem labor Kaszáné Dr. Kiss Magdolna	TBBL1061					0+0+1			0	A
	Etológia Dr. Barta Zoltán	TBBE0220						2+0+0		3	V
	KREDITEK				8	10	12	10		40	

IV modul: Pedagógia, pszichológia 10 kredit	Pszichológiai elméleti alapok Páskuné Dr. Kiss Judit					2+0+0				3	V
	A emlékezetfejlesztése Dr. Dávid Imre						0+2+0			1	G
	A nevelés társadalmi alapjai Dr. Papp János							2+0+0		3	V
	Gondolkodók a nevelésről Dr. Brezsnayánszky László								2+0+0	3	V
	Kreditek					3	1	3	3	10	
V. modul: A másik szak tárgyai 50 kredit értékben											

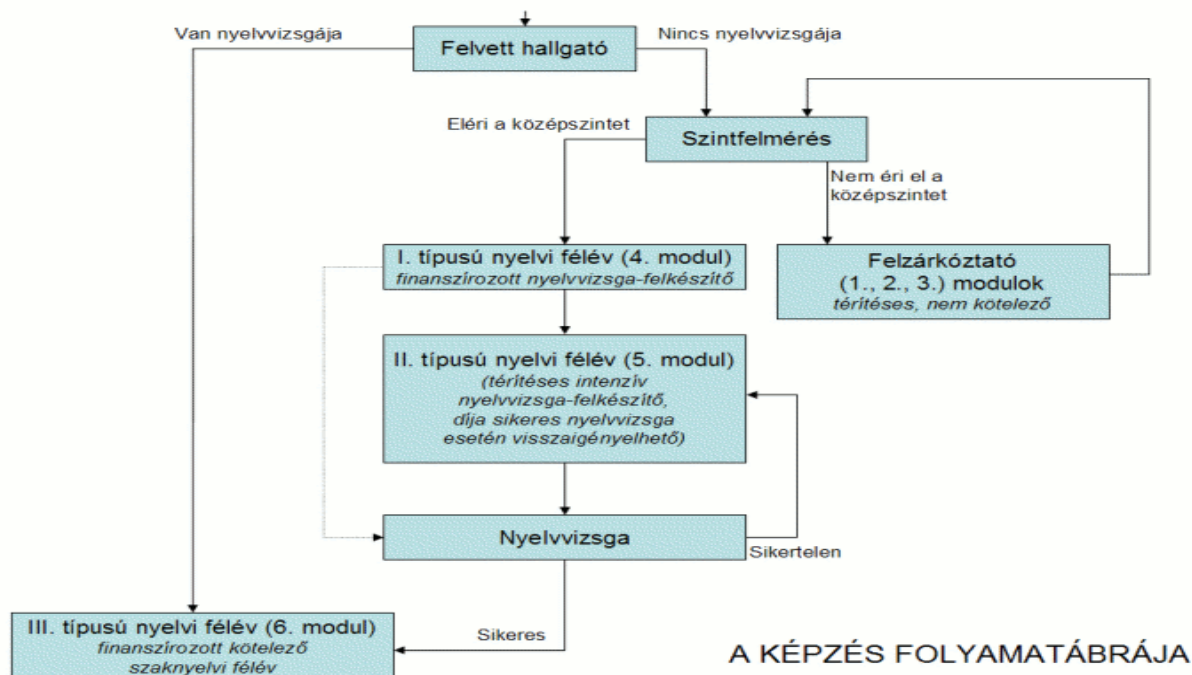
Szabadon választható pl. nyelvi kurzusok											9
Szakdolgozat								5	5		5+5
Szaklabor konzultáció								2	2		2+2
ÖSSZES KREDIT											180

Más BSc szak tanári szakirány biológia B szak tantervi hálójá (bármilyen A és biológia B szakos tanár)

TANTÁRGY/OKTATÓ(K)	TÁRGYKÓD	ELŐFELT.	FÉLÉV						KR.	KÖV.
			1	2	3	4	5	6		
Modul:Biológia B 50 kredit										
Növényismeret Dr. Papp Mária	TBBE0101_TM		2+0+0						2	V
Növényismeret Dr. Papp Mária	TBBL0101_TM		0+0+3						2	G
Növényrendszertan Dr. Matus Gábor	TBBE0102_TM		2+0+0						2	V
Növényrendszertan Dr. Matus Gábor	TBBG0102_TM		0+0+1						1	G
Állattan Dr. Nyilas István	TBBE1021_TM			5+0+0					5	V
Állattan Dr. Nyilas István	TBBG1021_TM			0+3+0					0	A
Állattan Dr. Nyilas István	TBBL1021_TM			0+0+3					3	G
Biokémia I. Dr. Kerékgyártó János	TBBE2302_TM				2+0+0				2	V
Biokémia I. Dr. Kerékgyártó János	TBBL2302_TM				0+0+2				1	G
Sejtbiológia I. Dr. Nagy Gábor	TBBE2031_TM				3+0+0				3	V
Állatélettan I. Dr. Máthéné Dr. Szigeti Zsuzsa	TBBE2004_TM	TBBE1021_TM			2+0+0				3	V
Bevezetés az immunológiába Dr. Rajnavölgyi Éva	TBBE0915_TM				2+0+0				2	V
Növényélettan I. Dr. Mészáros Ilona	TBBE2105_TM	TBBE2011_TM			3+0+0				2	V
Ökológia alapjai Dr. Tóthmérész Béla, Dr. Barta Zoltán	TBBE1064_TM		3+0+0						3	V
Ökológia alapjai gyakorlat Dr. Tóthmérész Béla, Dr. Barta Zoltán	TBBG1064_TM		0+1+0						0	A
Genetika I. Dr. Sipiczki Máttyás	TBBE2041_TM			3+0+0					3	V
Általános mikrobiológia és mikológia Dr. Pócsi István, Dr. Papp Mária	TBBE2051_TM			3+0+0					3	V
Általános mikrobiológia és mikológia labor Dr. Pócsi István, Dr. Papp Mária	TBBL2051_TM			0+0+1					1	G
Evolúcióbíológia, pop.-genetika és humánbíológia Dr. Pecsénye Katalin	TBBE1022_TM	TBBE2041_TM					4+0+0		4	V
Környezet- és természetvédelem Dr. Lakatos Gyula	TBBE1061_TM					4+0+0			4	V
Etológia Dr. Barta Zoltán	TBBE0220_TM						2+0+0		2	V

Idegen nyelvi követelmények és képzés

A Természettudományi Kar alapképzési szakok hallgatói számára az oklevél megszerzésének feltétele egy „C” típusú középfokú államilag elismert nyelvvizsga, amely az Európai Referenciakeretben ajánlott hatfokozatú rendszerben B2 középszintnek felel meg.



Az egyetemi tanulmányi és vizsgaszabályzat értelmében a nyelvi képzéshez lehetséges kreditet rendelni, amelyet a hallgatók a szabadon vagy kötelezően választható tárgyak kreditjei közé számolhatnak el. Ha egyetlen nyelvből kell nyelvvizsgát tenni a követelmények előírásai szerint, az egy nyelvből már nyelvvizsgával rendelkezők számára egy másik idegen nyelvből is szerzhető kredit a szabadon választott tárgyak kreditkeretének terhére (és kreditkeretéig). A kar által előírt szaknyelvi félévért kredit adandó.

Azon alapképzésben résztvevők számára, akiknek a diploma megszerzéséhez szükséges „C” típusú (B2) nyelvvizsgája nincs meg, a kar által kínált nyelvi képzésben történő részvételért (gyakorlati jeggyel lezárva) a szabadon választható kreditek terhére 3 féléven keresztül, heti 4 órában 2 kredittel a nyelvtanulás elszámolható.

A képzés **angol, német, francia, olasz és orosz** nyelven, haladó szintű csoportokban vehető igénybe térítésmentesen. Tehát olyan nyelvet célszerű választani, amit a hallgató már középiskolában tanult. Igény esetén indulnak a fenti nyelvekből térítéses felzárkóztató csoportok. Az idegennyelvi képzésbe szintfelmérő teszt kitöltése után lehet bekapcsolódni. Ennek alapján javaslatot teszünk a hallgatóknak arra, hogy a 6 modulból álló képzés melyik moduljának szintjén kapcsolódjanak be a nyelvi képzésbe. Teljesen kezdő szintről induló képzést igény szerinti nyelvekből a páratlan félévekben indítunk továbbmenő rendszerrel, térítéses akkreditált felnőttképzési formában.

A képzés célja nyelvvizsgával nem rendelkezők számára a nyelvvizsgára való felkészítés, nyelvvizsgával rendelkezők számára a nyelvi tudás szinten tartása, fejlesztése.

Egy szaknyelvi félév teljesítése (2 kredit) az alapképzésben résztvevő minden hallgató számára kötelező. A szaknyelvi félév felvétele a 3. félévnél előbb nem lehetséges. Páratlan félévekben elsősorban a középfokú nyelvvizsgával már rendelkező hallgatók számára hirdetünk szaknyelvi félévet, páros félévekben pedig a nyelvvizsgával még nem rendelkezők részére.

Az egyetem által finanszírozott nyelvoktatás középszinten indul az ún. I. típusú nyelvi félév (4. modul) keretében, de a hallgatóknak lehetőségük van alapszintű térítéses felzárkóztató tanfolyamokon részt venniük.

Azon hallgatók számára, akik a nyelvvizsga-előkészítő modul bemeneti szintjét még nem érik el, 3 szinten egymásra épülő nyelvi szintrehozó modulokat kínálunk térítéses formában.

Az I. típusú nyelvi félév (4. modul) finanszírozott formában szervezett kötelező nyelvvizsga előkészítő kurzus, melyre a hallgatók felvételi teszt megírásával kerülhetnek be.

Amennyiben a hallgatók további nyelvvizsga előkészítő kurzust kívánnak igénybe venni, azt a 4. modul térítés ellenében történő újabb felvételével vagy a 5. modul (II. típusú nyelvi oktatás) térítés ellenében történő felvételével tehetik meg. Ez a modul intenzív jellegű, augusztusban, januárban vagy egyedi csoportigények szerint szervezett, térítéses jellegű, a térítési díjat azonban az előírt nyelvvizsga követelmények sikeres teljesítése esetén (legkésőbb a hallgatói jogviszony utolsó napjáig) egy elvégzett modul után a hallgatók visszakapják. A kurzusra bekerülni a szintfelmérő teszttel lehet.

Az Idegennyelvi Központ által kínált III. típusú kötelező szaknyelvi félév (6. modul) finanszírozott formában zajlik és 2 kreditet ér. Felvételének feltétele vagy az előírt nyelvvizsga megéléte, vagy az I., illetve II. típusú nyelvi félév (4. vagy 5. modul) előzetes elvégzése. A „C” típusú nyelvvizsgával rendelkezők páratlan félévben vehetik fel.

A nyelvi képzésben való részvétel ajánlott ütemezése félévekre lebontva:

- | | |
|---|----------|
| 1. félév: szükség esetén térítéses alapszintű felzárkóztató | 1. modul |
| 2. félév: szükség esetén térítéses alapszintű felzárkóztató | 2. modul |
| 3. félév: szükség esetén térítéses alapszintű felzárkóztató | 3. modul |
| 4. félév: I. típusú finanszírozott nyelvvizsga előkészítő | 4. modul |
| 5. félév: II. típusú térítéses intenzív nyelvvizsga előkészítő
(díja sikeres nyelvvizsga esetén visszaigényelhető) | 5. modul |
| 6. félév: III. típusú finanszírozott szaknyelvi félév | 6. modul |

Az órák látogatása a nyelvi félév felvétele után kötelező!

Testnevelés

A Debreceni Egyetem alapképzésben (BSc, BA) résztvevőknek 2 félév (heti 1 alkalom, 2 óra gyakorlat) testnevelési foglalkozást kell teljesíteni. A testnevelési kurzusok teljesítése a végbizonyítvány (abszolutorium) kiállításának előfeltétele.

A testnevelési kurzus felvétele a Neptun rendszerben a megadott határidőn belül lehetséges.

Felmentés kérhető egészségügyi, vagy igazolt versenysport tevékenység alapján.

Felmentési kérelmeket a www.sport.unideb.hu honlapon található formanyomtatványon kell beadni. Határidők: szeptember 30., ill. február 28.

Helye: Tudományegyetemi Karok (TEK) Testnevelés Csoport irodája.

Szakdolgozat

A szakdolgozatra való jelentkezés a 4. félévben történik a tanszékek oktatói által kiírt szakdolgozati témák alapján. A szakdolgozat témája lehet kísérletes munka, terepi munka, egy módszer kidolgozása, adatfeldolgozás, vagy irodalmi feldolgozás.

Formai követelmények: 15-20 szöveges oldal (1,5 sorköz, 12 betűméret) + az illusztrációs anyag (ábrák, képek, táblázatok, térképek, stb.). A dolgozatnak a következő fejezeteket kell tartalmaznia: Tartalomjegyzék; Bevezetés (célkitűzés és ahol szükséges irodalmi áttekintés); Anyagok és módszerek (ahol szükséges); Eredmények és megvitatásuk; Összefoglalás; Köszönetnyilvánítás; Irodalomjegyzék

A szakdolgozat érdemjegye: A témavezető és egyben a dolgozat bírálója által javasolt érdemjegynek és a szakdolgozat védésekor kapott jegynek az átlaga.

Záróvizsga

A záróvizsgára bocsátás feltételei: (1) A BSc fokozat megszerzéséhez szükséges 180 kredit teljesítése a szakiránynak megfelelő mintatanterv szerint. (2) A szakdolgozat elkészítése és benyújtása.

A záróvizsgajegy a szóbeli záróvizsgán szerzett két részjegy matematikai átlaga $((T+S)/2)$. A záróvizsgán a jelölteknek számot kell adniuk a törzsanyag ismeretéből (egy tétel; T), valamint a választott szakirány differenciált szakmai ismereteiből (egy tétel; S).

T: Törzsanyag ismeretkörei: Állattan, Állatélettan, Növénytan, Növényélettan, Biokémia, Sejtbiológia, Genetika, Molekuláris biológia, Evolúciobiológia, populációgenetika és humánbiológia, Általános mikrobiológia, Biotechnológia, Természet- és környezetvédelem, Ökológia, Etológia.

S: Szakirányú ismeretek: szakirányonként eltérő ismeretkörök.

A BSc diploma minősítése

Az oklevél minősítése az alábbi részjegyek figyelembevételével történik:

Az oklevél minősítésének megállapítása:

- a tanulmányok egészére számított (halmozott) súlyozott tanulmányi átlag;
 - a szakdolgozat bírálati jegy és a védés alapján a záróvizsga bizottság által adott jegy,
 - a záróvizsgán szerzett jegy
- számtani átlaga.

Belépés az MSc-be

A BSc oklevél birtokában a DE TTK számos MSc szakára jelentkezhetsz. Teljes kreditérték beszámításával vehető figyelembe a biológia alapképzési szak a **biológus**, a **biotechnológus** és a **hidrobiológus** MSc szakra történő jelentkezésnél. A bemenethez szükséges 60 kredit teljesítésével elsősorban számításba vehető MSc szakok a **biomérnök** és a **környezettan**. Az Orvosegyetemi Centrum (OEC) gondozásában indított **molekuláris biológus** MSc szakra szintén a teljes kreditérték beszámításával lehet jelentkezni. A bemeneti 60 kredit beszámításával pedig az Agrártudományi Centrum (ATC) gondozásában meghirdetett **természetvédelmi mérnök** MSc szakra lehet jelentkezni. A biológia A vagy B szakos tanári BSc diploma birtokában a megfelelő szakpárosítású **tanári MSc** szakon folytathatod tanulmányaidat. Ezeken felül a DE vagy más egyetemek által meghirdetett további MSc szakokra is beadhatod a jelentkezésedet a felvételi tájékoztatóban közzétett feltételek alapján.

Minden MSc szakra felvételi kérelmet kell benyújtani a felvételi tájékoztatóban meghatározott mellékletekkel. A DE TTK MSc szakjain a felvételi formája szóbeli elbeszélgetés. A felvételi pontszámok számítása a következő. Az összesen szerezhető pontok száma 100, mely három részből tevődik össze: (1) a korábbi teljesítés alapján számított pontok – a BSc diploma, illetve az egyetemi, vagy főiskolai képzésben szerzett diploma jegyének nyolcszorosa (max. 40 pont); (2) a szóbeli felvételi vizsga pontszáma (max. 50 pont); többletpontok (max. 10 pont) – felsőfokú, vagy második nyelvből tett középfokú nyelvvizsga (max. 5 pont), a szakterületen végzett eredményes diákköri tevékenység (max. 5 pont), előnyben részesítés jogcímen (max. 5 pont).

A biológia alapképzés (BSc) tantárgyainak kódjai és előfeltételei

Megjegyzések:

Az azonos kódszámú, csak a betűjelekben eltérő előadások és gyakorlatok/szemináriumok (pl. Növénytan: TBBE1011 és TBBL1011) csak együtt, párhuzamosan vehetők fel. A gyakorlat/szeminárium önálló felvétele csak akkor lehetséges, ha a korábbi félévben csak az előadást sikerült a hallgatónak teljesíteni, a gyakorlatot viszont nem.

* A szakdolgozat I. (TBBG1001) csak akkor vehető fel, ha az I. és a II. modul tárgyait maradéktalanul teljesítette a hallgató.

** A Szaklabor konzultáció I. (TBBG1002) csak a Szakdolgozat I. (TBBG1001) nevű tárggyal együtt vehető fel.

A BIOLÓGUS ALAPKÉPZÉS (BSC) TANTÁRGYAINAK TEMATIKÁI

I. MODUL: TERMÉSZETTUDOMÁNYOS ALAPOZÓ TÁRGYAK

TTBE0030 EURÓPAI UNIÓS ISMERETEK

Heti óraszám: 1+0+0

Kredit értéke: 1

Megkövetelt előzmény: -

Tantárgyfelelős: Dr. Teperics Károly

A számonkérés módja: írásbeli kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: A tantárgy keretein belül (integráció elméleti bevezetés után) a hallgatók megismerkednek az Európai Unió történetével, világgazdasági szerepével.

A tantárgy tematikája: Az EU intézményrendszerének bemutatása során betekintést nyernek az integrációban zajló reformfolyamatokra. Különös hangsúlyt kap az Unió bővítésének folyamata, az ötödik bővítési fázis egyedi vonásai és Magyarország Európai Uniói tagsága.

Ajánlott irodalom:

FARKAS B. - VÁRNAY E.: Bevezetés az Európai Unió tanulmányozásába. - JATE Press Kiadó Szeged, 1997

PALÁNKAI T.: Az európai integráció gazdaságtana. – Aula Kiadó, Budapest, 2001.

TTBE0010 ÁLTALÁNOS GAZDASÁGI ÉS MENEDZSMENT ISMERETEK

Heti óraszám: 1+0+0

Kredit értéke: 1

Megkövetelt előzmény: -

Tantárgyfelelős: Dr. Polónyi István

A számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy tematikája: A természettudományos alapismereteket elsajátító és B.Sc. képzésben résztvevő hallgatók e tárgy keretében ismerkednek meg a vezetéstudomány történeti kialakulásával, a vállalkozások menedzsment elméleti alapösszefüggéseivel. Általános oktatási célkitűzés, hogy a különböző menedzselési technikák fejlődésének megismerésével felkészüljenek a specifikus menedzsment módszerek (pl. projekt menedzsment, változásmenedzsment, marketing menedzsment, innovációs-menedzsment, válságmenedzsment, pénzügyi menedzsment) megértésére, elsajátítására és alkalmazására. Féléves tanulmányaik során megismerik a menedzselés eszközeit, technikai, informatikai és humánfeltételeit.

Kötelező irodalom:

Gyökér Irén: Menedzsment A2, Oktatási segédanyag, BGME

Ajánlott irodalom:

Papp Péter: Vezetési ismeretek és rendszerek, TK. 1998.

Kocsis József : Menedzsment műszakiaknak, Műszaki Kiadó 1994.

Dinnyés János: A vezetés alapja, Gödöllő 1993

Csath Magdolna: Stratégiai tervezés és vezetés, Vezetési szakkönyvsorozat 1993.

Terry Anderson: Az átalakító vezetés, HELFEN 1992

William Hitt: A mestervezető, OMIKK. 1990.

TTBE0020 MINŐSÉGBIZTOSÍTÁS

Heti óraszám: 1+0+0

Kredit értéke: 1

Megkövetelt előzmény: -

Tantárgyfelelős: Dr. Borda Jenő

Számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: Megismertetni a hallgatókat a minőségbiztosítás lényegével, az integrált ISO szabványrendszerrel, a TQM-mel és az ISO 9001:2000 szabvány követelményeivel.

A tantárgy tematikája: A minőségbiztosítás története. Az országos szabványok (MSZ). Az integrált ISO-szabványok és jelentőségük. A TQM lényege és szerepe a minőségbiztosításban. Az ISO 9001: 2000 szabvány követelményeinek ismertetése.

Kötelező és ajánlott irodalom:

Dr. Koczor Zoltán: Bevezetés a minőségügybe, Műszaki Könyvkiadó, Budapest (1999)
Minőségirányítási rendszerek. Követelmények (MSZ EN ISO 9001:2001)

TMBE0614 BIOMATEMATIKA ÉS INFORMATIKA ALAPJAI

Heti óraszám: 2+2+0

Kredit értéke: 3+1

Megkövetelt előzmény: -

Tantárgyfelelős: Dr. Rakaczki Csaba

A számonkérés módja: kollokvium+gyakorlati jegy – szóbeli-írásbeli

A tantárgy oktatásának célja: A tárgy oktatásának célja, hogy bemutassa az informatika alapjait és áttekintő ismereteket nyújtson az adatfeldolgozással kapcsolatos diszciplinákba (tényfeltáró adatelemzés, valószínűségszámítás, statisztika, számítógép-intenzív módszerek).

A tantárgy tematikája: Az informatika alapjai. Számítógépek fejlődése napjainkig. Programnyelvek, programozói környezetek; előnyeik és hátrányaik a biológiában való felhasználás szempontjából. Az R programozási nyelv elemeinek bemutatása. Adatok és adatfeldolgozás szerepe és jelentősége. Adatfeldolgozási eljárások áttekintése. Grafikus adatmegjelenítési technikák. A valószínűségszámítás alapjainak bemutatása. Kolmogorov-féle axiómarendszer, Klasszikus valószínűségi mezők. Eloszlások. Matematikai statisztika elemei. Alapsokaság, mintavétel. Statisztikai becslése, statisztikai próbák. Regresszió és korreláció. Varianciaanalízis és általános lineáris modellek (GLIM).

Ajánlott irodalom:

Káldos J.: 2003: Az informatika alapjai. Kossuth Könyvkiadó Rt., Budapest

Bánhegyesiné Topor G. és Bánhegyesi Z. 2002: Matematika nem matematika szakosoknak. Műszaki Könyvkiadó. Budapest.

Nemetz T. és Wintsche G. 1999: Valószínűségszámítás és statisztika mindenkinek. Polygon kiadó, Szeged.

Varga A. 2000: Matematikai statisztika pszichológiai, nyelvészeti és biológiai alkalmazásokkal. Pólya Kiadó, Budapest.

Tóthmérész, B. 2005: Adatfeldolgozási alapismeretek. Egyetemi jegyzet.

Venables, W. N. and Ripley, B. D. 2003: Modern Applied Statistics with S. 4th edition. Springer, New York.

A tárgyhoz kapcsolódó gyakorlat neve:

TMBG0614 BIOMATEMATIKA ÉS INFORMATIKA ALAPJAI SZEMINÁRIUM

A számonkérés módja: Gyakorlati jegy – évközi írásbeli számonkérés

TKBE0141 BEVEZETÉS A KÉMIÁBA

Heti óraszám: 2+0+2

Kredit értéke: 3+1

Megkövetelt előzmény: -

Tantárgyfelelős: Dr. Várnagy Katalin

A számonkérés módja: írásbeli kollokvium

A tárgy oktatásának célja: Alapvető általános és szerves kémiai ismereteket nyújtani a további kémiai tárgyakhoz, illetve a gyakorlatokon megismertetni és gyakoroltatni a hallgatókkal a legfontosabb laboratóriumi műveleteket és méréseket.

A tárgy tematikája: Az anyagi rendszerek. Halmazállapotok és halmazállapot-változások. A természetben önként végbemenő folyamatok iránya. A termokémia alapjai. A kémiai egyensúlyok általános jellemzése. Homogén egyensúlyok: Savak és bázisok, a pH számolások alapjai; Redoxiegyensúlyok; A komplexek és képződésük. Heterogén egyensúlyok: Az oldódás, az oldatok; Megoszlási egyensúly; Adsorpció gázokból és folyadékokból. A reakciókinetika alapjai. Magkémiai alapismeretek. Az atomok szerkezetének kvantummechanikai modellje: a kvantumszámok jelentése. Az elemek elektronszerkezete és a periódusos rendszer. A periódikus tulajdonságok: Az ionizációs energia, az elektronegativitás, az elektronegativitás; Az atomok és ionok mérete. A kémiai kötés fajtái és rövid jellemzésük. Az elemek előfordulása és gyakorisága. A legfontosabb elemek és néhány, gyakorlati jelentőségű vegyületük.

Ajánlott irodalom:

Dr. Lázár István, Általános és szerves kémia, Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 1998.

C. R. Dillard, D. E. Goldberg, Kémia Reakciók, szerkezetek, tulajdonságok, Gondolat Kiadó, Budapest, 1982.

Gergely Pál, Erdődi Ferenc, Vereb György, Általános és bioszerves kémia Semmelweis Kiadó, Budapest, 2001.

A tárgyhoz kapcsolódó gyakorlat neve:

TKBL0141 BEVEZETÉS A KÉMIÁBA GYAKORLAT

A számonkérés módja: gyakorlati jegy – évközi írásbeli számonkérés

A gyakorlat tematikája: A gyakorlat öthetes tömbösítéssel heti 4 órás laboratóriumi munkát és 4 alkalommal megtartott 2 órás szemináriumot jelent. A gyakorlatot végzők megismerik a laboratóriumi munkarendet, az oldatkészítést, a térfogatmérő eszközök kalibrálását, az átkristályosítás, a titrálás, az extrakció és a gázfejlesztés műveletét, a gázpalackok kezelését. Tömeg-, térfogat- és sűrűségméréseket végeznek. A szemináriumokon a gyakorlati munkához szükséges

alapvető kémiai számítások (képlettel, egyenlettel, gázokkal, oldatkészítéssel, titrálással és egyszerűbb, pH-val kapcsolatos számítások) megbeszélésére kerül sor.

Ajánlott irodalom:

Dr. Kollár György, Dr. Kiss Júlia, Általános és szervetlen preparatív kémiai gyakorlatok, Tankönyvkiadó, Budapest, 1983.

Tanszéki munkaközösség, Szerk.: Farkas Etelka, Általános és analitikai kémiai példatár, Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2003.

TKBE2541 BIOANALITIKA (GNB ÉS MOLEKULÁRIS BIOLÓGIA SZAKIRÁNYOK)

Heti óraszám: 2+0+2

Kredit értéke: 2+2

Megkövetelt előzmény: TKBE0141

Tantárgyfelelős: Dr. Posta József

A számonkérés módja: írásbeli kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: A klasszikus és a modern műszeres analitikai módszerek elvének megismerése és gyakorlatban történő alkalmazása a biológiai, humánbiológiai kutatásban használatos rendszerek, minták adott komponenseinek minőségi és mennyiségi meghatározására.

A tantárgy tematikája: Az analitikai kémia szerepe a biológiában. A műszeres analitika és a klasszikus analitikai módszerek kapcsolata és eltérő vonásai. Az analitikai módszerek teljesítőképességének jellemzése. Az abszolút és relatív analitikai módszerek jellegzetességei. Az analitikai adatok feldolgozása, a módszerek hibája. Klasszikus gravimetriás és titrimetriás módszerek és alkalmazásuk a vízelemzésben. Az elemzés fizikai, kémiai módszereinek a csoportosítása. Az elektrokémiai, optikai, mágneses, termikus, radiokémiai és kromatográfiás módszerek alapelve. Potenciometria, polarográfia, optikai emissziós spektroszkópia, spektrofotográfia, lángfotometria, atomabszorpciós spektrometria, ultraibolya/látható spektrofotometria, tömegspektrometria és a derivatográfia mérési elve és gyakorlati kérdései. Az analitikai adatok kiértékelése. A kalibráló oldatok összetétele, szimulálása a mintákhoz. Az összehasonlító és standard addíciós módszer. Az adatok statisztikai feldolgozásának elvei. Főkomponens, cluster, diszkriminancia analízis. A standard referencia anyagok és szerepük a humánbiológiai minták elemzésénél. Minőségellenőrzés, minőségbiztosítás.

Ajánlott irodalom:

Pungor Ernő: Analitikai kémia, Tankönyvkiadó (BME egyetemi jegyzet), Budapest, 1985.

Pokol György - Sztatisz Janisz: Analitikai kémia I. Műszaki Egyetem Kiadó, Budapest, 1999.

Burger Kálmán: Az analitikai kémia alapjai, Semmelweis Kiadó, Gyula, 1999.

Tanszéki oktatási segédanyagok, leírások.

A tantárgyhoz kapcsolódó gyakorlat neve:

TKBL2541 BIOANALITIKA GYAKORLAT

Megkövetelt előzmény: TKBL0141

A számonkérés módja: gyakorlati jegy - évközi írásbeli zárthelyi - szóbeli referálások

A gyakorlat tematikája: Mintavétel, mintaelőkészítés. Ismeretlen oldat minőségi elemzése. Kationok, anionok, ismeretlen vízminta lúgosságának és karbonátkeménységének, vizek kalcium- és magnéziumtartalmának meghatározása komplexometrián. Vizek oxigénfogyasztásának meghatározása permanganometrián. Vizek oxigéntartalmának meghatározása Winkler szerint. Lángfotometria (FES): csapvíz nátrium-ion tartalmának meghatározása standard addíciós módszerrel. Atomabszorpciós spektrometria (AAS): vas(III)-, mangán(II)-, magnézium(II)- vagy Cd(II)-ionok meghatározása összehasonlító módszerrel. Spektrofotometria (MAS): Cr(III)- és Cr(VI)-ionok egymás melletti, metilvörös indikátor koncentrációjának meghatározása. pH-metria: kb 0,1 mol/dm³ sósav-oldat pontos koncentrációjának meghatározása. Potenciometria. Dentocar tableta fluoridtartalmának meghatározása direkt potenciometriával és standard addícióval. Kromatográfia: aminosavak elválasztása, zöld növényi (fű, levél) festékanyagok, paprika színanyagok elválasztása. Szennyvizek elemzése összetett analitikai módszerekkel.

TFBE3102 BEVEZETÉS A FIZIKÁBA

Heti óraszám: 2+1+0

Kredit: 3+0

Megkövetelt előzmény: –

Tantárgyfelelős: Dr. Szabó István

Számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: A természettudományos képzést megalapozó fizikai fogalmak, mennyiségek bevezetése, az alapvető megmaradási törvények kísérleti tapasztalatokon alapuló megismerése. Az előadáshoz kapcsolódó számolási gyakorlat feladatok megoldásával segíti a fizikai fogalmak, törvények megértését.

A tantárgy tematikája: Fizikai fogalmak, mennyiségek, a természettudományos módszer. Mechanika: a mozgás kinematikai leírása, a tömegpont-mechanika Newton-axiómái. Megmaradási törvények: tömeg, lendület, perdület-megmaradás. Munka és kinetikus energia, munkatétel, energia megmaradás. Sok részecskéből álló rendszerek: az ideális gáz, gáztörvény, a hőmérséklet, az ekvipartíció tétele, a statisztikus fizikai leírás. Hullámok rugalmas közegekben: interferencia, állóhullámok. Geometriai és fizikai optika, polarizációs jelenségek. Az elektromos és a mágneses mező jellemzői, az elektromágnesség alapjelenségei és törvényei. Elektromágneses hullámok kialakulása és spektruma. Az anyag szerkezete: az elektron felfedezése, fény és anyag kölcsönhatása: hőmérsékleti sugárzás, fényelektromos hatás, színekpálya. A hullámfüggvény, hullámegyenlet és az atom szerkezete. Tömegdefektus, az atommagok stabilitása, a radioaktív bomlás, a magok jellemzése.

A tantárgyhoz kapcsolódó gyakorlat neve:

TFBG3102 BEVEZETÉS A FIZIKÁBA SZEMINÁRIUM

A számonkérés módja: aláírás

TTBE0040 KÖRNYEZETTANI ALAPISMERETEK

Heti óraszám: 1+1+0

Kredit értéke: 1+1

Megkövetelt előzmény:–

Tantárgyfelelős: Dr. Lakatos Gyula

A számonkérés módja: kollokvium - szóbeli

A tantárgy oktatásának célja: A tárgy oktatásának célja a környezettani alapfogalmak elsajátítása, a környezettudomány rész tudományaival való ismerkedés, és a fontosabb környezetvédelmi feladatok bemutatása.

A tantárgy tematikája: A környezet fogalma és elemei. Az ember és környezete (dinamikus és skála jelleg). A környezettudomány inter-, multi- és transzdiszciplináris jellege. Az ember környezet átalakító tevékenységének történeti fejlődése, hatásai és következményei, a környezeti krízis.

A környezetvédelem fogalma és fő tevékenységi területei. Környezet- és természetvédelem története, környezeti világproblémák. A természeti környezet elemei a talaj, a vízburok, a légkör. Az élővilág szerveződése, ökológiai alapozás. A bioszféra evolúciója, humán népesedés.

Rendszer szemlélet környezetvédelmi érvényesítése. Környezeti erőforrások és védelmük. Környezetvédelmi konferenciák, Rió és üzenete, dokumentációi. Agenda 21, Johannesburg tanulságai és hazai kihatásai.

Környezetszennyezés és hatása, a környezetvédelem, mint humán centrikus társadalmi tevékenység. Az ökológiai szemlélet, az élőlény központúság, valamint a fenntartható fejlődés elveinek érvényesítése a környezetvédelemben.

Ajánlott irodalom:

Kerényi A. 1998: Általános környezetvédelem. Globális gondok, lehetséges megoldások. Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged.

Lakatos Gy., Nyizsnyánszky F. 1999: A környezeti elemek és folyamatok természet-tudományos és társadalomtudományos vonatkozásai. Unit 1. EDE TEMPUS S-JEP 12428/97. Debrecen.

Mészáros E. 2001: A környezettudomány alapjai. Akadémiai Kiadó, Budapest.

Kerényi A. 2003: Környezettan. Természet és társadalom – globális szempontból. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

Jackson, A.R.W., Jackson, J.M. 1996: Environmental Science. The natural environment and human impact. Longman, Singapore.

A tantárgyhoz tartozó gyakorlat neve:

TBGG0040 KÖRNYEZETTANI ALAPISMERETEK SZEMINÁRIUM

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

TGBE1201 FÖLDTAN ALAPJAI

Heti óraszám: 2+0+0

Kredit értéke: 3

Megkövetelt előzmény: -

Tantárgyfelelős: Dr. Püspöki Zoltán

A számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: megismertetni a hallgatóval az élettelen környezetünket felépítő alapvető kőzeteket, ásványokat, azok kialakulását és rendszerezését. Az előadások során bemutatásra kerülnek a Föld belsejében, illetve a felszínén lejátszódó legfontosabb földtani folyamatok.

A tantárgy tematikája: A földtan mint földtudomány. A szilikátszerkezetek jelentősége és osztályozása. A legfontosabb és legelterjedtebb ásványok kialakulása, jellemzői és osztályozása.

A magmás kőzetek jellemzői, osztályozása és kialakulása, valamint a lemeztektonikai folyamatokkal való kapcsolata.

A kőzetciklus. Leülepedés, az üledékes kőzetek és jellemzőik. Törmelékes üledékes kőzetek és mészkövek a tengeri és szárazföldi környezetekben. A szilikátok mállástermékei. Metamorfózis és kapcsolata a lemeztektonikai folyamatokkal. A metamorf kőzetek osztályozása és jellemzése. Példák a földtan alkalmazásának legfontosabb területeiről, úgy mint hidrogeológia, környezetföldtan és agrogeológia. A gyakorlati órákon bemutatásra kerülnek a legfontosabb ásványok, valamint a magmás, üledékes és metamorf kőzetek, valamint felismerésük technikája.

Ajánlott irodalom:

Grasselly Gyula: Ásványi nyersanyagok – Tankönyvkiadó, Budapest

Szederkényi Tibor: Ásvány-kőzettan – JATE Press, Szeged

Püspöki Zoltán (ed.): Introduction to Geology – Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen

TBBG2001 BEVEZETÉS A BIOLÓGIÁBA

Heti óraszám: 0+2+0

Kredit értéke: 2

Megkövetelt előzmény: -

Tantárgyfelelős: Revákné Dr. Markóczi Ibolya

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

A tantárgy oktatásának célja: A biológus BSc hallgatók megismertetése a biológia alapfogalmaival. Az élővilág szerveződési szintjeinek, a biológia alapvető törvényszerűségeinek rövid bemutatása.

A tantárgy tematikája: A biológiai gondolkodás története. A biológiai tudomány módszertana: a morfológiai, citológiai, biokémiai vizsgálatok. A sejt fogalma (történeti áttekintés). A prokarióta és az eukarióta organizmusok. A gomba, a növényi és az állati sejt összehasonlítása. A vírusok felfedezése és „összeszerelése”. A sejtműködés alapvető törvényszerűségei. Sejtosztódás. Anyagcsere, biokémiai folyamatok. Az eukarióta sejt kialakulása. Az élővilág nagy egységei, a gomba, a növény, az állat fogalma. A többsejtű élőlények kialakulása és a szövet fogalma. Szervrendszerek. Az életműködések szabályozása a növény- és az állatvilágban, általános törvényszerűségek. A táplálkozás, légzés, anyagszállítás alapvető folyamatai. Szaporodásbiológia. A populáció és a faj definíciója. Az evolúció fogalma. Az élőlények rendszerezése, a főbb szempontok (evolúciós szemlélet).

Az öröklődés néhány alapvető törvényszerűsége. A Mendeli öröklődés, a citogenetika. A DNS, az RNS. Az élőlények általános tulajdonságai: anyagcsere, önszabályozás, reprodukció.

Ajánlott irodalom:

Bernal, J.D. (1963): Tudomány és történelem. Gondolat kiadó.

Láng, F., szerk. (1977): Biológiai stúdium. Tankönyvkiadó.

Both, M., Csorba F., L. (2003): Források (természet-tudomány-történet I.). Nemzeti Tankönyvkiadó.

Mauseth, J.D. (1995): Botany- an introduction to plant biology. Saunders College Publ.

Postlethwait, J.H., Hopson, J.L., eds. (1989): The nature of life. McGraw-Hill Publ. Co.

Starr, C., Taggart, R., eds. (1989): Biology- the unity and diversity of life. Wadsworth Publ. Co.

TBBE0301 A BIOLÓGIA KÉMIAI ALAPJAI

Heti óraszám: 2+0+2

Kredit értéke: 2+1

Megkövetelt előzmény: TKBE0141

Tantárgyfelelős: Dr. Szirmai Zoltán

A számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: A biokémia, illetve a molekuláris biológia alapjainak megértéséhez szükséges szerves és bioorganikus kémiai ismeretek elsajátítása.

A tantárgy tematikája: A hallgatók megismerkednek a szerves kémia alapjaival, a szerves vegyületek legfontosabb típusaival, ezek előállításai lehetőségeivel és reakciókészségével. Különös hangsúlyt kapnak a természetes vegyületek, a szénhidrátok, aminosavak, peptidok, fehérjék, nukleinsavak és a lipidek. Ismertetésre kerül néhány alapvető reakció mechanizmusa. Teret kap az izomériák, különösen a sztereoizoméria problémáinak tárgyalása. Részletes tematika: Bevezetés. A szerves kémiai reakciók áttekintése. Alkánok, cikloalkánok, alkének és alkinek. Aromás vegyületek. Szerves halogéntartalmú vegyületek. Alkohokok és fenolok. Éterek. Szerves kénvegyületek. Aldehidek és ketonok. Nitrogéntartalmú szerves vegyületek. Karbonsavak és származékaik. Szénsavszármazékok. Izomériák a szerves vegyületek körében. Sztereokémia. Aminosavak. Peptidok és fehérjék. Szénhidrátok. Mono- oligo- és poli-szacharidok, Glikokonjugátok. Lipidek. A lipidek biológiai funkciói. Nukleinsavak, nukleozidok, nukleotidok. A DNS és RNS kémiai szerkezete.

Ajánlott irodalom:

Gergely Pál, Penke Botond, Tóth Gyula: Szerves és bioorganikus kémia.

Kandra Lili: Biokémiai gyakorlatok. Egyetemi jegyzet.

A tantárgyhoz kapcsolódó gyakorlat neve:

TBBL0301 A BIOLÓGIA KÉMIAI ALAPJAI GYAKORLAT

A számonkérés módja: gyakorlati jegy – évközi írásbeli

Megkövetelt előzmény: TKBL0141

A gyakorlat tematikája: Aminosavak, fehérjék: Színreakciók. Fehérjék reverzibilis és irreverzibilis kicsapása. Globulinok és albuminok elválasztása. Fehérjék izoelektromos pontjának meghatározása. Dialízis. Szénhidrátok: Színreakciók. Redukáló és nemredukáló sajátosság vizsgálata. Pentózok és hexózok, aldózok és ketózok megkülönböztetése. Lipidek: Elszappanosítható és el nem szappanosítható lipidek. Koleszterin kimutatása növényi olajban és sertésagyban. Kísérletek epével. Nukleinsavak: Kísérletek ribonukleinsavval. Élesztő savas és lúgos hidrolízise. A hidrolizátum-termékek vizsgálata.

TBBE2002 BIOSTATISZTIKA

Heti óraszám: 2+0+0

Kredit értéke: 2

Megkövetelt előzmény: TMBE0614

Tantárgyfelelős: Dr. Tóthmérész Béla, Dr. Barta Zoltán

A számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy oktatásának célja:

A tantárgy tematikája:

Ajánlott irodalom:

II. MODUL: SZAKMAI ALAPOZÓ TÁRGYAK

TBBE1011 NÖVÉNYTAN

Heti óraszám: 4+0+5

Kredit értéke: 4+3

Megkövetelt előzmény: –

Tantárgyfelelős: Dr. Papp Mária

A tantárgy oktatói: Dr. Papp Mária, Dr. Mikóné dr. Hamvas Márta, Dr. Máthé Csaba, Dr. Matus Gábor, Dr. Molnár V. Attila

A számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy oktatásának célja:

A növények alapvető alaktani, sejttani és szövettani sajátosságainak, a fotoszintetizáló szervezetek evolúciójának és fejlődéstörténeti rendszerének ismertetése.

A tantárgy tematikája:

A növényvilág alaki formagazdagsága és az ezzel kapcsolatos fogalmak. A növényi sejtek sajátosságai: plazmiszrendszer, a sejtfal, a vakuoláris rendszer. A növényi szövetek és sajátosságaik: az osztódó szövetek, a bőrszövetrendszer, alapszövetrendszer, a szállítószövetek. A szervek szövettanának alapjai. A tárgy hangsúlyos területe továbbá a növényi életmenetek megértése és a növények szaporodási stratégiáinak ismertetése. Fejlődéstörténeti növényrendszertan, rendszerezési irányzatok, nomenklatura szabályok. A kladisztika, a molekuláris taxonómia elvei és módszerei. A növényvilág nagyobb taxonómiai egységeinek áttekintése: Cyanobacteria, Glaucophyta, Rodophyta, Heterocontophyta, Haptophyta, Cryptophyta, Dinophyta, Euglenophyta, Chlorarachniophyta, Chlorophyta, Lichenes, Hepaticophyta, Bryophyta, Pteridophyta, Gymnospermatophyta, Angiospermatophyta. A taxonok általános jellemzése és fontosabb fajaik. Külön hangsúlyozzuk a hazai flóra jellegzetességeit és a növényfajok ökológiai és gazdasági jelentőségét. A fenti ismeretek használható alapot jelentenek a növények működésének megismeréséhez és további növénytani tanulmányokhoz. Hozzájárulnak a növényvilág evolúciójában megnyilvánuló trendek megértéséhez.

Ajánlott irodalom:

Borhidi A. (1995): A zárvatermők fejlődéstörténeti rendszertana. Nemzeti Tankönyvkiadó. Budapest.

Mauseth, J.D. (1995): Botany. An introduction to plant biology. Saunders College Publishing, Philadelphia, Fort Worth, Chicago, San Francisco, Montreal, Toronto, London, Sydney, Tokio

Papp M. –Mikóné Hamvas M.: A magvas növények alaktana és életmenete.

Papp M.: A növényi sejt.

Papp M.: A növények szövetei és a szervek szövettana. Kossuth Egyetem Kiadó, Debrecen, 2004

Podani J. (2003) A szárazföldi növények evolúciója és rendszertana. ELTE Eötvös Kiadó.

A tárgyhoz kapcsolódó gyakorlatok neve:

TBBL1011 NÖVÉNYTAN GYAKORLAT

A számonkérés módja: gyakorlati jegy – évközi írásbeli dolgozat

A gyakorlat tematikája:

A növénysszervezetan gyakorlatokon biztosítjuk az elméleti órákon elsajátított ismeretek elmélyítését az evolúciós fejlődési szintek típusnövényeinek alaktani vizsgálatával. A nagyobb formagazdagság miatt a magvas növények sporofiton testének tanulmányozása kapja a hangsúlyt. A makroszkópos vizsgálatok mellett egyszerű sejttani és szövettani fénymikroszkópos vizsgálatokra is sor kerül. A növényrendszertan gyakorlatokon a következő taxonok és jellemző fajaik kerülnek bemutatásra és megismerésre: Cyanobacteria, Glaucophyta, Rodophyta, Heterocontophyta, Haptophyta, Cryptophyta, Dinophyta, Euglenophyta, Chlorarachniophyta, Chlorophyta, Lichenes, Hepaticophyta, Bryophyta, Pteridophyta, Gymnospermatophyta, Angiospermatophyta. A harasztok, nyitva- és zárvatermők csoportjában valamennyi, a hazai flórában jelentős rend és család bemutatásra kerül.

Ajánlott irodalom:

Fodorpatáki L. 2001: Mikroszkópos növénysszervezetan. Erdélyi Múzeum-Egyesület, Kolozsvár

Kremer, B.P., Muhle, H. 1998: Zuzmók mohák és harasztok. Természetkalauz. Magyar Könyvklub

Sárkány S. Szalai I.: Növénysszervezetani praktikum. Tankönyvkiadó, Budapest, 1964

Simon T. 2000: A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok-virágos növények. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest

TBBE1021 ÁLLATTAN

Heti óraszám: 5+3+3

Kredit értéke: 5+0+3

Megkövetelt előzmény: –

Tantárgyfelelős: Dr. Nyilas István, Dr. Rácz István

A tantárgy oktatója: Dr. Bereczki Judit, Kalapos Gabriella, Dr. Szabó Sándor, Tökölly Jácint

A számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: A biológia egyik fő tudományterületének a zoológia alapjainak és fogalmainak megismerése. A törzsféjlődés különböző szintjein levő állatok anatómiai tulajdonságainak megismerése, a szervrendszerek makroanatómiája. Az állatvilág rendszerezésének alapjai, a fontosabb taxonok áttekintése és az állatvilág főbb filogenetikai összefüggéseinek megismerése.

A tantárgy tematikája: A zoológia története és határtudományai. Az állatok sejtjei, szövetei, szervei és szervrendszerei. Az állatok klasszifikációja, filogenezeise. A Protozoák felépítése és taxonómiája. A soksejtű és a szövetes szerveződés. Az acoeloma és pseudocoeloma test felépítése. A puhatestűek jellemzői és filogenezisük. A metamer testforma megjelenése. Az Arthropodák testfelépítése, taxonómiája, diverzitása és filogenetikus kapcsolataik. Az Echinodermata kialakulása, anatómiája és főbb taxonjai. A Hemicordata és Cordata kialakulása. A vízi élettér meghódítása, a halak anatómiája és

filogenezise. A kétélttűek testfelépítése. Az első amnioták megjelenése. A madarak anatómiája és taxonómiája. Az emlősök testfelépítése és sikerességük okai. Az emlősök diverzitása.

Ajánlott irodalom:

Nyilas I. előadás anyaga.

Hollósi G.(1980, 1987, 1998): Funkcionális Állatanatómia I-III. (Jegyzet, TK, Bp.).

Dudich E.-Loksa I.(1968): Állatrendszertan. (Egyetemi tankönyv, TK, Bp.).

Kardong, K.V. (2006): Vertebrates. Comparative Anatomy, Function, Evolution. Fourth Edition, McGraw-Hill, Boston.

Parker, S.P. (1982): Synapsis and Classification of Living Organisms. Vol. I-II. McGraw-Hill, New York.

A tantárgyhoz kapcsolódó gyakorlatok neve:

TBBL1021 ÁLLATTAN GYAKORLAT

Számonkérés módja: gyakorlati jegy – évközi írásbeli dolgozat, szóbeli referátum.

A gyakorlat tematikája: Bevezetés az állatanatómiai gyakorlatokba: a mikroszkópia és boncolás elmélete és gyakorlata. A gerinctelenek anatómiája: az egysejtűek életjelenségeinek vizsgálata; a szivacsok, csalanózők, laposférgek testfelépítése preparátumok és élő állat megfigyelése alapján. A hengeresférgek és a gyűrűsférgek összehasonlító anatómiája; a puhatestűek (csigák, kagylók) anatómiája. Arthropoda (Decapoda, Insecta) anatómia és a tüskésbőrűek testfelépítése. A gerincesek anatómiája: csontoshal, kétélttű, hüllő, madár, emlős kísérleti állatok tanulmányozása.

Ajánlott irodalom:

Vígh H.B.-Kondics L. (1997): Összehasonlító szövettan. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.

Zboray G. (szerk.) (2007): Összehasonlító anatómiai praktikum I-II. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.

TBBG1021 ÁLLATTAN SZEMINÁRIUM

Számonkérés módja: aláírás – évközi írásbeli dolgozat, szóbeli referátum.

A gyakorlat tematikája: Az állatok gyűjtésének, preparálásának és határozásának alapelemei. A rendszerezés gyakorlata. Az állatvilág legfontosabb taxonjainak képviselői. A Kárpát-medence faunájának főbb rendszertani csoportjai és gyakori képviselői, továbbá egyéb zoológiai, természetvédelmi, növényvédelmi szempontból fontos fajok képviselői.

Ajánlott irodalom:

Nyilas I. (1991): Állatrendszertani gyakorlatok. (Jegyzet, KLTE, Debrecen, 3.kiadás).

Móczár L. (1984): Állathatározó I-II. Tankönyvkiadó, Budapest.

Chinery, M. (1986): Insects of Britain and Western Europe. Collins, London.

Peterson, R.T., Mountfort, G., Holum, P.A.D. (2001): A Field Guide to the Birds of Britain and Europe.

TBBE2302 BIOKÉMIA I.

Heti óraszám: 2+0+2

Kredit értéke: 2+1

Megkövetelt előzmény: TBBE0301

Tantárgyfelelős: Dr. Kerékgyártó János, Dr. Barna Teréz

Számonkérés: kollokvium, írásbeli/szóbeli

A tárgy oktatásának célja: A megfelelő általános kémiai és szerves kémiai ismeretekre épülő biokémiai ismeretanyag biztosítson lehetőséget az élettani, mikrobiológiai és genetikai ismeretek elsajátításához.

A tantárgy tematikája: Fehérjék szerkezete és funkciója. Oxigén tároló és oxigén transzport molekulák: mioglobín és hemoglobín. Az enzimek, mint biokatalizátorok: az enzimműködés általános jellemzői. Enzimgátlás. Biológiai membránok. Glikobiológia. Glikolízis. Citrátciklus. Oxidatív foszforiláció. Pentózfoszfát útvonal és glükoneogenezis. Glikogén metabolizmus. Zsírsvmetabolizmus. Aminosavak lebontása és az urea ciklus. A metabolizmus integrációja. A DNS és RNS felépítése. A genetikai információ tárolása, áramlása és kifejeződése.

Ajánlott irodalom:

Ádám V.: Orvosi biokémia

Elődi P.: Biokémia

L. Stryer: Biochemistry

A tárgyhoz tartozó gyakorlat neve:

TBBL2302 BIOKÉMIA I. GYAKORLAT

Megkövetelt előzmény: TBBL0301

Számonkérés: gyakorlati jegy, évközi/írásbeli

A gyakorlat tematikája: Biológiai szempontból jelentős vegyületek tulajdonságainak vizsgálata, mennyiségi meghatározása. Aminosavak kromatográfiája. Gélkromatográfia. Fehérjék mennyiségi meghatározása fotometrián. Mono- és diszacharidok kromatográfiás vizsgálata. Növényi minta redukáló cukortartalmának meghatározása. Nukleinsavak vizsgálata. Foszfortartalom kvantitatív meghatározása fotometrián.

Ajánlott irodalom:

Ádám V.: Orvosi biokémia

Elődi P.: Biokémia

Kandra Lili: Biokémiai gyakorlatok. Egyetemi jegyzet.

TBBE2303 BIOKÉMIA II.

Heti óraszám: 1+0+0

Kredit értéke: 1

Megkövetelt előzmény: TBBE2302

Tantárgyfelelős: Dr. Kerékgyártó János, Dr. Barna Teréz

Számonkérés: kollokvium, írásbeli/szóbeli

A tantárgy oktatásának célja: a hallgatók megismerjék az enzimek működésének, szabályozásának alapjait, gyakorlatot szerezzenek az enzimekkel való munkában, enzimkinetikai paraméterek meghatározásában.

A tantárgy tematikája: Enzimek mint biokatalizátorok. Az enzim-szubsztrát komplex kialakulása. Az enzimek kinetikai tulajdonságainak Michaelis-Menten modellje. A K_M és a v_{max} jelentése és meghatározása. Enzimek specifikus gátlhatósága, kompetitív, nem kompetitív, unkompetitív és vegyes típusú gátlások. Ezek kinetikai meghatározási módjai. Enzimek stabilitása, környezeti tényezők (pH, hőmérséklet, inhibitor, aktivátor) hatása az enzimaktivitásra. Az enzimműködés szabályozása, allosztérikus és kovalens módosításon alapuló szabályzás.

Ajánlott irodalom:

Stryer: Biochemistry

Keleti Tamás: Enzimkinetika

TBBE1031 SEJTBIOLOGIA I.

Heti óraszám: 3+0+0

Kredit értéke: 3

Megkövetelt előzmény: –

Tantárgyfelelős: Dr. Nagy Gábor, Dr. Máté Csaba

A számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: A tárgy ismerteti a sejtek felépítését, működését. Alapokat szolgáltat a tudományterület alapfokú műveléséhez.

A tantárgy tematikája: Bioelemek, biovegyületek, sejtekben lejátszódó kémiai reakciók. Celluláris metabolizmus alapelvei. Prokaryota és eukaryota sejt jellemzése, az eukaryota sejt eredete. Sejtteni kutatások fő módszerei. A sejttag, mitokondrium, peroxisómák, endoplazmatikus retikulum, Golgi készülék, lizoszómák, riboszómák szerkezete és működése. Citoszkeleton alapvető szerkezeti elemei, a sejt váz szerepe, sejtmozgás. Sejthártya, sejtburrok, sejt felszíni markerek és receptorok. Jelátviteli mechanizmusok. Membránokon keresztül megvalósuló folyamatok: aktív és passzív transzport, endocitózis, exocitózis. Passzív és aktív membrántulajdonságok. Nukleinsavak és fehérjék struktúrális szerveződése. Kromoszómák, plazmidok, vírusok, bakteriofágok. Bioenergetika alapjai, ATP ciklus. Termodinamikai alapfogalmak. Fehérjék szubcelluláris lokalizációja. Biokatalizátorok.

Ajánlott irodalom:

Bánfalvi G.: Molekuláris sejtbiológia, Kossuth Kiadó, Debrecen, 2004.

Szabó G. (szerk): Sejtbiológia, Medicina, Budapest, 2004.

Darvas Zs., László V.: Sejtbiológia, SOTE, Budapest, 1999.

Thomas D Pollard at al.: Cell Biology, Elsevier Inc., 2008

TBBE1031 SEJTBIOLOGIA II.

Heti óraszám: 2+0+0

Kredit értéke: 2

Megkövetelt előzmény: TBBE2031

Tantárgyfelelős: Dr. Nagy Gábor, Dr. Máté Csaba

A számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: A celluláris információátviteli folyamatok kapcsolat-rendszerében szereplő folyamatok molekuláris szintű ismerete. Megalapozza a tudományterület széleskörű művelését.

A tantárgy tematikája: DNS replikáció, rekombináció, mutáció, repair, malignus transzformáció, apoptózis, transzkripció, reverz transzkripció, RNS replikáció, poszttranszkripciós módosulások, transláció, poszttranszlációs módosulások, fehérje céltranszport. Rekombinációs technikában használt enzimek, klónozás, DNS könyvtár, polimeráz láncreakció. Hemopoezis sejt vonalai, limfocita populációk markerei, makrofágok funkciói. HIV fertőzés. Ig molekulák felépítése és funkciója. Citokinek. Komplement rendszer.

Ajánlott irodalom:

Bánfalvi G.: Molekuláris sejtbiológia, Kossuth Kiadó, Debrecen, 2004.

Szabó G. (szerk): Sejtbiológia, Medicina, Budapest, 2004.

Darvas Zs., László V.: Sejtbiológia, SOTE, Budapest, 1999.

Thomas D Pollard at al.: Cell Biology, Elsevier Inc., 2008

TBBE0915 BEVEZETÉS AZ IMMUNOLÓGIÁBA

Heti óraszám: 2+0+0

Kredit értéke: 3

Megkövetelt előzmény: TBBE1023

Tantárgyfelelős: Dr. Rajnavölgyi Éva

Számonkérés formája: kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: Az immunológiai alapismeretek megszerzése, mely nélkülözhetetlen a biológia minden területén széles körben alkalmazott immunológiai módszerek elvének megértéséhez

A tantárgy tematikája: A tantárgy lefedi az immunfiziológiát, azaz az immunrendszer felépítésének és működésének főbb fejezeteit. Tartalmazza az immunrendszer filogenezisét, az immunrendszer funkcionális morfológiáját, az immunválaszban résztvevő sejteket és molekulákat. Tárgyalja a természetes immunitást, az adaptív immunválasz főbb lépéseit és az immuntolerancia kialakulását. Ismerteti a daganatos és autoimmun betegségek, a túlérzékenységi reakciók

kialakulásának immunológiai hátterét. Áttekintést ad a kutatásban és a különböző betegségek diagnosztikájában használt legfontosabb immunológiai reakciókról.

Kötelező irodalom:

„Környezet és egészség, civilizációs betegségek” fejezet a Humánökológia című könyvből /387-407. oldal/ (Szerkesztő: Nánási Irén), Medicina Könyvkiadó Rt. 1999.

„Az immunrendszer kórélettana” fejezet a Kórélettan című könyvből /61-105. oldal/ (Szerkesztő Szollár Lajos), Semmelweis Kiadó 1999.

Ajánlott irodalom:

Immunbiológia (Szerkesztők: Gergely János és Erdei Anna), Medicina Könyvkiadó Rt. 2000.

TBBE1064 ÖKOLÓGIA ALAPJAI

Heti óraszám: 3+1+0

Kreditértéke: 4+0

Megkövetelt előzmény: –

Tantárgyfelelős: Dr. Tóthmérész Béla, Dr. Barta Zoltán

A számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: Az élőlények és környezetük közötti kapcsolatrendszer legalapvetőbb jellemzőinek megismertetése.

A tantárgy tematikája: Szupraindividuális szerveződési szintek dialektikája, a szünbiológia és az ökológia fogalma. A környék és az ökológiai környezet fogalma. Tolerancia görbék felépítése és az élőlények tűrőképessége. A tűrőképességet befolyásoló tényezők. Ökológiai limitáció és indikáció. Az ökológiai niche. A populáció fogalma és típusai. A populációk statikus és dinamikus jellemzői. Születési ráták és szaporodási stratégiák. Mortalitási tényezők és vizsgálatuk, túlélési görbék. A migrációk és transzlokációk szerepe a populációk stabilitásában és túlélésében. Életmenet stratégiák. Egyszerűbb populációdinamikai modellek. Populációk közötti kapcsolatok és értelmezésük. Közösségek jellemzői és trofikus szerkezete, táplálék láncok és hálózatok. Efficienciák és ökológiai piramisok. Biomassza és produkció fogalma és típusai. Az ökoszisztéma fogalma, biogeokémiai ciklusok és az energia áramlása.

Ajánlott irodalom:

Hortobágyi T. és Simon T., (szerk) 1981: Növényföldrajz, társulástan és ökológia. Tankönyvkiadó, Budapest.

Majer J. 2004: Bevezetés az ökológiába. Dialóg Campus Kiadó Kiadó, Budapest-Pécs.

Szabó I.M., 1988, 1989, 1998: A bioszféra mikrobiológiája. I-IV. kötet. Akadémiai Kiadó, Budapest.

Begon, M., Harper J.L. and Townsend, C.R., 1990: Ecology. Blackwell, Oxford

A tárgyhoz tartozó gyakorlat nev

TBBG1064 ÖKOLÓGIA ALAPJAI SZEMINÁRIUM

Számonkérés módja: aláírás

TBBE0635 HIDROBIOLÓGIA

Heti óraszám: 2+0+0

Kredit értéke: 2

Megkövetelt előzmény: –

Tantárgyfelelős: Dr. Nagy Sándor Alex

A számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: Olyan alapvető hidrobiológiai ismeretek átadása, amelyek egyrészt közvetlenül hasznosíthatók a gyakorlatban, másrészt minden további speciális hidrobiológiai stúdiumnak az alapját képezik.

A tantárgy tematikája: A hidrobiológia helye a tudományok rendszerében, a hidrobiológia részdiszciplínái. A hidrológiai ciklus és a vízmérleg. Víz típusok. A vízmozgások különböző formái. A vizek hő- és fényklímája. A természetes vizek kémiai sajátosságai. Élettájuk és életformatípusok az állóvizekben, és vízfolyásokban. A plankton és a nekton fogalma, a bakterio- a fito- és a zooplankton jellemzői és fajegyüttese. A felületi hártán élő közösségek (neuszton, pleuszton). Az üledék élővilága, a parti és a mélyvízi bentosz. Az élőbevonatok (biotekton). A vízinövényzet és a közöttük élő szervezetek (metafiton). A vizek szén-, oxigén- nitrogén-, kén- és foszforforgalma. A biológiai produkció, a szervesanyag termelés és lebontás ciklikus váltakozása. A biológiai produkció és a vízminőség összefüggései. A hidrobiológiai vizsgálatokban alkalmazott legalapvetőbb mintavételi, és mérési módszerek.

Ajánlott irodalom:

Dévai Gy. – Nagy S. – Wittner I. – Aradi Cs. – Csabai Z. – Tóth A. 2001: A Vízi és vizes élőhelyek sajátosságai és tipológiája. – In: SZABÓ M. (szerk) Tanulmányok Magyarország és az Európai Unió természetvédelméről., In: BÓHM A. – SZABÓ M (szerk): Vizes élőhelyek: A természeti és a társadalmi környezet kapcsolata. – TEMPUS Institutional Building Joint European Projekt (TIB-JEP 13021-98), Budapest, p. 11–74.

Woynárovich E. 2003: Vizeinkről mindenkinek – Agroinform Kiadó, Budapest, 271 pp.

Felföldy L. 1981: A vizek környezettana. Általános hidrobiológia. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 290 pp.

TBBG0150 TEREPTYAKORLAT

A gyakorlat 4 napos

Kredit értéke: 1

Megkövetelt előzmény: –

Tantárgyfelelős: Dr. Molnár V. Attila

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

A terepgyakorlat célja: a Tiszántúl, a Nyírség és az Észak-Alföld növényvilágának megismerése. Olyan természeti területeket keresünk fel, ahol a vegetáció természetközeli, a környezeti adottságokhoz jól alkalmazkodott. A terepgyakorlat során értékeljük a társadalmi változások következtében végbement vegetációfejlődést, amelynek eredménye a jelenkori táj. A vegetáció tanulmányozása mellett a terepgyakorlat célja a fajismeret elmélyítése és bővítése.

A terepgyakorlat tematikája: A bemutatott fontosabb élőhelytípusok: mészkerülő homoki gyepek, nyírvízlaposok, üde kaszálórét, magassásosok, zsombékosok, bokorfüzesek, alföldi gyertyános tölgyes, kemény- és puhafás ligeterdők, tözgomoha lápok, hagyásfa legelők, cickóros- és sziki ürmös szikespuszták, vakszikfoltok, szikes rétek, szikes mocsarak, sziki tölgyesek, sziki magaskórósok, löszfalnövényzet, hegylábi lösz-sztyepprétek, molyhos tölgyes bokorerdő. Bemutatásra kerülnek az élőhelyek veszélyeztető tényezői, degradációs stádiumai, társulásalkotó és jellemző növényei, valamint védett fajai is.

Ajánlott irodalom:

FARKAS S. (szerk., 1999): Magyarország védett növényei. – Mezőgazda Kiadó, Bp. 416 pp.

PÓCS T. (1981): Növényföldrajz. In: HORTOBÁGYI T. – SIMON T. (szerk.): Növényföldrajz, társulástan és ökológia. – Tankönyvkiadó, Bp.

JAKUCS P. (1981): Növénytársulástan. In: HORTOBÁGYI T. – SIMON T. (szerk.): Növényföldrajz, társulástan és ökológia. – Tankönyvkiadó, Bp.

III. MODUL: A SZAKMAI TÖRZSANYAG TÁRGYAI

TBBE2004 ÁLLATÉLETTAN I.

Heti óraszám: 2+0+2

Kredit értéke: 3+1

Megkövetelt előzmény: TBBE1021

Tantárgyfelelős: Dr. Máthéné Dr. Szigeti Zsuzsa

Számonkérés módja: írásbeli kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: A tárgy átfogó képet ad az állati és emberi szervezet működéséről, alapvető életjelenségeiről. Alapokat szolgáltat a tudományterület alapfokú műveléséhez.

A tantárgy tematikája: Homeosztázis. Extra- és intracelluláris folyadékok. Híg oldatok, a szervezet puffer rendszerei. Testfolyadékok, oxigénszállítás. Véralvadás. A szív működése. A szív ingerképző és ingervezető rendszere. Keringési rendszerek (nyílt, zárt). Pumpatípusok. Halak, kételtűek, hüllők keringése. Légzés levegőn, vízben. Energiaháztartás, táplálkozás, emésztés, felszívódás, kiválasztás evolúciós útjai. Endokrin és neuroendokrin rendszer. A támasztó és a mozgatószervrendszer élettana. Az idegsejt szerkezete és működése, idegrendszer kialakulása, felépítése. Perifériás idegrendszer, mozgatórendszer. Receptorok, érzékszervek élettana.

Ajánlott irodalom:

Bánfalvi Gáspár: Összehasonlító élettan I. DE Kossuth Egyetemi Kiadó, 2006.

Ádám Gy., Fehér O.: Élettan biológusoknak, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1991.

Knut Schmidt-Nielsen: Animal physiology, Cambridge University Press, 1997.

Eckert: Animal physiology. Mechanisms and adaptations. W.H. Freeman and Company, 1998.

A tantárgyhoz kapcsolódó gyakorlat neve:

TBBL2004 ÁLLATÉLETTAN I. GYAKORLAT

Megkövetelt előzmény: TBBL1021

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

A gyakorlat tematikája: Vérkeringés és szívvizsgálatok: kételtűek keringési rendszere, in situ békaszív, spontán szív működés bemutatása. Stannius-féle ligatúrák. Emberi szív elektrokardiográfiás vizsgálata. Vérnyomásmérés vértelen úton. Pletizmográfia. Számítógéppel végzett szimulációs gyakorlatok. Érzékelés élettani vizsgálatok: látás (vakfolt, optikai hibák, szintézisvesztés, látótér), hallás (audiometria, hangvilla tesztek), tapintás, nyomás. Ideg-, izom- és érzékelés vizsgálatok béka ideg-izom készítményen. Idegrost akciós potenciáljának számítógépes szimulációja.

A vér általános tulajdonságainak meghatározása: hematokrit, hemoglobin, vérzési idő, véralvadás idő, vércsoport, ozmotikus tulajdonságok, vérfesték kimutatása. A vér sejtjes elemek vizsgálata. Az emberi nyál és a gyomornedv (pepszin) fermentatív sajátossága. Veseműködés vizsgálata: vizeletkomponensek kimutatása, számítógépes szimulációs gyakorlatok. Hormonális működés vizsgálata: terhességi próba, vércukorszintet befolyásoló hormonok.

Ajánlott irodalom:

Nagy G., Gácsi M., B. Kiss Zs.: Állatélettan gyakorlatok (kézirat)

TBBE2005 ÁLLATÉLETTAN II.

Heti óraszám: 1+1+0

Kredit értéke: 2+0

Megkövetelt előzmény: TBBE2004

Tantárgyfelelős: Dr. Máthéné Dr. Szigeti Zsuzsa

Számonkérés módja: írásbeli kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: Az állati és emberi szervezet struktúrális és funkcionális jellemzése, életfolyamatok szabályozásának ismertetése. Megalapozza a tudományterület széleskörű művelését.

A tantárgy tematikája: Keringés, légzés, veseműködés idegi és hormonális szabályozása. Extra- és intracelluláris receptorok. Szignál molekulák típusai. Elsődleges és másodlagos messengerek. Az endokrin rendszer visszacsatolós szabályozása. Hormonok és az általuk szabályozott folyamatok. A génszabályozás komponensei. Glukózanyagcsere különböző szövetekben. A vércukorszint hormonális szabályozása. Neuromuszkuláris szinapszisok. A receptorok általános jellemzése. A kemoreceptorok szerkezeti és működési sajátosságai. Agyon belüli idegi összeköttetések. A perifériás idegrendszer. Szenzoros működések. A külvilágból érkező információk feldolgozása, értékelése, érzékszervi analizátorok. A mozgatórendszer élettana, mozgáskoordináció, testtartás. Energiaháztartás, hőszabályozás, bioritmus. A központi idegrendszer integráló funkciója. Tanulás, emlékezés. Alvás, cirkadián ritmus, limbikus rendszer.

Ajánlott irodalom:

Bánfalvi Gáspár: Összehasonlító élettan I. DE Kossuth Egyetemi Kiadó, 2006.

Ádám Gy., Fehér O.: Élettan biológusoknak, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1991.

Fonyó A. (szerk.): Az orvosi élettan tankönyve, Medicina, Budapest, 2004.

Knut Schmidt-Nielsen: Animal physiology, Cambridge University Press, 1997.

Eckert: Animal physiology. Mechanisms and adaptations. W.H. Freeman and Company, 1998.

A tárgyhoz tartozó gyakorlat nev

TBBE2005 ÁLLATÉLETTAN II.SZEMINÁRIUM

Megkövetelt előzmény: TBBE2004

Számonkérés módja: aláírás

TBBE2105 NÖVÉNYÉLETTAN I.

Heti óraszám: 3+0+2

Kredit értéke: 2+1

Megkövetelt előzmény: TBBE1011

Tantárgyfelelős: Dr. Mészáros Ilona

A tantárgy oktatói: Dr. Máthé Csaba, Dr. Surányi Gyula

A számonkérés módja: írásbeli kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: A tantárgy a növényvilág életfolyamatainak, anyagcseréjének és annak szabályozásának áttekintő ismereteit nyújtja. A tárgy hangsúlyozza a növényvilág globális jelentőségét a növény-nemesítés, az egészséges táplálkozás, élelmiszer előállítás és fogyasztás stb. szempontjait is figyelembe véve. A tárgy korszerű alapokat biztosít a biológus, biomérnök és az érdeklődő hallgatók növénybiológiai természetű gyakorlati ismereteihez. Módszertani és kísérletezés-technikai ismereteket nyújt az elméleti előadásokon hallottak kísérleti bizonyításához, illetve az MSc szinten továbbfolytatandó tanulmányokhoz.

A tárgy tematikája: A növénybiológiai kísérletek tervezése és módszertana. A növényfiziológiai jelenségek biokémiai-, molekuláris biológiai megközelítése. A fotoszintetizáló prokarióta- és eukarióta szervezetek fénytől függő génexpressziójának áttekintése, a növényi gén struktúrája és fitokróm rendszer szerepének értelmezése. A növények fejlődésének, differenciálódásának értelmezése és szabályozása. A növényi szervképződés (gyökér, hajtás, virág, termés) molekuláris szabályozása, a biokémiai mutánsok szerepe a szervképződés folyamatainak megértésében. A növényi sejt és szövettenyészetek szerepe a növénybiológia fejlődésében. A növényi genom és proteom értelmezése. A növénybiológia molekuláris eredményeinek hasznosítása a transzgenikus növények előállításában és felhasználásában. A növények sejtciklusa és génexpressziója. A növények stresszválaszának jellegzetességei és szerveződése (abiotikus és biotikus). A beteg növény fiziológiája (vírus, baktérium és gomba fertőzések élettana).

Ajánlott irodalom:

Farkas, G. (1984) Növényi Biokémia. Akadémiai Kiadó, Budapest.

Láng, F. (1998) Növényélettan. A növényi anyagcsere. ELTE Eötvös Kiadó. Budapest.

Erdei L. (2004) Növényélettan. Növekedés- és fejlődésélettan. JATE Press. Szeged.

Taiz, L., Zeiger, E. (1998) Plant Physiology. Sinauer Associates, Inc., Publishers, Sunderland, Massachusetts.

A tárgyhoz kapcsolódó gyakorlat neve:

TBBL2105 NÖVÉNYÉLETTAN I. GYAKORLAT

Megkövetelt előzmény: TBBL1011

A számonkérés módja: gyakorlati jegy – évközi írásbeli és szóbeli számonkérés

A gyakorlat tematikája: A gyakorlatokon a hallgatók önálló laboratóriumi munkát végeznek, a munka eredményeit jegyzőkönyvbe írják és az adatokat értékelik. A gyakorlatok kapcsolódnak az előadások anyagához, azok kiegészítésére és alátámasztására szolgálnak. A hallgatók elsajátítják a növényi organellek (kloroplasztisz, mitokondrium, sejtmag) izolálásának technikáját. Önállóan állítanak elő sejt és szövettenyészeteket, amelyeket később transzgenikus növény előállítására használnak. Jártasságot szereznek növényi enzimológiai folyamatok és makromolekulák (cellulóz, lignin, RNS, DNS, poliszacharidok), membránfolyamatok jellemzésében.

Ajánlott irodalom:

Tanszéki gyakorlati jegyzet.

TBBE2106 NÖVÉNYÉLETTAN II.

Heti óraszám 2+0+0

Kredit értéke: 2

Megkövetelt előzmény: TBBE2105

Tantárgyfelelős: Dr. Mészáros Ilona

A tantárgy oktatói: Dr. Máthé Csaba, Dr. Surányi Gyula

A számonkérés módja: írásbeli kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: A Növényélettan című tantárgy a növényvilág életfolyamatainak, anyagcseréjének és annak szabályozásának áttekintő ismereteit nyújtja. A tárgy hangsúlyozza a növényvilág globális jelentőségét a növénynevelés, az egészséges táplálkozás, élelmiszer előállítás és fogyasztás stb. szempontjait is figyelembe véve. A tárgy korszerű alapokat biztosít a biológus, biomérnök és az érdeklődő hallgatók növénybiológiai természetű gyakorlati ismereteihez, módszertani és kísérletezés-technikai ismereteket nyújt az elméleti előadásokon hallottak kísérleti bizonyításához ill. az MSc szinten továbbfolytatandó tanulmányokhoz.

A tantárgy tematikája: A növénybiológiai kísérletek tervezése és módszertana. A növény fiziológiai jelenségek biokémiai-, molekuláris biológiai megközelítése. A fotoszintetizáló prokarióta- és eukarióta szervezetek fénytől függő génexpressziójának áttekintése, a növényi gén struktúrája és fitokróm rendszer szerepének értelmezése. A növények fejlődésének, differenciálódásának értelmezése és szabályozása. A növényi szervképződés (gyökér, hajtás, virág, termés) molekuláris szabályozása, a biokémiai mutánsok szerepe a szervképződés folyamatainak megértésében. A növényi sejt és szövettenyészetek szerepe a növénybiológia fejlődésében. A növényi genom és proteom értelmezése. A növénybiológia molekuláris eredményeinek hasznosítása a transzgenikus növények előállításában és felhasználásában. A növények sejtciklusa és génexpressziója. A növények stresszválaszának jellegzetességei és szerveződése (abiotikus és biotikus). A beteg növény fiziológiája (vírus, baktérium és gomba fertőzések élettana).

Ajánlott irodalom:

Farkas, G. (1984) Növényi Biokémia. Akadémiai Kiadó, Budapest.

Láng, F. (1998) Növényélettan. A növényi anyagcsere. ELTE Eötvös Kiadó. Budapest.

Erdei L. (2004) Növényélettan. Növekedés- és fejlődéstudomány. JATE Press. Szeged.

Taiz, L., Zeiger, E. (1998) Plant Physiology. Sinauer Associates, Inc., Publishers, Sunderland, Massachusetts.

TBBE2041 GENETIKA I.

Heti óraszám: 3+0+2

Kredit értéke: 3+1

Megkövetelt előzmény: –

Tantárgyfelelős: Dr. Sipiczki Máttyás

A számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: A genetika alapjainak megismertetése a hallgatókkal.

A tantárgy tematikája: Az örökletes információt hordozó anyag természete, a DNS és RNS szerkezete és szerveződése. A prion. A kromoszóma mikroszkópos és finomszerkezete. A kariotípus. Kromoszómakészletek. Euploidia és aneuploidia. Autoploidia és alloplidia. Replikáció, transzkripció és posztranszkripciós modifikációk. Mutáció és repair. Nemzedékváltozások. Az ivarmeghatározás genetikája. Paraszexualitás. Fenotípusos és génotípusos ivarmeghatározás. Az ivarmeghatározás XY, a ZW, az XO és haploid-diploid rendszere. Nemhez kötött öröklődés. A meiózis és a neokombináció. A mendeli genetika. Domináns, recesszív és intermediér öröklésmentek. Kodominancia és episztázis. Pleiotrópia és poligénia. Expresszivitás és penetrancia. Beltenyésztés és heterozisizálás.

Ajánlott irodalom:

Hennig, W.: Genetik. Springer, Berlin. 1998

Griffiths A.J.F., Miller, J.H., Suzuki, D.T., Lewontin, R.C., Gelbart, W.M.: Genetic Analysis. Freeman and Company, New York, 1999

A tárgyhoz kapcsolódó gyakorlat neve:

TBBL2041 GENETIKA I. GYAKORLAT

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

A gyakorlat tematikája: Genetikai számítások.

TBBE2042 MOLEKULÁRIS BIOLÓGIAI MÓDSZEREK I.

Heti óraszám: 2+0+0

Kredit értéke: 3

Megkövetelt előzmény: TBBE2041

Tantárgyfelelős: Dr. Miklós Ida

A számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: A molekuláris biológia a modern biológiának azon ága, amely molekuláris szinten vizsgálja az egyes életjelenségeket. A módszerei és látásmódja gyakorlatilag az élettudományok minden ágában egyre nagyobb teret hódítanak. Ráadásul a rádióban, TV-ben, sajtóban is egyre több hír szerepel a génszerkezeti módszerekről, génmanipulált szervezetekről. Ezért célunk az alapvető molekuláris biológiai fogalmak és módszerek lényegének és alkalmazásának megismertetése a hallgatókkal.

A tantárgy tematikája: Vektorok szerepe. Plazmid - és fág vektorok, cosmidok, eukarióta vektorok. Klónozó és expressziós vektorok, jellemzőik, előnyük és hátrányuk. Restrikciós enzimek szerepe, típusai, elnevezésük. A hasítás módja, izoszizomerek. A restrikciós emésztést befolyásoló körülmények. Restrikciós térkép. Példák a restrikciós enzimek gyakorlati alkalmazására. Rekombináns DNS-ek. A ligálás lépései, tompa- és ragados végek ligálása, foszfatáz kezelés. Homopolimer végek. Gélelektroforézis elvi alapja, alkalmazása, menete. A gélelektroforézist befolyásoló paraméterek. CHEF. RFLP. Mesterséges DNS szintézis: a PCR elméleti alapja, menete és példák a gyakorlati alkalmazására. cDNS szintézis menete. Real-time PCR. RAPD analízis. A DNS bázis sorrendjének meghatározása és a

humán genom project rövid ismertetése, eredményei. DNS könyvtárak létrehozása és típusai. Hibridizálás. Transzformálás. A molekuláris biológia első próbálkozásai és kísérletei, érdekességek.

Ajánlott irodalom:

Brown, T.A.: Genomes. BIOS Scientific Publishers Ltd. 2002

Reece, R.J.: Analysis of Genes and Genomes. John Wiley and Sons., Chichester, 2004

Molekuláris biológiai jegyzet, DE, Dr. Dombrádi Viktor szerkesztésében

TBBE2051 ÁLTALÁNOS MIKROBIOLÓGIA ÉS MIKOLÓGIA

Heti óraszám: 3+0+1

Kredit értéke: 3+1

Megkövetelt előzmény: –

Tantárgyfelelős: Dr. Pócsi István, Dr. Papp Mária

A számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: A hallgatók olyan általános mikrobiológiai és mikológiai alapismereteket sajátítanak el, amelyek a későbbi mikrobiális ökológiai, ipari mikrobiológiai és orvosi mikrobiológiai kollégiumok alapjául szolgálnak.

A tantárgy tematikája: Fokozottan szerepet kap a kurzusban a Mikrobiológia történeti fejlődésének az áttekintése, valamint a mikrobiális élettani ismertek elsajátítása. Emellett hangsúlyt fektetünk a legkorszerűbb taxonómiai ismeretek átadására is. Az általános mikrobiológia és bakteriológia területén érintett fő témakörök: A Mikrobiológia történeti áttekintése, alapfogalmai, a mikroorganizmusok általános jellemzése. A *Bacteria*, *Archaea* és *Eukarya* domének mikrobái - általános és összehasonlító sejtteni és élettani bemutatás. A mikroorganizmusok metabolizmusa, a mikrobákra jellemző biokémiai folyamatok. Részletes bakteriológia: az *Archaea* és *Bacteria* (*Deinococcus* - *Thermus*, *Chloroflexi*, *Chlorobi*, *Cyanobacteria*, *Chlamydiae*, *Spirochaetes*, *Spirochaetes*, *Proteobacteria*, *Firmicutes* és *Actinobacteria* törzsek) doménbeli legfontosabb csoportok, beleértve a legjellegzetesebb nemzetségek és fajok bemutatását. A legismertebb humán és növényi vírusok valamint bakteriofágok. Humán patogén prionok és protozoonok. A mikológia területén érintett fő témakörök: A valódi gombák (*Fungi* regnum) és a gombaszerű élőlények (a *Protozoa* és *Chromista* regnumokba sorolt gombák) fő csoportjai - gombarendszertani alapismeretek. A gombák testszerveződésének típusai, szaporodási típusai, ivaros, ivartalan és paraszexuális szaporodása, a gomba spórák dormanciája és diszperziója, a gombák metabolizmusának a sajátosságai. A legfontosabb gomba-növény szimbiózisok, valamint a legfontosabb növényi, rovar és humán gombabetegségek patogenezisének a bemutatására. Mikotoxikózisok és micetizmusok.

Ajánlott irodalom:

Tanszéki oktatási segédlet.

Jakucs Erzsébet, Vajna László: Mikológia, Agroinform Kiadó, Budapest, 2003

Kevei Ferenc, Kucsera Judit: Mikrobiológia I, JATEPress, Szeged, 1998

Kevei F, Kucsera J, Manczinger L, Vágvolgyi Cs.: Mikrobiológia II, JATEPress, Szeged, 1999

Kevei F, Kucsera J, Varga J, Vágvolgyi Cs.: Fejezetek a Mikológiából, JATEPress, Szeged, 1999

Kevei F, Kucsera J, Manczinger L, Pfeiffer I, Varga J, Vágvolgyi Cs.: Mikrobiológiai Gyakorlatok, JATEPress, Szeged, 1998

A tárgyhoz kapcsolódó gyakorlat neve:

TBBL2051 ÁLTALÁNOS MIKROBIOLÓGIA ÉS MIKOLÓGIA GYAKORLAT

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

A gyakorlat tematikája: A gyakorlaton a hallgatók a mikrobiológiai labormunka speciális biztonságtechnikai szabályaival, valamint az alapvető mikrobiológiai műveletekkel (átoltások, törzsgyűjtemények készítése, kevert tenyészetek tisztítása, mikroszkópiai preparátumok készítése, egyszerűbb biokémiai tesztek kivitelezése) ismerkedhetnek meg. A gyakorlat alapvető célja a leggyakoribb mikroszkópikus és makroszkópikus termőtesttel rendelkező gombák megismertetése. A mikrogombák köréből 20-25 faj (a fontosabb humán- és növénypatogén fajok, raktári kártevők, laboratóriumi teszt organizmusok, ipari mikrobák), a makrogombák

TBBG2052 BEVEZETÉS A BIOTECHNOLÓGIÁBA

Heti óraszám: 0+1+0

Kredit értéke: 1

Megkövetelt előzmény: TBBE2051

Tantárgyfelelős: Dr. Pusztahelyi Tünde

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

A tantárgy oktatásának célja: A hallgatók a kurzus keretében megismerkedhetnek a biotechnológiai alapfogalmakkal, valamint bepillantást nyerhetnek a diszciplína legfontosabb részterületeibe. A hallgatók olyan általános biotechnológiai alapismereteket sajátítanak el, amelyek a későbbi biotechnológiai, molekuláris biológiai és biomérnöki kurzusok alapjául szolgálnak.

A tantárgy tematikája: A biotechnológia definíciója, tárgyköre, a biotechnológia szubsztrátumai, genetika és biotechnológia, „bioprocess”/fermentációs technológia, enzimtechnológia, biológiai üzemanyagok, egysejtfehérje előállítás, biotechnológia és orvostudomány, környezeti biotechnológia, mezőgazdasági és erdészeti biotechnológia, élelmiszerek és italok biotechnológiája, a szellemi tulajdon védelme, biztonság, etika és a közvélemény.

Ajánlott irodalom:

Tanszéki oktatási segédlet

Ratledge, C., Kristiansen, B. Basic Biotechnology, Cambridge University Press, Cambridge, 2001

Smith, J.E. Biotechnology, Cambridge University Press, Cambridge, 2004

TBBE0110 BIOGEOGRÁFIA

Heti óraszám: 2+0+0

Kredit értéke: 2

Megkövetelt előzmény: –

Tantárgyfelelős: Dr. Molnár V. Attila

A számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: Megismerni a flóra és a vegetáció valamint a fauna és faunáció kialakulását, összetételét és a fajok elterjedését befolyásoló fontosabb törvényszerűségeket és Földünk vegetációöveit, flóra- és faunabirodalmait.

A tantárgy tematikája: A növényföldrajz fogalma, kialakulása. Flóra és vegetáció. Zonalitás, szukcesszió, klimax. Flóraelemek. Reliktumok és endemizmusok. Földünk vegetációövei. Esőerdők, szavannák. Esős nyarú és állandóan száraz szubtrópusi területek. Mérsékeltövi füves puszták, erdőssztyepek, lombos- és tűlevelű erdők, tundraterületek. Flórabirodalmak. Magyarország és a Kárpát-medence növénytakarója és florisztikai beosztása. A kárpát-medencei flóra összetétele, kialakulása.

A biogeográfia illetve állatföldrajz tárgya, módszerei. Az área kialakulás. A szétterjedés és kolonizáció. Az área tulajdonságai. A negyedidőszak klíma- és faunatörténete, evolúciós dinamikája. A biómok regionalitása és evolúciótörténete. Lemeztektonika és filogenetikus biogeográfia. Az analitikus és regionális biogeográfia: a nagy biociklusok regionális biogeográfiája, faunája és faunagenezise.

Ajánlott irodalom:

PÓCS T. (1981): Növényföldrajz. In: HORTOBÁGYI T. – SIMON T. (szerk.): Növényföldrajz, társulástan és ökológia. – Tankönyvkiadó, Bp.

JAKUCS P. (1981): Növénytársulástan. In: HORTOBÁGYI T. – SIMON T. (szerk.): Növényföldrajz, társulástan és ökológia. – Tankönyvkiadó, Bp.

DUDICH E. (1952): Állatföldrajz. Egyetemi jegyzet

UDVARDY M. (1983): Dinamikus állatföldrajz. Tankönyvkiadó Bp.

VARGA J., RÁCZ I. (1996): Állatföldrajz. Főiskolai jegyzet, EKF, Líceum Kiadó, Eger

VIDA G. (szerk.) (1981): Evolúció I: 99-157.

VIDA G. (szerk.) (1983): Evolúció III: 12-84.

TBBE1022 EVOLÚCIÓBIOLÓGIA, POPULÁCIÓGENETIKA ÉS HUMÁNBOLÓGIA

Heti óraszám: 4+2+0

Kredit értéke: 6+1

Megkövetelt előzmény: TBBE2041

Tantárgyfelelős: Dr. Pecsénye Katalin, Dr. Szathmáry László

A számonkérés módja: írásbeli kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: A mikroevolúciós változások törvényszerűségeinek megismerése. Az evolúciós folyamatok legfontosabb jellemzőinek megismerése. Az ember egyedfejlődésének és evolúciójának bemutatása

A tantárgy tematikája: A természetes populációk variabilitásának szintjei: morfológiai és molekuláris variabilitás. A populációgenetika legalapvetőbb modellje: a Hardy-Weinberg egyensúly. Az ideális populáció fogalma. A beltenyésztés evolúciós jelentősége. A szelekció hatása a populációk fenotípusos jellegeloszlására. A szelekcióval kapcsolatos alapfogalmak. A szelekció klasszikus és új modelljei. A genetikai sodródás hatása: „random walk”, allélfixálódás és allélkiesés. A genetikai differenciálódás és a migráció kölcsönhatása. Migrációs modellek. Molekuláris evolúció. Molekuláris órák. A fajfogalom. Történeti kialakulása, taxonómiai, genetikai és evolúciós tartalma. A reproduktív izoláció fogalma, típusai. Prezigotikus és posztzigotikus izoláció típusok. Reprodukció izoláció és fajkeletkezés kapcsolata. A fajkeletkezés különböző típusai. Szimpatikus fajkeletkezés és niche szegregáció. Allopatikus fajkeletkezés, hibridizáció és speciáció. Parapatikus fajkeletkezés. Adaptáció. Fajfeletti evolúció. Kladogenezis és adaptív radiáció. Koevolúció és közösségevolúció.

Az emberi test felépítése, különös tekintettel a váz és a fogazat anatómiájára. A test és a váz kvantitatív és kvalitatív jellegei. Az intrauterin fejlődés és a posztnatális időszak ontogenetikus és filogenetikus tendenciái. A bőrlérendszer. Biometria alapismertetek. A biodemográfia alapjai. A népesség összetétele és változásuk. Humángenetikai alapfogalmak. Öröklési típusok. Az emberi kromoszómák osztályozása. A humán populációgenetika alapjai. A szubhumán és a humán evolúció vázlata. Az emberiség kulturális evolúciója. A ma élő népek kialakulása és taxonómiaja, különös tekintettel a Kárpát-medence népeire.

Ajánlott irodalom:

Pecsénye K. 2007.: Populációgenetika. Pars Kft.

Vida Gábor (szerk.) 1981.: Az evolúció genetikai alapjai. I. kötet. *Natura Kiadó*

J. M. Smith és E. Szathmáry 1997.: Az evolúció nagy lépései. *Scientia Kiadó, Budapest*

D. L. Hartl 2000.: A primer of population genetics. 3 ed. *Sinauer Associates, Sunderland*

Farkas L. Gy. 2003. Fejezetek a biológiai antropológiából. 1-2. kötet, *JATE Press, Szeged*, 3-165; 3-125.

Gyenis Gy. 2001. Humánbiológia. A hominidák evolúciója. *Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest*, 11-226.

Vajda J. 1983. Atlas Anatomiae. 1-2. kötet, *Akadémiai Kiadó, Budapest*, 9-476; 7-322.

A tantárgyhoz kapcsolódó gyakorlat neve:

TBBG1022 EVOLÚCIÓBIOLÓGIA, POPULÁCIÓGENETIKA ÉS HUMÁNBOLÓGIA SZEMINÁRIUM Megkövetelt előzmény: TBBE2041

Számonkérés: gyakorlati jegy

A szeminárium tematikája: A populáció genetikai összetételének jellemzése: genotípus és allélgyakoriságok számítása.

TBBE1061 KÖRNYEZET- ÉS TERMÉSZETVÉDELEM

Heti óraszám: 4+1+1

Kredit értéke: 5+0+1

Megkövetelt előzmény: –

Tantárgyfelelős: Dr. Lakatos Gyula

Számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: Ökológiai alapozású környezetvédelmi ismeretek nyújtása. Megismertetni azokat a problémákat, feladatokat, amelyeknek megoldása a környezetvédelem terén napjainkban egyre sürgetőbb. A környezetvédelem általános kérdései, a társadalom és környezetvédelem kapcsolata. Az ökológiai alapozású természetvédelmi szemlélet kialakítása. A természet védelmével kapcsolatos ismeretek elsajátításával az aktív természetvédelmi tevékenységre és szerepvállalásra való felkészítés.

A tantárgy tematikája: Ökológia elveinek és törvényszerűségeinek gyakorlati alkalmazása. Környezetvédelmi alapfogalmak. Környezet-szennyezés, terhelés, terhelhetőség, tűréshatár, érzékenység. A környezetvédelem és a természetvédelem. Nemzetközi és hazai helyzet. Az EU környezetvédelmi programjai. A levegő szennyezettsége. Levegőtisztaság védelem. Szennyező anyagok viselkedése a levegőben, szállítás, eloszlás, kiülepedés. Szmog. Talaj- és vízszennyeződés, szerves és szerves szennyezők talajbeli viselkedése. Az ipari termelésből származó környezetvédelmi problémák. Az energiatermelés hagyományos és alternatív útjai. Hulladékok és hasznosításuk. Környezetkímélő, zárt technológiák. A közlekedésből származó szennyező anyagok. Zaj- és rezgésártalmak. A vízszennyezés ökológiája és hatása. Vízi környezetvédelem, ivóvíz termelés, ipari vízgazdálkodás, mező-, erdőgazdasági vízellátás, üdülő- és fürdővíz, szennyvíztisztítás, szennyvíziszap kezelés, vízgazdálkodás. Az eutrofizálódás és ellene való védekezés. Savasodás, üvegházhatás, ózonpajzs csökkenés, víztartalékok csökkenése, biodiverzitás csökkenés, mint kiemelt globális kérdések. Globális környezeti kérdések. A népességnövekedés, élelmezési helyzet, nyersanyagtartalékok csökkenése, energiahasznosítás és környezetvédelem közötti összefüggések. A természet- és környezetvédelem kapcsolata. A természetvédelem célja és új kihívásai. A nemzetközi természetvédelem történeti áttekintése. A természetvédelmi biológia vezérelvei és etikai kódexe. A hazai természetvédelem története. A természetvédelem jogi szabályozása és intézményrendszere Magyarországon. A biodiverzitás értelmezése, szintjei, globális védelme. A populációk védelmének alapjai. Fajszintű természetvédelem. Fajmentés a természetes élőhelyen kívül. A biodiverzitás monitorozása, élőhelyosztályozási rendszerek. Természetvédelmi szempontok érvényesítése nem védett területeken. A biológiai sokféleség megőrzésének lehetőségei Magyarországon. Az aktív természetvédelem, a fenntartás és kezelés konzervációökológiai alapfogalmai. Természetvédelmi kezelési tervek. A Föld védett területeinek osztályozása az IUCN rendszere szerint. Nemzeti parkjaink. Nemzetközi természetvédelmi egyezmények. Természetvédelem az EU-ban.

Ajánlott irodalom:

Kerényi A. 1998: Általános környezetvédelem. Globális gondok, lehetséges megoldások. *Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged*.
Borda J., Lakatos Gy., Szász T. 2006: Környezetvédelem. Ipari Környezetvédelem. Környezetgazdaságtan. *Egyetemi jegyzet. DE, TTK, Debrecen, 1-137.*

Rakonczay Z.: Természetvédelem. Környezetvédelmi Minisztérium – KGI, 1999. 304 pp.

Margóczy K.: Természetvédelmi biológia. JATEPress, 1998. 108 pp.

Kerényi A.: Európa természet- és környezetvédelme. Nemzeti Tankönyvkiadó, 2003. p. 100–258.

A tantárgyhoz kapcsolódó gyakorlat neve:

TBBG1061 KÖRNYEZET- ÉS TERMÉSZETVÉDELEM SZEMINÁRIUM

Számonkérés: aláírás

A szeminárium tematikája: Megegyezik az előadásokéval.

A tantárgyhoz kapcsolódó gyakorlat neve:

TBBL1061 KÖRNYEZET- ÉS TERMÉSZETVÉDELEM GYAKORLAT

Számonkérés: gyakorlati jegy

TBBE0220 ETOLÓGIA

Heti óraszám: 2+0+0

Kredit értéke: 3

Megkövetelt előzmény: –

Tantárgyfelelős: Dr. Barta Zoltán

A számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: A kurzus célja hármas: Egyrészt, felvillantani az állati viselkedés óriási változatosságát. Másrészt, megvilágítani az e változatosságot generáló fontosabb egyeden belüli (pl. genetikai, fiziológiai, pszichológiai stb.) mechanizmusokat. Harmadrészt, ismertetni a változatosságot kialakító főbb evolúciós hatásokat.

A tantárgy tematikája: A kurzuson a következő témákat fogjuk tárgyalni: Mi a viselkedés? A

viselkedés-kutatás kérdései. A viselkedésbiológia rövid története. A viselkedés mechanizmusa, szabályozása: döntéshozás, külső ingerek, belső motiváció. A viselkedés egyedfejlődése: genetikai és környezeti hatások. Állati intelligencia. Természetes szelekció, a szelekció egysége. Optimalizációs modellek a viselkedésökológiában: klasszikus és játékelméleti optimalizáció. Állati kommunikáció. Szexuális szaporodás, szexuális szelekció. Párizási rendszerek, utódgondozás. Csoportos életmód, euszociális rovarok. Az emberi viselkedés szociobiológiája.

Ajánlott irodalom:

Dawkins, R. 1986. Az önző gén. Gondolat Kiadó, Budapest.

Krebs, J.R. és Davies, N.B. 1988. Bevezetés a viselkedésökológiába. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

Slater, P.J.B. 1987. Bevezetés az etológiába. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

Barta Z., Liker A. és Székely T. (eds). 2002. A viselkedésökológia modern irányzatai. Osiris, Budapest.

TBBE0410 BIOINFORMATIKA

Heti óraszám: 1+2+0

Kredit értéke: 3+0

Megkövetelt előzmény: TBBE0614

Tantárgyfelelős: Dr. Sipicki Máttyás

Számonkérés: kollokvium – írásban/szóban

A tantárgy oktatásának célja: Alapvető PC programok alapszintű ismereteinek megszerzése, programok alkalmazása molekuláris biológia problémák megoldásában.

A tantárgy tematikája: Számítógép alapismeretek - a számítógép felépítésének, működésének alapjai; számítástechnikai alapfogalmak megismerése (fájl, mappa, fájlstruktúra, installálás, programok futtatása, operációs rendszerek, felhasználói programok: szövegszerkesztők, táblázatkezelők, adatbázis-kezelők, prezentációs és fájl-kezelő programok, stb.); a windows 98 operációs rendszer alapjai; Internet alapismeretek: hálózatok; FTP; World Wide Web; elektromos levelezés (outlook); Internet-böngészők; adatbázisok felépítésének, használatának alapjai: adatbázisok szerkezete; adatbázis készítése; keresés adatbázisban; adatbázis-kezelők; bioinformatika: genom projectek, genom-kutatás; szekvencia és szerkezeti adatbázisok használata (pl. PubCrawler, NCBI, Sanger, Inchigo, EBI, Swiss-Prot, stb.).

Ajánlott irodalom:

Agricola, PubMed, BioMednet, Entrez, Biosis, stb.

A tantárgyhoz kapcsolódó gyakorlat neve:

TBBG0410 BIOINFORMATIKA SZEMINÁRIUM

Megkövetelt előzmény: TBBE0614

Számonkérés: aláírás

TBBE1062 ÖKOLÓGIA I. – NÖVÉNYÖKOLÓGIA (ÖKOLÓGIA SZAKIRÁNY)

Heti óraszám: 2+1+0

Kredit értéke: 4+0

Megkövetelt előzmény: TBBE1064

Tantárgyfelelős: Dr. Török Péter

Számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: Az élőlények és környezetük közötti kapcsolatrendszer legalapvetőbb jellemzőinek megismertetése.

A tantárgy tematikája: A növényi életciklus és főbb állomásai. A növényi terjedésbiológia alapfogalmai, a terjedés tér- és időbeli aspektusai, diaspóra, autochoria, allochoria, generalizált terjedés, specializált terjedés, invázió, polychoria, heterodiaspóra és polymorph diasporák. A terjedési típusok és a főbb altípusok részletesebb ismertetése. A nyugalmi fázis, a diaspóra-bank ökológia alapjai, dormancia, a magnyugalom kialakulásáért felelős okok, magbank, magbank tipizálási rendszerek. A csírázás és a csírázást meghatározó környezeti tényezők. A szaporodási fázis, reprodukciós stratégia, reprodukció, allokáció, magméret, élettartam. Ivaros és ivartalan szaporodás, klonális növények és főbb jellemzőik. Növénypopulációk közötti interakciók, neutralizmus, kompetíció, allelopátia, kommenzalizmus, herbivória, növényi predáció, parazitizmus és magasabbrendű növényi paraziták. A kölcsönösen előnyös kapcsolatok, protoocooperáció, mutualizmus és szimbiózis. A mikorrhiza kapcsolatok típusai, szimbiotikus nitrogénfixáció. Megporzási mutualizmusok és evolúciós jelentőségük. A társulásfejlődés alapfogalmai. A társulások szerveződése és jellemzése: A szuperorganizmus elmélet, a rendszerszemléletű (taxonómiai) nézőpont, az individualisztikus nézőpont. A vegetációfejlődés elméletei, fluktuáció, ciklikus és direkcionális változások. Szukcesszió, primer és szekunder szukcesszió, biotikus és szekuláris szukcesszió, a szárazföldi szukcesszió elméletei, a facilitációs, tolerancia és az inhibíciós modell.

A tantárgyhoz kapcsolódó gyakorlat neve:

TBBG1062 ÖKOLÓGIA I. SZEMINÁRIUM

Megkövetelt előzmény: TBBE1064

Számonkérés: aláírás

IV. MODUL: KÖTELEZŐ SZAKMAI DIFFERENCIÁLIS TÁRGYAK

GENETIKA–NÖVÉNYBIOLÓGIA–BIOTECHNOLÓGIA (GNB) SZAKIRÁNY

TBBE2043 GENETIKA II.

Heti óraszám: 1+0+0

Kredit értéke: 1

Megkövetelt előzmény: TBBE2041

Tantárgyfelelős: Dr. Sipiczki Mátyas

A számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: A genetika törvényszerűségeinek elmélyítése.

A tantárgy tematikája: Crossing-over, génkonverzió és posztmeiózisos szegregáció. A rekombináció molekuláris mechanizmusa. Mitotikus rekombináció. Mobilis genetikai elemek, inszerciós szekvenciák, transzpozonok, retroelemek. Transzformáció. Transzdukción. Plazmidok, episzómák. Extrakromoszómás öröklődés. A génszervezés alapjai és biotechnológiai perspektívái.

Ajánlott irodalom:

Hennig, W.: Genetik. Springer, Berlin. 1998

Griffiths A.J.F., Miller, J.H., Suzuki, D.T., Lewontin, R.C., Gelbart, W.M.: Genetic Analysis. Freeman and Company, New York, 1999

TBBE0924 ÁLLATGENETIKA

Heti óraszám: 2+0+0

Kredit értéke: 3

Megkövetelt előzmény: TBBE2041

Tantárgyfelelős: Dr. Komlósi István

Számonkérés formája: kollokvium

A tantárgy tematikája: A mendeli öröklésment példái a gazdasági állatfajokban. Ivarhoz kötött öröklésment. Allél- és genotípusgyakorosság. Genetikai egyensúlyt befolyásoló tényezők. Értékmérő tulajdonságok. Szelekciós kritériumok, adatfelvételre rendszerek. Genetikai, környezeti variancia komponensek, öröklődhetőség érték, ismételtetőség, korrelációk, korrelációtörés. Genotípus-környezet kölcsönhatás. Szelekciós módszerek. Szelekciós előrehaladás becslése közvetett és közvetlen szelekciót esetén. Tenyésztési rendszerek (nyitott, zárt). Rokonsági fok, beltenyésztés, beltenyésztési együttható számítása. Heterózis, keresztezési eljárások. Biotechnikai és biotechnológiai módszerek.

Ajánlott irodalom:

Dohy, J.: Állattenyésztési genetikai. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1999.

Stanfield, W.D.: Genetika. Elmélet és gyakorlat. Panem-McGraw-Hill, Budapest, 1997.

Sváb, J.: A populációgenetika alapjai. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1971.

TBBE2044 HUMÁN MOLEKULÁRIS GENETIKA

Heti óraszám: 2+0+0

Kredit értéke: 3

Megkövetelt előzmény: TBBE2041

Tantárgyfelelős: Dr. Vargha György, Dr. Fehér Zsigmond

Számonkérés formája: kollokvium

A tantárgy tematikája:

Ajánlott irodalom:

TBBE0216 KONZERVÁCIÓGENETIKA

Heti óraszám: 2+0+0

Kredit értéke: 2

Megkövetelt előzmény: TBBE1022

Tantárgyfelelős: Dr. Pecsénye Katalin

A számonkérés módja: kollokvium

A további részleteket lásd az Ökológia szakiránynál, a 64. oldalon

TBBE2045 MOLEKULÁRIS BIOLÓGIAI MÓDSZEREK II.

Heti óraszám: 1+1+1

Kredit értéke: 3

Megkövetelt előzmény: TBBE2042

Tantárgyfelelős: Dr. Csoma Hajnalka

Számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: Molekuláris biológiai módszerek és azok alkalmazhatóságának elmélyítése.

A tantárgy tematikája: Deléciós mutáns készítése; RNS izolálás; cDNS készítés; Génkönyvtár készítése, cDNS könyvtár; Hibridizáció DNS/DNS, DNS/RNS; Fehérje kinyerése, tisztítása, futtatás, blotolása; Fehérje sejten belüli lokalizációja, fluorescens festés.

Ajánlott irodalom:

Brown, T.A.: Genomes. BIOS Scientific Publishers Ltd. 2002

Reece, R.J.: Analysis of Genes and Genomes. John Wiley and Sons., Chichester, 2004

Molekuláris biológiai jegyzet Dr. Dombrádi Viktor szerkesztésében

TBBL2107 NÖVÉNYÉLETTAN III.

Heti óraszám: 0+0+3

Kredit értéke: 2

Megkövetelt előzmény: TBBL2105

Tantárgyfelelős: Dr. Máthé Csaba

A számonkérés módja: gyakorlati jegy – évközi írásbeli és szóbeli számonkérés

A tantárgy tematikája: A gyakorlatokon a hallgatók önálló laboratóriumi munkát végeznek, a munka eredményeit jegyzőkönyvbe írják és az adatokat értékelik. A gyakorlatok kapcsolódnak az előadások anyagához, azok kiegészítésére és alátámasztására szolgálnak. A hallgatók elsajátítják a növényi organellumok (kloroplasztisz, mitokondrium, sejtmag) izolálásának technikáját. Önállóan állítanak elő sejt és szövettenyészeteket, amelyeket később transzgenikus növény előállítására használnak. Jártasságot szereznek növényi enzimológiai folyamatok és makromolekulák (cellulóz, lignin, RNS, DNS, poliszacharidok), membránfolyamatok jellemzésében.

Ajánlott irodalom:

A tanszéki gyakorlati jegyzet.

TBBE2108 NÖVÉNYBIOLÓGIAI VIZSGÁLÓ MÓDSZEREK

Heti óraszám: 1+2+0

Kredit értéke: 3

Megkövetelt előzmény: TBBE1011

Tantárgyfelelős: Mikóné Dr. Hamvas Márta

A számonkérés módja: gyakorlati jegy – évközi írásbeli és szóbeli számonkérés

A tantárgy oktatásának célja:

A tantárgy tematikája:

Ajánlott irodalom:

TBBE0120 NÖVÉNYI BIOKÉMIA ÉS MOLEKULÁRIS BIOLÓGIA

Heti óraszám: 3+0+2

Kredit értéke: 4+1

Megkövetelt előzmény: TBBE2303

Tantárgyfelelős: Dr. Mészáros Ilona, Dr. Surányi Gyula

A számonkérés módja: írásbeli kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: ez a tantárgy a növényvilág életfolyamatainak, anyagcseréjének és annak szabályozásának áttekintő biokémiai és molekuláris biológiai ismereteit nyújtja. A tárgy hangsúlyozza a folyamatok szerveződésének és regulációjának molekuláris szintű megértését és bemutatja mindazokat a módszereket és kísérleti elveket, amelyek lehetővé tették a folyamatok korszerű megértését. A tárgy korszerű alapokat biztosít a hallgatók növénybiológiai természetű további munkájához, a tanári felkészüléshez, az MSc szinten továbbfolytatandó tanulmányokhoz.

A tantárgy tematikája: Növényi sejtek biokémiája. A növényi genom- és a növényi génexpresszió jellemzése. A fotoszintetizáló prokarióta- és eukarióta szervezetek strukturális és anyagcser biokémiája és génszerveződése. A növényi sejt, szervezet anyagfelvételének és kiválasztásának biokémiai mechanizmusa. A membránok (határhártyák) molekuláris szintű jellemzése, az aktív és a passzív transzport természete, a membránpotenciál és biokémiai jelentősége és a szabályozása. A fotoszintetikus elektrontranszport-lánc, a fotoszintetikus foszforilálás Mitchell-féle kemoozmotikus elmélete és strukturális feltételrendszere, a széndioxid C3 típusú fotoautotróf asszimilációjának biokémiája. A C2, C4 és a CAM növények fotoszintézisének anyagcseréje. A víz, a mikro- és a makro-tápelemek (felvétel, szállítás és leadás) szabályozásáért felelős génexpresszió. A nitrogénkötés molekuláris biológiája a szimbiózis. A nitrogén, a kén, a foszfor anyagcsere és működésért felelős gének szerveződése, az aminosavak, fehérjék „turnover” és regulációja. A légzési és erjedési folyamatok anyagcseréje. A szekunder anyagcsere. A sejt polaritás, a növények növekedés- és fejlődés szabályozásának molekuláris természete. A növényi hormonok (auxinok, gibberellinek, citokininok, etilén, abscissinsav, brassinoszteroidok, jazmonátok), szalicilsav). Szövet-, szerv- és sejtenyészetek. A foto- és termoperiodizmusok, növényi diurnális ciklusok szerveződése, a virágzáskontroll, fitokróm rendszer molekuláris biológiája. Nyugalmi jelenségek (hajtás-, rügy-, és magnyugalom) molekuláris szerveződése. A beteg növény anyagcseréje (vírus-, baktérium-, gomba fertőzések).

Ajánlott irodalom:

Láng, F. (1998) Növényélettan. A növényi anyagcsere. ELTE Eötvös Kiadó. Budapest.

Erdei L. (2004) Növényélettan. Növekedés- és fejlődésélettan. JATE Press. Szeged.

Taiz, L., Zeiger, E. (1998) Plant Physiology. Sinauer Associates, Inc., Publishers, Sunderland, Massachusetts.

A tárgyhoz kapcsolódó gyakorlat neve:

TBBL0120 NÖVÉNYI BIOKÉMIA ÉS MOLEKULÁRIS BIOLÓGIA GYAKORLAT

Megkövetelt előzmény: TBBE2303

A számonkérés módja: gyakorlati jegy – évközi írásbeli és szóbeli számonkérés

A gyakorlat tematikája: A gyakorlatokon a hallgatók önálló laboratóriumi munkát végeznek, a munka eredményeit jegyzőkönyvbe írják, az adatokat értékelik. A gyakorlat kapcsolódik az előadás anyagához, azok kiegészítésére és alátámasztására szolgálnak. A hallgatók elsajátítják a növénybiológiai kísérletezés alapjait. Jártasságot szereznek növényi a

növényfiziológiai jelenségek jellemzésében (fotoszintézis, növekedés, hormonhatások stb.), az anyagcsere termékek elválasztásában (klorofill, fehérjék, enzimek, szekunder metabolitok stb.).

Ajánlott irodalom:

Tanszéki gyakorlati jegyzet

TBBE2109 NÖVÉNYI GENETIKA ÉS BIOTECHNOLÓGIA

Heti óraszám: 2+0+0

Kredit értéke: 2

Megkövetelt előzmény: TBBE2043

Tantárgyfelelős: Dr. Surányi Gyula

A számonkérés módja: kollokvium – szóbeli

A tantárgy oktatásának célja: a molekuláris biológia módszereinek felhasználásával módosított növények előállításának és gyakorlati alkalmazásának megismertetése.

A tantárgy tematikája: A növényi biotechnológia alapvető módszereinek bemutatása: a növényi sejt biotechnológiai szempontból lényeges tulajdonságainak áttekintése; a növényregenerálás technikái: kallusztényészetek; organogenezis és szomatikus embriogenezis; mikroszaporítás és mesterséges megtermékenyítés; protoplasztok előállítása és fenntartása, növényi sejtszuspenziók; transzgenikus növények előállítása: szomatikus hibridek, transzformáció, direkt DNS-átvitel: elektroporáció, mikroinjektálás, génpuska; génátviteli vektorok, *Agrobacterium* rendszer, növényi vírus vektorok.

A transzgenikus növények gyakorlati felhasználásának irányai és a felhasználás jelentősége: stresszrezisztens transzgenikus növények; módosított anyagcseréjű transzgenikus növények felfelhasználása; fejlődésükben módosított transzgenikus növények; a genetikailag módosított növények gyógyászati felhasználása.

Ajánlott irodalom:

Plant Biotechnology - New Products and Applications J. Hammond, P. McGarvey and V. Yusibov Eds. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2000.

Dudits Dénes – Heszky László: Növényi biotechnológia és géntechnológia (2. kiadás) Agroinform Kiadó, Budapest 2000.

Thin Cell Layer Culture System – Regeneration and Transformation Applications D.T. Nhut, B.V. Le, K.T. T. Van and T. Thorpe Eds. Kluwer Academic Publishers, Netherlands 2003.

TBBE2053 MIKROBIOLÓGIA

Heti óraszám: 1+0+2

Kredit: 2

Megkövetelt előzmény: TBBE2051

Tantárgyfelelős: Dr. Pócsi István

A számonkérés módja: kollokvium – szóbeli.

A tantárgy oktatásának célja: A Mikrobiológia alapkollégium az előzőleg elsajátított biokémiai és mikrobiológiai stúdiumokra alapozva mélyebb bepillantást enged a mikroorganizmusok alapvető biokémiai és élettani folyamataiba. A kollégium anyaga további mikrobiális élettani, biotechnológiai, fermentációs technológiai kurzusokat alapoz meg.

A tárgy tematikája: A kurzus tematikája kiterjed a baktériumok és gombák exoenzim-termelésére, a mikrobák transzport-rendszereire, a legfontosabb katabolikus és anabolikus folyamatok, valamint a leglényegesebb szekunder metabolit csoportok bemutatására. Külön hangsúlyt kap a bakteriális és gomba sejtfalak bioszintézisének a bemutatása. Minden esetben törekszünk a kiválasztott biokémiai, élettani folyamatok komplex, a bioenergetikai aspektusokat és szabályozási mechanizmusokat is figyelembe vevő tárgyalására. Az egyes metabolikus részfolyamatok ismertetését követően bemutatjuk a legfontosabb globális szabályozó hálózatokat és szignál-transzdukciós útvonalakat is mind prokariótákban mind gombákban. Végezetül tárgyaljuk a baktériumok kemotaxisának, spórázásának és sejt differenciálódásának molekuláris hátterét és szabályozását.

Ajánlott irodalom:

Tanszéki oktatási segédlet.

Jakucs Erzsébet, Vajna László: Mikológia, Agroinform Kiadó, Budapest, 2003

Joseph W. Lengeler, Gerhart Drews, Hans G. Schlegel: Biology of the Prokaryotes, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1999

Neil A.R. Gow, Geoffrey M. Gadd: The Growing Fungus, Chapman&Hall, London, 1995

Kevei Ferenc, Kucsera Judit, Manczinger László, Pfeiffer Ilona, Varga János, Vágvolgyi Csaba: Mikrobiológiai Gyakorlatok, JATEPress, Szeged, 1998

TBBE2054 BIOTECHNOLÓGIA

Heti óraszám: 2+0+0

Kredit: 3

Megkövetelt előzmény: TBBE2052

Tantárgyfelelős: Dr. Emri Tamás

A számonkérés módja: kollokvium – szóbeli.

A tantárgy oktatásának célja: A Biotechnológia alapkollégium az előzőleg elsajátított biotechnológiai stúdiumokra alapozva mélyebb bepillantást enged a biotechnológiai folyamatokba. A kollégium anyaga további biotechnológiai, fermentációs technológiai kurzusokat alapoz meg.

A tárgy tematikája: A fő témakörök: Mikrobák a gyógyszer-biotechnológiában: metabolitok túltermelése, heterológ fehérjeexpressziók. Mikrobiális enzimermelés és -felhasználás. Mikroorganizmusok alkalmazása a biotranszformációkban (szteroidok, félszintetikus penicillinek, C vitamin). Növényi biotechnológia: szomatikus sejttenyésztésen alapuló technikák, *in vitro* klónozási technikák, a szexuális reprodukció biotechnikai, növényi géntechnológia és transzgenikus növények. Állattenyésztési biotechnológia: transzgenikus haszonállatok előállításának és

felhasználásának a lehetőségei. Biotechnológia az orvostudományban: vakcinák és monoklonális antitestek előállítása, génterápia, összejt-terápia. Genomikai és proteomikai kutatások a biotechnológiában.

Ajánlott irodalom:

Tanszéki oktatási segédlet.

Neil A.R. Gow, Geoffrey M. Gadd: The Growing Fungus, Chapman&Hall, London, 1995

Heszky, L., Fésüs, L., Hornok, L. Mezőgazdasági Biotechnológia, Agroinform Kiadó, 2005

TBBE2520 ÉLELMISZER-MIKROBIOLÓGIA ÉS -BIOTECHNOLÓGIA

Heti óraszám: 2+0+1

Kredit: 4

Megkövetelt előzmény: TBBE2053

Tantárgyfelelős: Dr. Pusztahelyi Tünde

A számonkérés módja: írásbeli kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: A hallgatók olyan ismereteket sajátítanak el, amelyek bevezetik őket az ipari mikrobiológia élelmiszerekkel kapcsolatos ágába. A kollégium révén a hallgatók elsajátítják az élelmiszerbiztonság, az élelmiszer-mikrobiológia és -higiénia alapjait, és az alapélelmiszerek mikrobiológiáját.

A tantárgy tematikája: A hallgatók megismerkednek az élelmiszerekben fellelhető hasznos és káros mikroorganizmusokkal, valamint az élelmiszerek állapotát befolyásoló környezeti tényezőkkel. A kollégium anyagát képezik még a mikroorganizmusok által okozott élelmiszer-mérgeződések, továbbá az élelmiszerek romlását okozó mikrobiológiai folyamatok bemutatása. A kurzus kiterjed a tárolási és tartósítási eljárások alapjainak a tárgyalására, valamint betekintést nyújt az élelmiszerek mikrobiológiai minősítésének szabványos vizsgálati módszereibe.

Ajánlott irodalom:

Bíró Géza: Élelmiszerhigiénia. Agroinform Kiadó, Budapest, 1994

Doyle, M., Beuchat, L., Montville, T.J. Eds.: Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers. ASM Press, Washington, DC, 2001

Kovács Ferenc: Állathigiénia, Mezőgazdasági Kiadó, 1990

TBBE2055 ÁLLATI- ÉS HUMÁNBITECHNOLÓGIA

Heti óraszám: 2+1+0

Kredit: 3

Megkövetelt előzmény: TBBE2054

Tantárgyfelelős: Dr. Leiter Éva

A számonkérés módja: írásbeli kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: A hallgatók megismerkedhetnek a napjainkban egyre nagyobb tért hódító, legújabb biotechnológiai módszerekkel, azok elméleti hátterével, alkalmazási területeikkel.

A tantárgy tematikája: Biotechnológiai módszerek: Állati és humán sejtenyésztetek létrehozása, fenntartása, összejtek izolálása Chyroprezervációs technikák. In vitro fertilizáció és embrió transzfer. Testi sejt hibridizáció, hibridóma. Géntranszfer módszerek - mikroinjektálás, vektorok, plazmidok, nanotechnológia. Klónozási technikák: szomatikus sejtmag transzfer, sejtmag átültetés, embrió hasítás. DNS „ujjlenyomat”, sejtek karakterizálása. Transzgén állatok létrehozása, felhasználása kísérleti modell-szervezetekként bioreaktorokként, haszonállatokként. Alkalmazási köre: Állati és humán betegségek kutatása, gyógyítása: Farmakogenetika, Genetikai tesztek, Sejt- és génterápia. Mesterséges megtermékenyítés, „lombikbébi” programok. Köldökvér-bankok, a mesterséges megtermékenyítés során fel nem használt, be nem ültetett embriók felhasználása. Össejtkutatás, összejterápia. Egyénre szabott gyógyítási lehetőségek. Xenotranszplantáció. Mezőgazdasági hasznosítás: Állati eredetű termékek mennyiségének növelése, minőségének javítása. Haszonállatok környezeti ártalmakkal szembeni ellenállóképességének fokozása, betegségek megelőzése, gyógyítása. In vitro fertilizáció. Állati termékek módosítása. Hatása a biodiverzitásra, „générózió”, „genetikai szennyezés”, biodiverzitás megőrzése. Az állatok kísérleti felhasználásával és az emberi klónozással kapcsolatos etikai kérdések.

Ajánlott irodalom:

Colin Rattledge, Bjørn Kristiansen (2006) Basic Biotechnology, Third Edition, Cambridge University Press, UK

Susan R. Barnum (2005) Biotechnology. An Introduction, Second Edition, Thomson Brooks/Cole, Belmont, Ca, USA

Florence Periera-Raja (2006) Animal Biotechnology. Dominant Publishers and Distributors, New Delhi

Ralf Pörtner (2007) Methods in Biotechnology: Animal Cell Biotechnology, Methods and Protocols, Second Edition, Humana Press, Totowa, NJ.

Norman Maclean (1994) Animals with Novel Genes, Cambridge University Press, UK

MOLEKULÁRIS BIOLÓGIA SZAKIRÁNY

TBBE2304 SEJT- ÉS SZERVBIOKÉMIA I.

Heti óraszám: 2+0+0

Kredit: 3

Megkövetelt előzmény: TBBE2303

Tantárgyfelelős: Dr. Fésüs László

A számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy oktatásának célja és tematikája: Az eukarióta sejtek felépítése. Sejtek genetikai állománya. A humán genom meghatározásának jelentősége az orvostudományban. Genomikai kutatások és felhasználási lehetőségeik. A mitokondrium és

a kloroplasztok biokémiai szerepe és jelentősége. Az eukarióta génexpresszió, és szabályozásának szintjei. Fehérjék szintézise. Fehérjebiokémia és a proteomika jelentősége és felhasználása a modern medicinában Fehérjék szortírozása és a vezikuláris fehérje transzport. Autofágia. Membránok biokémiája. A citoskeleton felépítése és biokémiája. Szabályozás fogalma, szintjei. A sejtet kívülről érő szignálok. Receptorok és jelátviteli rendszerek. Nem penetráló szignálok szignálútvonalai. G fehérjék és GTP-ázok. Az adenilát cikláz rendszer. Tirozin kináz receptorok és tirozin kinázok kapcsolódása a további szignálútvonálhoz. Sejthalál receptorok. Citoplazmatikus targeten ható penetráló szignálok. A nukleáris receptorok molekuláris biológiája. Interakciók a különféle szignálútvonalak között. A sejtproliferáció biokémiája. A mitotikus kaskád. Protoonkogének termékei és funkcióik. Az onkogéné válás biokémiai mechanizmusai. Tumor szupresszor gének és biokémiai funkcióik. A terminális differenciálódás biokémiai jellemzői. A sejtproliferáció és a természetes sejthalál biokémiája.

Ajánlott irodalom:

Biokémia és Molekuláris Biológia III. kötet: Sejt- és szervbiokémia, Harmadik kiadás (2002), Szerkesztő: Dr.Fésüs László
Orvosi biokémia (szerk. Ádám Veronika), Medicina Könyvkiadó Zrt., harmadik kiadás, 2006.
T.M. Devlin: Textbook of Biochemistry 6th edition, 2006

TBBE2305 SEJT- ÉS SZERVBIOKÉMIA II.

Heti óraszám: 2+0+0

Kredit: 3

Megkövetelt előzmény: TBBE2304

Tantárgyfelelős: Dr. Fésüs László

A számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy oktatásának célja és tematikája: Stressz állapot: stressz fehérjék és stressz enzimek eukarióta sejtekben. A hősokk fehérjék fajtái, és szerepük a sejtekben normál körülmények között. A hősokk gének transzkripciójának szabályozása. Stressz szignálok. A máj biokémiája. Biotranszformáció. Az alkoholfogyasztás biokémiai következményei. A véralvadás. Trombociták szerepe a véralvadásban. A véralvadási faktorok osztályozása és szerepük a véralvadásban. K-vitamin függő faktorok. Véralvadás a kémcsőben és a szervezetben. A véralvadás szabályozása. A véralvadás limitáló tényezői, inhibitorai és aktivátorai. Fibrinolízis. A kötőszövet biokémiája: funkció és felépítés. Glükózaminoglikánok és proteoglikánok. Kollagének: fajtái, felépítésük, tulajdonságaik, genetikai eredetük. Az elasztin szerkezete, funkciója és szintézise. Fibronectinek szerkezete, funkcionális egységei. Plazma és szöveti fibronectinek. Fibronectinek receptorai: integrinek és egyéb receptorok. Egyéb adhéziós fehérjék. Bevezetés a molekuláris medicinába. Molekuláris diagnosztika jelentősége a betegségek felismerésében. Sejtterápia, génterápia: a biokémiai funkció visszaállítása. Nagy populációkat érintő betegségek molekuláris vizsgálata és magyarázata.

Ajánlott irodalom:

Biokémia és Molekuláris Biológia III. kötet: Sejt- és szervbiokémia, Harmadik kiadás (2002), Szerkesztő: Dr.Fésüs László
Orvosi biokémia (szerk. Ádám Veronika), Medicina Könyvkiadó Zrt., harmadik kiadás, 2006.
T.M. Devlin: Textbook of Biochemistry 6th edition, 2006

TBBE2912 MOLEKULÁRIS BIOLÓGIA I.

Heti óraszám: 3+1+0

Kredit: 5

Megkövetelt előzmény: TBBE2042

Tantárgyfelelős: Dr. Fésüs László

A számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy oktatásának célja és tematikája: Az élet molekuláris dimenziói térben és időben. Kovalens és nem-kovalens molekuláris kölcsönhatások. A víz jelentősége. A sejtek molekuláris szerveződése. Az eukarióta sejtek eredete. Sejtkompartimentalizáció. A biológiai szerkezetek szerveződése, hierarchiája. Fehérjék. Fehérjék szerkezete és funkciója. A fehérjék feltekeredése (foldingja). A fehérjék szerkezetének vizsgálatának módszerei. Fehérje-evolúció.

Enzimológia. Az enzimek általános jellemzése, csoportosítása. Az enzimműködés mechanizmusa. Enzimkinetika. Enzimgátlások: irreverzibilis és reverzibilis gátlás. Kompetitív, nem-kompetitív és unkompetitív gátlás. Az enzimek alloszterikus szabályozása. Enzimek klinikai alkalmazása. Izoenzimek.

A DNS kémiai tulajdonságai. A DNS-pakolás (packaging) prokariótákban és eukariótákban. Hisztonok és nukleoszómák. A DNS, mint információtároló makromolekula. A molekuláris biológia centrális dogmája. A genom definíciója. A gének molekuláris értelmezése. Kódoló és nem kódoló genomszakaszok. Kromoszomális és extrakromoszomális genom a prokariótákban. A prokarióta génszerveződés. Az eukarióta genom. Mitokondriális és nukleáris genomok. Gének felépítése az eukariótákban. Genomevolúció. Vertikális öröklődés és horizontális génátvitel. A mozgékony genetikai elemek. Genomevolúció.

A DNS-molekula enzimatisz módosításai. A DNS molekulák méret szerinti elválasztása. Restriktációs endonukleázok alkalmazásai. A rekombináns DNS létrehozása: vektorok és a DNS klónozás stratégiája. Genomikus klóntárak.

DNS-DNS hibridizáción alapuló molekuláris biológiai módszerek. DNS chip. A DNS-polimerizáció molekuláris alapja. A DNS polimerizáción alapuló molekuláris biológiai módszerek. A polimeráz láncreakció (PCR) működési elve. A DNS-szekvenálás. Genomszekvenálási projektek.

Ajánlott irodalom:

Az előadások ábraanyaga magyarázatokkal pdf formátumban letölthető a hallgatók számára az intézet weboldaláról.

Brown TA: Genomes 3 Garland Science 2006, Devlin TM: Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations (6th edition) Wiley-Liss 2006

TBBE0230 SEJTKULTÚRÁK ÉS SEJTTANI PREPARATÍV TECHNIKÁK

Heti óraszám: 2+0+2

Kredit értéket: 3

Megkövetelt előzmény: TBBE2032

Tantárgyfelelős: Dr. Nagy Gábor

Számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: Megismertetni a hallgatókat a modern laborgyakorlatban elterjedt sejt- és szövetenyésztési metodikákkal, illetve az alapvető sejtbiológiai vizsgálati módszerekkel. A gyakorlati munka az előadások tematikáját követve vezeti be a hallgatókat a sejtbiológiai laborgyakorlatba.

A tantárgy tematikája: Sejtenyésztés. Szövetenyésztés. Szövetszövet- technológia. Hisztotechnikák. A szövetek fixálása. Metszetkészítés. Szövet- és sejtfestési eljárások. Hisztokémia. A molekuláris biológia a sejtek és szövetek vizsgálatában.

Ajánlott irodalom:

Masters, J.R.: Animal Cell Culture (Third Edition), Oxford University Press, Oxford, 2000.

TBBE0930 SEJTÉLETTAN I.

Heti óraszám: 2+0+0

Kredit értéke: 3

Megkövetelt előzmény: TBBE2032

Tantárgyfelelős: Dr. Csernoch László

A számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: Megismertetni a hallgatókkal az alapvető sejtlejtani folyamatokat. Bemutatni a sejt és környezete közötti információcserét, a sejtek külső ingerekre adott válaszában formáit.

A tantárgy tematikája: A biológiai membránok felépítése, membránmodellek. Passzív és aktív transzportfolyamatok, endo- és exocitózis. ATP-ázok. Transzportfolyamatok szempontjából szimmetrikus és aszimmetrikus sejtek jellemzői. Határfelületeken keresztül lezajló transzportfolyamatok. Citoplazmatikus és belső membránstruktúrák közötti hasonlóságok és eltérések. Membránpotenciál, kábelsajátságok. Elektrotónusos potenciálváltozások jellemzői és sejtlejtani jelentőségük. Az axonális akciós potenciál leírása. Konduktanciaváltozások szerepe az akciós potenciál kialakításában. Feszültségfüggő ioncsatornák, kapuzó mechanizmusok. A nátrium- és kálium-csatornák fajtái, farmakológiai szeparálhatóságuk. Feszültség- és áram-clamp, az ionáramok kinetikai analízise. A szívizomsejt akciós potenciálja és ionáramai, pacemaker mechanizmusok. Szívritmuszavarok. Az izomműködés molekuláris fiziológiája. Elektro- és farmakomechanikai kapcsolat a különböző izomtípusokban.

Ajánlott irodalom:

Fonyó A.: Az orvosi élettan tankönyve (részletek)

TBBE0931 SEJTÉLETTAN II

Heti óraszám: 2+0+0

Kredit értéke: 3

Megkövetelt előzmény: TBBE0930 Tantárgyfelelős: Dr.

Csernoch László

A számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: Lásd Sejtélettan I.

A tantárgy tematikája: Az ioncsatornák és transzporterek működésének ligandfüggő szabályozása. Intracelluláris szignalizáció. G-proteinek szerepe a jelátvitelben. Másodlagos hírvivők. A membránok és a citoszkeleton kapcsolata, a citoszkeleton szerepe a jelátvitelben. Humorális ágensek mint szabályozó tényezők (vérgázok, növekedési faktorok). Hormonhatások celluláris mechanizmusai. Szinaptikus ingerületáttevődés. A pre- illetve a posztzinaptikus neuron működése. Neurotranszmitterek. Speciális szinapszisok. Neuronok működése hálózatban. Epithelsejtek mint effektorok. A szenzoros receptorok működése.

Ajánlott irodalom:

Lásd Sejtélettan I.

TBBE0925 ORVOSI MIKROBIOLÓGIA I.

Heti óraszám: 2+0+0

Kredit értéke: 3

Megkövetelt előzmény: TBBE2051

Tantárgyfelelős: Dr. Gergely Lajos

Számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: Alapvető elméleti ismeretek elsajátítása az orvosi bakteriológia és orvosi mikológia területéről.

A tantárgy tematikája: A bakteriológia fejlődése és jelentősége. A baktériumok morfológiája. A baktériumok fiziológiája. A baktériumok ellenállóképessége; sterilizálás és dezinficiálás. Kemoterapeutikumok és antibiotikumok hatásmechanizmusa. Az antibakteriális rezisztencia mechanizmusai. Az antibakteriális terápia irányelvei. Pathogenitás és infekció. Bakteriális antigénekkal szembeni immunitás védőhatása. Baktériumokkal szemben kialakult immunitás, szerológiai reakciók. Aktív és passzív immunizálás, oltóanyagok.

Staphylococcusok. Streptococcusok. Mycobacterium genus. Légúti fertőzések bakteriális kórokozói. Enterobacteriaceae. Vibrionaceae, *Campylobacter* genus, *Helicobacter pylori*. *Pseudomonas* csoport és egyéb nem fermentáló Gram-negatív baktériumok. Neisseriaceae, *Legionella*, *Brucellák. Clostridium* genus. Spórát nem képző anaerob baktériumok. *Treponema* genus. *Borrelia*ák, *Leptospirák. Chlamydiák. Mycoplasma*ák. *Rickettsiák. Általános mikológia. Dermatomycosisok: superficialis mycosisok, dermatophytonok és subcutan mycosisok kórokozói. Systemás és opportunistá mycosisok kórokozói. Normál flóra. Nosocomialis fertőzések.*

Ajánlott irodalom:

Gergely Lajos (szerk.): Orvosi mikrobiológia, Alliter Kiadói és Oktatásfejlesztő Alapítvány, 2003

TBBE0926 ORVOSI MIKROBIOLÓGIA II.

Heti óraszám: 2+0+0

Kredit értéke: 3

Megkövetelt előzmény: TBBE0925

Tantárgyfelelős: Dr. Gergely Lajos

Számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: Alapvető elméleti és gyakorlati ismeretek elsajátítása az orvosi virológia és orvosi parazitológia területéről.

A tantárgy tematikája: Humán patogén protozoonok. A vírusok jellemzése, szerkezete, osztályozása. A vírusok szaporodása és tenyésztése. A vírusfertőzések patogenezise. A szervezet védekezése vírusfertőzésekkel szemben. A vírusfertőzések profilaxisa. Antivirális kemoterápia.

Orthomyxovírusok. Paramyxovírusok, Rubeolavírus, Coronavírusok. Hepatitis vírusok. Herpesvírusok. Adenoviridae, Parvoviridae. Picornaviridae, Reoviridae. Rabies, lassú vírusfertőzések. Arbo- és Robovírusok. Az AIDS kórokozója. Humán tumorvírusok.

Ajánlott irodalom:

Gergely Lajos (szerk.): Orvosi mikrobiológia, Alliter Kiadói és Oktatásfejlesztő Alapítvány, 2003

TBBE0920 HUMÁNGENETIKA

Heti óraszám: 2+0+0

Kredit értéke: 3

Megkövetelt előzmény: TBBE2041

Tantárgyfelelős: Dr. Fehér Zsigmond

Számonkérés formája: kollokvium

A tantárgy tematikája: Formális (mendeli) genetika. A citogenetika alapjai. A kromoszómák szerkezete és vizsgálatuk módszertana. Számbeli és szerkezeti kromoszóma-rendellenességek. Monolokusos determináció. Autoszomális, illetve X-hez kötött domináns és recesszív jellegek, betegségek, a gén domináns, illetve recesszív voltának értelmezése a humángenetikában. A nem meghatározása emberben. X-inaktiválódás. A gének kifejeződésének változásai, letális gének. Rokontházasságok genetikai problémái. Vércsoportok és hisztokompatibilitási antigének, szervátültetés. Immunogenetika. Mutációk. Génszintű analízis, géntérképezés. Poligén-multifaktoriális meghatározottság, major és minor gének. Heritabilitás. Génikus hajlam és környezeti tényezők kölcsönhatásai. DNS polimorfizmusok, SNP-k Genomika. Proteomika. Farmakogenetika, farmakogenomika, ökögenetika, ökögenomika. Onkogének és tumor szuppresszorok. Fejlődésgenetika. Az emberi viselkedés genetikája. Populáció- és evolúciógenetika. Humángenetika és etika. Génikus ártalmak megelőzése, kiküszöbölése, prenatális genetikai vizsgálatok.

Ajánlott irodalom:

Genetika jegyzet ÁOK Humángenetikai Intézet, Debrecen, 2003.

TBBE0912 A MOLEKULÁRIS BIOLÓGIA MÓDSZERTANA

Heti óraszám: 2+0+0

Kredit értéke: 3

Megkövetelt előzmény: TBBE2042

Tantárgyfelelős: Dr. Dombrádi Viktor

Számonkérés formája: kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: Az előadások során ismertetjük a nukleinsavak és fehérjék termeltetésére és molekuláris szintű vizsgálatára kidolgozott modern eljárások elméleti alapjait és alkalmazási lehetőségeit.

A tárgy tematikája: Bemutatjuk a DNS klónozást, valamint *in vitro* szintézisét, a rekombináns és mesterséges gének előállítását. Ismertetjük az *in vitro* peptidszintézist, valamint a rekombináns peptidok és fehérjék előállítására alkalmas expressziós rendszereket. Áttekintjük a természetes, illetve géntechnológiai módszerekkel termeltetett fehérjék jellemzésének és kinyerésének módszereit. Tárgyaljuk a génexpresszió vizsgálatának genomikai megközelítését, a proteomikai analízis lényegét és a fehérje-fehérje kölcsönhatások kimutatásának molekuláris biológiai lehetőségeit. Kitérünk azokra a bioinformatikai eszközökre, amelyek segítségével a közelmúltban felhalmozódott hatalmas nukleinsav, illetve protein szerkezeti adathalmaz rendszerezhető és értelmezhető. Néhány példán keresztül demonstráljuk a fenti módszerek alkalmazhatóságát a biotechnológiában és az orvostudományban.

Ajánlott irodalom:

Molekuláris biológiai módszerek. Egyetemi jegyzet. Szerkesztő: Dombrádi Viktor, Debrecen, 2004.

TBBE0935 ÁLTALÁNOS HISZTOLÓGIA ÉS MOLEKULÁRIS EMBRIOLÓGIA

Heti óraszám: 2+0+2

Kredit értéke: 3+1

Megkövetelt előzmény: TBBE2032

Tantárgyfelelős: Dr. Antal Miklós

Számonkérés formája: kollokvium

A tantárgy tematikája: Általános hisztológia: Az alapszövetek struktúrája és funkciói. Hámszövet: a sejtek közötti junctionok, felszínzáró berendezések. Mirigyhám a mirigyszekréció mechanizmusa. Pigmenthám, érzékhám. Kötőszöveti sejtípusok és funkcióik, kötőszöveti rostok és funkcióik, a kötőszöveti alapállomány makromolekulái és funkcionális

jelentőségük. Zsír szövet, porcszövet, csontszövet. Csontosodási formák. Izomszövet: sima, harántcsíkolt és szívizom fény- és elektronmikroszkópos jellemzői.

Molekuláris embriológia: A petesejt szerkezete és fejlődése. A hímivarsejt szerkezete és fejlődése. Megtermékenyítés. A fejlődés korai fázisai: barázdálódás, gasztruláció, neuruláció anamniótáknál és amniótáknál. A chorion kialakulása placentásoknál. A placenta összehasonlító fejlődéstana. A haemochoriális placenta szerkezete. A placentán keresztül lezajló anyagkicserélődés. Molekuláris sejt-sejt kölcsönhatások szerepe a hiszto- és organogenezisben. Differenciálódás, dedifferenciálódás, regeneráció. A magzati fejlődést károsan befolyásoló tényezők.

Ajánlott irodalom:

Szentágothai J., Réthelyi M.: Funkcionális anatómia 1-3.

Ross, M.H., Reith, E.J., Romrell, L.J.: Histology - A Text and Atlas. 2nd Ed. Williams and Wilkins, 1989

Brachet J., Alexandre H.: An Introduction to Molecular Embryology. 2nd Ed. Springer Verlag, 1986

A tantárgyhoz kapcsolódó gyakorlat neve:

TBBL0935 ÁLTALÁNOS HISZTOLÓGIA ÉS MOLEKULÁRIS EMBRIOLÓGIA GYAKORLAT

Megkövetelt előzmény: TBBE2032

Számonkérés formája: gyakorlati jegy

A gyakorlat tematikája: Az alapszövetek szerkezete és funkciója. Mikrotechnikai alapismeretek. Egyrétegű, többrétegű hámok, mirigyhám, pigmenthám. A kötőszövet sejtjei, rostjai, a rostközötti állomány makromolekulái. Zsír szövet, porcszövet. Csontszövet, a csontosodás típusai. Sima, harántcsíkolt és szívizom. A nyirokszervek szövettana, az immunválasz morfológiai alapjai. Idegszövet.

ÖKOLÓGIA SZAKIRÁNY

TBBE1063 ÖKOLÓGIA II. – ÁLLATÖKOLÓGIA

Heti óraszám: 2+0+0

Kredit értéke: 3

Megkövetelt előzmény: TBBE1062

Tantárgyfelelős: Dr. Török Péter

Számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: Az állatok és az élettelen, valamint élő környezet közötti kapcsolatok bemutatása.

A tantárgy tematikája: A radioaktív és ultraibolya sugárzás állatokra kifejtett hatásai. Fényviszonyok vízi és szárazföldi környezetben. Az állatok alkalmazkodása a fény erősségéhez, minőségéhez és periodicitásához. Színezet és orientáció. Hőmérsékletviszonyok vízi és szárazföldi környezetben. Poikilotherm és homeotherm fajok adaptációs mechanizmusai. Vízterek jellemzése sótartalom alapján, ozmoregulációs mechanizmusok, a sótartalom hatásai. Szárazföldi fajok vízfelvételének típusai és a víz- veszteséggel szembeni adaptációk. Az aljzat és közeg jellemzői és az állatokra kifejtett hatásai, adaptációs mechanizmusok. A táplálék megszerzésének típusai és a táplálék hatásai. Ragadozó-préda kapcsolatok jellemzői, modellezésük. A ragadozó és préda adaptációi: színezet, testalkat, mimezia és mimikri. Parazita-gazda kapcsolatok jellemzői. Paraziták gazdára kifejtett hatásai. Mutualista kapcsolatok és jelentőségük, a szimbiózis fogalma és típusai. A gyakorlat anyagát a növény- és állatökológiában alkalmazott legfontosabb mintavételi módszerek ismertetése képezi.

TBBE0216 KONZERVÁCIÓGENETIKA

Heti óraszám: 2+1+0

Kredit értéke: 2+1

Megkövetelt előzmény: TBBE1022

Tantárgyfelelős: Dr. Pecsénye Katalin

A számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: Kiemelten foglalkozunk a természetes populációkra ható evolúciós erők közül kiemeljük azokat, melyeknek hatása függ a populáció méretétől. Ezáltal áttekintést nyújtunk a kis populációkat jelentősen átalakító evolúciós hatásokról és azok következményeiről.

A tantárgy tematikája: A genetikai diverzitás jelentősége. A genetikai diverzitás szintjei, morfológiai variabilitás és kromoszómális polimorfizmus. Enzim polimorfizmus. Variabilitás a DNS szintjén. mtDNS és nukleáris DNS. RFLP és RAPD. Miniszatellitek és mikroszatellitek vizsgálata.

Beltenyésztés. Beltenyésztési koefficiens. A beltenyésztés és a populációméret összefüggései. Beltenyésztéses leromlás. Genetika sodródás. A genetika sodródás genetika következményei. Allélkiesés, a genetika variabilitás csökkenése. Palacknyak effektus és alapító hatás. Adaptív variabilitás. Heterozigótaság mértéke és fitnessz. Szelekció kis populációkban. Genetikai differenciálódás. A genetikai differenciálódás evolúciós jelentősége, mérésének lehetőségei. Nei-féle genetikai távolság. Dendrogramok szerkesztése. Fixációs index, Wright-féle F statisztika. Génáramlás és genetikai differenciálódás. Effektiv populációméret. A migráció modelljei. Introgresszió. A távolsággal arányos izoláció. Barrierék a migrációban. A habitat fragmentáció következményei. Metapopulációs szerkezet kialakulása. Ökológiai folyosók. A mtDNS markerek jelentősége a konzervációgenetikában. Filogeográfia. Természetvédelem és konzervációgenetika: genetikai diagnózis megállapítása, vissztelepítési programok, veszélyeztetett fajok védelmi programjainak genetikai alapjai, fogságban tartott állatok szaporítási programjai. Pedigré analízis.

Ajánlott irodalom:

R. Frankham, J. D. Ballou and D. A. Briscoe 2004. A primer of conservation genetics. Cambridge University Press
T. Beebe and G. Rowe 2004. An introduction to molecular ecology. Oxford University Press
J. C. Avise 1994. Molecular markers, natural history and evolution. Chapman and Hall

A tantárgyhoz kapcsolódó gyakorlat neve:

TBBG0216 KONZERVÁCIÓGENETIKA SZEMINÁRIUM

Megkövetelt előzmény: TBBG1022

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

A gyakorlat tematikája: A beltenyésztési koefficiens számítása. Pedigré analízis.

TBBE0625 KÍSÉRLETTERVEZÉS ÉS ÉRTÉKELÉS

Heti óraszám: 1+2+0

Kredit értéke: 1+2

Megkövetelt előzmény: TBBE0614

Tantárgyfelelős: Dr. Barta Zoltán

A számonkérés módja: gyakorlati jegy - írásbeli

A tantárgy oktatásának célja: A kurzus során elsajátításra kerülnek a biológiai adatok statisztikai elemzésének alapjai, egyszerűbb de statisztikailag korrekt kísérletek tervezésének és elemzésének elvei és eljárásai. A kurzus elvégzése után a hallgatók képesek lesznek egy kisebb volumenű kutatás statisztikailag helyes megtervezésére és értékelésére.

A tantárgy tematikája: A természettudományos kutatás lépései. A biometria célja és szükségessége. Kísérlettervezés: A kísérlet elemei, szabályai, korlátai; főbb kísérleti elrendezések. Egy kis valószínűségszámítás: valószínűségi változók és eloszlásuk. Az adatok statisztikai jellemzése: táblázatok, ábrák, statisztikák. Hipotézisvizsgálat: döntéshozás, első- és másodfajú hiba. Paraméteres próbák. Variancia- regresszió-, és korrelációanalízis. Nem paraméteres próbák. Eloszlások és kontingencia táblázatok elemzése. A kurzus során nagy hangsúly helyeződik majd az eljárások gyakorlati használatára.

Ajánlott irodalom:

Précseyi I. (szerk.) 2000: Alapvető kutatástervezési, statisztikai és projektértékelési módszerek a szupraindividuális biológiában. Egyetemi jegyzet, Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen.

Barta Z. 2001. Biometria. Webjegyzet. <http://puma.unideb.hu/~zbarta/teaching/biometria/>

Sokal RR és Rohlf FJ 1981: Biometry. W.H. Freeman, New York.

Zar JH 1984: Biostatistical analysis. Prentice Hall, New Jersey.

TBBE0629 A FENNTARTHATÓSÁG

Heti óraszám: 1+2+0

Kredit értéke: 3

Megkövetelt előzmény: TBBE1061

Tantárgyfelelős: Dr. Lakatos Gyula

A számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: A környezetvédelem és a fenntarthatóság alapfogalmainak, törvényszerűségeinek elsajátítása és a környezettudatos gondolkodás és életforma kialakítása.

A tantárgy tematikája: A környezetvédelem fogalma. A fenntartható fejlődés fogalma, a társadalom, gazdaság és a környezet kölcsönhatása. A környezet és a fejlődés ügyének holisztikus és analitikus megközelítése, az integrált szemlélet érvényesítése. A természeti környezet állapota és változásai. A fenntarthatóság ökológiai társadalmi és gazdasági alapjai. A riói konferencián kidolgozott "Feladatok a XXI. Századra" c. program fontosabb ajánlásai. 2002. Johannesburgi Föld csúcstalálkozó üzenete. A fenntartható fejlődés és más jövő képek. A fenntartható fejlődés elvei. A fenntartható fejlődés gazdasági mutatói, GDP, energiafogyasztás. A fenntartható fejlődés társadalmi mutatói, népesedés, népsűrűség. A WEHAB érvényesítése a fenntarthatóságban. A fenntartható vízgazdálkodás, energiatermelés, egészség, agrárgazdálkodás és biodiverzitás. A fenntartható fejlődés oktatásának célkitűzései. A fenntartható fejlődés oktatásával kapcsolatos stratégiák és problémák. A környezeti nevelés szerepe. Az EU és az UNESCO törekvései a fenntarthatóság tematikájának kimunkálására és egységesítésére.

Ajánlott irodalom:

Béres Cs., Csobod É., Lakatos Gy. 2001: Fenntartható fejlődés és a környezeti nevelés. *Unit 8. EDE TEMPUS S-JEP 12428/97. Debrecen, 1-85.*

Kiss F., Webster K. (szerk.) 2001: A környezet védelmétől a fenntarthatóság felé. *Bessenyei György Könyvkiadó, Nyíregyháza.*

Bulla M., Foltányi Zs., Moser J., Varga É., Varga J. (szerk.) 1993: Feladatok a XXI. századra. Az ENSZ Környezet és Fejlődés Világkonferenciája dokumentumai. *Föld Napja Alapítvány, Budapest.*

Wickenberg, P. et al. (eds) 2004: Learning to change our world? Swedish research on education and sustainable development. Studentlitteratur, Lund

TBBE2635 VÍZI ÉLŐLÉNYKÖZÖSSÉGEK

Heti óraszám: 2+1+0

Kredit értéke: 3

Megkövetelt előzmény: TBBE0635

Tantárgyfelelős: Dr. Nagy Sándor Alex

A számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy oktatásának célja:

A tantárgy tematikája:

Ajánlott irodalom:

TBBE0640 TALAJTAN

Heti óraszám 2+0+1

Kredit értéke 3

Megkövetelt előzmény: TGBE1201

Tantárgyfelelős: Dr. Mészáros Ilona, Dr. Tóth Albert

A számonkérés módja: írásbeli kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: a tantárgy a talajok kialakulásának folyamatairól, fizikai és kémiai tulajdonságairól, tápanyag-, víz-, levegő- és hőgazdálkodásáról nyújt áttekintést. A tárgy bemutatja a talajtípusok eltéréseit, a képződésük éghajlattal és vegetációval való összefüggéseit. A tárgy alapismereteket nyújt a hallgatók növénytani, ökológiai, környezetvédelmi tanulmányaihoz.

A tantárgy tematikája: Talajkémia, talajfizika, talajbiológia: A talaj fogalma, képződésének tényezői és folyamatai. A talajszelvény, a mállástermékek vándorlása, a podzolosodás, glejesedés, lateritesedés, szologyosodás. A szikesedés. A talajélőlények csoportjai és szerepük a talajképződésben. A humuszvegyületek képződése, szerkezeti jellemzőik és tulajdonságaik. A humuszvegyületek szerepe. Az oldható sók és hatásaik. A talaj kolloid-alkotórészei és felületi sajátosságai. A talajkolloidok felületén lejátszó folyamatok (ionadszorpció és -csere, molekulaadszorpció, vízadszorpció, protolitikus folyamatok). A talajok kémhatása, befolyásoló tényezői és folyamatai (adszorbeált kationok, sók, szén-dioxid, műtrágyák és a légköri csapadék hatásai). A talajok pufferkapacitása. A talaj pH hatása a talajkémiai folyamatokra, a tápelemek mozgékonyosságára, felvehetőségére, a talaj mikroorganizmusaira és a növényekre. Redoxi folyamatok a talajban. A talaj szerepe az elemek körforgalmában. A növényi tápelemek a talajban. A talajok N, S, P, K, Ca és Mg-forgalma. Mikrotápelemek a talajban. A növényi tápelem-indikáció és környezeti vonatkozásai. A talaj szemcseösszetétele, szerkezete és pórustere. A talajok vízgazdálkodása, a vízgazdálkodási alaptípusok. A talaj nedvességtartalmának energetikai jellemzői (talajnedvesség-potenciál és a részpotenciálok). A vízformák fiziológiai, ökológiai jelentősége. A talajok hő- és levegőgazdálkodása. A talajok osztályozása és földrajzi elterjedése Hazánk fő talajtípusai, földrajzi elterjedésük, az éghajlattal és vegetációval való összefüggéseik. A Föld talajzónái.

Ajánlott irodalom:

Stefanovits, P., Filep, Gy., Fülek, Gy. 1999: Talajtan. Mezőgazda Kiadó. Budapest.

Hortobágyi, T., Simon, T. (szerk.) 1981: Növényföldrajz, társulástan és ökológia. Tankönyvkiadó. Budapest.

Bohn, H.L., McNeal, B.L., O Connor, G.A. 1985: Talajkémia. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.

A tantárgyhoz tartozó gyakorlat neve:

TBBL0640 TALAJTAN GYAKORLAT

Megkövetelt előzmény: TBBE0640

A számonkérés módja: gyakorlati jegy – évközi írásbeli és szóbeli számonkérés

A gyakorlat tematikája: A gyakorlatokon a hallgatók önálló laboratóriumi vizsgálatokat végeznek, az eredményeket jegyzőkönyvben rögzítik és értékelik. A gyakorlatokon az előadások témaköreinek kísérletes feldolgozása történik, a hallgatók megismerkednek a kutatómunkában alkalmazható talajtani vizsgálati módszerekkel és szolgáltató laboratóriumokban használt szabványosított eljárásokkal

Ajánlott irodalom:

Mészáros, I. (1987): Talajtani gyakorlatok. KLTE, Növénytani Tanszék. Debrecen.

Talajvizsgálati módszerek szabványai.

Rowell, D.L. 1994: Soil Science. Methods and Applications. Longman Ltd. Essex.

TBBE0652 KONZERVÁCIÓBIOLÓGIA

Heti óraszám: 2+1+0

Kredit értéke: 2+1

Megkövetelt előzmény: TBBE1061

Tantárgyfelelős: Dr. Lengyel Szabolcs

A számonkérés módja: írásbeli kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: A tantárgy célja a konzervációbiológia (természetvédelmi biológia) gondolatmenetének, alapfogalmainak, probléma-köreinek és alkalmazási lehetőségeinek áttekintése.

A tantárgy tematikája: 1. A konzervációbiológia mint a természetvédelem alapozó, szintetikus tudománya; evolúciós, ökológiai paradigmák és értékrendszerek. A biológiai sokféleség értékelése és szintjei. A fajdiverzitás mintázatai, befolyásoló tényezők: élőhely, produktivitás, stabilitás, biotikus hatások, természetes zavarások. Fajsza-terület összefüggés, sziget-biogeográfia. 2. Fenyegető hatások: Extinkció. Közvetlen pusztítás: vadászat és kereskedelem. Élőhelyek leromlása, eltűnése, a fajrelaxáció. Fragmentáció, szegély-hatás és más hatások. Invazív fajok. Kritikus ökológiai folyamatok. Kulcsfajok. 3. A biodiverzitás védelme: A ritkaság hét formája, a kis és a csökkenő populációk problémái. Konzervációgenetika és molekuláris módszerek. Demográfiai és környezeti sztochaszticitás: forrás/nyelő-populációk, metapopuláció. Populáció-életképességi elemzés. Prioritások: fajok védelme és/vagy élőhelyvédelem. In situ és ex situ védelem, a viselkedésbiológia szerepe. A területi védelem: célok, tervezés, a SLOSS-vita. Térbeli heterogenitás és táj-lépték. Természetvédelmi kezelés elvei és típusai. Ökoszisztéma-szintű kezelés, adaptív kezelés. Restaurációs ökológia.

Ajánlott irodalom:

Meffe, G.M. és Carroll, C.R. 1997. Principles of Conservation Biology. Sinauer Associates, Sunderland.

Standovár T. és Primack, R. B. 2001. A természetvédelmi biológia alapjai. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.

Török K. és Fodor L. (szerk.). 2002. A természetes életközösségek megővésének és monitorozásának aktuális problémái, ökológiai alapja, a természetvédelem feladatai. „*Tanulmányok Magyarország és az Európai Unió természetvédelméről*” sorozat, TIB-JEP 13021-98 projekt („EU-training for Nature Conservation Officials”), ELTE TTK – SZIE KGI, Budapest – Gödöllő.

A tantárgyhoz kapcsolódó gyakorlat neve:

TBBG0652 KONZERVÁCIÓBIOLÓGIA

Megkövetelt előzmény: TBBE1061

A számonkérés módja: gyakorlati jegy, év végi

A gyakorlat tematikája: ld. fenn + áttekintő tanulmányok, esettanulmányok ismertetése saját kutatás alapján.

TBBE0650 EVOLÚCIÓS ÖKOLÓGIA

Heti óraszám: 2+1+0

Kredit értéke: 2+1

Megkövetelt előzmény: TBBE1062

Tantárgyfelelős: Dr. Barta Zoltán, Dr. Pecsénye Katalin

A számonkérés módja: írásbeli kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: A tantárgy célja az ökológiai és az evolúciós ismeretek szintézise, az evolúciós komparatív módszer ismertetése, valamint a konzervációbiológia tantárgy elméleti megalapozása.

A tantárgy tematikája: 1. Mintázatok és ultimális funkcionális magyarázatok: Az ökológia hipotézisrendszere. A környezet és a tűrőképesség evolúciós összekapcsoltsága. Természetes szelekció, működése, adaptáció és fitnessz. Az evolúciós változás és mechanizmusai. 2. Fajon belüli mechanizmusok: az élőhely, a környezeti fluktuációk szerepe. Életmenet-stratégiák és evolúciójuk. Az ivaros szaporodás evolúciós ökológiája. Egyedi különbségek – populációs változások, fitnessz-következmények. Az élettábla. 3. Fajok közötti mechanizmusok: Populációk közötti kapcsolatok. Evolúciós mechanizmusok a közösségek kialakításában: kompetíció, koevolúció, predáció, parazitizmus és zavarás. 4. Vizsgálati módszerek: Allometrikus összefüggések. A klasszikus összehasonlító módszer. Evolúciós törzsfarekonstrukció: parszimónia, hasonlóságon alapuló módszerek, egyéb modern módszerek. Jelleg-térképezés. Evolúciós hipotézisek statisztikai tesztelése, a modern komparatív módszer. Filogenetikailag független kontrasztok és egyéb módszerek.

Ajánlott irodalom:

Cockburn, A. 1991. An Introduction to Evolutionary Ecology. *Blackwell Sci. Publ., London.*

Futuyma, D.J. 1997. Evolutionary Biology. *3rd ed, Sinauer Associates, Sunderland.*

Harvey, P.H. és Pagel, M.D. 1991. The Comparative Method in Evolutionary Biology. *Oxford University Press, Oxford.*

Szentesi Á. és Török J. 1997. Állatökológia. *Kovácsnai Kiadó, Budapest*

A tantárgyhoz kapcsolódó gyakorlat neve:

TBBG0650 EVOLÚCIÓS ÖKOLÓGIA SZEMINÁRIUM

Megkövetelt előzmény: TBBE1062

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

A gyakorlat tematikája: ld. fenn + áttekintő tanulmányok, esettanulmányok ismertetése saját kutatás alapján

TBBE0620 ÖKOFIZIOLÓGIA

Heti óraszám 1+1+02

Kredit értéke 2

Megkövetelt előzmény: TBBE2105

Tantárgyfelelős: Dr. Mészáros Ilona

Számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: a tantárgy a növények élőhelyi feltételek változásaihoz való alkalmazkodásának élettani és biokémiai mechanizmusairól nyújt áttekintést. A tantárgy középpontjában az ökológiai jelenségek és folyamatok értelmezéséhez, és azok változásainak predikciójához szükséges alapismeretek állnak. A tárgy korszerű ismereteket kíván adni a hallgatók növénytani, ökológiai, környezettudományi tanulmányaihoz.

A tantárgy tematikája: A környezeti források és a növények fiziológiai toleranciája, a növényfajok elterjedése. Adaptáció, akklimáció, akklimatizáció. Az egyes ökológiai stratégiák (pl. a Grime-féle C-SR, illetve az r-és K stratégiák) képviselőinek fontosabb ökofiziológiai jellemzői. A produktivitás és a C-mérleg. A C-mérleg változásai, és növekedés és allokációs következményei. A növekedés-analízis és módszerei. A környezeti tényezők és a fotoszintézis összefüggései. Fényválaszok, fényadaptáció, fényakklimáció, szkiofilia, heliofilia. Fényfelesleg, fotoinhibíció, fotokárosodás. A klorofill-fluoreszcencia és diagnosztikai jelentősége. A növényi gázcsere változásai, eltérő fotoszintézis utak és vízgazdálkodási stratégiák. A talaj felvehető vízkészlete és a növényi vízforgalom. A poikilohidrikus, a homoiohidrikus, a glikofita, a halofita és a xerofita növényfajok vízhiánytűrésének élettani és kapcsolódó anatómiai-morfológiai sajátosságai. A sztómareguláció. A tápelemek felvehetősége és a mikorrhiza gombák. A növényi másodlagos anyagcsere és ökológiai jelentősége. A környezeti tényezők hatásai a másodlagos anyagcserére, szén/tápelem egyensúly (CNB) hipotézis és a növekedés-differenciálódás egyensúly (GDB) hipotézis. Az allelopatikus vegyületek és a kompetíció. Szélsőséges élőhelyek növényeinek produktivitása és ökofiziológiai jellemzői. Az antropogén eredetű környezeti terhelések élettani hatásai. A szubpesszimum és a növényi stressz. A stressz-tényezők szinergista, additív és antagonista jellege. A vízhiány-, elárasztás-, magas fény-, UV-sugárzás, a hőmérsékleti szélsőségek, a nehézfémek fiziológiai következményei.

Ajánlott irodalom:

Mészáros, I. (1996): Növényi ökofiziológia. Oktatási segédanyag. KLTE, TTK, Növénytan Tanszék.
Lambers, H., Chapin III, F.S., Pons, L.T. 1998: Plant Physiological Ecology. Springer. New York-Berlin-Heidelberg.

TBBE0609 ÉLŐHELYTIPOLÓGIA

Heti óraszám 1+1+0

Kredit értéke: 2

Megkövetelt előzmény: TBBE1064

Tantárgyfelelős: Dr. Molnár V. Attila

A számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: A tárgy célja, hogy a hallgatókat megismertesse hazánk legfontosabb élőhelytípusaival illetve jellemző növényközösségeikkel.

A tantárgy tematikája: Növénytársulástan és élőhelytipológia. Alapfogalmak: klímazonalitás, szukcesszió, zonáció, aszpektusok, kitettség, állományklíma. Hazánk és a Kárpát-medence potenciális vegetációjának vázlata, Magyarország aktuális vegetációja. A Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer. Gyökerező hínárvegetáció, lebegő hínarak, nádasok, mocsarak, magaskőrösök, zsombékoló magassásosok, nem zsombékoló magassásrétek, iszapnövényzet, tőzegmohás lápok, üszőlápok, forráslápok, üde láprétek, síklápok; kiszáradó (kékperjés) láprétek, mocsárrétek, kaszálók. Hegyi kaszálók, szikesek, homokpuszták, homoki legelők, löszpuszták, löszfalak növényzete, sztyepprétek, fűszáraz gyepek. Löszpusztai cserjések, sziklai cserjések, szilikát-sziklagyepek, dolomit-sziklagyepek, mészkősziklagyepek. Láperdők, fűzlápok, nyírlápok, puhafás ligeterdők, folyómenti hordaléknövényzet, keményfás ligetek, égerligetek. Bükkösök, gyertyános-tölgyesek, szurdok- és sziklaerdők, fenyvesek, Illír lombdudok, mészkerülő erdők, csarabosok, fenyérek, száraz tölgyesek, bokorerdők. Cseres tölgyesek, változó vízgazdálkodású tölgyesek, homoki erdők, sziki tölgyesek, tatárjuharos lösztölgyes. Telepített faállományok, ruderalis és taposott gyomvegetáció, vetési gyomnövényzet, mezsgyék, rézsűk, árokpartok, töltések növényzete. Felhagyott szőlők, gyümölcsösök, gesztenyeligetek. A természetes vegetációt veszélyeztető tényezők.

Ajánlott irodalom:

FEKETE G. – MOLNÁR ZS. – HORVÁTH F. (szerk., 1997): A Nemzeti Biodiverzitás Monitorozó Rendszer II. A magyarországi élőhelyek leírása, határozója és a Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer. – Magyar Természettudományi Múzeum, Bp. 374 pp.

JAKUCS P. (1981): Növénytársulástan. In: HORTOBÁGYI T. – SIMON T. (szerk.): Növényföldrajz, társulástan és ökológia. – Tankönyvkiadó, Bp.

SEREGÉLYES T. – STANDOVÁR T. – SZOLLÁT Gy. (1995): Kis növényföldrajzi áttekintés. Vegetációs közelítés. Florisztikai közelítés. Vegetáció és növénytársulások. – In: JÁRAINÉ-KOMLÓDI M. (szerk.): Pannon Enciklopédia. Magyarország növényvilága. – Dunakanyar 2000, Bp. pp.:148-149, 150-153, 158-219.

SEREGÉLYES T.(szöveg és fotók) – SZOLLÁT Gy. (fotók) (1998): Élőhelytípusok és társulások. Habitat types and plant communities. CD Rom. – In: Magyarország flórája és faunája. Kossuth Kiadó – Com-Com Bt.

TBBE0610 BIODIVERZITÁS

Heti óraszám: 1+2+0

Kredit értéke: 2

Megkövetelt előzmény: TBBE1064

Tantárgyfelelős: Dr. Tóthmérész Béla

A számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: az ökológiában, a környezettudományokban és az élet számos más területén központi szerepet játszó diverzitással kapcsolatos alapvető fogalmak, modellek és módszerek bemutatása.

A tantárgy tematikája: A sokféleség szerepe és jelentősége a biológiában, kitekintés a természet és társadalomtudományok felé. Ökológiai, természetvédelmi és társadalmi szempontú értékelése a biodiverzitásnak. A biodiverzitás értelmezése, néhány alapfogalom a diverzitás mérésével kapcsolatban. A diverzitás mérésére szolgáló módszerek rövid áttekintése. Fajsám intrapoláció és fajsám extrapoláció. A biodiverzitás változásának történeti változása. A földtörténeti maradványok; hány kihalt faj van? Recens és jövőbeli kihalások. Biodiverzitási grádiens; fajsám-terület összefüggések, lokális és regionális diverzitás összefüggése. Diverzitás és a környezeti változók kapcsolata. Miért fontos a diverzitás? Direkt és indirekt értékek. Diverzitás és az ökológiai folyamatok kapcsolata. Abszolútizálható-e a diverzitás ökológiai szempontból? A diverzitás megőrzésének módszerei. In-situ megőrzés, ex-situ megőrzés. Megelőző intézkedések a biodiverzitás védelmére.

Ajánlott irodalom:

Izsák, J. 2001: Bevezetés a biológiai diverzitás mérésének módszertanába. Scientia Kiadó.

Juhász-Nagy, P. 1993: Az eltűnő sokféleség. Scientia Kiadó, Budapest.

Tóthmérész, B. 1997: Diverzitási rendezések. Scientia Kiadó, Budapest.

Rosenzweig, M. L. 1995: Species Diversity in Space and Time. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

TBBE0628 KÖRNYEZETÁLLAPOT ÉRTÉKEKELÉS

Heti óraszám: 1+2+0

Kredit értéke: 3

Megkövetelt előzmény: TBBE1061

Tantárgyfelelős: Dr. Grigorszki István

A számonkérés módja: írásbeli kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: Olyan alapvető ismeretek átadása az élő és élettelen környezet állapotértékelésének módszereiről, amelyek egyrészt közvetlenül hasznosíthatók a gyakorlatban, másrészt minden további speciális stúdiumnak az alapját képezik.

A tantárgy tematikája: A környezetminőség fogalmának absztrakt és konkrét értelmezése. A minőség és a jóság, az állapot és a tulajdonság, mint sztatikus sajátosságok, illetve a képesség és a folyamat, mint dinamikus sajátosságok jellemzése. A környezetminőség alapvető összetevői: az élettelen és az élő természet, illetve a társadalom jelenségcsoportja. A környezetminőség ökológiai értelmezése, sztatikus és dinamikus mutatók. A környezetállapot-értékelés célja és módszerei. A környezeti állapot fő globális problémái, Magyarország környezeti állapota. Környezeti kezelések (megőrzés, rehabilitáció, rekonstrukció) és a monitorozó rendszerek. A hatásvizsgálatok és tanulmányok típusai és fajtái, kivitelezésük tartalmi és készítésük formai követelményei.

Ajánlott irodalom:

Magyar E. – Tombácz E. 1999: Mi is az a környezeti hatásvizsgálat. In: Ligetvári F. (szerk) 1999: Környezetünk és védelme 2. – Phare Program HU-94.05-02-01-L012-23, p 269-342.

Dévai Gy. – Aradi Cs. – Nagy S. – Wittner I. (2000): A környezetminősítés ökológiai alapjai. – Oktatási segédanyag. DE TTK Ökológiai Tanszéke, Hidrobiológiai Részleg, Debrecen, 47 pp.

Dévai Gy. – Aradi Cs. – Wittner I. – Olajos P. – Göri Sz. – Nagy S. 2001: Javaslat a Tiszai-Alföld vízi és vizes élőhelyeinek állapotértékelésére a holt medrek példáján – In: GLATZ F. (szerk.): Magyarország az ezredfordulón Stratégiai kutatások a magyar Tudományos Akadémián Műhelytanulmányok – In: BORHIDI A. – BOTTA-DUKÁT Z. (szerk.): Ökológia az ezredfordulón III. Diverzitás, konzerváció, szukcesszió, regeneráció, MTA Budapest, p. 183-204.

Rédey Á., Tamaska L., Módi M. 2002: Környezetállapot-értékelés, egyetemi jegyzet, Veszprém, 87 pp.

TBBE0626 ÖKOLÓGIAI VIZSGÁLÓ MÓDSZEREK

Heti óraszám: 1+0+3

Kredit értéke: 1+2

Megkövetelt előzmény: TBBE1064

Tantárgyfelelős: Dr. Keresztúri Péter

A számonkérés módja: írásbeli kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: A tárgy keretében a hallgatók áttekintést kapnak az alapvető vízi és szárazföldi kutatástervezési és értékelési módszerekről, illetve ezek alkalmazhatóságáról a gyakorlatban.

A tantárgy tematikája: Mintavételi eljárások. Ökológiai projektek tervezése, hipotézisek felállítása és tesztelése. Kísérleti elrendezések, az eredmények értékelését segítő statisztikai módszerek. A mintaterületek kijelölése, mintanagyság megállapítása és matematikai tesztelése. Fizikai, kémiai, ökológiai eljárások együttes alkalmazása, a módszerek közötti különbségek ismertetése, a levonható következtetések, az ökológiai vizsgálati módszerekkel kapott eredmények értékelhetősége. A legfontosabb metodikai eljárások. Szervetlen és szerves környezetszennyező anyagok kimutatásának módszertana. A környezetterhelés biológiai indikációja. Az eredmények közlésének típusai. Ökológiai rendszerek integrált analízise.

Ajánlott irodalom:

Felföldy L. 1987: A biológiai vízminősítés. Vízügyi Hidrológiai. VGI, Budapest. 16, 2258pp

Précsényi I., Barta Z., Karsai I. és Székely T. 2000: Alapvető kutatástervezési, statisztikai és projectértékelési módszerek a szupraindividuális biológiában. DE Kossuth Egyetemi Kiadó, 163 pp.

Csermely P., Gergely P., Koltay T. és Tóth J. 1999: Kutatás és közlés a természettudományokban. Osiris Kiadó. 318pp.

A tantárgyhoz kapcsolódó gyakorlat neve:

TBBL0626 ÖKOLÓGIAI VIZSGÁLÓ MÓDSZEREK GYAKORLAT

Megkövetelt előzmény: TBBE1064

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

A gyakorlat tematikája: Kísérlettervezés. A minták előkészítése, kísérleti eredmények értékelése, jegyzőkönyvek készítése, irodalmazás. A produkciobiológiában használatos mintavételi eljárások. A legfontosabb eljárások gyakorlati megvalósítása. A víz, üledék és az élőlények kapcsolatrendszerének vizsgálati módszerei. Szennyező anyagok környezeti hatásainak modellezése. A hallgatók önállóan kidolgozzák a kapott feladat mintavételi eljárását, áttekintik a feladatokhoz tartozó alkalmazható módszerek irodalmát, a vizsgálatok elvégzése után értékelik a kapott eredményeiket, összehasonlítva az irodalmi adatokkal.

Ajánlott irodalom:

Németh J. 1998: A biológiai vízminősítés módszerei. Vízi és természetvédelem 7. kötet. Budapest, 303pp.

Mészáros E. 2001: A környezettudomány alapjai. Budapest, Akadémiai Kiadó. 210 pp.

V. MODUL: KÖTELEZŐEN VÁLASZTHATÓ SZAKMAI DIFFERENCIÁLIS TÁRGYAK

GNB ÉS MOLEKULÁRIS BIOLÓGIA SZAKIRÁNY

TBBE0901 BEVEZETÉS A TUDOMÁNYOS KUTATÁSBA

Heti óraszám: 2+0

Kredit értéke: 3

Megkövetelt előzmény: TBBE2002

Tantárgyfelelős: Dr. Gergely Pál
Számonkérés formája: kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: A tudományos megismerés és kutatás alapvető kérdéseinek, és a tudományos közlés szabályainak ismertetése

A tantárgy tematikája: A tudományos megismerés alapjai. Irodalmazás és információszerzés. Könyvtári ismeretek. A témakeresés hagyományos eszközei, valamint számítógépes adatbázisok (pl. Current Contents, MEDLINE) kezelése. Kísérlettervezés, laboratóriumi jegyzőkönyvvezetés és kiértékelés. Tudományos közlés. Ábrakészítés, előadás és poszter felépítése. A tudományos közlés szabályai és a közleményírás általános elvei. Értekezések felépítése. Tudományetika. Tudományos pályázatok. A tudományos kutatás rendszere és a tudományos fokozatok.

Ajánlott irodalom:

Csermely Péter - Gergely Pál: A megismerés csapdái (A tudományos kutatómunka módszertana és problémái) A Magyar Biológiai Társaság Sejt- és Fejlődésbiológiai Szakosztályának kiadványa, 1995

TBBE1131 GYÓGYNÖVÉNYEK ÉS HATÓANYAGAIK I.

Heti óraszám: 2+0+1

Kredit értéke 3+1

Megkövetelt előzmény: TBBE1011

Tantárgyfelelős: Dr. Vasas Gábor

A számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: A hazai hivatalos gyógyászatban, illetve a népi gyógyászatban jelenleg felhasznált, vagy valaha alkalmazott növények hatóanyagainak megismerése és felhasználásuk.

A tantárgy tematikája: A tárgy foglalkozik a növényi hatóanyagok felhasználásának történeti vonatkozásaival. Áttekinti több szempont alapján a tanítandó gyógynövények problémakörét: (i) rendszertani, (ii) felhasznált növényi rész, (iii) hatóanyag és (iv) hatás szerint. Elvégzi az elméleti alapoását a gyógynövények főbb hatóanyagainak kivonására, azonosítására vonatkozóan. A kurzus során kiemelten tanítjuk a gyógynövények gyógyteaként történő alkalmazását különféle betegségek esetén, valamint a táplálkozással és életmóddal összefüggő betegségekre ható gyógynövények hatóanyagainak és felhasználásuknak ismeretét.

Ajánlott irodalom:

Tóth László: Gyógynövény- és drogismeret

Tóth László: Farmakognózia

Szőke Éva, Kéry Ágnes: Farmakognózia

TBBE1132 GYÓGYNÖVÉNYEK ÉS HATÓANYAGAIK II.

Heti óraszám: 2+0+0

Kredit értéke 3

Megkövetelt előzmény: TBBE1131

Tantárgyfelelős: Dr. Vasas Gábor

A számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: Lásd Gyógynövények és hatóanyagaik I.

A tantárgy tematikája: A gyógynövények és mérgező növények ismerete a gyógynövény-biológiai tömb alapozó tárgya. Ismerteti a gyógynövények felhasználásának történetét az ókortól napjainkig. Megismerteti a drogokat szolgáltató növényeket, megtanítja az egyes gyógy- és mérgezőnövényeket jellemző morfológiai tulajdonságok megfigyelését, a gyógynövények és a droként szolgáló növényi részek, teakeverékek biztos felismerését. A kurzus betekintést ad a gyógynövények feldolgozásába, ismerteti a gyógynövény-feldolgozás módját, körülményeit és azokat a sajátosságokat, amelyek a növényi nyersanyag jellegéből adódnak.

Ajánlott irodalom:

Lásd Gyógynövények és hatóanyagaik I.

TBBE0130 GYÓGYNÖVÉNYEK SZÖVETTANA

Heti óraszám 1+0+2

Kredit értéke 1+1

Megkövetelt előzmény: TBBE1011

Tantárgyfelelős: Dr. Mikóné dr. Hamvas Márta

A számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: A hajtásos növények szövetrendszereinek, szerveik szövettani felépítésének bemutatása, kiemelve a droként használható növényi részek mikroszkópos azonosításához szükséges anatómiai bélyegeket.

A tantárgy tematikája: Mivel a hajtásos növények alaktani sajátosságainak megismerésére, valamint a növényalaktani kifejezések elsajátítására a korábbi növényismeret sejtjében és szövettani ismeretek van. A kurzus ismerteti a növényi szövetrendszereket (alapszövet-, bőrszövet- és szállítószövetrendszer, valamint a kiválasztó szövetek), az elsődleges növényi test (a primer gyökér, szár és levél) és a reproduktív szervek (virág, termés, mag) szövettani felépítését. Bemutatja a másodlagos növényi test kialakulását, a gyökér és a szár másodlagos vastagodásával létrejövő szöveteket, a nyitvatermő és a zárvatermő fák szövettani sajátosságait.

Ajánlott irodalom:

Papp Mária: A növények szövetei és a szervek szövettana. Egyetemi jegyzet, Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen 2004.

Verzárné dr. Petri Gizella: Drogatlasz (Drogok mikroszkópos vizsgálata). Medicina Könyvkiadó, Budapest 1979.

TBBE0940 ÁLTALÁNOS GYÓGYSZERTAN

Heti óraszám: 3+0+0

Kredit értéke: 3

Megkövetelt előzmény: TBBE2303

Tantárgyfelelős: Dr. Kovács Péter

Számonkérés formája: kollokvium

A tantárgy tematikája: A gyógyszer-tan tárgya, főbb tudományágai és történetének rövid áttekintése. A gyógyszerek transzportja biológiai membránokon és intercelluláris réseken. A gyógyszerek felszívódása és eloszlása a szervezetben. A gyógyszerek kiürülése a szervezetből. A gyógyszerek átalakulása a szervezetben (biotranszformáció), a biotranszformációt befolyásoló tényezők. A gyógyszerek koncentrációjának változása a plazmában, illetve a vérben az idő függvényében telített, illetve nem telített eliminációs mechanizmusok esetében. Felezési idő, eliminációs sebességi állandó. A látszólagos megoszlási térfogat. A clearance fogalma a farmakokinetikában, a clearance tulajdonságai. Az extrakciós hányad. A gyógyszerek vérszint-görbéi nem iv. adás után. Biológiai hozzáférhetőség, "first pass effect", AUC. Vérszint-görbék ismételt gyógyszer-adagolás után. Egyensúlyi koncentráció, telítő és fenntartó adag, kumuláció. A receptor fogalma a farmakológiában, receptor-elmélet, receptorális és nem-receptorális gyógyszerhatások. Tartalék-receptorok. Jelátviteli rendszerek és gyógyszerhatás. Folyamatos gyógyszerhatás-görbék. Hatékonyság ("potency") és hatáserősség ("efficacy"). Az agonista, teljes és parciális agonista. Kémiai, biológiai, farmakológiai és fiziológiai antagonizmus. Kvantális dózis-hatás görbék. Az ED₅₀, a terápiás index. A folyamatos és kvantális dózis-hatás görbékről nyerhető információk összehasonlítása. A gyógyszerek egymás közötti kölcsönhatásai (kombinatív hatások, interakciók). A gyógyszerhatást befolyásoló tényezők. Potenciális új gyógyszerek kísérletes és klinikai farmakológiai vizsgálata. A "Good Laboratory Practice". A "Good Clinical Practice".

Ajánlott irodalom:

Fürst Zsuzsa: Gyógyszer-tan. Medicina, Budapest, 1998.

Vizi E. Szilveszter: Humán farmakológia. Medicina, Budapest, 1997.

B. G. Katzung: Basic & Clinical Pharmacology 7th ed. Appleton & Lange, Stamford, Connecticut, 1998. megfelelő fejezetei.**TBBE0950 MIKROSZKÓPIA**

Heti óraszám: 1+0+2

Kredit értéke: 1+2

Megkövetelt előzmény: TBBE2031

Tantárgyfelelős: Dr. Módos László

Számonkérés formája: kollokvium

A tantárgy tematikája: Klasszikus és modern mikroszkópos eljárások elmélete és gyakorlata. A fluoreszcens mikroszkóp használata, lehetőségei. Polarizációs mikroszkóp alkalmazási területei. Fáziskontraszt mikroszkóp. Konfokális mikroszkóp. Az elektronmikroszkóp felépítése, működése, funkcionális egységei. Az anyagok előkészítése EM vizsgálathoz: fixálási módok, ozmózis, dehidráció, beágyazás, metszés ultramikrotommal, gridek. Immunelektronmikroszkópia. Scanning elektronmikroszkópia. Röntgen mikroanalízis.

Ajánlott irodalom:

Pearse A.G.E.: Histochemistry: Theoretical and Applied. Vol. 1-2., 4th Ed. Churchill Livingstone, 1985.

Stoward P.J., Pearse A.G.E.: Histochemistry: Theoretical and Applied. Vol 3. Ed. Churchill Livingstone, 1992.

TBBE0955 ORVOSI BIOFIZIKAI MÉRŐMÓDSZEREK

Heti óraszám: 1+0+0

Kredit értéke: 1

Megkövetelt előzmény: TBBE3102

Tantárgyfelelős: Dr. Gáspár Rezső

Számonkérés formája: kollokvium

A tantárgy tematikája:**Ajánlott irodalom:****ÖKOLÓGIA SZAKIRÁNY****TBBE0630 ÖKOLÓGIAI ÉLŐLÉNYISMERET I. (SZÁRAZFÖLDI)**

Heti óraszám: 1+3+0

Kredit értéke: 1+2

Megkövetelt előzmény: TBBE1011

Tantárgyfelelős: Dr. Tóth Albert

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

A tantárgy oktatásának célja: A hazai szárazföldi élőhelyeket benépesítő növény- és állatvilág jellegzetes fajainak, illetve ökológiai szempontból legfontosabb csoportjainak megismerése, a gyakorlati munkához szükséges alapvető típus- és fajismeret kialakítása.

A tantárgy tematikája: Az edafikus fauna jellemzése és felosztása. Szaprofág, nekrofág és koprofág fajegyüttesek. Talajlakó fitofág, ragadozó és parazita taxonok. Gyeptársulások élőlényegyüttesei, fitofág, viráglátogató és ragadozó taxonok és adaptációik. Erdőtársulások fajegyüttesei, fás szárú növényeken élő fitofág guildok és jelentőségük. A faanyag lebontása. Erős antropogén befolyás alatt álló élőhelytípusok (erdészeti faültetvények, agrár élőhelyek, települések, telephelyek, meddőhányók, nyitott bányafelületek, anyaggödörök, vasúti töltések) vegetációja. Invázió növényfajok. Indikátor növények (talaj: vízellátottság, kémhatás, nitrogén, sótartalom, nehézfémek; légszennyező anyagok: SO₂, ózon).

Ajánlott irodalom:

Eisenbeis, G., Wichard, W. 1985: Atlas zur Biologie der Bodenarthropoden. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart – New York. 434 pp.

Fekete G., Molnár Zs., Horváth F. (szerk.) 1997: Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer II. A magyarországi élőhelyek leírása, határozója és a Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest. P. 204–236.

A tantárgyhoz kapcsolódó gyakorlat neve:

TBBG0630 ÖKOLÓGIAI ÉLŐLÉNYISMERET I. GYAKORLAT

Megkövetelt előzmény: TBBE1011

TBBE0631 ÖKOLÓGIAI ÉLŐLÉNYISMERET II. (VÍZI)

Heti óraszám: 1+2+0

Kredit értéke: 1+2

Megkövetelt előzmény: TBBE0635

Tantárgyfelelős: Dr. Schnitchen Csaba

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

A tantárgy oktatásának célja: A hazai vizes és vízi élőhelyeket benépesítő növény- és állatvilág jellegzetes fajainak, illetve ökológiai szempontból legfontosabb csoportjainak megismerése, a gyakorlati munkához szükséges alapvető típus- és fajismeret kialakítása.

A tantárgy tematikája: Vizes élőhelyek (wetlands) osztályozása. A vízi élővilág ökológiai szempontból fontos csoportjai, az identifikációs sajátosságok és irodalom számbavétele, illetve a gyűjtés és a határozás során alkalmazandó eszközök és módszerek ismertetése.

Ajánlott irodalom:

Fitter, R., Manuel, R. 1986: Collins Field Guide to Freshwater Life. William Collins Sons & Co Ltd, London, 382 pp.

Felföldy L. (sorozat szerk.): Vízügyi Hidrobiológia 1–18. VÍZDOK Nyomda, Bp., AQUA Kiadó és Nyomda Leányvállalat, Budapest.

A tantárgyhoz kapcsolódó gyakorlat neve:

TBBG0631 ÖKOLÓGIAI ÉLŐLÉNYISMERET II. GYAKORLAT

Megkövetelt előzmény: TBBE0635

TBBE0645 TOXIKOLÓGIA ÉS ÖKOTOXIKOLÓGIA

Heti óraszám: 1+0+2

Kredit értéke: 1+2

Megkövetelt előzmény: TBBE0610

Tantárgyfelelős: Dr. Varga Zsuzsa

A számonkérés módja: szóbeli kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: A tárgy oktatásának célja a toxikológiai és ökotoxikológiai alapfogalmak és alapvető mérési módszerek megismerése. Néhány anyagszám (fémek, fém-sók, peszticidek, szerves oldószerek) egészség- és környezetkárosító hatásának bemutatása.

A tantárgy tematikája: A toxikológia fogalma, szakágainak (klinikai, immuntoxikológia, karcinogenitás, genotoxicitás) bemutatása. A vegyipar fejlődésével, a kemikáliák számának és felhasználásuk növekedésével az ember egyre több anyaggal kerül kapcsolatba, melyek egészségkárosító hatásainak ismerete szükségessé válik.

Toxikológiai vizsgálatok módszerei: állatkísérletek, sejtvonalakon végzett kísérletek – humán adaptálás nehézségeinek ismertetése. Dózisfüggés – hatás, bevitel módja és toxicitás közti kapcsolat bemutatása. Alapvető mérési módszerek bemutatása, melyik módszer milyen típusú anyag meghatározására alkalmas, melyek a vizsgálható humán minták, mintaelőkészítési eljárások.

Levegő és víztoxikológia. Az ökotoxikológia fogalom rendszere, hulladék, veszélyes hulladék, toxikológia tesztek, bioassay, in situ vizsgálatok, biomonitoring, genotoxikológia, ökotoxikológia és környezetvédelem.

A különböző természetes és antropogén eredetű környezeti stressz tényezők ökofiziológiai hatásai. A szárazság-, a nehézfém- és a légszennyezés stresszek hatásainak speciális ökofiziológiai következményei.

Toxikus hatású elemek körforgalma, ökológiai-környezeti és humánökológiai hatásának tesztelése. A különböző természetes és antropogén eredetű környezeti szerves és szervetlen anyagok, továbbá stressz tényezők ökotoxikológiai és ökofiziológiai hatásai.

Ajánlott irodalom:

Kerényi A. 1998: Általános környezetvédelem. Globális gondok, lehetséges megoldások. *Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged.*

Takács S. 2001. A nyomelemek nyomában. (szerk. Földes J.) Medicina Könyvkiadó Rt, Budapest,

Kőrös E. 1980. Bioszervetlen kémia (szerk. T. Balla G.) Gondolat, Budapest,

Descotes J. 1988. Immuntoxicology of drugs and chemicals. Elsevier. New York.

Walker, C.H., Hopkin, S.P., Sibly, R.M., Peakall, D.B. 2001. Principles of ecotoxicology. Taylor and Francis, New York.

TBBE0632 ZOOLOGIAI ÉLŐLÉNYISMERET I.

Heti óraszám: 1+3+0

Kredit értéke: 1+2

Megkövetelt előzmény: TBBE1021

Tantárgyfelelős: Dr. Nyilas István

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

A tantárgy oktatásának célja: A tárgy oktatásának célja részletes ismeretek adása elsősorban a hazai állatvilág főbb csoportjairól és fajairól, gyakorlati felismerésük és biológiai-ökológia jellemzésük.

A tantárgy tematikája: Az előadások tartalmazzák a legfontosabb zootaxonok ökológiai szempontból fontos fajait, ezek biológiáját és szerepét az ökológiai rendszerekben. Az állatok előfordulási helyeinek (habitat) fogalma, osztályozása és jellemzése. A talajfauna felosztása és fontosabb taxonjai (Protozoa, Nematoda, Araneidea, Acari, Collembola, Tardigrada, Coleoptera, Diptera, Hymenoptera, Annelida, Mollusca, Vertebrata) és képviselőik. Adaptációk a földalatti élethez. Gyűjtési módszerek a talajlakó szervezetek populációinak mérésére.

Ajánlott irodalom:

Price, P.W. 1984: Insect Ecology. - John Wiley and Sons. New York, 2nd Edn.

Crowson, R.A. 1981: The Biology of Coleoptera. - Academic Press. New York.

Koch, K. 1989-1996: Die Kafer Mitteleuropas 1-8. – Goecke and Evers, Krefeld.

A tárgyhoz kapcsolódó gyakorlat neve:

TBBG0632 ZOOLOGIAI ÉLŐLÉNYISMERET I. GYAKORLAT Megkövetelt előzmény: TBBG1021

A gyakorlat tematikája: Az egyes rendszertani kategóriák és a hozzájuk tartozó fajok megismerésének és feldolgozásának folyamatában sor kerül típus és formaismeretre, az élőhelyek és a környezeti igények bemutatására, az identifikációs sajátosságokra, a gyűjtéshez, a határozáshoz használt technika és a szakirodalom megismertetésére.

Ajánlott irodalom:

Móczár L.(szerk.) 1969: Állathatározó I-II.- Tankönyvkiadó, Budapest.

Chinery, M. 1993: Collins Guide to the Insects of Britain and Western Europe. Domino Books, Jersey.

TBBE0633 ZOOLOGIAI ÉLŐLÉNYISMERET II.

Heti óraszám: 1+3+0

Kredit értéke: 1+2

Megkövetelt előzmény: TBBE0632

Tantárgyfelelős: Dr. Nyilas István

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

A tantárgy oktatásának célja: Lásd Zoológiai élőlényismeret I.

A tantárgy tematikája: Az előadások tartalmazzák a legfontosabb zootaxonok ökológiai szempontból fontos fajait, ezek biológiáját és szerepét az ökológiai rendszerekben. Herbivorok, predátorok, paraziták, nekrofágok, scavengerek, szaprofágok és koprofág csoportok fontos zootaxonjai és biológiájuk. Speciális herbivor-növény kapcsolatok, granivor állatok és életmenetük. Trofikus szerkezetek, az állattársulások elemi funkcionális egysége a guild. Fontosabb háziasított rendszerek és erdészeti kártevők. Természetvédelmi oltalom alatt álló zootaxonok és védett fajaik a Kárpát-medencében.

Ajánlott irodalom:

Lásd Zoológiai élőlényismeret I.

A tárgyhoz kapcsolódó gyakorlat neve:

TBBG0633 ZOOLOGIAI ÉLŐLÉNYISMERET II. GYAKORLAT

Megkövetelt előzmény: TBBG0632

A gyakorlat tematikája: Lásd Zoológiai élőlényismeret I.

TBBE0654 FILOGENETIKA ÉS FILOGEOGRÁFIA

Heti óraszám: 2+1+0

Kredit értéke: 2+1

Megkövetelt előzmény: TBBE1022

Tantárgyfelelős: Dr. Varga Zoltán

A számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy oktatásának célja: Az élővilág törzsfajlódása fő irányainak és nagy lépéseinek tárgyalása, a filogenetikus rendszerezés alapjainak elméleti és gyakorlati megismertetése, a z evolúciós változások tér-idő összefüggéseinek analitikus és szintetikus feldolgozása, bemutatása konkrét esettanulmányokon át.

A tantárgy tematikája: Az élővilág filogenezisének fő irányai, makrotaxonómiai tárgyalása. Az Archaea és a Bacteria irányok molekuláris organizációjának és evolúciójának irányai, alkalmazkodás az extrém környezeti feltételekhez. Az eukarióták monofilétikus eredetének molekuláris és ultrastrukturális bizonyítékai. A szexualitás eredete és a nemzedékváltakozás típusai. A sejthalál szerepe a soksejtség kialakulásában. A soksejtség kialakulásának fő irányai, a fő irányokon belül elsősorban az *Animalia* részletes tárgyalása. A valódi szöveti szerveződés eredete, a két- és három csíralemezes szerveződés fő irányai. Az evolúciós genomika alapjai. Gén-duplikáció, exon-shuffle és modulos szerveződés. A filogenetika fő irányai: gradualizmus és puntuacionizmus. A filogenetikus rendszerezés alapjai. A genealogikus (filogenetikus) rendszerezés és az „evolúciós” (több-szemponútú) rendszerezés. Filogenetikus és fenetikus (kvantitatív) rendszerezés („numerikus taxonómia”). A faj, mint filogenetikus egység; mint fogalom, mint kategória, mint taxon. A monofilétikus fajfeletti egységek „realitása”. A filogenetikus jellelemzés. Pleziomorf és apomorf jellegek, szünapomorfia és homoplázia. A monofília, polifília és parafília fogalmai. Filogenetikus fák szerkesztése hagyományos és számítógépes technikákkal. A Maximum Parsimony elve. A különböző módokon nyert fák egyeztetése, konszenzus fák. A filogenetikus biogeográfia és a filogeográfia. Demográfiai és populációgenetikai módszerek kombinációja az elterjedés evolúciójának elemzésében. A Kárpát-medence filogeográfiája. Faunatórténeti és evolúciós folyamatok a Holarktiszból és a Kárpát-medencében.

Ajánlott irodalom:

- ## VI. MODUL: SZAKDOLGOZAT

TBBG1001 SZAKDOLGOZAT I

TBBG1002 SZAKLABOR KONZULTÁCIÓ I

TBBG1003 SZAKDOLGOZAT II

TBBG1004 SZAKLABOR KONZULTÁCIÓ II

54