

Debreceni Egyetem
Természettudományi és Technológiai Kar

BIOMÉRNÖKI ALAPSZAK
KÉPZÉSI PROGRAM

Debrecen
2018

Tartalom

Előszó	3
Tájékoztató a biomérnöki alapszokról	3
A biomérnöki alapszak (BSc) tantervi hálój	4
Részletek a biomérnök alapszak Magyar Akkreditációs Bizottság által meghatározott Képzési és Kimeneti Követelményeiből	9
A biomérnöki alapszak (BSc) tantárgyi programjai	13
Idegen nyelvi követelmények	87
Testnevelés	87
Záróvizsga és a szakdolgozat követelményei	88
A záróvizsga rendje	88
A záróvizsga tantárgyai	88
A záróvizsga részei	88
Az oklevél minősítése	89

Debreceni Egyetem, Tudományegyetemi Karok (DE TEK)
Természettudományi és Technológiai Kar (TTK)
Biológiai és Ökológiai Intézet (BÖI)
4032 Debrecen, Egyetem tér 1.
Telefon: 52-512-900 Fax: 52-533-677

Kedves Biomérnök Hallgató!

Sok szeretettel köszöntünk a Debreceni Egyetem Természettudományi és Technológiai Karán. Mint azt Te is bizonyára tudod, a munkaerőpiac igényeinek köszönhetően a Kar életében a **műszaki mérnökképzés** ma már meghatározó szerepet játszik. A vegyész- illetve villamosmérnök hallgatók mellé idén ősszel immár tizenharmadszor sorakoznak fel a **biomérnök** (angol nevén: **Biochemical Engineering**) alapszakos gólyák is; a mesterszakon tanuló biomérnökökkel együtt már több, mint kétszázan vesztek részt ebben a képzésben. Szeretnénk, ha jól éreznéd Magad ebben a közösségében, és érdeklődő, fogékony tagja lennél az egyetemi polgárok családjának.

A három szintű felsőoktatás rendjének megfelelően tanulmányaidat az alapszakon (BSc) kezded. Mérnök hallgatóként **hét féléves** tanulmányi időt követően, az előírt követelmények (210 kreditpont, kötelező tantárgyak, szakdolgozat, 'C' típusú vagy azzal egyenértékű állami középfokú nyelvvizsga, üzemi gyakorlat) teljesítése után jelentkezhetsz a záróvizsgára, melynek sikere esetén kézhez kapod alapidiplomád. Szándékaidtól és lehetőségeidről függően ezután vagy elhelyezkedsz a munkaerőpiacon, vagy – felvételi vizsgát követően – a négy féléves mesterképzés (MSc) keretein belül folytatod tanulmányaidat. Már most felhívjuk a figyelmed, hogy ezt helyben, a TTK **biomérnöki mesterszakán** is megteheted majd. A mesterképzés befejezése után a legkiválóbbak a nyolc féléves **doktori (PhD) képzésben** gyarapíthatják tovább ismereteiket.

Ez a kis füzet a biomérnöki alapszakkal kapcsolatos legfontosabb információkat foglalja össze. Minden lehetséges kérdésre természetesen nem adhatunk itt választ, ezért arra biztatunk, hogy a legelső egyetemi napodtól kezdve érdeklődj, kérdezz, tájékozódj. A TTK, és azon belül a biomérnöki képzésért felelős Biológiai és Ökológiai Intézet dolgozói örömmel lesznek a segítségére. Közös célunk, hogy a lehető legkönnyebben igazodj el új közegedben, a meghozandó döntésekre pedig a legjobb megoldást válaszd, hiszen ettől függ egyetemi tanulmányaid sikere és szakmai jövőd megalapozása.

TÁJÉKOZTATÓ A BIOMÉRNÖKI ALAPSZAKRÓL (BSc)

A debreceni biomérnök/biotechnológus iskola megalapozója és a szak tiszteletbeli vezetője:
Dr. Szentirmai Attila Professor Emeritus (TTK Biomérnöki Tanszék)

Szakfelelős: Dr. Karaffa Levente habilitált egyetemi docens, tanszékvezető
(TTK Biomérnöki Tanszék)

Hallgatói tanácsadó: Molnár Ákos Péter egyetemi tanársegéd
(TTK Biomérnöki Tanszék)

Elérhetőségek: Kémiai Épület D-110 szoba, 23182 egyetemi mellék, molnar.akos@science.unideb.hu e-mail cím

A biomérnöki képzés célja célja olyan széles szakmai látókörrel rendelkező, átfogó elméleti és gyakorlati ismeretekkel bíró, korszerű tudományos ismeretekkel felvértezett biomérnök szakemberek kibocsátása, akik az oklevél megszerzése után, viszonylag rövid idő alatt önálló alkotómunkára, ismereteik gyakorlati hasznosítására képesek. Széleskörű és általános jellegű alapozó képzés révén lehetőség nyílik arra, hogy a végzett hallgatók a **biotechnológiai ipar bármely részterületén** elhelyezkedhessenek és ott eredményes elméleti, gyakorlati munkát folytassanak. Ennek érdekében a tantervet úgy alakítottuk ki, hogy biztosított legyen a magas színvonalú alapképzés a **biológiai**, a **kémiai** és a **műszaki-mérnöki** tárgyak területén. A fenti célokhoz szervesen illeszkedik az **üzemi gyakorlatok** rendszere. A szakmai ismereteket széles körű **jogi** és **közgazdaságtani** kurzusok teszik még inkább piacképessé. A biomérnöki alapképzés befejezését követően lehetőség nyílik a biomérnöki, a vegyész-mérnöki, a biológus, a molekuláris biológus és a vegyész mesterképzésben (MSc) való továbbtanulásra akár Debrecenben, akár más egyetemi városokban. A biomérnöki alapszakon belül **specializációk nincsenek**, az alternatív illetve az idegennyelvi tanulmányoktól, valamint a szakdolgozattól eltekintve valamennyi hallgatónak ugyanazokat a követelményeket kell teljesítenie.

A biomérnöki alapképzésben a Debreceni Egyetem **Természettudományi és Technológiai Karáról** a szakot szervező **Biológiai és Ökológiai Intézet**, továbbá a **Kémiai Intézet**, a **Fizikai Intézet** és a **Matematikai Intézet** vesz részt. Kötelező órákat tartanak a **Műszaki Kar**, a **Közgazdaságtudományi Kar** és az **Állam- és Jogtudományi Kar** egyes tanszékei is.

Biomérnöki alapszak (BSc) tantervi hálójá
Debreceni Egyetem, Természettudományi és Technológiai Kar

TANTÁRGY	TÁRGYKÓD	ELŐFELTÉTEL	FÉLÉV							KREDIT
			1	2	3	4	5	6	7	
Gazdasági és humán alapismeretek										17
<i>Mikro- és makroökonomiai modul</i>										3
Bevezetés a közgazdaságtanba Dr. Kapás Judit	TTBEBVVM-KT1		200 k							3
<i>Menedzsment és vállalkozásgazdaságtani modul</i>										6
Vállalatgazdaságtan Nábrádi András	TTBEBVVM-KT2								200 k	3
Minőségmenedzsment Dr. Kotsis Ágnes	TTBEBVM-KT6								200 k	3
<i>Üzleti jogi modul</i>										5
Polgári jogi ismeretek I. Dr. Szikora Veronika	TTBEBVVM-JA1			200 k						2
Európai Unió ismeretek Dr. Teperics Károly	TTTBE0030		100 k							1
Polgári jogi ismeretek II. Dr. Szikora Veronika	TTBEBVVM-JA2						200 k			2
<i>Gazdasági és humán választható ismeretek modul</i>										3
Makroökonómia Dr. Czeglédi Pál	TTBEBVM-KT3	TTBEBVVM-KT1			200 k					3
Értékt terem tő folyamatok menedzsmentje Dr. Pakurár Miklós	TTBEBVM-KT4			200 k						3
Marketing Dr. Kontor Enikő	TTBEBVVM-KT5						200 k			3
Természettudományos és matematikai alapismeretek										48
<i>Matematikai modul</i>										12
Matematika I Dr. Muzsnay Zoltán	TTMBE0802/ TTMBG0802		430 k,gy							5+2
Matematika II Dr. Muzsnay Zoltán	TTMBE0803/ TTMBG0803	TTMBE0802/ TTMBG0802		230 k,gy						3+2
<i>Fizikai modul</i>										4
Bevezetés a fizikába Dr. Schram Zsolt	TTFBE3101/ TTFBG3101		210 k,gy							2+2
<i>Kémiai modul</i>										14
Általános kémia I. Dr. Nagy Zoltán Dr. Várnagy Katalin	TTKBE0101/ TTKBG0101		330 k,gy							4+3

TANTÁRGY	TÁRGYKÓD	ELŐFELTÉTEL	FÉLÉV							KREDIT
			1	2	3	4	5	6	7	
Általános kémia II. Dr. Várnagy Katalin	TTKBL0101	TTKBE0101/ TTKBG0101		003 gy						3
Szerves kémia I. Dr. Juhász László	TTKBE0301	TTKBE0101		210 k						4
Biokémiai modul										5
Biokémia I. Dr. Kerékgyártó János	TTBBE2035/ TTBBG2035	TTKBE0101		210 k, gy						2+1
Biokémia II. Dr. Barna Terézia	TTBBE2040	TTBBE2035				100 k				2
Biológiai modul										13
Sejttani alapismeretek Revákné Dr. Markóczi Ibolya	TTBBE5000		200 k							3
Környezettani alapismeretek Dr. Nagy Sándor Alex	TTTBE0040		100 k							1
Általános mikrobiológia és mikológia Dr. Pócsi István Dr. Emri Tamás	TTBBE3030/ TTBBG3030	-/ TTBBE3030		200 k	020 gy					2+2
Bioinformatika Dr. Sipiczki Máttyás	TTBBE2060/ TTBBG2060	TTBBE3020					120 k,gy			2+3
Szakmai törzsanyag										82
Biológiai rendszerek működése modul										28
Szerves kémia II. Dr. Juhász László	TTKBE0302	TTKBE0301/ TTKBL0101			210 k					4
Szerves kémia III. Dr. Juhász László	TTKBE0303	TTKBE0302				200 k				3
Szerves kémia IV. Dr. Juhászné Dr. Tóth Éva	TTKBL0301-L	TTKBE0302/ TTKBL0101				013 gy				3
Mikrobiológia Dr. Pfliegler Valter Péter	TTBBG2053	TTBBE3030/ TTBBG3030					020 gy			2
Mikrobiális élettan Dr. Németh Zoltán	TTBBE0525/ TTBBL0525	TTBBE3030/ TTBBG2053						202 k,gy		3+1
Genetika ifj. Dr. Batta Gyula Gábor	TTBBE3020/ TTBBL3020					300 k	002 gy			4+3
Molekuláris biológiai módszerek és alkalmazásuk Dr. Miklós Ida	TTBBE3025/ TTBBG3025					220 k,gy				2+3
Fizikai kémia alkalmazásai és anyagtudomány modul										10
Fizikai kémia Györfvárné Dr. Horváth Henrietta	TTKBE0431/ TTKBG0431	TTKBE0101 TTMBE0802/ TTMBG0802/				220 k,f				2+2

TANTÁRGY	TÁRGYKÓD	ELŐFELTÉTEL	FÉLÉV							KREDIT
			1	2	3	4	5	6	7	
Bio-fizikai kémia Győrváriné Dr. Horváth Henrietta	TTKBE0419	TTKBE0431/ TTKBG0431					200 k			3
Kolloidkémia Dr. Bányai István	TTKBE0404	TTKBE0431/ TTKBG0431 / TTKBE0419						200 k		3
Mérés- és irányítástechnika modul										21
Mérnöki számítástechnika és informatika Dr. Kuki Ákos	TTKBG0911		020 g							2
Vegyipari folyamatok és technológiai rendszerek számítógépes modellezése I. Dr. Kuki Ákos	TTKBG0912	TTKBG0911						020 gy		2
Analitikai kémia I. (előadás) Dr. Fábián István	TTKBE0501	TTKBE0301/ TTFBE3101			200 k					3
Analitikai kémia I. (laboratóriumi gyakorlat) Dr. Kállay Csilla	TTKBL0511	TTFBE3101/ TTKBL0101			004g					3
Folyamatirányítás I. Dr. Árpád István	TTKBG0612	TTKBG0911				210 f				4
Matematika III. Dr. Pintér Ákos	TTMBG0804	TTMBE0803/ TTMBG0803			120 gy					3
Műszeres analitika alkalmazásai Dr. Lázár István Dr. Gáspár Attila	TTKBE0512/ TTKBL0512	TTKBE0501/ TTKBL0511					100 k	003 gy		1+3
Géptan és művelettan I modul										19
Biomérnöki műveletek és folyamatok I. Dr. Karaffa Levente	TTBBE0571					200 k				3
Biomérnöki műveletek és folyamatok II. Dr. Karaffa Levente	TTBBE0572/ TTBBL0572	TTBBE0571					203 k,f			6
Mérnöki ismeretek I. Dr. Kocsis Dénes	MK3MEISK04KX17		220 k							4
Vegyipari művelettan I. Dr. Árpád István	TTKBG0614	MK3MEISK04KX17 / TTKBE0301			230 k					6
Technológiai modul										4
Biztonságtechnika Dr. Deák György	TTKBE0711	MK3MEISK04KX17					200 k			3
Üzemlátogatás Dr. Németh Zoltán	TTBBG0550							002 a		1

TANTÁRGY	TÁRGYKÓD	ELŐFELTÉTEL	FÉLÉV							KREDIT
			1	2	3	4	5	6	7	
Differenciált szakmai ismeretek *										59
Növény- és állatbiológiai modul										15
Növényélettan I. Dr. Mészáros Ilona Dr. Surányi Gyula Dr. Máthé Csaba	TTBBE3010/ TTBBL3010						202 k,gy			2+3
Növényélettan II. Dr. Mészáros Ilona Dr. Surányi Gyula Dr. Máthé Csaba	TTBBG3015	TTBBE3010						030gy		4
Sejtbiológia Dr. Szemán-Nagy Gábor	TTBBE2045/ TTBBG2045			200k	020 gy					2+2
Állatélettan Dr. Máthéné Dr. Szigeti Zsuzsa	TTBBE3001			200k						2
Biomatematika modul										15
Matematikai modellezés Dr. Pintér Ákos	TTMBE0805/ TTMBG0805	TTMBG0804				320 k,gy				4+2
Numerikus matematika Dr. Mészáros Fruzsina	TTMBE0806/ TTMBG0806	TTMBG0804					220 k, gy			3+2
Biomatematika számítógéppel Dr. Pintér Ákos	TTMBG0807	TTMBE0805/ TTMBG0805						102 gy		4
Környezetbiológiai modul										14
Környezet- és természetvédelem Kaszáné Dr. Kiss Magdolna	TTBBE3070/ TTBBL3070						202 k,gy			2+3
Biodiverzitás Dr. Tóthmérész Béla Valkó Orsolya	TTBBE3050/ TTBBG3050				220 k, gy					1+3
Környezettechnológia Dr. Rác Dávid	TTKBE1114/ TTKBL1114	TTKBL0101						202 k,g		3+2
Géptan és művelettan II modul										15
Vegyipari művelettan II. Illyésné Dr. Czifrák Katalin	TTKBG0615	TTKBG0614						230 f		6
Vegyipari művelettan III. Illyésné Dr. Czifrák Katalin	TTKBG0616	TTKBG0615							230 k	6
Folyamatirányítás II. Dr. Árpád István	TTKBG0613	TTKBG0612					030 f			3

TANTÁRGY	TÁRGYKÓD	ELŐFELTÉTEL	FÉLÉV							KREDIT
			1	2	3	4	5	6	7	
Szakedolgozat**	TTBBG1001-BM								gy	15
Szabadon választható tantárgyak***										18
Egyéb követelmények										
Termelési gyakorlat****	TTBBG0560									
Idegen nyelv			002a	002a	002a	002a				
Testnevelés			002a	002a	002a	002a				
ÖSSZESEN										210

* Differenciált szakmai ismeretek esetében két modul maradéktalan teljesítése kötelező.

** Egy féléven át, témavezető irányításával végzett kutatómunka.

*** Szabadon választható tárgyakat a Differenciált szakmai ismeretek másik két moduljából javasoljuk teljesíteni, valamint más TTK-s kurzus felvétele is lehetséges (Biológiai és Ökológiai-, Fizika-, Kémiai, Matematika Intézet kurzusai közül).**** Hat hét időtartamú, a VI. és a VII. félév között, esetleg (külön engedéllyel) a VII. félév során. (felelős: Németh Zoltán, Biomérnöki Tsz.; E-mail: nemeth.zoltan@science.unideb.hu)

Jelmagyarázat: a = aláírás; gy = gyakorlati jegy; f = félévközi ellenőrzés; k = kollokvium (vizsga).

A tantárgyak neve után a **tantárgyfelelős oktató** neve olvasható. Elérhetőségeiket a www.unideb.hu honlap 'telefonkönyv' menüpontjánál, a név beírását követően találjátok meg.

Az adott tantárgy sorában található háromjegyű szám az **előadások**, a **szemináriumok (tantermi gyakorlatok)** és a **laboratóriumi gyakorlatok** heti óraszámát mutatja (pl. 112 esetén heti 1 óra előadás, 1 óra szeminárium és 2 óra labor), abban a félévben, amelyben a tárgyat felvételre javasoljuk. Az utolsó oszlop az adott tantárgy előadásainak, szemináriumainak és gyakorlatainak kreditpont értékét mutatja. A szakon belül **alapismereti területek** (pl. szakmai törzsanyag, gazdasági és humán alapismeretek), azokon belül pedig **szakmai modulok** (pl. géptan és művelettan I modul) találhatók. A szakmai moduloknak kötelezően teljesítendő minimális kreditértéke van, mely a modul nevével egy sorban látható. Ez az érték általában egyenlő a modulon belül található tantárgyak kreditjeinek összegével (ilyenkor minden tárgyat teljesíteni kell a modulon belül), de néhol a tárgyak bősége választási lehetőséget kínál.

A szakedolgozat megkezdéséhez a **Természettudományos és matematikai alapismeretek** és a **Szakmai törzsanyag** modulokat maradéktalanul teljesíteni kell, a **Differenciált szakmai ismeretek** modulból minimum 30, a **Szabadon választható tárgyak** modulból minimum 5 kreditet kell teljesíteni.

Termelési gyakorlat: műszaki mérnök szakokon az intézményen kívül teljesített termelési (más néven: szakmai, üzemi, nyári) gyakorlat alapfeltétele a diplomának. A gyakorlat üzemen, intézményben, szakmailag alkalmas szervezetnél, vagy felsőoktatási intézményi gyakorlóhelyen teljesítendő, és legalább 6 hét időtartamú. Csak az jelentkezhet rá, aki a **Biomérnöki műveletek és folyamatok I-II.**, **Vegyipariművelettan I.**, **Mikrobiológia**, **Fizikai kémia**, **Folyamatirányítás I.**, **Szerves kémia I-II-III.** tantárgyakat teljesítette.

Részletek a biomérnök alapszak Magyar Akkreditációs Bizottság által meghatározott Képzési és Kimeneti Követelményeiből

1. Az alapképzési szak megnevezése: biomérnöki (Biochemical Engineering)

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

- végzettségi szint: alap- (baccalaureus, bachelor, rövidítve: BSc-) fokozat

- szakképzettség: biomérnök

- a szakképzettség angol nyelvű megjelölése: Biochemical Engineer

A szakért felelős oktató:	Dr. Karaffa Levente, habilitált egyetemi docens, tanszékvezető (TTK Biomérnöki Tanszék)
A szak tiszteletbeli vezetője:	Dr. Szentirmai Attila Professor Emeritus (TTK Biomérnöki Tanszék)
Hallgatói tanácsadó:	Molnár Ákos Péter egyetemi tanársegéd (TTK Biomérnöki Tanszék)
A szakért felelős kar:	Természettudományi és Technológiai Kar

A specializáció(k) megnevezése: nincs specializáció

3. Képzési terület: műszaki

4. A képzési idő félévekben: 7 félév

5. Az alapfokozat megszerzéséhez összegyűjtendő kreditek száma: 210 kredit
összes kontaktóra száma: ~2295 + a szabadon választható tárgyak óraszámai

- a szak orientációja: kiegyensúlyozott (40-60 százalék)

- a szakdolgozat készítéséhez rendelt kreditérték: 15 kredit

- a szabadon választható tantárgyakhoz rendelhető minimális kreditérték: 10 kredit

6. A szakképzettség képzési területek egységes osztályozási rendszere szerinti tanulmányi területi besorolása:
524

7. Az alapképzési szak képzési célja és a szakmai kompetenciák

A képzés célja biomérnökök képzése, akik alkalmasak a széles körűen értelmezett biotechnológiai rendszerek, és az azokat működtető személyzet irányítására, analitikai vizsgálatok, gyártásközi és végső minőségellenőrzés végzésére, valamint legalább egy idegen nyelven a műszaki dokumentáció megértésére. A képzés lezárultával a biomérnök részt vehet technológiai rendszerek fejlesztésében, tervezésében, új eljárások, termékek kifejlesztésében, részfeladatokat láthat el kutatásokban, a munkaerőpiac igényeinek megfelelően. Felkészültek tanulmányaik mesterképzésben történő folytatására.

7.1. Az elsajátítandó szakmai kompetenciák

7.1.1. A biomérnök

a) tudása

- Ismeri a biológiai rendszerek felépítését, működését és ezek szabályozási lehetőségeit.
- Ismeri a kémiai, biokémiai és mikrobiológiai folyamatok alapvető törvényszerűségeit és az ezekre épülő vizsgálati módszereket.
- Ismeri a modern molekuláris biológiai elveket, technikákat és azok összefüggéseit.
- Ismeri az általános és bioipari művelettan elveit, összefüggéseit, eljárásait.
- Ismeri a széles körűen értelmezett biotechnológiai műveleteket, berendezéseit és ezek irányítását.
- Ismeri a biológiai, biotechnológiai ipar fő termékeit, a gyártási technológiákat és a tervezési alapelveket.
- Ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek alapvető elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem és a biológiai biztonság, vonatkozó előírásait.
- Ismeri a szakterülethez szervesen kapcsolódó minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági és menedzsment szakterületek alapjait, azok határait és követelményeit.
- Ismeri a biomérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.
- Ismeri a környezetvédelem és környezetvédelmi technológiák alapelveit, összefüggéseit és a környezetvédelmi szabályozás főbb elveit.

b) képességei

- Képes biológiai, biotechnológiai és mikrobiológiai rendszerek biztonságos, környezettudatos működtetésére, a szakterülettel kapcsolatos szolgáltatások, kereskedelmi feladatok ellátására.
- Képes biotechnológiai jellegű laboratóriumi, félüzemi, üzemi feladatok elvégzésére, új vizsgálati módszerek, technikák elsajátítására, munkavédelmi feladatok megoldására.
- A laboratóriumi gyakorlati tevékenységhez megfelelő manualitással rendelkezik.
- Alkalmazni tudja a szakterülethez kapcsolódó számítási, biometriai és modellezési módszereket, képes számítástechnikai ismeretek, adatbázisok alkalmazására.
- Képes a szakmai adatbázisok és szakirodalom felhasználására és feldolgozására.
- Képes önállóan végrehajtani laboratóriumi vagy technológiai részfolyamatokat. Képes felismerni a felmerülő problémákat és döntéseket hozni megoldásukra.
- Képes irányítani és ellenőrizni a széles körűen értelmezett biotechnológiai gyártási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőségszabályozás elemeit szem előtt tartva.
- Képes részfeladatok ellátására a technológiai rendszerek fejlesztésében, tervezésében, új eljárások, termékek kifejlesztésében, biológiai és rokon tudományok kutatásában.
- Képes bonyolultabb feladatok elvégzésére, ismeretek gyakorlati alkalmazására a választott specializációnak megfelelő szakterületen.

- Képes biotechnológiai, bioipari munkavédelmi feladatok megoldására.
- Képes legalább egy idegen nyelven a műszaki dokumentáció megértésére.
- Képes együttműködni és megfelelően kommunikálni más szakterület szakembereivel (más irányultságú mérnök, jogász, informatikus, menedzser stb.)
- Képes korábban nem ismert új folyamatok, termékek, rendszerek megismerésére, megértésére.

c) attitűdje

- Törekszik arra, hogy önképzése és továbbképzése a biomérnöki szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen.
- Nyitott a biotechnológiai, bioipari területeken zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére, elfogadására, hiteles közvetítésére.
- Érdeklődik a bioipari, biotechnológiai szakterülettel összefüggő új ismeretek, módszerek és eszközök iránt.
- Betartja a biotechnológiai területre speciálisan fontos munkavégzés biológiai biztonsággal kapcsolatos szabályait, valamint munkajogi szabályait.
- Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, vezetési döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg.
- Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniatűréssel rendelkezik.
- Igényli és munkatársaitól elvárja a minőségi munkát.
- Érzékeny a mikro- és makrokörnyezet szempontjaira.

d) autonómiája és felelőssége

- Döntéseiért és beosztottjaiért felelősséget vállal, felelősséggel irányít és önirányít.
- Jellemzője a kezdeményezés, személyes felelősségvállalás és döntéshozatal.
- Képes a személyes motiváció és a csoportmunka összeegyeztetésére.
- Autonóm módon képes a biotechnológiai területen átfogó szakmai kérdések értelmezésére.
- Törekszik a jogkövető magatartásra és az etikai, bioetikai szabályok betartására.
- Igényli és támogatja az eredményesség és biztonságosság folyamatos ellenőrzését.

8. Az alapképzés jellemzői

8.1. Szakmai jellemzők

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

- természettudományi ismeretek [matematika (legalább 12 kredit), fizika, kémia, biológia, biokémia, mikrobiológia] 40-50 kredit;
- gazdasági és humán ismeretek (mikro- és makroökonómia, menedzsment- és vállalkozásgazdaságtan, üzleti jog) 16-30 kredit;

- biomérnöki szakmai ismeretek (biológiai rendszerek működése, fizikai kémia alkalmazásai és anyagtudomány, mérés- és irányítástechnika, géptan és művelettan, technológia) 70-103 kredit.

8.1.2. A választható specializációkat is figyelembe véve a biomérnöki szakma igényeinek megfelelően, a biotechnológia, az egészségvédelem, az élelemiszer-technológia, a speciális analitikai módszerek, a környezetvédelem szakterületein szerezhető speciális ismeret. A képző intézmény által ajánlott specializáció a képzés egészén belül 40-60 kredit.

8.2. Idegennyelvi követelmény

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

8.3. A szakmai gyakorlatra vonatkozó követelmények

A szakmai gyakorlat legalább összesen hat hét időtartamú gyakorlat. A szakmai gyakorlat kritérium követelmény.

A biomérnöki alapszak tantárgyi programjai

A tantárgy neve:		magyarul: Bevezetés a közgazdaságtanba						Kódja:	TTBEBVVM-KT1	
		angolul: Introduction to Economics								
Felelős oktatási egység:				DE GTK, Közgazdaságtan Intézet						
Kötelező előtanulmány neve:									Kódja:	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	X	Heti	2	Heti	0	Heti	0	aláírás	3	magyar
Levelező	X	Féléves	10	Féléves	0	Féléves	0			
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Kapás Judit			beosztása:	egyetemi tanár
A kurzus célja, hogy a hallgatók										
megismerjék a közgazdasági szemléletmód legalapvetőbb sajátosságait, illetve a közgazdasági elemzés fő alkalmazási területeit.										
A kurzus tartalma, témakörei										
Közgazdaságtani alapelvek. Piacok működése. A kormányzat piaci beavatkozásának hatásai. Termelési költségek. Piaci szerkezetek (tökéletes verseny és monopólium)										
Kötelező olvasmány:										
Mankiw, G. N. (2011). A közgazdaságtan alapjai. Osiris, Budapest.										
Ajánlott szakirodalom:										
Samuelson, P. A. – Nordhaus, W. D. (2000). Közgazdaságtan. KJK-KERSZÖV Jogi és Üzleti Kiadó Kft., Budapest.										
Heyne, P. – Boettke, P. – Prychitko, D. (2004). A közgazdasági gondolkodás alapjai. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.										

A tantárgy neve:		magyarul:	Vállalatgazdaságtan						Kódja:	TTBEVVM-KT2
		angolul:	Business Economics							
Felelős oktatási egység:			Debreceni Egyetem, Vállalatgazdaságtani Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:									Kódja:	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	X	Heti	2	Heti	0	Heti	0	aláírás+kollokvium	3	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató			neve:		Nábrádi András			beosztása:	egyetemi tanár	
A kurzus célja, hogy a hallgatók - megismerkedjenek az általános menedzsment feladatokkal, úgymint tervezés, szervezés, emberi erőforrás gazdálkodás, premizálás, ellenőrzés. - A tantárgy feladata továbbá, hogy a hallgatók tisztában legyenek a vállalkozások fogalmával, csoportosításukkal, alapvető gazdasági ismeretekkel, az értékteremtő folyamatok menedzsmentjével.										
A kurzus tartalma, témakörei A Vállalat és a vállalkozás fogalma, csoportosításuk, a stock és a flow folyamatok, a termelési érték, a termelési költség a jövedelem és kategóriái, a hatékonyság és annak mérése. A befektetett eszközök, a befektetések és a beruházás sajátosságai, beruházás-gazdaságossági számítások, gazdálkodás forgóeszközökkel, a készletgazdálkodás és a logisztikai rendszerek, az értéktermelő folyamatok menedzsmentje, a termelés és a szolgáltatás sajátosságai. Az emberi erőforrás gazdálkodás kérdései, területei, feladatai. A tervezés és az üzleti tervezés kapcsolata, a tervek csoportosítása, típusai, a tervezés eszközei. A stratégiai tervezés és menedzsment területei, a tervezés speciális módszerei, használatuk lehetősége és korlátai.										
Kötelező olvasmány: 1. Nábrádi A.: Vállalkozási ismeretek, Debreceni Egyetem ISBN 978-963-12-3048-2										
Ajánlott szakirodalom: 1. Chikán A. Vállalatgazdaságtan, Aula Kiadó, Budapest, 2010. 2. Andy Schmitz (2013): Principles of Managerial Economics, http://lardbucket.org										

A tantárgy neve:		magyarul: Minőségmenedzsment						Kódja:	TTBEBVM-KT6	
		angolul: Quality Management								
Felelős oktatási egység:		DE Gazdaságtudományi Kar, Vezetés és Szervezéstudományi Intézet								
Kötelező előtanulmány neve:		-						Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali		Heti	2	Heti	0	Heti	0	V	3	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Dr. Kotsis Ágnes				beosztása:	egyetemi adjunktus	
A kurzus célja, hogy a hallgatók A Minőségmenedzsment c. tárgy célja, hogy megismertesse a hallgatókat a minőségügy és a minőségmenedzsment legfontosabb ismereteivel. Áttekintést nyújt a minőségügy alapfogalmairól és fejlődéséről kitekintve a menedzsment alapfogalmaira is. Bemutatja a minőségmenedzsment fejlődését a minőségellenőrzéstől, a minőségszabályozáson, a minőségirányítási rendszerekig, úgy mint ISO, TQM, TQC. Ismerteti a minőségi díjak alapelveit és felépítését: az EFQM modellt. Áttekint a minőségfejlesztés egyszerű módszereit. Bemutatja a modern termelési rendszerek és a minőség kapcsolatát. Áttekint a szabványosítás, termékfelelősség, akkreditálás, tanúsítás minőség biztosításban betöltött szerepét.										
A kurzus tartalma, témakörei A menedzsment módszerek fejlődése, termék és szolgáltatás minőség, minőségmenedzsment módszerek fejlődése, minőségirányítási rendszerek alapelvei (ISO, TQM), karcsú gyártás (LEAN) kapcsolata a minőséggel, Minőségfejlesztési módszerek, csoportos szellemi alkotótechnikák, önértékelési módszerek (EFQM) modell alapelvei, szabványosítás, tanúsítás, akkreditálás, fogyasztóvédelem										
Kötelező olvasmány: Bálint Julianna (2009): Minőség (tanuljunk, tanítsunk és valósítsuk meg). Kiadó:Terc Kft. A.R., Tenner – I.J., De Torro (1997):Teljes körű minőségmenedzsment (TQM).Műszaki Könyvkiadó. Kövesi János- Topár József (2006): A minőségmenedzsment alapjai. Kiadó: TYPOTEX , Budapest.										
Ajánlott szakirodalom: Varga Emilné Szűcs Edit (2005): Minőségmenedzsment. Kiadó: Campus Kiadó, Debrecen. Joel E. Ross – Susan Perry (2004): Total Quality Management, Text, Cases and Readings. 3rd Edition, Vanity Books International. Foster S. Thomas (2010): Managing Quality. 4th edition. Pearson Prentice-Hall, New-Jersey.										

A tantárgy neve:		magyarul: Polgári jogi ismeretek 1.						Kódja:	TTBEBVVM-JA1	
		angolul: Civil law 1.								
Felelős oktatási egység:				Debreceni Egyetem, Állam- és Jogtudományi Kar Polgári Jogi Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				-				Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	X	Heti	2	Heti	0	Heti	0	aláírás+kollokvium	2	magyar
Levelező	X	Féléves	10	Féléves	0	Féléves	0			
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Szikora Veronika Dr. Török Éva			beosztása:	egyetemi docens adjunktus
A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerkedjenek a mindennapok jogát jelentő polgári jogi anyagrész alapvető szabályaival, elsajátítsák a polgári anyagi jog legfontosabb alapintézményeit, és tanulmányaik befejezése után munkájuk során a polgári jogi ismereteket megfelelő szinten alkalmazni tudják.										
A kurzus tartalma, témakörei Polgári jogi ismeretek 1. tárgy körében a hallgatók az alábbi témakörökkel ismerkedhetnek meg: általános tanok, személyek joga, dologi jog.										
Értékelés • A vizsgára bocsátás előfeltétele az aláírás megszerzése. • A vizsga írásbeli, értékelése ötfokozatú.										
Kötelező olvasmány: • A tanórákon elhangzott tananyag. • A 2013. évi V. törvény vonatkozó rendelkezései. • A DE ÁJK Polgári Jogi Tanszéke által kiadott jegyzetek és oktatási tansegédletek (elérhetők a moodle rendszerben).										
Ajánlott szakirodalom: • Vékás Lajos (szerk.): A Polgári törvénykönyv magyarázatokkal (Budapest, Complex, 2013) • A Polgári Törvénykönyvről szóló 2013. évi V. törvény és a kapcsolódó jogszabályok nagykommentárja, Budapest, Opten Kft., 2014 (főszerkesztő: Osztovits András)										

A tantárgy neve:		magyarul: Polgári jogi ismeretek 2.						Kódja:	TTBEBVVM-JA2			
		angolul: Civil law 2.										
Felelős oktatási egység:		Debreceni Egyetem, Állam- és Jogtudományi Kar Polgári Jogi Tanszék										
Kötelező előtanulmány neve:		Polgári jogi ismeretek 1.						Kódja:	TTBEBVVM-JA1			
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve		
		Előadás		Gyakorlat		Labor						
Nappali	X	Heti	2	Heti	0	Heti	0	aláírás+kollokvium	2	magyar		
Levelező	X	Féléves	10	Féléves	0	Féléves	0					
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Szikora Veronika Dr. Török Éva			beosztása:	egyetemi docens adjunktus		
A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerkedjenek a mindennapok jogát jelentő polgári jogi anyagrész alapvető szabályaival, elsajátítsák a polgári anyagi jog legfontosabb alapintézményeit, és tanulmányaik befejezése után munkájuk során a polgári jogi ismereteket megfelelő szinten alkalmazni tudják.												
A kurzus tartalma, témakörei Polgári jogi ismeretek 2. tárgy körében a hallgatók az alábbi témakörökkel ismerkedhetnek meg: a szerződés általános szabályai, egyes szerződések, felelősség szerződésen kívül okozott kárért.												
Kötelező olvasmány: - A tanórákon elhangzott tananyag. - A 2013. évi V. törvény vonatkozó rendelkezései. - A DE ÁJK Polgári Jogi Tanszéke által kiadott jegyzetek és oktatási tansegédletek (elérhetők a moodle rendszerben).												
Ajánlott szakirodalom: - Vékás Lajos (szerk.): A Polgári törvénykönyv magyarázatokkal (Budapest, Complex, 2013). - A Polgári Törvénykönyvről szóló 2013. évi V. törvény és a kapcsolódó jogszabályok nagykommentárja, Budapest, Opten Kft., 2014 (főszerkesztő: Osztovits András).												

A tantárgy neve:	magyarul:	EU ismeretek						Kódja:	TTTBE0030	
	angolul:	European Union studies								
Felelős oktatási egység:		Debreceni Egyetem, TTK Társadalomföldrajzi és Területfejlesztési Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	N	Heti	1	Heti	0	Heti	0	Kollokvium	1	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Teperics Károly			beosztása:	egyetemi adjunktus
A kurzus célja, hogy a hallgatók képet kapjanak a Közösség kialakulásának történetéről, intézményrendszerének működéséről, megismerjék a bővítési folyamatot és a legfontosabb együttműködési területeket. Szakpolitikák szintjén a mezőgazdaság, a regionális politika, a Gazdasági és Monetáris Unió és a Schengeni Övezet kérdései kerülnek előtérbe. Cél, hogy a leendő diplomások reális ismereteket szerezzenek az Európai Unió működéséről, a magyar uniós tagság nemzetközi háttéréről.										
A kurzus tartalma, témakörei Az Integráció kialakulásának története. A szervezet bővülésének folyamata. Az ezredforduló utáni bővítés egyedi vonásai. Az intézményrendszer kialakításának előzményei, elvei. Mezőgazdaság-politika, regionális politika, Gazdasági és Monetáris Unió. Igazságügyi, belügyi együttműködések, külkapcsolatok. Migráció és az Európai Unió, Az európai együttműködés jövőképe.										
Kötelező olvasmány: - Blahó András (szerk.): Európai integrációs alapismeretek. AULA Kiadó. Budapest, 2007Megtalálható a Központi										
Ajánlott szakirodalom: - Farkas B. – Várnay E. (2005):- Bevezetés az Európai Unió tanulmányozásába JATEPRESS Kiadó, Szeged - Bernek Á. – Kondorosi F. – Nemerkenyi A. – Szabó P. (2005): Az Európai Unió.- Cartographia Kiadó, Budapest - Palánkai T. (2004): Az európai integráció gazdaságtana.- Aula Kiadó, Budapest - Horváth Gy. (1998): Európai regionális politika.- Dialóg-Campus Kiadó, Pécs-Budapest - Kengyel Ákos (szerk.): Az Európai Unió közös politikái. Akadémiai Kiadó. Budapest, 2010										

A tantárgy neve:		magyarul:	Makroökonómia						Kódja:	TTBEBVM-KT3
		angolul:	Macroeconomics							
Felelős oktatási egység:			DE GTK, Közgazdaságtan Intézet							
Kötelező előtanulmány neve:			Bevezetés a közgazdaságtanba						Kódja:	TTBEBVVM-KT1
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	X	Heti	2	Heti	0	Heti	0	aláírás	3	magyar
Levelező	X	Féléves	10	Féléves	0	Féléves	0			
Tantárgyfelelős oktató			neve:		Dr. Czeglédi Pál				beosztása:	egyetemi docens
A kurzus célja, hogy a hallgatók A tárgy célja az, hogy a hallgatókat megismertesse a makroökonómia alapvető kérdéseivel, tárgyával és a makroökonómiai kérdések megválaszolásához szükséges eszközrendszer alapjaival. A kurzus során a hallgatóknak képessé kell válniuk arra, hogy a zárt gazdaság elemzéséhez szükséges makroökonómiai modelleket használják különböző gazdasági folyamatok elemzésében.										
A kurzus tartalma, témakörei Makroökonómiai alapelvek. Nemzeti jövedelem mérése. Pénzügyi rendszer működése. Munkapiaci folyamatok. Kormányzati és jegybanki gazdaságpolitika lehetőségei. A gazdaság hosszú távon.										
Kötelező olvasmány: Mankiw, G. N. (2011). A közgazdaságtan alapjai. Osiris, Budapest.										
Ajánlott szakirodalom: Samuelson, P. A. – Nordhaus, W. D. (2000). Közgazdaságtan. KJK-KERSZÖV Jogi és Üzleti Kiadó Kft., Budapest. Heyne, P. – Boettke, P. – Prychitko, D. (2004). A közgazdasági gondolkodás alapjai. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.										

A tantárgy neve:		magyarul:		Értékteremtő folyamatok menedzsmentje				Kódja:	TTBEBVM-KT4	
		angolul:		Management of Value Creating Processes						
Felelős oktatási egység:				Logisztika Menedzsment Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				-				Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	N	Heti	2	Heti	0	Heti	0	Kollokvium	3	magyar
Levelező		Féléves	28	Féléves	0	Féléves	0			
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Pakurár Miklós			beosztása:	egyetemi docens
A kurzus célja, hogy a hallgatók										
A kurzus célja, hogy megismertesse a hallgatókat a termelési és szolgáltatási folyamatok hatékony vállalati menedzselésével, képesek legyenek a folyamatok elemzésére, a minőség biztosítására, az értékteremtésre, és menedzselni az információ és a termékek áramlását az ellátási láncon keresztül, a vállalkozás sikerességének érdekében.										
A kurzus tartalma, témakörei										
Bevezetés. Értékteremtő folyamatok felépítése. Stratégia. Döntéselemzés támogató eszközök és folyamatok. Minőség és minőségmenedzsment. Folyamatképeség és statisztikai folyamatkontrol. Átvételi mintavétel, mint döntéstámogató elemzés. Termékek tervezése. Szolgáltatások tervezése. Folyamattervezés és technológia. Kapacitás- és létesítménytervezés. Létesítmény-elhelyezési döntéstámogató eszközök. Humán erőforrás. A munka mérését támogató döntés elemző eszközök. Projektek menedzselése.										
Kötelező olvasmány:										
Az előadásról készített digitális tananyag (PowerPoint)										
Berde Cs. - Hajós L. - Pakurár M.: Szervezés és logisztika. Debreceni Egyetem AMTC AVK, 2007										
Chikán A. - Demeter K.: Az értékteremtő folyamatok menedzsmentje AULA KIADÓ KFT ISBN: 9789639585218, 2006										
Ajánlott szakirodalom:										
Russell, R. S. - Taylor, B. W. : Operations Management, 8th Edition, Wiley & Sons, INC., ISBN10 1118808908 ISBN13 9781118808900, 2014										

A tantárgy neve:		magyarul: Marketing						Kódja:	TTBEBVVM-KT5	
		angolul: Marketing								
Felelős oktatási egység:				DE GTK Marketing és Kereskedelem Intézet, Marketing Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				-					Kódja:	-
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	2	Heti	0	Heti	0	V	3	magyar
Levelező										
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Kontor Enikő			beosztása:	egyetemi adjunktus
A tantárgy oktatásának a célja, hogy a hallgatók elsajátítsák a piaccal, annak működésével, valamint a vállalatok piaci műveleteivel kapcsolatos alapismereteket és készségeket. A kurzus végére a hallgatók rendelkeznek egy üzleti probléma megoldásához szükséges ismeretekkel, képességekkel.										
A kurzus tartalma, témakörei										
A kurzus áttekinti a következő témaköröket: a piac és a marketing alapfogalmai, helyzetelemzés, mikro-makro környezet elemzése, versenyelemzés, fogyasztói magatartás vizsgálata, STP marketing, a marketing eszközzrendszere: termékpolitika, árpolitika, értékesítési csatornapolitika, kommunikációs politika; piackutatás elméleti és gyakorlati kérdései.										
Kötelező olvasmány:										
• Kotler, P.–Keller, K. L. (2006): Marketingmenedzsment, Akadémiai Kiadó, Budapest (kijelölt részek – 1, 4, 6, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 17, 18. fejezetek; a nem kijelölt részek ajánlott irodalomnak tekintendők).										

A tantárgy neve:		magyarul: Matematika I.						Kódja:	TTMBE0802	
		angolul: Mathematics I.								
Felelős oktatási egység:				DE TTK Matematikai Intézet, Geometria Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:									Kódja:	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	N	Heti	4	Heti		Heti		kollokvium	5	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Muzsnay Zoltán			beosztása:	Egyetemi docens
A kurzus célja, hogy a hallgatók										
megismerjék a matematika alapvető fogalmait, módszereit és eredményeit.										
A kurzus tartalma, témakörei										
Halmazok. Valós számok. Komplex számok. Valós számsorozatok. Konvergencia, határérték. Függvények határértéke, folytonossága, differenciálhatósága. Függvényvizsgálat, monotonitás, konvexitás, inflexió. Közelítés polinomokkal, Taylor formula. Szélsőérték létezésének feltételei. Határozott, határozatlan és improprius integrál fogalma és kiszámítása. Közönséges differenciálegyenletek, kezdetiérték feladat. Lineáris tér fogalma. Mátrixok, műveletek mátrixokkal. Determináns és tulajdonságai; a mátrix rangja. Lineáris leképezések mátrix reprezentációja. Sajátérték-probléma.										
Kötelező olvasmány:										
Ajánlott szakirodalom:										
Kozma László: Matematikai alapok, Studium Kiadó, 1999.										
Kovács József, Takács Gábor, Takács Miklós: Analízis, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1998.										
Denkinger Géza: Analízis, 6. kiadás, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2002.										

A tantárgy neve:		magyarul:	Matematika I.						Kódja:	TTMBG0802
		angolul:	Mathematics I.							
Felelős oktatási egység:			DE TTK Matematikai Intézet, Geometria Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:									Kódja:	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	N	Heti		Heti	3	Heti		Gyakorlati jegy	2	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató			neve:		Dr. Muzsnay Zoltán				beosztása:	Egyetemi docens
A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerjék a matematika alapvető fogalmait, módszereit és eredményeit.										
A kurzus tartalma, témakörei Halmazok. Valós számok. Komplex számok. Valós számsorozatok. Konvergencia, határérték. Függvények határértéke, folytonossága, differenciálhatósága. Függvényvizsgálat, monotonitás, konvexitás, inflexió. Közelítés polinomokkal, Taylor formula. Szélsőérték létezésének feltételei. Határozott, határozatlan és improprius integrál fogalma és kiszámítása. Közönséges differenciálegyenletek, kezdetiérték feladat. Lineáris tér fogalma. Mátrixok, műveletek mátrixokkal. Determináns és tulajdonságai; a mátrix rangja. Lineáris leképezések mátrix reprezentációja. Sajátérték-probléma.										
Kötelező olvasmány: 										
Ajánlott szakirodalom: Denkinger Géza: Matematikai Analízis: feladatgyűjtemény, Tankönyvkiadó, Budapest, 1978. Elliott Mendelson: 3000 Solved Problems in Calculus, McGraw-Hill, 1988.										

A tantárgy neve:		magyarul: Matematika II.						Kódja:	TTMBE0803	
		angolul: Mathematics II.								
Felelős oktatási egység:				DE TTK Matematikai Intézet, Geometria Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				Matematika I.					Kódja:	TTMBE0802
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	N	Heti	2	Heti		Heti		Kollokvium	3	Magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Muzsnay Zoltán			beosztása:	Egyetemi docens
A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerjék a matematika alkalmazások szempontjából is fontos fogalmait, módszereit és eredményeit.										
A kurzus tartalma, témakörei										
Lineáris egyenletrendszerek. Euklideszi terek és transzformációik. Többváltozós függvények. Határérték, folytonosság, differenciálhatóság. Derivált, parciális derivált, iránymenti derivált. Parciális differenciálegyenletek és egyenletrendszerek. Többszörös integrál. A vektoranalízis elemei. Görbék, felületek. Vektormezők. Gradiens, rotáció, divergencia. Görbe menti, felületi és térfogati integrál. Stokes, Green és Gauss tételei. Alkalmazások.										
Kötelező olvasmány:										
Ajánlott szakirodalom:										
Kozma László: Matematikai alapok, Studium Kiadó, 1999.										
Walter Rudin: A matematikai analízis alapjai, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1978.										
Elliott Mendelson: 3,000 Solved Problems in Calculus, McGraw-Hill, 1988										

A tantárgy neve:		magyarul: Matematika II.						Kódja:	TTMBG0803	
		angolul: Mathematics II.								
Felelős oktatási egység:				DE TTK Matematikai Intézet, Geometria Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				Matematika I.					Kódja:	TTMBE0802
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	N	Heti		Heti	3	Heti		Gyakorlati jegy	2	Magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Muzsnay Zoltán			beosztása:	Egyetemi docens
A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerjék a matematika alkalmazások szempontjából is fontos fogalmait, módszereit és eredményeit.										
A kurzus tartalma, témakörei										
Lineáris egyenletrendszerek. Euklideszi terek és transzformációik. Többváltozós függvények. Határérték, folytonosság, differenciálhatóság. Derivált, parciális derivált, iránymenti derivált. Parciális differenciálegyenletek és egyenletrendszerek. Többszörös integrál. A vektoranalízis elemei. Görbék, felületek. Vektormezők. Gradiens, rotáció, divergencia. Görbe menti, felületi és térfogati integrál. Stokes, Green és Gauss tételei. Alkalmazások.										
Kötelező olvasmány:										
Ajánlott szakirodalom:										
Kozma László: Matematikai alapok, Studium Kiadó, 1999.										
Walter Rudin: A matematikai analízis alapjai, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1978.										
Elliott Mendelson: 3,000 Solved Problems in Calculus, McGraw-Hill, 1988										

A tantárgy neve:		magyarul: Bevezetés a fizikába						Kódja:	TTFBE3101/ TTFBG3101	
		angolul: Introduction to physics								
Felelős oktatási egység:				Debreceni Egyetem, TTK Elméleti Fizikai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:									Kódja:	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	X	Heti	2	Heti	1	Heti	0	aláírás + kollokvium	2+2	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Schram Zsolt			beosztása:	egyetemi docens
A kurzus célja, hogy a hallgatók										
egységes rendszerben megismerjék a fizika alapfogalmait, a jellemző fizikai mennyiségeket és törvényeket, a fizikai leírás alapvető módszereit, emellett gyakorlatra tegyenek szert egyszerű fizikai számítások elvégzésében, valamint megszerezzék a későbbi szaktudományi tanulmányaikhoz szükséges alapismereteket.										
A kurzus tartalma, témakörei										
Fizikai fogalmak, mennyiségek és mértékegységek. A természettudományos módszer. A klasszikus mechanika fogalmai és törvényei: kinematikai leírás, Newton törvényei, erőtörvények, megmaradási törvények, az energia és munka fogalma, egyszerű alkalmazások. Az anyag atomos szerkezete, gázok viselkedése, hőmérséklet, állapotegyenlet, az ekvipartíció tétele, a statisztikus fizikai leírás. Deformálható testek, Hooke törvénye, rezgések, rugalmas hullámok, hullámterjedés, alapvető hullámjelenségek. A fény terjedésének geometriai- és hullámoptikai leírása. Az elektromágneses jelenségek: az elektromos és a mágneses mező jellemzői, az elektromágnesség alapjelenségei és törvényei, elektromágneses hullámok kialakulása és spektruma, a fény, mint elektromágneses hullám. Az anyag szerkezete: kvantumosság, hőmérsékleti sugárzás, fényelektromos hatás. Hullámfüggvény, hullámegyenlet és az atom felépítése. Az atommag szerkezete, a magerők jellemzése, tömegdefektus, radioaktív bomlás és magreakciók. Elemi részek.										
Kötelező olvasmány:										
Erostyák János, Litz József (szerk.): A fizika alapjai, Nemzeti Tankönyvkiadó 2003.										
Ajánlott szakirodalom:										
Dr. Giber János, Dr. Sólyom András: Fizika mérnököknek I-II., Műegyetemi kiadó 1999.										
Holics László (szerk.): Fizika, Akadémiai Kiadó, 2015										

A tantárgy neve:		magyarul:		Általános kémia I. (előadás)				Kódja:	TTKBE0101	
		angolul:		General chemistry I. (lecture)						
Felelős oktatási egység:				Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	x	Heti	3	Heti	0	Heti	0	kollokvium	4	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Nagy Zoltán			beosztása:	egyetemi adjunktus
A kurzus célja , hogy a hallgatók										
kellő alapismereteket szerezzenek ahhoz, hogy a későbbiekben tanult szerves, szervetlen, analitikai, fizikai stb. kémia kurzusok alapvető fogalmait és törvényszerűségeit könnyebben megértsék. Megismerjék azon anyagszerkezeti alapelveket, melyekkel értelmezhető az atomok, molekulák, ionok szerkezete és tulajdonságai, valamint a kötések kialakulásának feltételei. Emellett bemutatja azon kémiai számítások (pl. sav-bázis) elméleti hátterét, mely megalapozza az általános kémia szeminárium anyagát.										
A kurzus tartalma, témakörei										
A kémia tárgya és fejlődése, kapcsolata más természettudományokkal. Az atom- és molekulafogalom kialakulása, az atomok felépítése, atommodellek. A kémiai kötés különböző formái, a molekulák és halmazok szerkezete. Gázok, folyadékok és szilárd testek jellemzése. A kémiai egyensúly és alkalmazási lehetőségei. A kémiai reakciók csoportosítása, sav-bázis és redoxi reakciók, az elektrokémiai alapjai.										
Kötelező olvasmány:										
Ajánlott szakirodalom:										
Veszprémi Tamás: Általános kémia (Akadémiai Kiadó, 2015)										
J. McMurray, R.C. Fay : Chemistry (Pearson Education Inc. New Jersey, 2016)										

A tantárgy neve:		magyarul:		Általános kémia I. (szeminárium)				Kódja:	TTKBG0101	
		angolul:		General chemistry I. (seminar)						
Felelős oktatási egység:				Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	x	Heti	0	Heti	3	Heti	0	gyakorlati jegy	3	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Várnagy Katalin			beosztása:	egyetemi tanár
A kurzus célja, hogy a hallgatók a kémiai számítások és reakció egyenletek rendezése területén az alapfogalmakat elsajátítsák, elmélyítsék és alkalmazni tudják mind a kémiai számítások, mind a kémiai laboratóriumi gyakorlatok során.										
A kurzus tartalma, témakörei Az alapfogalmak (vegyjel, képlet, anyagmennyiség, relatív- és moláris tömeg) alkalmazása sztöchiometriai számítási feladatokban. Koncentrációegységek (százalékos összetétel, molaritás, molalitás, tömegkoncentráció) megismerése és alkalmazása koncentrációsámítási feladatokban. Az egyenletrendezés alapelvei (láncszabály és oxidációs szám alapján), alkalmazásuk kémiai számítási feladatokban. A gáztörvények megismerése, alkalmazásuk kémiai számítási feladatokban. A pH fogalma, egyértékű erős savak és bázisok, sók, pufferek pH-jának számítása.										
Kötelező olvasmány:										
Ajánlott szakirodalom: Farkas E., Fábán I., Kiss T., Posta J., Tóth I., Várnagy K: Általános és analitikai kémiai példatár (oktatási segédanyag, Egyetemi Kiadó, Debrecen) Villányi Attila, Ötösöm lesz kémiából (Műszaki Kiadó, Budapest)										

A tantárgy neve:		magyarul:		Általános kémia II (laboratóriumi gyakorlat)				Kódja:	TTKBL0101	
		angolul:		General chemistry II (practice)						
Felelős oktatási egység:				Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				Általános kémia I. (előadás és szeminárium)				Kódja:	TTKBE0101 TTKBG0101	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	x	Heti	0	Heti	0	Heti	3	gyakorlati jegy	3	Magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Várnagy Katalin			beosztása:	egyetemi tanár
A kurzus célja, hogy a hallgatók										
a kémiai gyakorlati ismereteket és laboratóriumi alapszerveleteket elsajátítsák, elmélyítsék.										
A kurzus tartalma, témakörei										
A laboratóriumi munkarend és a legfontosabb laboratóriumi eszközök megismerése. Alapvető mérések: tömeg-, térfogat- és sűrűségmérés elsajátítása. Alapvető laboratóriumi módszerek: oldás, hígítás, dekantálás, szűrés, gázpalackok használatának elsajátítása. Sav-bázis titrálások végzése, egyszerű preparátumok előállítása, alap laboratóriumi mérések elvégzése.										
Kötelező olvasmány:										
Gyakorlati feladatok leírása (oktatási segédanyag)										
Király Róbert, Bevezetés a laboratóriumi gyakorlatba (oktatási segédanyag)										
Ajánlott szakirodalom:										
Dr. Lengyel Béla, Általános és szervetlen kémiai praktikum (Tankönyvkiadó, Budapest)										
Kollár György, Kis Júlia, Általános és szervetlen preparatív kémiai gyakorlatok (Tankönyvkiadó, Budapest)										

A tantárgy neve:		magyarul:	Szerves kémia I.						Kódja:	TTKBE0301	
		angolul:	Organic Chemistry I.								
Felelős oktatási egység:				Szerves Kémiai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:				Általános kémia ea.						Kódja:	TTKBE0101
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali	x	Heti	2	Heti	1	Heti	0	kollokvium	4	magyar	
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves					
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Juhász László			beosztása:	egyetemi docens	
A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerjék a szerves vegyületek kémiájának megértéséhez, értelmezéséhez szükséges alapvető fogalmakat és elméleteket, valamint a szénhidrogének (telített, telítetlen és aromás) alapvető fizikai, kémiai tulajdonságait, előállítási módjait.											
A kurzus tartalma, témakörei - Szerves kémiai alapismeretek összefoglalása. - Kémiai kötés és kötés elméletek ismertetése, összehasonlítása. - Sav-bázis elméletek áttekintése. - Izomériák és sztereokémiai alapfogalmak. Szerkezet meghatározás alapjai. - Kémiai reakciók osztályozása. - Funkciócsoportok és a szerves kémiai nevezéktan alapjai. - Alkánok, alkének, alkinok, mono- és policiklusos, homo- és heteroaromás szénhidrogének kötésrendszerének, nevezéktanának, előállításának és reakcióinak tárgyalása.											
Kötelező olvasmány: Az előadásokhoz, szemináriumokhoz készített, valamint az e-learning rendszerbe feltöltött ábra anyag, fogalom és feladatgyűjtemény.											
Ajánlott szakirodalom: Antus Sándor-Mátyus Péter: Szerves kémia, Nemzeti Tankönyvkiadó Rt., 2005. Kajtár Márton – Változatok négy elemre, Elte Eötvös Kiadó, 2009. John McMurry Organic Chemistry, 8th edition, Brooks/Cole, 2011. Janice Gorzynski Smith – Organic Chemistry, 5th edition, McGraw Hill, 2016. Herbert Meislich, Estelle Meislich, Jacob Sharefkin - 3000 Solved Problem in Organic Chemistry (1994)											

A tantárgy neve:	magyarul:	Biokémia I.						Kódja:	TTBBE2035	
	angolul:	Biochemistry I.								
Felelős oktatási egység:		Növénytan Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:		Általános kémia ea						Kódja:	TTKBE0101	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	2	Heti		Heti		V	2	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Dr. Kerékgyártó János				beosztása:	Tudományos főmunkatárs	
A kurzus célja, hogy a hallgatók Megismerjék a biokémia alapjait, így a fehérjék szerkezetét és funkcióját, az enzimeket, mint biokatalizátorokat: az enzimműködés általános jellemzőit, a biológiai membránok szerkezetét, az alapvető anyagcsere útvonalakat. Értsék meg a metabolizmus integrációját.										
A kurzus tartalma, témakörei Fehérjék szerkezete és funkciója. Oxigén tároló és oxigén transzport molekulák: mioglobin és hemoglobin. Az enzimek, mint biokatalizátorok: az enzimműködés általános jellemzői. Enzimgátlás. Biológiai membránok. Glikobiológia. Glikolízis. Citrátciklus. Oxidatív foszforiláció. Pentózfoszfát útvonal és glükoneogenezis. Glikogén metabolizmus. Zsírsavmetabolizmus. Aminosavak lebontása és az urea ciklus. A metabolizmus integrációja.										
Kötelező olvasmány: 										
Ajánlott szakirodalom: Ádám V.: Orvosi biokémia, Elődi P.: Biokémia, L. Stryer: Biochemistry										

A tantárgy neve:	magyarul:	Biokémia I.						Kódja:	TTBBG2035	
	angolul:	Biochemistry I.								
Felelős oktatási egység:		Növénytani Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:		Általános kémia ea.						Kódja:	TTKBE0101	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti		Heti	1	Heti		Gyakorlati jegy	1	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Dr. Kerékgyártó János				beosztása:	Tudományos főmunkatárs	
A kurzus célja, hogy a hallgatók A biokémia I. előadás anyagát alaposabban megértse, így a biokémia alapjait, a fehérjék szerkezetét és funkcióját, az enzimeket, mint biokatalizátorokat: az enzimműködés általános jellemzőit, a biológiai membránok szerkezetét, az alapvető anyagcsere útvonalakat, a metabolizmus integrációját.										
A kurzus tartalma, témakörei 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. Zsírsavmetabolizmus. Aminosavak lebontása és az urea ciklus. A metabolizmus integrációja.										
Kötelező olvasmány: -										
Ajánlott szakirodalom: Ádám V.: Orvosi biokémia, Elődi P.: Biokémia, L. Stryer: Biochemistry										

A tantárgy neve:		magyarul: Biokémia II						Kódja:	TTBBE2040	
		angolul: Biochemistry II								
Felelős oktatási egység:				Genetikai és Alkalmazott Mikrobiológiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				Biokémia I.				Kódja:	TTBBE2035	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali		Heti	1	Heti		Heti		V	2	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Barna Terézia			beosztása:	
A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerjék a nukleotid anyagcsere sajátosságait és kapcsolatát más anyagcsere útvonalakkal. Továbbá, ismerjék meg a fehérjeszerkezet jelentőségét a biológiai funkcióban és az enzimek katalitikus működését és szabályozását .										
A kurzus tartalma, témakörei										
Nukleotid anyagcsere: pirimidin és purin nukleotidok bioszintézisének de novo útvonala és szabályozó pontjai. A nukleotidok bioszintézisének mentő útvonala. A dezoxiribonukleotidok keletkezése, ribonukleotid redukáz szerepe. A dezoxi-timidilát keletkezése. A pirimidin és purin nukleotidok lebontása. Fehérjeszerkezet: a fehérjéket felépítő aminosavak, a peptid kötés jellemzője. A fehérjeszerkezet szintjei és elemei. Fehérjék szerkezeti osztályozása. Fibrilláris fehérjék. Polipeptidlánc feltekeredése. Enzimek az élővilág katalizátorai: enzimreakciók termodinamikai háttere. Enzimreakciók jellemzői. Enzimreakciók általános mechanizmusa - Michaelis-Menten kinetika. Enzimaktivitást befolyásoló tényezők. Enzimműködés reverzibilis és irreverzibilis gátlása. Enzimaktivitás szabályozásának módjai: allosteria, kompartmentalizáció, reverzibilis kovalens módosítás és zimogén aktiválás.										
Kötelező olvasmány:										
Ajánlott szakirodalom:										
Ádám Veronika: Orvosi Biokémia (Medicina Könyvkiadó)										
Sarkadi Livia: Biokémia mérnök szemmel (Typotex kiadó)										
Bálint Miklós: Molekuláris Biológia III. (Nemzeti Tankönyvkiadó)										
Berg-Tymoczky-Stryer: Biochemistry (sixth edition, 2007)										
Lehninger Principles of Biochemistry (Ed. David Nelson and Michael M. Cox, fifth edition)										

A tantárgy neve:		magyarul:		Sejttani alapismeretek				Kódja:	TTBBE5000	
		angolul:		Introduction to Cell Biology						
Felelős oktatási egység:				Ökológia Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				—				Kódja:	—	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	N	Heti	2	Heti	0	Heti	0	Kollokvium	3	magyar
Levelező		Féléves	28	Féléves	0	Féléves	0			
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Revákné Dr. Markóczi Ibolya			beosztása:	egyetemi docens
A kurzus célja, hogy a hallgatók										
A biomérnök képzés követelményrendszerének megfelelő sejtbilógiai alapismeretek elsajátítása. A ma elfogadott sejttani alapfogalmak megismertetése. Molekuláris biológia és genetikai alapfogalmak és összefüggések megismerésével a biomérnök képzésben szereplő biotechnológiai eljárások megalapozása. A különböző szintű közoktatásból származó sejtbilógiai ismeretek szintrehozása.										
A kurzus tartalma, témakörei										
A sejt fogalma. Pro- és eukarióta sejt. Eukarióta sejtek típusai és jellemzői. A sejt felépítése. A sejt biokémiája. Biogén elemek, szervetlen és szerves vegyületek. Metabolizmus. Molekuláris biológiai alapfogalmak és folyamatok. Bakteriológia. Mikológiai alapfogalmak.										
Kötelező olvasmány:										
Gál Béla (2015): Biológia 10-11-12. Mozaik Kiadó, Szeged,										
DEOEC Humángenetikai Intézete (2005): Biológia. Jegyzet az I. éves gyógyszerészhallgatók számára. DE OEC Elnökségi Hivatal, Debrecen										
Ajánlott szakirodalom:										
C. A. Ville, C. E. Martin, L. R. Berg, P. W. Davis (2008): Biology. Saunders College Publishing, Philadelphia										

A tantárgy neve:		magyarul: Környezettani alapismeretek						Kódja:	TTTBE0040	
		angolul: Basic Environmental Science								
Felelős oktatási egység:				DE TTK Hidrobiológiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				-					Kódja:	-
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	1	Heti	-	Heti	-	Kollokvium	1	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Nagy Sándor Alex			beosztása:	egyetemi docens
A kurzus célja, hogy a hallgatók Ismerjék meg a környezettel kapcsolatos szemléletmódot, sajátítsák el a főbb környezeti rendszerek működésének törvényszerűségeit, valamint legyen ismeretanyaguk a legfőbb globális és lokális környezeti problémákról.										
A kurzus tartalma, témakörei A környezettani szemléletmód, a populációk. Globális környezeti rendszerek és problémák. Kontinentális, globális, lokális és regionális környezetközpontú gondolkodás. Élő és élettelen környezeti tényezők. A környezeti rendszerek állapota, védelme. Fenntarthatóság, energiahatékonyság, az anyagok újrahasznosítása, ökológiai lábnyom. A globális éghajlatváltozás és hatása a bioszférára. Környezeti problémák, környezetterhelés, biológiai indikáció és biodiverzitás. A Föld, mint élettér, a levegő, a víz és a talaj. A természet és a társadalom.										
Kötelező olvasmány: -										
Ajánlott szakirodalom: Mészáros Ernő 2001: A környezettudomány alapjai – Akadémiai Kiadó, Budapest, 210 pp Kerényi Attila 2003: Környezettan – Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, Budapest, 470 pp Kiss Ferenc 2011: Környezettani alapismeretek – TÁMOP 4.1.2-08/1A, Multimédiás tananyag, Nyíregyházi Főiskola, 164 pp										

A tantárgy neve:		magyarul: Általános mikrobiológia és mikológia						Kódja:	TTBBE3030	
		angolul: General Microbiology and Mycology								
Felelős oktatási egység:				DE TTK Biotechnológiai és Mikrobiológiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				-				Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	2	Heti	0	Heti	0	V	2	magyar
Levelező										
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Prof. Dr. Pócsi István			beosztása:	egyetemi tanár
A kurzus célja az, hogy a hallgatók olyan általános mikrobiológiai és mikológiai alapismereteket sajátítsanak el, amelyek a későbbi mikrobiális ökológiai, ipari mikrobiológiai és orvosi mikrobiológiai speciális kollégiumok továbbá mesterképzési kurzusok alapjául szolgálnak. A tárgy keretében a hallgatók megismerhetik napjaink legfontosabb mikrobiológiai kutatási irányait is. A tárgy elméleti alapot nyújt a későbbi Mikrobiológia és biotechnológia gyakorlati képzéshez is.										
A kurzus tartalma, témakörei A mikrobiológia alapjai. A Bacteria domén általános jellemzése. Az Archaea és Eucarya domének általános jellemzése. Mikrobiális taxonómia. Az archaeák törzsei. A mikroorganizmusok szimbiózisai; patogén baktériumok, virulencia faktorok, a baktériumfertőzések gyógykezelése. Az eubaktériumok törzsei. A Deinococcus-Thermus, Chroloflexi, Chlorobi, Cyanobacteria, Chlamydiae, Spirochetes, Bacteroidetes és Proteobacteria phylumok. A Firmicutes és Actinobacteria törzsek. A vírusok általános jellemzése; a baktériumok, állatok és növények legfontosabb vírusai. A prionok. A baktériumok plazmidjai. Az orvosi protozoológia alapjai. A gombák általános jellemzése. A valódi gombák és a gombaszerű élőlények taxonómiája. Életmenet-típusok gombákban. A Fungi regnumba tartozó törzsek. A nagy gyakorlati jelentőséggel bíró rajzospórás, járomspórás, aszkuszos és bazídiomos gombák. A gombák által termelt szekunder metabolitok jelentősége. Szimbionta gomba-növény kapcsolatok; a növények gombaparazitái. A spórák diszperziója és dormanciája. A gombafertőzések típusai és gyógykezelése.										
Kötelező olvasmány: Tanszéki oktatási segédlet.										
Ajánlott szakirodalom: Prescott, L.M., Harley, J.P. és Klein, D.A.: Microbiology, 6th Edition, McGraw-Hill Science/Engineering/Math, 2004 Jakucs Erzsébet, Vajna László: Mikológia, Agroinform Kiadó, Budapest, 2003 Jakucs Erzsébet: A mikológia alapjai, ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 1999 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 Jim W. Deacon: Modern Mycology, 3 rd Edition, Blackwell Science, Oxford, 1997 Bryce Kendrick: The Fifth Kingdom, 3 rd Edition, Focus Publishing, Newburyport, 2000 Cavalier-Smith, T.: Megaphylogeny, cell body plans, adaptive zones: causes and timing of eukaryote basal radiations. J. Eukaryot. Microbiol. 56, 26-33, 2009 Adl, S.M. és munkatársai: The revised classification of eukaryotes. J. Eukaryot. Microbiol. 59, 429-514, 2012										

A tantárgy neve:		magyarul:		Általános mikrobiológia és mikológia szeminárium				Kódja:	TTBBG3030		
		angolul:		General Microbiology and Mycology – Seminar							
Felelős oktatási egység:				DE TTK Biotechnológiai és Mikrobiológiai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:				Általános mikrobiológia és mikológia előadás				Kódja:	TTBBE3030		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali	+	Heti	0	Heti	2	Heti	0	G	2	magyar	
Levelező											
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Emri Tamás			beosztása:	egyetemi docens	
A kurzus célja az, hogy a hallgatók elmélyítsék és kiegészítsék az általános mikrobiológiai és mikológiai alapismereteket, amelyek a későbbi mikrobiális ökológiai, ipari mikrobiológiai és orvosi mikrobiológiai speciális kollégiumok továbbá mesterképzési kurzusok alapjául szolgálnak. A tárgy keretében a hallgatók megismerhetik a mikroorganizmusok biotechnológiai és mikrobiális ökológiai szempontból legfontosabb biokémiai anyagszármazékait, valamint számolási gyakorlatok keretében képessé válnak – a laboratóriumi munkavégzéshez kapcsolódó – egyszerű, mikrobiológiai témájú számítási feladatok önálló megoldására. A tárgy elméleti és gyakorlati alapot nyújt a későbbi Mikrobiológia és biotechnológia gyakorlati képzéshez is.											
A kurzus tartalma, témakörei Mikrobiális transzportrendszerek, a prokarióták glükóz lebontó folyamatai, fermentációk, aerob és anaerob légzés, aerob és anaerob fotoszintézis, a kemolitotróf baktériumok biokémiája, az élőcsíra szám meghatározása, a specifikus növekedési ráta, a specifikus szubsztát hasznosítási ráta és a biomassza kihozatal meghatározása.											
Kötelező olvasmány: Tanszéki oktatási segédlet.											
Ajánlott szakirodalom: Prescott, L.M., Harley, J.P. és Klein, D.A.: Microbiology, 6th Edition, McGraw-Hill Science/Engineering/Math, 2004 Jakucs Erzsébet, Vajna László: Mikológia, Agroinform Kiadó, Budapest, 2003 Jakucs Erzsébet: A mikológia alapjai, ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 1999 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 Jim W. Deacon: Modern Mycology, 3 rd Edition, Blackwell Science, Oxford, 1997 Bryce Kendrick: The Fifth Kingdom, 3 rd Edition, Focus Publishing, Newburyport, 2000 Cavalier-Smith, T.: Megaphylogeny, cell body plans, adaptive zones: causes and timing of eukaryote basal radiations. J. Eukaryot. Microbiol. 56, 26-33, 2009 Adl, S.M. és munkatársai: The revised classification of eukaryotes. J. Eukaryot. Microbiol. 59, 429-514, 2012											

A tantárgy neve:		magyarul: Bioinformatika						Kódja:	TTBBE2060	
		angolul: Bioinformatics								
Felelős oktatási egység:				Genetikai és Alkalmazott Mikrobiológiaia Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				Genetika elmélet					Kódja:	TTBBE3020
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	1	Heti		Heti		V	2	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Sipiczki Mátvás			beosztása:	nyugalmazott egy. tanár
A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerkedjenek a bioinformatika alapjaival, a szakirodalomkeresés internetes módszereivel, a szekvenciadatbázisokkal, megismerjék és megértsék a DNS- és fehérje-szekvenciák páronként és többszörös illesztésének algoritmusait, a szekvenciakeresések módszereit adatbázisokban, a szekvenciák elemzésére épülő filogenetikai analízisek főbb algoritmusait.										
A kurzus tartalma, témakörei A bioinformatika jelentősége, alkalmazási területei és fejlődésének fő irányvonalai. Szakirodalmi adatbázisok és online szakirodalom-keresés. Szekvenciadatbázisok. A páronkénti szekvenciaillesztés dot-plot, dinamikus programozási és szóalapú módszerei. A szubsztitúciós mátrixok jelentősége, létrehozásuk és alkalmazásuk. Szekvencia-keresés és szekvencia-hasonlóság-keresés adatbázisokban FASTA és BLAST algoritmusokkal. Többszörös szekvencia-illesztések. Szekvenciák filogenetikai elemzésének disztancia- és karakter-alapú módszerei										
Kötelező olvasmány: Nincs kötelező olvasmány										
Ajánlott szakirodalom: Higgins-Taylor: Bioinformatics. Sequence, structure and databanks. Practical Approach. Oxford University Press. 2010 Dear: Bioinformatics. Scion Publishing, 2007 Selzer-Marhöfer-Rohwer: Angewandte Bioinformatik. Eine Einführung. Springer, 2004										

A tantárgy neve:	magyarul:	Bioinformatika gyakorlat						Kódja:	TTBBG2060	
	angolul:	Bioinformatics lab course								
Felelős oktatási egység:		Genetikai és Alkalmazott Mikrobiológiai Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:		Genetika elmélet						Kódja:	TTBBE3020	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali		Heti		Heti		Heti	2	G	3	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Csoma Hajnalka			beosztása:	egyetemi adjunktus
A kurzus célja, hogy a hallgatók										
Ismereteket nyújt a hallgatóknak az informatikai és a biológiai tudomány összekapcsolódásáról, biológiai információk kódolásáról, az interneten elérhető adatbázisokról, valamint használhatóságukról. Továbbá tematikai ismereteket ad a szekvencia analízis módszereiről.										
A kurzus tartalma, témakörei										
Tudományos folyóiratok kutatása, hivatkozások, idézettség keresése: Pubmed, Medline, Kenézy Könyvtár, EISZ, Scopus, Agricola honlapok. Az NCBI megismerése. Genetikai betegségek emberben és állatokban: OMIM, OMIA. Veszélyes anyagok adatbázisa: NCBI-TOXNET.										
DNS és fehérje szekvenciák keresése: ENTREZ, ENSEMBL, GeneDB, Yeastgenome, Pombase adatbázisok. Szekvencaelemzés: Fehérje és DNS BLAST, páronkénti illesztések, többszörös illesztések és filogenetikai fák készítése. A Treeview program megismerése. PCR primerek tervezése és ellenőrzése. Restriktációs emésztések, restriktációs endonukleázok. A bioinformatics.org oldal megismerése.										
Kötelező olvasmány:										
-										
Ajánlott szakirodalom:										
-										

A tantárgy neve:		magyarul: Szerves kémia II.						Kódja:	TTKBE0302	
		angolul: Organic Chemistry II.								
Felelős oktatási egység:				Szerves Kémiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				Szerves kémia I. Általános kémia labor				Kódja:	TTKBE0301 TTKBL0101	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	x	Heti	2	Heti	1	Heti	0	kollokvium	4	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Juhász László		beosztása:	egyetemi docens	
A kurzus célja, hogy a hallgatók megtanulják a fontosabb funkciócsoportokat tartalmazó vegyületek szerkezetét, előállítási lehetőségeit, elsajátítsák a vegyületek kémiai tulajdonságait, alkalmazni tudják szerves kémiai szintetikus problémák megoldásában, valamint ismerjék ezen származékok felhasználhatóságát, gyakorlati jelentőségét.										
A kurzus tartalma, témakörei • A fontosabb funkciócsoportokat tartalmazó vegyületek szisztematikus tárgyalása; kötésrendszerük, reakcióik és előállításuk áttekintése, gyakorlati jelentőségük. • Halogénezett szénhidrogének. • Fémorganikus vegyületek. • Alkohokok, fenokok, éterek és kéntartalmú analógjaik. • Aminok, nitrovegyületek, diazóniumsók. • Aldehidek és ketonok. • Karbonsavak és karbonsavszármazékok. • Szénsavszármazékok.										
Kötelező olvasmány: Az előadásokhoz, szemináriumokhoz készített, valamint az e-learning rendszerbe feltöltött ábra anyag, fogalom és feladatgyűjtemény. Ajánlott szakirodalom: Antus Sándor-Mátyus Péter: Szerves kémia, Nemzeti Tankönyvkiadó Rt., 2005. Kajtár Márton – Változatok négy elemre, Elte Eötvös Kiadó, 2009. John McMurry Organic Chemistry, 8th edition, Brooks/Cole, 2011. Janice Gorzynski Smith – Organic Chemistry, 5th edition, McGraw Hill, 2016. Herbert Meislich, Estelle Meislich, Jacob Sharefkin - 3000 Solved Problem in Organic Chemistry (1994)										

A tantárgy neve:		magyarul: Szerves Kémia III.						Kódja:	TTKBE0303	
		angolul: Organic Chemistry III.								
Felelős oktatási egység:				Szerves Kémiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				Szerves kémia II.				Kódja:	TTKBE0302	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	x	Heti	2	Heti	0	Heti	0	kollokvium	3	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Juhász László			beosztása:	egyetemi docens
A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerjék a biológiailag aktív szerves vegyületek legfontosabb képviselőit, ezáltal átmenetet képezve a szerves kémia és a biokémia között. A kurzus során megtanulják a legfontosabb primer metabolitok (fehérjék, szénhidrátok, nukleinsavak, lipidek) felépítését, biológiai, kémiai tulajdonságait, valamint a kémiai szintézisükre alkalmas eljárások legfontosabb jellemzőit. Megismerik a másodlagos metabolitok legfontosabb képviselőit, és azok jelentőségét (terpenoidok, szteránvázak vegyületek, flavonoidok, vitaminok, antibiotikumok, alkaloidok, porfirin vázas vegyületek).										
A kurzus tartalma, témakörei Biológiai struktúrákat képző vegyület- és makromolekula-típusok (peptidek és fehérjék, szénhidrátok, nukleinsavak, lipidek) építőköveinek kémiai jellemzése. Fontosabb biokémiai reakciók szerves kémiai leírása. A biomakromolekulák szerkezetének szintjei, ezek meghatározása kémiai és műszeres módszerekkel, kialakulásuk fizikai és kémiai alapjai, információ-hordozó és -tároló kapacitásuk, a szerkezet és a funkció kapcsolata. Biopolimerek kémiai előállítása. Néhány más, jelentős természetes vegyülettípus és biológiai szerepük/hatásuk bemutatása (izoprenoidok, flavonoidok, alkaloidok, antibiotikumok, vitaminok, porfirinvázak vegyületek).										
Kötelező olvasmány: Az előadás ábra- és fogalomgyűjteménye.										
Ajánlott szakirodalom: 1. Antus Sándor-Mátyus Péter: Szerves Kémia I-III., Nemzeti Tankönyvkiadó Rt., Budapest (2005) 2. C. Stan Tsai: Biomacromolecules, John Wiley & Sons, New Jersey (2007) 3. A. Miller-J. Tanner: Essentials of Chemical Biology, John Wiley & Sons, Chichester (2008) 4. P. M. Dewick: Medicinal Natural Products: A Biosynthetic Approach, 3 rd Edition. John Wiley & Sons, Chichester (2009) 5. Hollósi Miklós-Laczkó Ilona-Asbóth Bence: Biomolekuláris kémia I., Nemzeti Tankönyvkiadó Rt., Budapest (2005) ISBN: 963 195 698 9. 6. Hollósi Miklós-Asbóth Bence: Biomolekuláris kémia II., Nemzeti Tankönyvkiadó Rt., Budapest (2007) ISBN: 978 963 19 6013 6.										

A tantárgy neve:		magyarul:		Szerves kémia IV.				Kódja:	TTKBL0301-L	
		angolul:		Organic Chemistry IV.						
Felelős oktatási egység:				Szerves Kémiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				Szerves kémia II. Ált. kém. gyak.				Kódja:	TTKBE0302 TTKBL0101	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	x	Heti	0	Heti	1	Heti	3	gyakorlatijegy	3	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Juhászné Dr. Tóth Éva			beosztása:	Egyetemi adjunktus
A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerjék a szerves kémiai laboratóriumokban alkalmazott alpműveletek elméleti hátterét és megtanulják azok gyakorlatban történő alkalmazását. A funkciós csoportok kimutatására alkalmas kémcsőkísérletek elvégzésével elmélyítsék a szerves kémiai előadásokon szerzett elméleti ismereteket.										
A kurzus tartalma, témakörei										
A gyakorlat célja a szerves kémiai laboratóriumi alpműveletek elsajátítása, az elméleti ismeretek gyakorlati alkalmazása, a funkciós csoportok reakciókészségének megismerése egyszerű preparátumok félmikro léptékben történő szintézise és kémcsőkísérletek révén. További célunk, hogy a hallgatók megfelelő anyagismeretre tegyenek szert, valamint megismerjék és alkalmazzák a tisztítási és azonosítási műveleteket, mint jellemző szerves kémiai tevékenységeket.										
A laboratóriumi gyakorlathoz egy heti 1 óras laborelőkészítő szeminárium is kapcsolódik, melynek keretében célunk a gyakorlati feladatok elméleti hátterének áttekintése.										
Kötelező olvasmány:										
A gyakorlat elvégzéséhez összeállított praktikum, mely tartalmazza a szükséges elméleti ismereteket, és az izolálás kivitelezéséhez az útmutatókat.										
Ajánlott szakirodalom:										
1. Berényi S., Juhász L., Patonay T., Somsák L.; Szerves Kémiai Praktikum I., Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2010 (javított kiadás)										
2. Berényi S., Patonay T., Juhász L.; Szerves Kémiai Praktikum II., Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2009 (javított kiadás)										
3. Berényi S., Patonay T.: Szerves kémiai laboratóriumi gyakorlatok gyógyszerészhallgatók számára. Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2010										

A tantárgy neve:		magyarul:		Mikrobiológia				Kódja:	TTBBG2053	
		angolul:		Microbiology						
Felelős oktatási egység:				DE TTK Biotechnológiai és Mikrobiológiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				Általános mikrobiológia és mikológia előadás és szeminárium				Kódja:	TTBBE3030/TTBBG3030	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	0	Heti	0	Heti	2	G	2	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Pfliegler Valter Péter			beosztása:	Egyetemi adjunktus
A kurzus célja , hogy a hallgatók olyan általános mikrobiológiai gyakorlati alapismereteket sajátítsanak el, amelyek a későbbi mikrobiális ökológiai, ipari mikrobiológiai és orvosi mikrobiológiai speciális kollégiumok továbbá mesterképzési kurzusok alapjául szolgálnak.										
A kurzus tartalma, témakörei Baktériumok és élesztők ill. fonalasgombák bemutatása, telep- és mikroszkópos morfológiai különbségek. A gyakorlat során bemutatandó fajok elhelyezkedése az élővilág törzsfáján. A mikroszkóp használata. Az eszközök és táptalajok sterilizálása. A főbb mikrobiológiai táptalajok, szerepük a fajmeghatározásban. A mikrobákkal való steril munka szabályai. A mikrobiológiai biztonság elvei és szabályai. A mikroorganizmusok szintenyészeteinek előállítása, fenntartása és törzsgyűjteményben való tárolása. A törzsgyűjtemények fontossága a biológiai kutatásban. Direkt sejtszámolás. Élőcsíraszám-meghatározás. A szénforrások hasznosítása és fermentálása. Szénhidrát-metabolizmus oxidatív ill. fermentatív módja. Az amiláztermelés vizsgálata táptalajon.										
Kötelező olvasmány: Tanszéki oktatási segédlet.										
Ajánlott szakirodalom: Prescott, L.M., Harley, J.P. és Klein, D.A.: Microbiology, 6th Edition, McGraw-Hill Science/Engineering/Math, 2004 Jakucs Erzsébet, Vajna László: Mikológia, Agroinform Kiadó, Budapest, 2003 Jakucs Erzsébet: A mikológia alapjai, ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 1999 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										

A tantárgy neve:		magyarul:		Mikrobiális élettan				Kódja:	TTBBE0525	
		angolul:		Microbial Physiology						
Felelős oktatási egység:				Biomérnöki Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				Általános mikrobiológia és mikológia előadás és Mikrobiológia Mikrobiológia				Kódja:	TTBBE3030 és TTBBG2053	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	N	Heti	2	Heti		Heti		kollokvium	3	magyar
Levelező		Féléves	28	Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Németh Zoltán			beosztása:	egyetemi tanársegéd/egyetemi tanársegéd
A kurzus célja, hogy a hallgatók										
A mikrovilág és környezete kapcsolatának megismertetése, a mikroorganizmusok földi élet kialakításában és fenntartásában játszott szerepének a bemutatása.										
A kurzus tartalma, témakörei										
Bioenergetika. Lebontó- és felépítő anyagcserefolyamatok. Az életben maradáshoz nélkülözhetetlen energia kvantumok nyerését segítő élettani mechanizmusok pl. hidrogén, fénny, kén, stb. jelenlétében. Szénvegyületek energiaforrásként történő oxidációja, illetve redukciója. Az oxidatív foszforiláció sejtszintű lokalizációja, élettani mechanizmusokkal való kapcsolata. A prokariota és eukariota sejt felépítése és kapcsolata környezetével. Az Ósbaktériumok felépítése és jellemzése, élettani viszonyai anaerob körülmények között. Vírusok felépítése, csoportosításuk, jellemzése. Táplálékciklusok. A szén körforgása a természetben. Szén-dioxid, metán felvétel és hasznosítás. Nitrogén asszimiláció, nitrogén anyagcsere, denitrifikáció. Bioremediáció és biodegradáció.										
Kötelező olvasmány:										
Az előadások anyagai.										
Sarkadi Livia: Biokémia mérnök szemmel, Typotex, 2007.										
Michael T. Madigan, John M. Martinko, David A. Stahl, David P. Clark: Brock Biology of Microorganisms, Benjamin Cummings, 13th edition, 2012.										
Ajánlott szakirodalom:										
Szentirmai Attila: Általános mikrobiológia (egyetemi jegyzet, KLTE nyomda)										

A tantárgy neve:		magyarul: Mikrobiális élettan						Kódja:	TTBBL0525	
		angolul: Microbial physiology								
Felelős oktatási egység:				Debreceni Egyetem Biomérnöki Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				Mikrobiológia					Kódja:	TTBBG2053
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	N	Heti	0	Heti	0	Heti	2	aláírás+gyakorlati jegy	1	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Németh Zoltán			beosztása:	egyetemi tanársegéd
A kurzus célja, hogy a hallgatók az elméleti órákon megtanult ismeretek gyakorlatban való elmélyítése, a Mikrobiológia és Mikológia gyakorlatokon elsajátított készségek révén.										
A kurzus tartalma, témakörei A laborgyakorlatok során interaktív feladatok elvégzésére kerül sor irányítottan és önállóan, melyeket tömbösítve, 4 x 5 órában végeznek el. A gyakorlat tematikájának részét képezi egy biotechnológiai vállaltnál tett 1 napos (8 óra) szakmai üzemlátogatás. A laborgyakorlatok főbb témakörei: mikroorganizmusok tenyésztéséhez szükséges táptalajok összetételének megismerése, elkészítése. Különböző mikroorganizmusok légzési intenzitásának mérése, kiértékelése. Különböző mikroorganizmusok optimális növekedési körülményeinek meghatározása. <i>Penicillium chrysogenum</i> tenyészet β-galaktozidáz enzimaktivitásának mérése és kiértékelése.										
Kötelező olvasmány: Szentirmai Attila: Általános mikrobiológia (egyetemi jegyzet KLTE nyomda)										
Ajánlott szakirodalom: ELTE TTK: Bevezetés a prokarióták világába (online jegyzet) Michael T. Madigan et al. - Brock Biology of microorganisms (13th ed.)										

A tantárgy neve:		magyarul: Genetika						Kódja:	TTBBE3020			
		angolul: Genetics										
Felelős oktatási egység:				Genetikai és Alkalmazott Mikrobiológiai Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:				-				Kódja:				
Típus		Heti óraszámok								Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor						
Nappali	+	Heti	3	Heti		Heti		V	4	magyar		
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves						
Tantárgyfelelős oktató				neve:		ifj. Dr. Batta Gyula Gábor			beosztása:	egyetemi adjunktus		
A kurzus célja , hogy a hallgatók												
A genetika a biológia egyik alaptárgya, mely klasszikus és molekuláris ággal is rendelkezik. A modern molekuláris biológia alapjának tekinthető, és így számos élettudományi területen felhasználható a szerzett tudás. Az itt bemutatott jelenségek és módszerek a későbbi tanulmányaikhoz is elengedhetetlen ismeretanyagot jelent. Ezért a cél, hogy a legalapvetőbb klasszikus és molekuláris genetikai jelenségeket és módszereket megismerjék a hallgatók.												
A kurzus tartalma, témakörei												
A genetika, mint biológiai tudomány. A DNS és RNS, mint genetikai információs anyagok. Fehérje, mint genetikai anyag: prionok és prionfertőzések. A DNS szerkezet és szerveződése prokariótákban és eukariótákban. A telomer és telomeráz. Az epigenetika alapja. Kromoszómakészletek: euploidia és aneuploidia. A DNS replikációja és javítási mechanizmusai. A mitózis és jelentősége. A genetikai információ megnyilvánulása: génexpressziós folyamatok. Mutációk és következményeik. A meiózis és a neokombináció jelentősége. Életciklusok főbb típusai az élővilágban: a meiózis és mitózis váltakozása. Mendeli és nem mendeli öröklési mechanizmusok. Nemmeghatározás és az ivari kromoszómákhoz köthető öröklés. A meiotikus rekombináció következménye és felhasználása genetikai térképek készítésében. A mitotikus rekombináció jelensége.												
Kötelező olvasmány:												
-												
Ajánlott szakirodalom:												
Deák Veronika: Általános genetika, e-tankönyv, Typotex Kft, 2014												
Nyitrai László és Pál Gábor: A biokémia és molekuláris biológia alapjai, elmélet e-tankönyv, ELTE Budapest, 2013												

A tantárgy neve:		magyarul: Genetika gyakorlat						Kódja:	TTBBL3020	
		angolul: Genetics practice								
Felelős oktatási egység:				Genetikai és Alkalmazott Mikrobiológiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:									Kódja:	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali		Heti		Heti	2	Heti		G	3	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		ifj. Dr. Batta Gyula Gábor			beosztása:	egyetemi adjunktus
A kurzus célja, hogy a hallgatók A genetika a biológia egyik alaptárgya, mely klasszikus és molekuláris ággal is rendelkezik. Az itt gyakorlott módszerek a későbbi genetikai tanulmányaikhoz elengedhetetlen ismeretanyagot jelentenek. A cél, hogy a klasszikus öröklésmenteket megismerjék a hallgatók, és képesek legyenek ezek alapján számításokat végezni. Továbbá cél az emberi és egyéb élőlényekben előforduló öröklések és örökletes betegségek megismerése is.										
A kurzus tartalma, témakörei Genetikai alapfogalmak. Egy génes, autoszómás öröklések. Több génes öröklésmentek. Genetikai kölcsönhatások: episztázis, alternáló gének, stb. Nemhez kötött öröklődések. Letális tulajdonságok öröklése. Rekombinációs számítások, géntérképezések (kétpontos és hárompontos genetikai térképezés)										
Kötelező olvasmány: A Genetikai és Alkalmazott Mikrobiológiai Tanszék által kiadott feladatgyűjtemény.										
Ajánlott szakirodalom: -										

A tantárgy neve:		magyarul:		Molekuláris biológiai módszerek és alkalmazásuk				Kódja:	TTBBE3025	
		angolul:		Molecular biology methods and their application						
Felelős oktatási egység:				Genetikai és Alkalmazott Mikrobiológiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				-				Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	2	Heti		Heti		V	2	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Gálné dr Miklós Ida			beosztása:	egyetemi docens
A kurzus célja, hogy a hallgatók A molekuláris biológia a modern biológiának azon ága, amely molekuláris szinten vizsgálja az egyes életjelenségeket. A módszerei és látásmódja gyakorlatilag az élettudományok minden területén használhatók. Ezért célunk az alapvető molekuláris biológiai fogalmak és módszerek lényegének és alkalmazásának megismertetése a hallgatókkal.										
A kurzus tartalma, témakörei A DNS jellemzőinek áttekintése, DNS izolálás és tisztítás. Restrikciós enzimek szerepe, típusai, elnevezésük. A hasítás módja, izoszkizomerek. Példák a restrikciós enzimek gyakorlati alkalmazására. Vektorok szerepe. Plazmid - és fág vektorok, kozmidok, eukarióta vektorok. Klónozó és expressziós vektorok, jellemzőik, előnyük és hátrányuk. Rekombináns DNS-ek. A ligálás lépései, tompa- és ragadós végek ligálása, foszfatáz kezelés. Homopolimer végek. Gélelektroforézis elvi alapja, alkalmazása, menete. A gélelektroforézist befolyásoló paraméterek. Pulzáló gélelektroforézis lényege, alkalmazása. A replikáció rövid áttekintése és a mesterséges DNS szintézis. A PCR elméleti alapja, menete és példák a gyakorlati alkalmazására. Centrális dogma, reverz transzkriptáz, cDNS szintézis. A DNS bázis sorrendjének meghatározása, szekvenálási módszerek. A humán genom projekt rövid ismertetése, eredményei és azok haszna a kutatásban és a gyógyításban. DNS könyvtárak létrehozása és típusai. Hibridizálási módszerek lényege és alkalmazása. Transzformálás, transzfekció. Transzgénikus állatok. Génexpresszió. Génműködés és annak vizsgálata: Real-time PCR, genomikai vizsgálatok.										
Kötelező olvasmány: -										
Ajánlott szakirodalom: Géntechnológia és fehérjemérnökség, elektronikus jegyzet, szerkesztő: Nyitrai László, 2013. J. Watson-J. Tooze-DT Kurtz: A rekombináns DNS, Mezőgazdasági Kiadó 1988.										

A tantárgy neve:		magyarul:		Molekuláris biológiai módszerek és alkalmazásuk				Kódja:	TTBBG3025	
		angolul:		Molecular biology methods and their application						
Felelős oktatási egység:				Genetikai és Alkalmazott Mikrobiológiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				-				Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti		Heti	2	Heti		G	3	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Gálné dr Miklós Ida			beosztása:	egyetemi docens
A kurzus célja, hogy a hallgatók										
A molekuláris biológia a modern biológiának azon ága, amely molekuláris szinten vizsgálja az egyes életjelenségeket. A módszerei és látásmódja gyakorlatilag az élettudományok minden területén használhatók. Ezért célunk az alapvető molekuláris biológiai fogalmak és módszerek lényegének megismertetése a hallgatókkal, és a módszerek használatához szükséges egyszerű feladatok gyakoroltatása.										
A kurzus tartalma, témakörei										
Az előadás anyagának átdolgozása és hozzá kapcsolódó önálló feladatok végzése az alábbi témákban:										
DNS, genom, kromoszóma, gén fogalma és jellemzői. Restrikciós enzimek és használatuk. Vektorok szerepe. Rekombináns DNS fogalma. Gének virtuális klónozása. Gélelektroforézis és pulzálsó gélelektroforézis lényege. A PCR elméleti alapja, menete és hozzávalók. Centrális dogma, DNS-RNS-fehérje, reverz transzkriptáz, cDNS. A DNS bázis sorrendjének meghatározása. Génműködés és annak vizsgálata: Real-time PCR.										
Kötelező olvasmány:										
-										
Ajánlott szakirodalom:										
Géntechnológia és fehérjemérnökség, elektronikus jegyzet, szerkesztő: Nyitrai László, 2013.										
J. Watson-J. Tooze-DT Kurtz: A rekombináns DNS, Mezőgazdasági Kiadó 1988.										

A tantárgy neve:		magyarul: Fizikai kémia						Kódja:	TTKBE0431	
		angolul: Physical Chemistry								
Felelős oktatási egység:				Fizikai Kémiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				Általános kémia előadás Matematika I. előadás Matematika I. szeminárium					Kódja:	TTKBE0101 TTMBE0802 TTMBG0802
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	X	Heti	2	Heti	0	Heti	0	k	2	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Győrváriné Horváth Henrietta			beosztása:	tudományos főmunkatárs
A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerjék a fizikai kémia alapjait az egyéb tanulmányok megalapozásához, valamint az élő szervezetekben lejátszódó folyamatok bizonyos aspektusainak megértéséhez.										
A kurzus tartalma, témakörei – Klasszikus termodinamika és alkalmazásai. – Kémiai egyensúly – Elektrokémia és gyakorlati alkalmazásai – Reakciókinetika – Anyagszerkezeti vizsgáló módszerek.										
Kötelező olvasmány: Az oktató által biztosított előadási jegyzet (prezentációk).										
Ajánlott szakirodalom: – Póta Gy.: Fizikai kémia gyógyszerészhallgatók számára, (egyetemi jegyzet). 6. Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2008. – P. W. Atkins: Fizikai kémia, I-II-III, 6. NTK, Budapest, 2002. – Erdey-Grúz T.: A fizikai kémia alapjai. MK, Bp. 1972. – P. W. Atkins, J. De Paula: Physical Chemistry for the Life Sciences. Oxford University Press, Oxford, 2006. – P. W. Atkins: Fizikai kémia, I-II-III, A tankönyvi feladatok megoldása, TK Budapest, 1992.										

A tantárgy neve:		magyarul: Fizikai kémia szeminárium						Kódja:	TKBG0431	
		angolul: Physical Chemistry Seminar								
Felelős oktatási egység:				Fizikai Kémiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				Matematika I. előadás Matematika I. szeminárium Általános kémia előadás					Kódja:	TTMBE0802 TTMBG0802 TTKBE0101
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	X	Heti	0	Heti	2	Heti	0	k	2	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Udvardy Antal			beosztása:	Egyetemi adjunktus
A kurzus célja, hogy a hallgatók a „Fizikai kémia”c. előadáson elhangzott összefüggések alapján számítási feladatokat oldjanak meg numerikusan és néhány esetben grafikusán. Használják és értsék az elméleti megfontolások és konkrét feladatok közötti kapcsolatot.										
A kurzus tartalma, témakörei –Termodinamika. – Kémiai egyensúly – Elektrokémia – Reakciókinetika										
Kötelező olvasmány: Az oktató által biztosított feladatok és rövid elméleti bevezetők.										
Ajánlott szakirodalom: – Póta Gy.: Fizikai kémia gyógyszerészhallgatók számára, (egyetemi jegyzet). 6. Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2008 – P. W. Atkins: Fizikai kémia, I-II-III, 6. NTK, Budapest, 2002 – P. W. Atkins: Fizikai kémia, I-II-III, A tankönyvi feladatok megoldása, TK Budapest, 1992 – P. J. F. Griffiths, J. D. R. Thomas: Fizikai kémiai számítások, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1979 – J. Bares, C. Cerny, V. Fried, J. Pick: Fizikai-kémiai számítások, Tankönyvkiadó, Budapest, 1966 – Rácz Gy.: Fizikai kémiai példatár, Egyetemi jegyzet, Tankönyvkiadó, Budapest, 1966										

A tantárgy neve:		magyarul: Biofizikai kémia						Kódja:	TTKBE0419	
		angolul: Biophysical chemistry								
Felelős oktatási egység:				Fizikai Kémiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				Fizikai kémia előadás					Kódja:	TTKBE0431
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	x	Heti	2	Heti	0	Heti	0	kollokvium	3	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Győrváriné Horváth Henrietta			beosztása:	tudományos főmunkatárs
A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerjék a biológiai rendszerek általános tulajdonságait, korlátait, komplexitását és képesek legyenek azokat átlátni, egyszerűsített fizikai-kémiai leírásukat megadni.										
A kurzus tartalma, témakörei - A biofizikai-kémia tárgya, termodinamikai alapfogalmak - Makromolekulák szerkezete, kölcsönhatások kismolekulákkal - Kémiai potenciál fogalma, hatása a termodinamikai paraméterekre, az oldatok sajátságaira. - pH fogalma, értelmezése biológiai rendszerekben - Elektronátmenettel járó reakciók jelentősége élő rendszerekben - Egyszerű és összetett reakciók, enzimkatalizált reakciók kinetikai leírása - Biokémiai útvonalakkal kapcsolatos alapfogalmak - NMR spektroszkópia alkalmazása biológiai rendszerekben										
Kötelező olvasmány: előadás anyag a Fizikai Kémiai Tanszék honlapján										
Ajánlott szakirodalom: - Póta György: Fizikai kémia gyógyszerészhallgatók számára, Kossuth Egyetemi Kiadó, 6. kiadás, Debrecen, 2008. - P. W. Atkins: Fizikai kémia I-III. - Elődi Pál: Biokémia - Sarkadi Livia: Biokémia mérnök szemmel										

A tantárgy neve:		magyarul: Kolloidkémia						Kódja:	TKBE0404	
		angolul: Colloid Chemistry								
Felelős oktatási egység:				Fizikai Kémiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				Fizikai kémia előadás Fizikai kémia szeminárium Biofizikai kémia					Kódja:	TTKBE0431 TTKBG0431 TTKBE0419
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	x	Heti	2	Heti	0	Heti	0	kollokvium	3	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Bányai István			beosztása:	Egyetemi tanár
A kurzus célja , hogy a hallgatók A cél az, hogy a hallgatók megismerjék a méret és a fizikai-kémiai tulajdonságok kapcsolatát. Megismerjék a nanoméretű részecskék viselkedését, a határfelületek szerepét és lehetséges alkalmazásait.										
A kurzus tartalma, témakörei - A kolloid rendszerek definíciójának átisméltése és kiterjesztése. - A határfelületi jelenségek átisméltése és általánosítása. - Az adszorpció termodinamikája, az adszorpció izoterma termodinamikai levezetése - A diszperz rendszerek stabilitása és stabilizálása. - Liofób kolloidok. - Liofil kolloidok. - Reológia alapelemei.										
Kötelező olvasmány: PótaGy: Fizikaikémiagyógyszerészhallgatószámára, Debrecen: Kossuth EgyetemiKiadó, 2008. 461 p. Hörvölgyi Zoltán: A nanotechnológia kolloidkémiai alapjai										
Ajánlott szakirodalom: -										

A tantárgy neve:	magyarul:	Mérnöki számítástechnika és informatika						Kódja:	TTKBG0911	
	angolul:	Informatics for Engineers								
Felelős oktatási egység:		Alkalmazott Kémiai Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:		-						Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	X	Heti	0	Heti	2	Heti	0	g	2	magyar
Levelező		Féléves	0	Féléves	28	Féléves	0			
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Dr. Kuki Ákos				beosztása:	Egyetemi docens	
A kurzus célja, hogy a hallgatók Megismerjék a természettudományos, mérnöki, vegyipari vonatkozású számítástechnikai és informatikai eszközöket, szoftvereket és elsajátítsák azok alkalmazását.										
A kurzus tartalma, témakörei – Bonyolultabb matematikai függvények alkalmazása mérnöki, kémiai problémák megoldására – Egyenletek megoldása. – Egyenletrendszerek megoldása. – Regresszió – Interpoláció – Numerikus differenciálás. – Numerikus integrálás. – Mátrixok és lineáris egyenletrendszerek. – Valószínűségszámítási alapfeladatok, nevezetes eloszlások.										
Kötelező olvasmány: A gyakorlatvezető által biztosított gyakorlatleírások.										
Ajánlott szakirodalom: – Szövegszerkesztés, táblázatkezelés, általános rajzolás: MS Office, OpenOffice, leírások. – Számítások táblázatkezelővel: MS Office, OpenOffice, leírások. – https://support.office.com/hu-hu										

A tantárgy neve:		magyarul:		Vegyipari folyamatok és technológiai rendszerek számítógépes modellezése I.				Kódja:	TTKBG0912		
		angolul:		Computer Modeling of Chemical Technology Systems I.							
Felelős oktatási egység:				Alkalmazott Kémiai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:				Mérnöki számítástechnika és informatika				Kódja:	TTKBL0911		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali	X	Heti	0	Heti	2	Heti	0	g	2	magyar	
Levelező		Féléves	0	Féléves	28	Féléves	0				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Kuki Ákos			beosztása:	Egyetemi docens	
A kurzus célja , hogy a hallgatók megismerjék egy vegyipari folyamatszimulációs szoftver (Chemcad) használati módjait, illetve a szoftver által nyújtott lehetőségeket a műveleti egységek számítására, vegyipari folyamatok szimulációjára és tervezésére.											
A kurzus tartalma, témakörei – Folyamatábra készítés. – Egyszerű reakciók szimulációja, az eredmények értékelése. – Gőz-folyadék egyensúly vizsgálata. – Folyamatos egyensúlyi desztilláció modellezése. – Paraméter érzékenység vizsgálata, controller használata. – Hőcserélők modellezése											
Kötelező olvasmány: A gyakorlatvezető által biztosított gyakorlatleírások.											
Ajánlott szakirodalom: – Fonyó Zsolt, Fábry György: Vegyipari művelettani alapismeretek. Nemzeti Tankönyv-kiadó, Budapest (1998) – Páztay György, Tungler Antal, Mika László Tamás: Kémiai technológia, Typotex, 2011											

A tantárgy neve:		magyarul:		Analitikai kémia I				Kódja:	TTKBE0501	
		angolul:		Analytical chemistry I						
Felelős oktatási egység:				Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				Szerves kémia I. Bevezetés a fizikába				Kódja:	TTKBE0301 TTFBE3101	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	N	Heti	2	Heti	0	Heti	0	Kollokvium	3	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Fábián István			beosztása:	egyetemi tanár
A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerjék az analitikai kémiai alapfogalmakat, a klasszikus kvantitatív analitikai kémiai meghatározások elvét, az elválasztási módszerek alapjait, az analitikai kémiai mérési eredmények kiértékelésének alapjait, a legegyszerűbb spektroszkópiai és elektrokémiai módszereket.										
A kurzus tartalma, témakörei										
Az analitikai kémiában alkalmazott leggyakoribb mértékegységek. Az analitikai kémia alkalmazásai. Az analitikai kémiai módszerek általános csoportosítása. Oldategyensúlyok analitikai kémiai vonatkozásai. Titrimetriás módszerek, alapfogalmak. Sav-bázis titrálások. Csapadékos titrálások. Permanganometria. Jodometria. Komplexometria. Az elválasztási módszerek elvi alapjai. Gravimetria. Extrakciós módszerek. A kromatográfia alapfogalmai. Hibaszámítás, a mérési adatok kiértékelésének statisztikai alapjai. Spektroszkópiai módszerek csoportosítása. Atomspektroszkópia. UV- láthatós spektroszkópia. Potenciometria. Konduktometria.										
Kötelező olvasmány:										
Ajánlott szakirodalom:										
Daniel C. Harris: Quantitative Chemical Analysis, 9th Ed., 2007, Freeman and Co.H.H.										
Előadás segédanyaga (tanszéki honlapról letölthető)										

A tantárgy neve:		magyarul:		Analitikai kémia I (laboratóriumi gyakorlat)				Kódja:	TTKBL0511	
		angolul:		Analytical Chemistry I (laboratory practice)						
Felelős oktatási egység:				Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				Általános kémia gyakorlat Bevezetés a fizikába				Kódja:	TTKBL0101 TTFBE3101	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	X	Heti	0	Heti	0	Heti	4	gyakorlati jegy	3	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Tricsó Gyula			beosztása:	tudományos segédmunkatárs
A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerkedjenek alapvető analitikai módszerekkel, azok gyakorlati megvalósítási technikáival. A kapott kísérleti eredmények értékelése ugyancsak a feladatok részét képezi.										
A kurzus tartalma, témakörei Sav-bázis, komplexometriás csapadékos és redoxi titrálások végzése, ismeretlen oldatok koncentrációjának meghatározása.										
Kötelező olvasmány:										
Ajánlott szakirodalom: 1. Burger Kálmán: Az analitikai kémia alapjai: kémiai és műszeres elemzés, Semmelweis Kiadó, 1999. 2. Pungor Ernő: Analitikai kémia, Tankönyvkiadó, Budapest, 3. Pokol György, Sztatisz Janisz: Analitikai kémia I., BME Kiadó, 1999. 4. Schulek Elemér, Szabó Zoltán László: A kvantitatív analitikai kémia elvi alapjai és módszerei, Tankönyvkiadó 5. Farkas Etelka, Fábián István, Kiss Tamás, Posta József, Tóth Imre, Várnagy Katalin: Általános és analitikai kémiai példatár, Kossuth Egyetemi Kiadó, 2003.										

A tantárgy neve:		magyarul: Folyamatirányítás I.						Kódja:	TTKBG0612		
		angolul: Process Control I									
Felelős oktatási egység:				Alkalmazott Kémiai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:				Mérnöki számítástechnika és informatika						Kódja:	TTKBG0911
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali	X	Heti	2	Heti	1	Heti	0	félévközi jegy	4	magyar	
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves					
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Árpád István			beosztása:	adjunktus	
A kurzus célja, hogy a hallgatók											
A hallgatók megismerkedjenek a vegyipari termelés automatizálásával.											
A kurzus tartalma, témakörei											
Az egyszerű szabályozási rendszerek. A vegyipari berendezések statikus és dinamikus viselkedése. A jelátvitelt meghatározó differenciálegyenlet felírása a mérlegegyenletek alapján és megoldásuk időtartományban néhány egyszerű esetben.											
Kötelező olvasmány:											
Mizsey, P.: Folyamatirányítási rendszerek. Egyetemi tananyag., 2. javított kiadás. Typotex kiadó, 2012											
Seborg, D. E., Edgar, T.F., Mellichamp, D. A., Doyle III, F. J.: Process Dynamics and Control., Third Edition, published by John Wiley & Sons, Inc., 2011											
Elnashaie, S. S. E. M. Garhyan, P.: Conversation Equations and Modelling of Chemical and Biochemical Processes., published by Marcel Dekker, Inc., 2003											
Ajánlott szakirodalom:											
Stephanopoulos, G.: Chemical Process Control. An Introduction to Theory and Practice., published by Prentice Hall PTR, Englewood Cliffs, New Jersey, 1984											
Bequette, B. W.: Process Dynamics. Modeling, Analysis, and Simulation., Prentice Hall International Series in the Physical and Chemical Engineering Sciences, Prentice Hall PTR, 1998											

A tantárgy neve:		magyarul: Matematika III.						Kódja:	TTMBG0804	
		angolul: Mathematics III.								
Felelős oktatási egység:				Algebra és Számelmélet Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				Matematika II.					Kódja:	TTMBE0803
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali		Heti	1	Heti	2	Heti		gyakorlati jegy	3	magyar
Levelező		Féléves	5	Féléves	10	Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Pintér Ákos			beosztása:	egyetemi tanár
A kurzus célja, hogy a hallgatók										
Megismerkedjenek a matematikai valószínűségszámítás axiomatikus felépítésével, alapvető eredményeivel, különös tekintettel a matematikai statisztika által aktívan használt eszközökkel. Elsajátítják továbbá az elemi statisztikai vizsgálat módszereit, így például a sokaságok mennyiségi és minőségi jellemzőinek leírását és a paraméterbecslés gyakran használt fajtáit. Betekintést nyernek a tanult ismeretek gyakorlati alkalmazásaiba is példákon keresztül.										
A kurzus tartalma, témakörei										
Permutációk, variációk, kombinációk, binomiális-tétel. Eseményalgebra. Valószínűség axiomatikus felépítése, a valószínűség klasszikus és geometriai kiszámítása. Feltételes valószínűség és függetlenség. Valószínűségi változók általános fogalma és tulajdonságai, diszkrét és abszolút folytonos változók nevezetes példái, várható érték, szórás és szórásnégyzet. Változók együttes eloszlása, függetlensége, konvolúciója, kovariancia és korreláció. Markov-és Csebisev-egyenlőtlenségek, nagy számok gyenge- és erős törvénye, centrális határeloszlás-tétel. Minta fogalma, becslésmélet, mintarealizáció alapvető mennyiségi és minőségi jellemzése. Paraméterek pont- és intervallumbecslése. Hipotézisvizsgálat elemei, a döntés módszertana, alapvető várható értékre és szórásra vonatkozó próbák. Nevezetes eloszlások a statisztikában, statisztikai táblázatok használata.										
Kötelező olvasmány:										
-										
Ajánlott szakirodalom:										
Fazekas István. Valószínűségszámítás. Debreceni Egyetemi Kiadó, 2009.										
Douglas C. Montgomery, George C. Runger. Applied Statistics and Probability for Engineers, 5th edition. John Wiley & Sons, 2010.										

A tantárgy neve:		magyarul:		Műszeres analitika alkalmazásai				Kódja:	TTKBE0512	
		angolul:		Application of instrumental analysis						
Felelős oktatási egység:				DE, TTK, Szervetlen és Analitikai Kémiaia Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				Analitikai kémia I. (előadás)				Kódja:	TTKBE0501	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	x	Heti	1	Heti		Heti		kollokvium	1	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr Lázár István		beosztása:	egy. docens	
A kurzus célja, hogy a hallgatók										
megismerkedjenek a laboratóriumi és ipari gyakorlatban használt fizikai, kémiai, biokémiai, analitikai, mintaelőkészítési, elválasztási, tisztítási, koncentrálnálási, kinyerési műveletek alapjaival, a kapcsolódó alapfogalmakkal, a használatos laboratóriumi, ipari és analitikai eszközökkel, azok felépítésével, működési módjaival, gyakorlati használatukalapjaival. Képessé váljanak a tárgykörben további szakmai ismeretek elsajátítására, szakmai vezetés mellett önálló munka végzésére, kellő ismeretekkel bírjanak az aktuális és kapcsolódó szeparációs és analitikai problémák átlátására, felelős döntések hozására, az ismeretek közönség felé történő felelős kommunikációjára.										
A kurzus tartalma, témakörei										
A kurzus során a hallgatók megismerkednek atöbb komponensű rendszerek komponensek szerinti szétválasztásának, és a kapcsolódó analitikájának alapelveivel, eszközeivel, a berendezések és eszközök működési elveivel, módszereivel, technikai megvalósításával, az eredmények kiértékelésével.										
Kötelező olvasmány:										
Lázár István: Elválasztástechnika, egyetemi jegyzet, 2. javított kiadás, DE Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék, 2013 (vagy újabb változat)										

A tantárgy neve:		magyarul:		Műszeres analitika alkalmazásai				Kódja:	TTKBL0512	
		angolul:		Applications of instrumental analysis						
Felelős oktatási egység:				Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				Analitikai kémia I. (előadás) Analitikai kémia I. (laboratóriumi gyakorlat)				Kódja:	TTKBE0501 TTKBL0511	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	N	Heti	0	Heti	0	Heti	3	gyakorlati jegy	3	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Gáspár Attila			beosztása:	egyetemi docens
A kurzus célja hogy a Műszeres analitika előadás anyagához kapcsolódóan megismertesse a hallgatókat azokkal a gyakorlatban legáltalánosabban alkalmazott műszeres analitikai módszerekkel, amelyeket kiterjedten alkalmaznak minőségellenőrző laboratóriumokban, élelmiszer- és környezetanalitikában. Az egyes módszerek gyakorlati megvalósítási technikáival, a kapott kísérleti eredmények kiértékelésével kapcsolatos problémák részletes ismertetésre kerülnek. A hallgatók 1-4 fős csoportokban méréseket végezve sajátítják el az egyes műszerek alkalmazásával kapcsolatos ismereteket.										
A kurzus tartalma, témakörei Kromatogramok kiértékelése, Atomspektrometria (FAAS, FES, MP-AES, ICP-AES), pH-metria, Vékonyrétegekromatográfia (VRK), UV-Vis spektrofotometria, Nagyteljesítőképességű kromatográfia (HPLC)										
Kötelező olvasmány: kiadott oktatási segédanyagok az egyes gyakorlatokhoz										
Ajánlott szakirodalom: Daniel C. Harris: Quantitative Chemical Analysis, 7th Ed., 2007, Freeman and Co.H.H. Willard, L.L. Merritt, J.A. Dean, F.A. Settle: Instrumental methods of Analysis, Wadsworth Publ. Co., Belmont, 1988. Douglas A. Skoog, Donald M. West, F. James Holler, Stanley R. Crouch: Fundamentals of Analytical Chemistry, 8th. ed., 2004, Brooks/Cole										

A tantárgy neve:		magyarul:	Biomérnöki műveletek és folyamatok I.						Kódja:	TTBBE0571
		angolul:	Bioprocess Engineering I.							
Felelős oktatási egység:				Debreceni Egyetem, Biomérnöki Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:									Kódja:	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	X	Heti	2	Heti	0	Heti	0	kollokvium	3	magyar, angol
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Karaffa Levente			beosztása:	tv. egyetemi docens
A kurzus célja, hogy a hallgatók Megismerjék a biomérnöki gyakorlat biológiai és technológiai alapjait, a legfontosabb műveleteket és folyamatokat, valamint a köztük lévő minőségi és mennyiségi összefüggéseket.										
A kurzus tartalma, témakörei A biotechnológiai iparok gazdasági jelentősége, termékek, termelési statisztikák. A mikrobák (vírusok, prokarióták, egysejtű és fonalas gombák) növekedésének törvényszerűségei, azok vizsgálata és felhasználásuk a fermentációs folyamatokban. Mikrobiális sztöchiometria. Oltóanyag (inokulum)előállítás. Szakaszosan és folytonosan növekedő mikrobiális rendszerek ismertetése. A mikrobák tenyésztésére kialakított élettér, a bioreaktorok felépítése, a technológiai paraméterek biztosításának módszerei. Sterilitás, levegőellátás, keverés, habzástátlás. Fermentációs léptéknövelés. A tápfolyadék reológiai tulajdonsági és ezek jelentősége. A fermentációs folyamatok nyomonkövetése. Műszeres mérés. Szenzorok jelentősége.										
Kötelező olvasmány:										
1. Sevilla B: Biomérnöki műveletek és folyamatok, Műegyetemi kiadó, 1998										
Ajánlott szakirodalom:										
1. Sevilla Béla: Biomérnöki műveletek példatár, Műegyetemi kiadó, 2001										
2. Pirt JS: Principles of Microbe and Cell Cultivation. Blackwell Scientific Publications, Oxford, UK, 1975										
3. Stanbury PF, Whitaker A: Principles of Fermentation Technology, Pergamon Press, Oxford, UK, 1984										
4. Fekete E, Karaffa L: Ipari biotechnológia, 2013										

A tantárgy neve:		magyarul: Biomérnöki műveletek és folyamatok II.						Kódja:	TTBBE0572	
		angolul: Bioprocess Engineering II.								
Felelős oktatási egység:				Debreceni Egyetem, Biomérnöki Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				Biomérnöki műveletek és folyamatok I.					Kódja:	TTBBE0571
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	X	Heti	2	Heti	0	Heti	0	kollokvium	3	magyar, angol
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Karaffa Levente			beosztása:	tv. egyetemi docens
A kurzus célja, hogy a hallgatók Megismerjék a biomérnöki gyakorlat biológiai és technológiai alapjait, a legfontosabb műveleteket és folyamatokat, valamint a köztük lévő minőségi és mennyiségi összefüggéseket.										
A kurzus tartalma, témakörei Szerves savak mikrobiális előállítása. Aminosavak mikrobiális túltermelése. Bioüzemanyagok előállítása. Vitaminok mikrobiális előállítása. Antibiotikumok fermentációs előállítása.										
Kötelező olvasmány: 1. Fekete E, Karaffa L: Ipari biotechnológia, 2013										
Ajánlott szakirodalom: 1. Sevilla Béla: Biomérnöki műveletek példatár, Műegyetemi kiadó, 2001 2. Pirt JS: Principles of Microbe and Cell Cultivation. Blackwell Scientific Publications, Oxford, UK, 1975 3. Stanbury PF, Whitaker A: Principles of Fermentation Technology, Pergamon Press, Oxford, UK, 1984 4. Sevilla B: Biomérnöki műveletek és folyamatok, Műegyetemi kiadó, 1998										

A tantárgy neve:		magyarul:		Biomérnöki műveletek és folyamatok II.				Kódja:	TTBBL0572	
		angolul:		Bioprocess Engineering II.						
Felelős oktatási egység:				Biomérnöki Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				Biomérnöki műveletek és folyamatok I.				Kódja:	TTBBE0571	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali		Heti		Heti		Heti	3	gyakorlati jegy		magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves	42			
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Karaffa Levente			beosztása:	egyetemi docens
A kurzus célja, hogy a hallgatók										
A gyakorlat a Biomérnöki műveletek és folyamatok I. előadáshoz kapcsolódik. A hallgatók ezen a gyakorlaton végzik el első önálló fermentációjukat. Az előadáson elméletben megismert fermentációs alpműveletek gyakorlatban történő elsajátítása a feladat.										
A kurzus tartalma, témakörei										
A hallgatók egy teljes fermentációs folyamatot vizsgálnak végig. Ennek részei: táptalaj-, inokulum készítés, fermentorok összeszerelése, sterilizálás, a fermentor beüzemeltetése, fermentor leoltása inokulumban, mintavételezések, fermentáció leállítása, fermentor tisztítása, a folyamat kiértékelése. Cél a mikroorganizmusok szaporodásának nyomonkövetése szárazanyag vagy optikai denzitás meghatározással. A kapott eredményekből növekedési görbét kell készíteni.										
Kötelező olvasmány:										
Sevella Béla: Biomérnöki műveletek és folyamatok, Műegyetemi kiadó, 1998										
Ajánlott szakirodalom:										
Pirt J.S.: Principles of Microbe and Cell Cultivation. Blackwell Scientific Publications, Oxford, UK, 1975										

A tantárgy neve:		magyarul: Mérnöki Ismeretek I						Kódja:	MK3MEISK04KX17	
		angolul: Technical basics of engineering								
Felelős oktatási egység:				Debreceni Egyetem Műszaki Kar						
Kötelező előtanulmány neve:				-					Kódja:	-
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	I	Heti	2	Heti	2	Heti	-	évközi jegy	4	magyar
Levelező	-	Féléves	-	Féléves	-	Féléves	-			
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Kocsis Dénes			beosztása:	adjunktus
A kurzus célja, hogy a hallgatók										
A kurzus célja, hogy a hallgatók: Megismerkedjenek a műszaki rajzok készítésének alapszabályaival, Gyakorlatot szerezzenek a műszaki ábrázolás területén, Legyenek képesek értelmezni kapott műszaki rajzokat										
A kurzus tartalma, témakörei										
- Műszaki rajz alapjainak megismerése, elsajátítása. - Gyakorlatban alkalmazott gépészeti, és építőipari szerkezetek megismerése - Anyagismeret, és anyagtani vizsgálati módszerek elsajátítása										
Kötelező olvasmány:										
• Fenyvessy Tibor: A műszaki rajz alapjai – Géprajzi ismeretek. Nemzedékek Tudása Tankönyvkiadó, Bp, 2012. • Tiba Zsolt: Műszaki rajz feladatok. Debreceni Egyetem Műszaki Kar Debrecen 2012.										
Ajánlott szakirodalom:										
• Bándy Alajos: Műszaki ábrázolás. Műegyetemi Kiadó, Budapest, 1999. • Fancsali József: Géprajz. Tankönyvkiadó, Budapest, 1989, • Herczeg István: Szerkesztési atlasz. Műszaki Könyvkiadó Budapest, 1976.										

A tantárgy neve:		magyarul:		Vegyipari művelettan I				Kódja:	TTKBG0614	
		angolul:		Unit Operations I						
Felelős oktatási egység:				Alkalmazott Kémiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				Szerves kémia I. Mérnöki ismeretek I.				Kódja:	TTKBE0301 MK3MEISK04KX17	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	x	Heti	2	Heti	3	Heti	0	kollokvium	6	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Árpád István			beosztása:	Egyetemi adjunktus
A kurzus célja, hogy a hallgatók										
Megismerkedjenek a vegyészmérnöki tudományokban alkalmazott alapvető műveletekkel, összefüggésekkel és számításokkal.										
A kurzus tartalma, témakörei										
- A vegyészmérnöki tudomány kialakulása, műveleti egység fogalma, a műveleti egységek csoportosítása, szakaszos és folyamatos eljárások, folyamatábrák típusai. - A fizikai mennyiségek, mértékegység, dimenzió, dimenzionális homogenitás. A fizikai mennyiségek jellemzése. Skalár – vektor – tenzor. Kovariancia. Extenzív és intenzív mennyiségek. - A termodinamika alapvető egyenlete, az egyensúly feltétele, fázisegyensúly, egyensúlyi görbe, munkavonal. - Mérlegegyenletek. Áramok. Integrális és differenciális mérleg. Az Onsager összefüggés. A transzportelmélet, az általános transzportegyenlet – a műszaki folyamatok rendszerezésének alapja. Egyértelműségi feltételek. - Tömegmérleg, energiamérleg, impulzusmérleg. Műveleti egység szabadsági foka. - Aero- és hidrodinamika. Az alapegyenletek: Navier-Stokes törvény, ideális és veszteséges Bernoulli egyenlet. Az impulzustranszport egyenlete. Az impulzusmérleg. A tömegtranszport kontinuitási egyenlete. Tömegtranszport áramló folyadékban. - Hasonlóság és modell. A jelenségek hasonlósága. Hasonlósági kritériumok és hasonlósági invariánsok. Hasonlósági transzformáció. A dimenzióanalízis tárgya és módszere. A dimenziómátrix. A dimenzió nélküli számok meghatározása. Kapcsolat a dimenzió nélküli számok különböző csoportjai között. A dimenzióanalízis és a hasonlósági módszer összehasonlítása. - Áramlás töltött oszlopban. Fluidizáció, szűrés, keverés, üleptítés. A membránszeparáció alapjai.										
Kötelező olvasmány:										
Ajánlott szakirodalom:										
1. Benedek Pál – László Antal: A vegyészmérnöki tudomány alapjai, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1964. 2. Szűcs Ervin: Dialógusok a műszaki tudományokról 2., átdolgozott és bővített kiadás MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ, BUDAPEST, 1976 (http://web.t-online.hu/eszucs7/DIALOGUSOK/Dialogusok.htm) 3. Szűcs Ervin: Hasonlóság és modell, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1972. 4. Fonyó Zsolt, Fábry György: Vegyipari művelettani alapismeretek. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest (1998) 5. J. M. Coulson, J. F. Richardson: Chemical Engineering. Volume 1-6. Third Edition. Pergamon Press. Oxford										

A tantárgy neve:		magyarul:		Biztonságtechnika				Kódja:	TTKBE0711	
		angolul:		Safety						
Felelős oktatási egység:				Alkalmazott Kémiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				Mérnöki ismeretek I.				Kódja:	MK3MEISK04KX17	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	x	Heti	2	Heti	0	Heti	0	kollokvium	3	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Deák György			beosztása:	Egyetemi docens
A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerkedjenek a laborban és az iparban végzett kémiai jellegű munkák veszélyeivel, a balesetek elhárításának lehetőségeivel.										
A kurzus tartalma, témakörei										
- Általános biztonsági szabályok. - Nagyobb balesetek és okainak ismertetése. - Mérgezések, zaj. - Inertizálás. - Elektromosság veszélyei. - Kémiai reakciók veszélyei. - Biztonsági szelepek, nyomásbiztosítás.										
Kötelező olvasmány:										
Az alábbi olvasmányokból, csak az órán megbeszélt fejezeteket kell a vizsgára megtanulni. - Kompolthy Tivadar, Szalay László: Tűz- és robbanásvédelem, Műszaki Kiadó, Budapest (1990) - Gyökös Tivadar: Tűzvédelem, Complex Kiadó, Budapest (2009) - Kardos Márta: Kémiai biztonság, Complex Kiadó, Budapest (2009) - Cseh Károly, Felszegi Sára, Kapás Zsolt: Munkavédelem, Egészségesebb munkahelyekért egyesület (2013)										
Ajánlott szakirodalom:										
- Nagy Margit: Vegyipari folyamatok és műveletek biztonságtechnikája, OMKT Kft, Budapest (2008) - D.A. Crowl, J.F. Louvar: Chemical Process Safety, Pearson, Boston, USA (2011) - Ungvári György: Munkaegészségtan, Medicina, Budapest (2004)										

A tantárgy neve:	magyarul:	Üzemlátogatás						Kódja:	TTBBG0550	
	angolul:									
Felelős oktatási egység:		Debreceni Egyetem Biomérnöki Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:		-						Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	N	Heti	-	Heti	-	Heti	2	aláírás+gyakorlati jegy	1	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Németh Zoltán				beosztása:	egyetemi tanársegéd	
A kurzus célja, hogy a hallgatók Országos jelentőségű vegyipari, gyógyszeripari és élelmiszeripari üzemek megtekintése, a bennük folyó termelő munka megtekintése. Nem titkolt cél a végzős hallgatók elhelyezkedési esélyeinek növelése.										
A kurzus tartalma, témakörei A hallgatók lehetőséget kapnak a régió és az ország fontosabb vegyipari, gyógyszeripari és élelmiszeripari üzemeinek megtekintésére. Az alábbi üzemeket szoktuk meglátogatni: TEVA-Gyógyszergyár Zrt. (Debrecen), Evonik-Agroferm Zrt. (Kaba), Richter Gedeon Nyrt. (Budapest), Humán BioPlazma Kft. (Gödöllő), Sanofi-Chinoin Zrt. (Miskolc). Az üzemlátogatások egyenként egy teljes napot igénybe vesznek.										
Kötelező olvasmány: -										
Ajánlott szakirodalom: A Richter Gedeon Rt. 100 éves története (Medicina Könyvkiadó Rt. 2001)										

A tantárgy neve:		magyarul: Növényélettan I						Kódja:	TTBBE3010/ TTBL3010		
		angolul: Plant physiology									
Felelős oktatási egység:				Növénytani Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:										Kódja:	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali	+	Heti	2	Heti	0	Heti	2	kollokvium+gyakorlati jegy	2+3	magyar	
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves					
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr Máthé Csaba Dr. Surányi Gyula			beosztása:	egyetemi docens, egyetemi adjunktus	
A kurzus célja, hogy a hallgatók: Megismerjék az oxigéntermelőfotoszintetizáló szervezetek életműködéseit. Megértsék az autotrófia lényegét, a fényenergia konverziójából, a fotoszintézisből kiinduló, arra alapozódó anyagcsere fő jellemzőit. Megismerjék az alapvető növényi anyagcsere-folyamatokat és azok kapcsolódási pontjait.Szerezzenek ismereteket a növények anyagcseréjét, egyedfejlődését szabályozó anyagokról és folyamatokról. Megismerjék a környezet és a növények közötti kapcsolat alapvető formáit és az extrém környezeti feltételekre adott anyagcsereválaszok, a stressz-reakciók jellemzőit. Szerezzenek ismereteket a növények fejlődésének, növekedésének és anyagcseréjének vizsgálatát lehetővé tevő alapvető kísérleti módszerekről és technikákról.											
A kurzus tartalma, témakörei A növényélettan tárgya. A növényi sejt és szervezet működésében, a környezettel való kölcsönhatásában fontos szerkezeti elemek, alkotók áttekintése, kapcsolata a növényi anyagcserével. A növények vízforgalma; az anyagfelvétel és –szállítás sejt- és szervezet szintű formái a növényekben. Az ásványi táplálkozás jelentősége a növényi anyagcserében. Az autotrófia fogalma és szerepe a növényi anyagcserében, alapvető elemek asszimilációja növényekben. A fényenergia megkötése konverziója; a fotoszintetikus apparátus felépítése és a fotoszintézis alapfolyamatainak ismertetése. A növények szénhidrát anyagcseréje és annak szerepe az alapvető növényi szerves vegyületek felépítésében. A szénhidrátok energiaforrás és szerkezet felépítő funkciói. A növények lipid- és aminosav anyagcseréje; a lipidek funkciói a növényi szervezetben. A növényi fehérjék alapvető jellemzői és funkciói.Biológiai oxidáció, lebontó folyamatok a növényi anyagcserében. Alapvető lebontó folyamatok, glikolízis, citrátkör és terminális oxidáció. A növények anyagcseréjének, a növekedés- és fejlődés alapfolyamatainak szabályozása: környezeti tényezők és fitohormonok. A növények és környezetük kapcsolata; extrém környezeti feltételek és a rájuk adott anyagcsere-válaszok, a stressz-reakciók jellemzői.											
Kötelező olvasmány: Láng, F. (2007) Növényélettan. A növényi anyagcsere I-II. ELTE Eötvös Kiadó. Budapest.											
Ajánlott szakirodalom: Farkas, G. (1984) Növényi Biokémia. Akadémiai 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 tantárgy neve:		magyarul: Növényélettan II						Kódja:	TTBBG3015	
		angolul: Plant physiology								
Felelős oktatási egység:				Növénytani Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				Növényélettan I					Kódja:	TTBBE3010
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti		Heti	3	Heti		gyakorlati jegy	4	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Surányi Gyula			beosztása:	egyetemi adjunktus
A kurzus célja , hogy a hallgatók: Megismerjék azokat a biokémiai reakciókat, amelyek az oxigéntermelőfotoszintetizáló szervezetek életműködéseit megalapozzák. Megismerjék a fénytől függő anyagcsere-szabályozás típusait és jellemzőit. Szerezzenek ismereteket a növényi jelátviteli utakról és a növények környezeti ingerekre, azok változásaira adott válaszreakcióinak jellemzőiről. Megismerjék a növekedés és fejlődés szabályozásának szintjeit és azok kapcsolatait a növényi szervezetben. Ismerjenek meg olyan vizsgálati, kutatási módszereket, amelyek segítségével a növényi sejtek, a növényi szervezet anyagcserefolyamatait, növekedése és fejlődése tanulmányozhatók.										
A kurzus tartalma, témakörei A növényi sejt nukleáris, kloroplasztisz és mitokondriális genomjának szerkezete és működése. A fénytől függő növényi génexpresszió. A növényi fehérjék anyagcsereje, funkcióik és transzportjuk. A C- és N-anyagcsere biokémiai reakcióinak jellemzése és szabályozása. A másodlagos vagy speciális anyagcsere-termékek és szerepük a növényekben. A növények és környezetük kölcsönhatásai: környezeti szignálok és növényi jelátviteli utak, a környezeti változásokra adott növényi válaszreakciók jellemzői. A növényi hormonok anyagcsere- és génexpresszió szabályozó funkciói. A növekedés és fejlődés alapfolyamatait és szabályozásuk. A növényi biotechnológia alapszereinek áttekintése és a kapott eredmények alkalmazási területeinek bemutatása.										
Kötelező olvasmány: R. Jones, H. Ougham, H. Thomas and S. Waaland (2012) The Molecular Life of Plants. Wiley-Blackwell Láng, F. (2007) Növényélettan. A növényi anyagcsere I-II. ELTE Eötvös Kiadó. Budapest.										
Ajánlott szakirodalom: az egyes szemináriumi alkalmakhoz elektronikus formában biztosított áttekintő szakirodalmi cikkek										

A tantárgy neve:		magyarul: Sejtbiológia						Kódja:	TTBBE2045/ TTBBG2045	
		angolul: Cellbiology								
Felelős oktatási egység:				Biotechnológiai és Mikrobiológiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				-				Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	2	Heti	2	Heti		V	2+2	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Szemán-Nagy Gábor			beosztása:	egyetemi adjunktus
A kurzus célja, hogy a hallgatók										
A sejtbiológia a modern biológiának azon ága, amely celluláris szinten vizsgálja az egyes életjelenségeket.A módszerei és látásmódja gyakorlatilag az élettudományok minden területén használható. Ezért célunk az alapvető sejtbiológiai fogalmak és módszerek lényegének megismertetése a hallgatókkal.										
A kurzus tartalma, témakörei										
Az élő rendszerek jellemzői. Sejtelmélet, chemoton-modell. Az élet keletkezése, kémiai evolúció, ribozimek, információs molekulák. Kompartimentalizáció és endoszimbiózis.A sejt membránrendszerei és transzportfolyamatai. Membránok összetétele, permeabilitása. Transzportfolyamatok. Csatornák és szállítófehérjék. Transzportfolyamatok energetikája. Transzportfolyamatok szabályozása. Pro és eukarióta sejtek. Citoszkeleton és motorproteinek. Vezikuláris rendszerek, lizoszómák. Sejtorganellumok biológiája. Endoplazmatikus retikulum és Golgi apparátus. Energiametabolizmus és mitokondriális működés. Terminális oxidáció és oxidatív foszforilláció. Celluláris jelátviteli folyamatok. Akciós potenciál. Receptor-ligand kölcsönhatás. Foszforillációs kaskád. Szignalizációs fehérjék. Másodlagos hírvivők. Kalcium, mint second messenger. Magreceptorok. A sejtmag szerkezete és működése. Kromatinszerkezet, epigenetikus szabályozás. Információáramlás és fehérjeszintézis. A sejtciklus szabályozása. Sejtpatológia. Celluláris vizsgáló módszerek. Fény- és elektronmikroszkópia.										
Kötelező olvasmány:										
-Bánfalvi G.: Molekuláris sejtbiológia 2. kiadás, Kossuth Kiadó, Debrecen 2. 2006.										
- Szabó Gábor: Sejtbiológia, medicina, 2009										
Ajánlott szakirodalom:										
Gerald Karp: Cell Biology, 6th.Ed. John Wiley and Sons, 2010										

A tantárgy neve:		magyarul: Állatélettan						Kódja:	TTBBE3001	
		angolul: Animal physiology								
Felelős oktatási egység:				Biotechnológia és Mikrobiológia Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				-					Kódja:	-
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	2	Heti		Heti		V	2	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Máthéné dr Szigeti Zsuzsa			beosztása:	egyetemi adjunktus
A kurzus célja , hogy a hallgatók										
Az állatélettan a modern biológiának azon ága, amely az állatok egyes életjelenségeit és szabályozási mechanizmusait vizsgálja. A módszerei és látásmódja gyakorlatilag az élettudományok minden területén használhatók. Ezért célunk az alapvető fiziológiai fogalmak és módszerek lényegének és alkalmazásának megismertetése a hallgatókkal.										
A kurzus tartalma, témakörei										
A tárgy átfogó képet ad a szignál molekulák típusairól. Elsődleges és másodlagos messengerekről. Az endokrin rendszer visszacsatolós szabályozásáról. Hormonok és az általuk szabályozott folyamatokról. A génszabályozás komponenseiről. Glükóz anyagcseréről különböző szövetekben. A vércukorszint hormonális szabályozásáról. Neuromuszkuláris szinapszisokról. A receptorok általános jellemzéséről. A kemoreceptorok szerkezeti és működési sajátosságairól. Agyon belüli idegi összeköttetésekről. A perifériás idegrendszerről. Szenzoros működésekről. A külvilágból érkező információk feldolgozásáról, értékeléséről, érzékszervi analizátorokról. A mozgatórendszer élettana, mozgáskoordináció, testtartás. Energiaháztartás, hőszabályozás, bioritmus. A központi idegrendszer integráló funkciója. Tanulás, emlékezés. Alvás, cirkadián ritmus, limbikus rendszer.										
Kötelező olvasmány:										
-										
Ajánlott szakirodalom:										
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 tantárgy neve:		magyarul:		Matematikai modellezés				Kódja:	TTMBE0805	
		angolul:		Mathematical modelling						
Felelős oktatási egység:				Algebra és Számelmélet Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				Matematika III				Kódja:	TTMBE0804	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali		Heti	3	Heti		Heti		kollokvium	4	magyar
Levelező		Féléves	14	Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Pintér Ákos			beosztása:	egyetemi tanár
A kurzus célja, hogy a hallgatók Megismerkedjenek biológiai folyamatok és rendszerek absztrakt matematikai leírásával és általánosságban a matematikai modellalkotás alapvető kérdéseivel és eszközeivel. Elsajátítják az legfontosabb biomatematika modellek megalkotásában felhasznált analitikus, numerikus és sztochasztikus módszereket, továbbá esettanulmányok és valós példák segítségével képessé válnak önálló matematikai modell felírására, verifikálására és alkalmazására.										
A kurzus tartalma, témakörei Biomatematikai modellalkotás alapvető kérdései és módszerei. Folytonos, diszkrét és sztochasztikus populációdinamikai modellek egyetlen populációra és populációk közötti interakciókra változó külső és belső hatások esetén. Enzimkinetika egy- és többszubsztrátos, illetve sztochasztikus modelljei kooperatív és szuicid szubtrátok esetében. Fertőző betegségek és járványok terjedésének modellezése, analógiák a populációdinamikával. Előnyös állél terjedése haploid és diploid rendszerekben. Evolúciós játékelmélet alapjai és alkalmazásai. A matematika más területei a biológiai rendszerek modellezésében, például fraktálok, gráfelmélet.										
Kötelező olvasmány: -										
Ajánlott szakirodalom: James D. Murray. Mathematical Biology, I. An Introduction. Springer 2004. James D. Murray. Mathematical Biology, II. Spatial Models and Biomedical Applications. Springer, 2004. John Maynard Smith. Evolution and the Theory of Games. Cambridge University Press, 1982. Jeffrey R. Chasnov. Mathematical Biology, Lecture Notes for Math 4333. Egyetemi jegyzet.										

A tantárgy neve:		magyarul: Numerikus matematika						Kódja:	TTMBE0806	
		angolul: Numerical mathematics								
Felelős oktatási egység:				DE TTK Matematikai Intézet						
Kötelező előtanulmány neve:				Matematika III.					Kódja:	TTMBG0804
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	N	Heti	2	Heti	0	Heti	0	Kollokvium	3	magyar
Levelező		Féléves	28	Féléves	0	Féléves	0			
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Mészáros Fruzsina			beosztása:	egyetemi adjunktus
A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerjék és megértse a klasszikus numerikus analízis egyes fejezeteit és módszereit szükség esetén képesek legyenek alkalmazni.										
A kurzus tartalma, témakörei										
Gauss-elimináció és változatai: algoritmusai, műveletigénye, főelemkiválasztás, nem teljes Gauss-elimináció. Lineáris és nemlineáris rendszerek iterációs megoldásai: Gauss-Seidel iteráció, gradiens módszer, konjugált gradiens módszer, Newton-módszer, lokális és globális konvergencia, kvázi-Newton-módszer, Levenberg–Marquardt algoritmus, Broyden-módszer. Sajátérték feladatok megoldása: hatványmódszer, inverz iteráció, eltolás, QR-módszer. Interpolációs és approximációs feladatok: Lagrange- és Hermite-interpoláció, spline interpoláció, Csebisev-approximáció. Kvadrátúraformulák: Newton-Cotes formulák, Gauss-kvadrátúra. Közönséges differenciálegyenletek numerikus módszerei: Euler-módszer, Runge-Kutta módszerek, véges differencia eljárások, végeselem módszer.										
Kötelező olvasmány:										
nincsen										
Ajánlott szakirodalom:										
2. Stoyan Gisbert: Numerikus módszerek I, Typotex Kiadó, Budapest, 2002.										
3. Móricz Ferenc: Numerikus analízis I, Tankönyvkiadó, Budapest, 1990.										
4. Móricz Ferenc: Numerikus analízis II, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1993.										
5. A. A. Szamarszkij: Bevezetés a numerikus módszerek elméletébe, Tankönyvkiadó, Budapest, 1989.										

A tantárgy neve:		magyarul: Numerikus matematika						Kódja:	TTMBG0806		
		angolul: Numerical mathematics									
Felelős oktatási egység:				DE TTK Matematikai Intézet							
Kötelező előtanulmány neve:				Matematika III.						Kódja:	TTMBG0804
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali	N	Heti	0	Heti	2	Heti	0	gyakorlati jegy	2	magyar	
Levelező		Féléves	0	Féléves	28	Féléves	0				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Mészáros Fruzsina			beosztása:	egyetemi adjunktus	
A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerjék és megértsek a klasszikus numerikus analízis egyes fejezeteit és módszereit szükség esetén képesek legyenek alkalmazni.											
A kurzus tartalma, témakörei											
Gauss-elimináció és változatai: algoritmusai, műveletigénye, főelemkiválasztás, nem teljes Gauss-elimináció. Lineáris és nemlineáris rendszerek iterációs megoldásai: Gauss-Seidel iteráció, gradiens módszer, konjugált gradiens módszer, Newton-módszer, lokális és globális konvergencia, kvázi-Newton-módszer, Levenberg–Marquardt algoritmus, Broyden-módszer. Sajátérték feladatok megoldása: hatványmódszer, inverz iteráció, eltolás, QR-módszer. Interpolációs és approximációs feladatok: Lagrange- és Hermite-interpoláció, spline interpoláció, Csebisev-approximáció. Kvadrátúraformulák: Newton-Cotes formulák, Gauss-kvadrátúra. Közönséges differenciálegyenletek numerikus módszerei: Euler-módszer, Runge-Kutta módszerek, véges differencia eljárások, végeselem módszer.											
Kötelező olvasmány:											
nincsen											
Ajánlott szakirodalom:											
1. Stoyan Gisbert: Numerikus módszerek I, Typotex Kiadó, Budapest, 2002.											
2. Móricz Ferenc: Numerikus analízis I, Tankönyvkiadó, Budapest, 1990.											
3. Móricz Ferenc: Numerikus analízis II, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1993.											
4. A. A. Szamarszkij: Bevezetés a numerikus módszerek elméletébe, Tankönyvkiadó, Budapest, 1989.											

A tantárgy neve:		magyarul:				Matematikai modellezés				Kódja:		TTMBG0805									
		angolul:				Mathematical modelling															
Felelős oktatási egység:						Algebra és Számelmélet Tanszék															
Kötelező előtanulmány neve:						Matematika III.						Kódja:		TTMBE0804							
Típus		Heti óraszámok								Követelmény		Kredit		Oktatás nyelve							
		Előadás		Gyakorlat		Labor															
Nappali				Heti				Heti		2		Heti				gyakorlati jegy		2		magyar	
Levelező				Féléves				Féléves		10		Féléves									
Tantárgyfelelős oktató						neve:		Dr. Pintér Ákos				beosztása:		egyetemi tanár							
A kurzus célja, hogy a hallgatók																					
Megismerkedjenek biológiai folyamatok és rendszerek absztrakt matematikai leírásával és általánosságban a matematikai modellalkotás alapvető kérdéseivel és eszközeivel. Elsajátítják az legfontosabb biomatematika modellek megalkotásában felhasznált analitikus, numerikus és sztochasztikus módszereket, továbbá esettanulmányok és valós példák segítségével képessé válnak önálló matematikai modell felírására, verifikálására és alkalmazására.																					
A kurzus tartalma, témakörei																					
Biomatematikai modellalkotás alapvető kérdései és módszerei. Folytonos, diszkrét és sztochasztikus populációdinamikai modellek egyetlen populációra és populációk közötti interakciókra változó külső és belső hatások esetén. Enzimkinetika egy- és többszubsztrátos, illetve sztochasztikus modelljei kooperatív és szuicid szubtrátok esetében. Fertőző betegségek és járványok terjedésének modellezése, analógiák a populációdinamikával. Előnyös allél terjedése haploid és diploid rendszerekben. Evolúciós játékelmélet alapjai és alkalmazásai. A matematika más területei a biológiai rendszerek modellezésében, például fraktálok, gráfelmélet.																					
Kötelező olvasmány:																					
-																					
Ajánlott szakirodalom:																					
James D. Murray. Mathematical Biology, I. An Introduction. Springer 2004.																					
James D. Murray. Mathematical Biology, II. Spatial Models and Biomedical Applications. Springer, 2004.																					
John Maynard Smith. Evolution and the Theory of Games. Cambridge University Press, 1982.																					
Jeffrey R. Chasnov. Mathematical Biology, Lecture Notes for Math 4333. Egyetemi jegyzet.																					

A tantárgy neve:		magyarul: Biomatematika számítógéppel						Kódja:	TTMBG0707	
		angolul: Computational biomathematics								
Felelős oktatási egység:				Algebra és Számelmélet Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				Matematikai modellezés					Kódja:	TTMBE0805
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali		Heti	1	Heti		Heti	2	gyakorlati jegy	4	magyar
Levelező		Féléves	5	Féléves		Féléves	10			
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Pintér Ákos			beosztása:	egyetemi tanár
A kurzus célja , hogy a hallgatók										
Megismerkedjenek a biológiai rendszerek és folyamatok matematikai modellezésének és vizsgálatának egy rendkívül aktív területével, az úgynevezett számítógépes biomatematikával. Képesség válnak nagy mennyiségű biológiai információ számítógépes vizsgálatára, felépített modellek szimulálására, grafikus megjelenítésére. Ezen túlmenően megismerkednek az R programnyelv használatával és a formális programozás alapjaival is.										
A kurzus tartalma, témakörei										
Bevezetés az R programnyelv használatába. Fontosabb adattípusok és objektumok, adatok írás és olvasása, alapvető aritmetika, logikai műveletek, függvények, ciklusok, összetett programozási feladatok. Biomatematika számítógéppel. Szekvencia-illesztés lokális és globális algoritmussal, diszkrét logisztikus egyenlet, járványok terjedése, evolúciós játékok szimulációja. Biostatisztika. Az R, mint statisztikai programcsomag, alapvető hipotézisvizsgálat, grafikus módszerek, erőforrásigényes módszerek, nagy mennyiségű biológiai adat kezelése.										
Kötelező olvasmány:										
-										
Ajánlott szakirodalom:										
Norman Matloff. A Tour of Statistical Software Design. 2011. ISBN-13: 978-1-59327-384-2.										
James D. Murray. Mathematical Biology, I. An Introduction. Springer 2004.										

A tantárgy neve:		magyarul: Környezet- és természetvédelem						Kódja:	TTBBE3070	
		angolul: Environmental and nature protection								
Felelős oktatási egység:				Hidrobiológiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:									Kódja:	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali		Heti	2	Heti	0	Heti	0	V	2	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Kaszáné Dr. Kiss Magdolna			beosztása:	egyetemi adjunktus
A kurzus célja, hogy a hallgatók										
megismerjék a legfőbb környezeti problémákat, a környezeti változások okozta következményeket, a környezet- és természetvédelem tevékenységeit.										
A kurzus tartalma, témakörei										
A környezeti problémák kialakulása. A környezetvédelem fejlődése. Természetvédelem. A természetvédelem szabályozása, rendszere. Védett területek típusai. A természetmegőrzés esélyei. A természet védelmét szolgáló jogi eszközök. Nemzetközi természetvédelmi egyezmények. A világ népesedési folyamatai. A népesedési mutatók. Magyarország és az EU népességének jellemzői. Az energia ellátás alakulása . A fosszilis és a megújuló energiaforrások és használatuk előnyei, hátrányai. Az atomenergia és használatának környezeti kockázatai. Vízkészletek a Földön. Az ivóvízellátás problémái. Szennyvizek típusai, a szennyvíztisztítás alapjai. A hulladék fogalma, típusai. A hulladékkezelés (hasznosítás, ártalmatlanítás) módjai. A talajt érő káros környezeti hatások: talajszennyezés, talajpusztulás, másodlagos szikesedés. A légszennyező anyagok és hatásai: szmogképződés, klímaváltozás, a sztratoszférikus ózon csökkenése, a környezet savasodása. Az erdőkkel kapcsolatos problémák: erdőpusztulás, erdőirtás. Az erdők környezetvédelmi szerepe. Magyarország erdeinek állapota. A környezetünkben lévő természetes és mesterségesen megnövelt sugárzások és hatásai az emberre. Zajok és rezgések hatása az emberre. A környezeti változások hatása az egyénre és a társadalomra										
Kötelező olvasmány:										
Szabó M., Angyal Zs. 2011: A környezetvédelem alapjai. Typotex Kiadó, Budapest										
Kerényi A. 2003: Környezettan. Mezőgazda Kiadó, Budapest										
Ajánlott szakirodalom:										
Nánási I. 2005: Humánökológia. Medicina Könyvkiadó, Budapest										

A tantárgy neve:	magyarul:	Környezet és természetvédelem gyakorlat						Kódja:	TTBBL3070	
	angolul:	Environmental and Nature protection practice								
Felelős oktatási egység:		Hidrobiológiai Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:		-						Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	N	Heti		Heti	2	Heti		Gyakorlati jegy	3	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Gyulai István Dr. Simon Edina			beosztása:	egyetemi tanársegéd egyetemi adjunktus
A kurzus célja: Ökológiai alapoású 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 alapoású természetvédelmi szemlélet kialakítása. A természet védelmével kapcsolatos ismeretek elsajátításával az aktív természetvédelmi tevékenységre és szerepvállalásra való felkészítés.										
A kurzus tartalma, témakörei										
A környezeti és természetvédelmi vizsgálatok során felmerülő vizsgálati kérdések megbeszélése. Mintavételi módszerek elsajátítása. Víz és üledék mintavételi eljárások. A VKI biológiai csoportjainak vizsgálata. Hidromorfológiai állapotfelmérés készítése. Talajmintavétel, talajoldat készítés, talajban előforduló szennyező anyagok toxikus hatásának vizsgálata.										
Kötelező olvasmány:										
Standovár, T., Primack, R.B. 1998. A természetvédelmi biológia alapjai. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.										
Ajánlott szakirodalom:										
Groom, M.J., Meffe, G.K., Carrol, C.R. 2006. Principles of Conservation Biology. 3rd Edition. Sinauer Associates, Inc. Sunderland										
Mihók B., Pataki Gy., Kovács E., Balázs B., Ambrus A., Bartha D., Czirák Z., Csányi S., Csépanyi P., Csősz M., Dudás Gy., Egri Cs., Erős T., Göri Sz., Halmos G., Kopek A., Margóczy K., Miklay G., Milon L., Podmaniczky L., Sárvári J., Schmidt A., Sipos K., Siposs V., Standovár T., Szigetvári Cs., Szemethy L., Tóth B., Tóth L., Tóth P., Török K., Török P., Vadász Cs., Varga I., Báldi A. (2014): A magyarországi természetvédelem legfontosabb 50 kutatási kérdése a következő 5 évben. Természetvédelmi Közlemények 20: 1-23.										
Németh J. (1998) A biológiai vízminősítés módszerei. Vízi természet és környezetvédelem. VTKV-7 Budapest										
Rakonczai J. (2003) Globális környezeti problémák. Lazi Könyvkiadó, Szeged.										

A tantárgy neve:		magyarul: Biodiverzitás						Kódja:	TTBBE3050/ TTBBG3050	
		angolul: Biodiversity								
Felelős oktatási egység:				Ökológia Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				-					Kódja:	-
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	2	Heti	2	Heti	0	V	1+3	Magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Tóthmérész Béla			beosztása:	egyetemi tanár
A kurzus célja, hogy a hallgatók megtanulják és megértsék a biológiában és az élet számos más területén központi szerepet játszó biológiai sokféleséggel kapcsolatos alapvető fogalmakat és modelleket.										
A kurzus tartalma, témakörei Fajszám és diverzitásmi mutatók. Klasszikus diverzitás statisztikák. Shannon és Simpson diverzitás. Effektiv fajszám. Diverzitási rendezések. A klasszikus diverzitás mérési paradigma határai.										
Kötelező olvasmány: Tóthmérész, B. 1997: Diverzitási rendezések. Scientia Kiadó, Budapest.										
Ajánlott szakirodalom: Rosenzweig, M. L. 1995: Species Diversity in Space and Time. Cambridge University Press, Cambridge, UK.										

A tantárgy neve:		magyarul: Környezettechnológia						Kódja:	TTKBE1114	
		angolul: Environmental Technology								
Felelős oktatási egység:				Alkalmazott Kémiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				Általános kémia gyakorlat					Kódja:	TTKBL0101
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	x	Heti	2	Heti	0	Heti	0	kollokvium	3	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Rácz Dávid			beosztása:	egyetemi tanársegéd
A kurzus célja, hogy a hallgatók										
megismerjék az ipari termelési folyamatok környezeti hatásait, a hulladékszegény technológiákat, az ipari környezetvédelem lehetőségeit, a különböző iparágak szennyezőanyagait és ezek kezelésének illetve csökkentésének legfontosabb technológiai és műveleti megoldásait.										
A kurzus tartalma, témakörei										

A tantárgy neve:		magyarul:		Környezettechnológia				Kódja:	TTKBL1114	
		angolul:		Environmental Technology						
Felelős oktatási egység:				Alkalmazott Kémiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				Általános kémia gyakorlat				Kódja:	TTKBL0101	
		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	x	Heti		Heti	0	Heti	2	gyakorlati jegy	2	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Rácz Dávid			beosztása:	Egyetemi tanársegéd
A kurzus célja, hogy a hallgatók										
megismerkedjenek a laborban az alapvető környezetvédelmi technológiákkal										
A kurzus tartalma, témakörei										
- Hulladékműanyagok azonosítása. Sómentesítés ioncserélő oszlopon. Lebegőanyag eltávolítása ülepítéssel. Szennyvizek oldószertartalmának meghatározása. Szénhidrogén légszennyezők azonosítása és megkötése aktív szénen. Lágyműanyagok mérés (kvalitatív és kvantitatív) hulladékműanyagokból										
Kötelező olvasmány:										
Az alábbi olvasmányokból készülhetnek a hallgatók:										
- Az Alkalmazott Kémiai Tanszék által készített szillabusz.										
Ajánlott szakirodalom:										
- Dr. Borda Jenő, Dr. Lakatos Gyula, Dr. Szász Tibor: Környezetvédelem (Ipari környezetvédelem, Környezetgazdaságtan), Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen (2003)										
- Dr. Barótfi István: Környezettechnika, Mezőgazda Kiadó, Budapest (2000)										
- Dr. Árvai József: Hulladékgazdálkodási kézikönyv, Műszaki Könyvkiadó (1993)										
- Halász János, Hanus István: A vegyipari és környezettechnikai műveletek alapjai, JatePress (2005)										
- Fonyó Zs., Fábry Gy.: Vegyipari művelettani alapismeretek, Nemzeti Tankönyvkiadó (1998)										

A tantárgy neve:		magyarul: Vegyipari Művelettan II.						Kódja:	TTKGB0615	
		angolul: Unit Operations II.								
Felelős oktatási egység:				Alkalmazott Kémiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				Vegyipari Művelettan I.					Kódja:	TTKGB0614
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	x	Heti	2	Heti	3	Heti	0	Félévközi jegy	6	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Árpád István			beosztása:	egyetemi adjunktus
A kurzus célja, hogy a hallgatók										
A hőtan alapjainak (hőátadás, hőátszármaztatás, hőcserélők) elméleti és gyakorlati megismerése. Vegyipari reaktorok vizsgálata áramlástani és hőtani szempontból. Mechanikai műveletek.										
A kurzus tartalma, témakörei										
- A hőátmenet általános jellemzése. -A hővezetési, hőátadási és hőátbocsátási tényezők meghatározása. A hőátadás kritériális egyenletei. -A hőátadás állandó és változó hőfokkülönbség mellett, a hőfoklefutási diagramok értelmezése egyen illetve ellenáramú hőcsere esetén. -A hőcserélőkben megvalósuló hőátvitel elméletének ismertetése. A hőcserélők felépítése és működése. - A hőelvonás (hűtés) elmélete és a gyakorlatban alkalmazott készülékeinek ismertetése. - Reaktorok vizsgálata áramlástani, hőtani szempontból. - Kaszkádreaktorok. Iparban alkalmazott reaktorok.										
Kötelező olvasmány:										
Fonyó Zsolt, Fábry György: Vegyipari művelettani alapismeretek, Nemzeti tankönyvkiadó, Budapest, 1998. Digitális tankönyvtárban elérhető.										
Ajánlott szakirodalom:										
Benedek P., László A.: A vegyészmérnöki tudomány alapjai, Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1964. Sattler K.: Termikus elválasztási módszerek, Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1983. J. M. Coulson, J. F. Richardson: Chemical Engineering, Volume 1-6, 3 rd ed., Pergamon Press, Oxford, New-York, Toronto, Sydney, Paris, Frankfurt, 1978.										

A tantárgy neve:		magyarul: Vegyipari Művelettan III.						Kódja:	TTKGB0616	
		angolul: Unit Operations III.								
Felelős oktatási egység:				Alkalmazott Kémiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				Vegyipari Művelettan II.					Kódja:	TTKGB0615
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	x	Heti	2	Heti	3	Heti	0	kollokvium	6	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Árpád István			beosztása:	Egyetemi adjunktus
A kurzus célja, hogy a hallgatók										
A komponens átadással járó műveletek ismertetése. Mechanikai műveletek.										
A kurzus tartalma, témakörei										
- Komponens átadási műveletek általános ismertetése (összefüggések, fogalmak) - A folyadék –gőz megoszlási egyensúlyon alapuló műveletek a desztilláció és a rektifikáció. - Az extrakció elmélete és az iparban alkalmazott extraktorok működése. - Abszorpció és adszorpció. - A kristályosítás elmélete és az iparban alkalmazott kristályosító berendezések. - Szárítás módjai és a szárítók működése. - Mechanikai műveletek (aprítás, présagglomerálás).										
Kötelező olvasmány:										
Fonyó Zsolt, Fábry György: Vegyipari művelettani alapismeretek, Nemzeti tankönyvkiadó, Budapest, 1998. Digitális tankönyvtárban is elérhető.										
Ajánlott szakirodalom:										
Benedek P., László A.: A vegyészmérnöki tudomány alapjai, Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1964. Sattler K.: Termikus elválasztási módszerek, Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1983. J. M. Coulson, J. F. Richardson: Chemical Engineering, Volume 1-6, 3rd ed., Pergamon Press, Oxford, New-York, Toronto, Sydney, Paris, Frankfurt, 1978.										

A tantárgy neve:		magyarul:	Folyamatirányítás II.						Kódja:	TTKBG0613
		angolul:	Process Control II							
Felelős oktatási egység:			Alkalmazott Kémiai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:			Folyamatirányítás I.						Kódja:	TTKBG0612
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	X	Heti	0	Heti	3	Heti	0	félévközi jegy	3	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató			neve:		Dr. Árpád István			beosztása:	adjunktus	
A kurzus célja, hogy a hallgatók A hallgatók megismerkedjenek a vegyipari termelés automatizálásával.										
A kurzus tartalma, témakörei A blokk algebra. A komplett irányítási kör eredő átviteli függvényeinek meghatározása a Laplace-transzformáció segítségével, majd ebből az időfüggvény előállítás. A frekvencia függvény értelmezése, ábrázolási módjai. A folyamatirányítási rendszerek stabilitási feltételei. A szabályozó típusának kiválasztása, illesztése, behangolása.										
Kötelező olvasmány: Mizsey, P.: Folyamatirányítási rendszerek. Egyetemi tananyag., 2. javított kiadás. Typotex kiadó, 2012 Keviczky, L., Bars, R., Hetthéssy, J., Barta, A., Bányász, Cs.: Szabályozástechnika., Universitas-Győr Kht., 2006 Seborg, D. E., Edgar, T.F., Mellichamp, D. A., Doyle III, F. J.: Process Dynamics and Control., Third Edition, published by John Wiley & Sons, Inc., 2011										
Ajánlott szakirodalom: Stephanopoulos, G.: Chemical Process Control. An Introduction to Theory and Practice., published by Prentice Hall PTR, Englewood Cliffs, New Jersey, 1984 Bequette, B. W.: Process Dynamics. Modeling, Analysis, and Simulation., Prentice Hall International Series in the Physical and Chemical Engineering Sciences, Prentice Hall PTR, 1998 Derek P. Atherton: Control Engineering. An introduction with the use of Matlab. Second Edition, published by bookboon.com, 2013										

A tantárgy neve:		magyarul:	Termelési gyakorlat						Kódja:	TTBBG0560
		angolul:								
Felelős oktatási egység:			Debreceni Egyetem Biomérnöki Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:			-						Kódja:	-
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	N	Heti		Heti		Heti		aláírás	0	
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató			neve:		Dr. Németh Zoltán			beosztása:	egyetemi tanársegéd	
A kurzus célja, hogy a hallgatók egy intézményen kívüli biotechnológiai tevékenységet folytató vállalatnál hatékonyan bekapcsolódjanak a munkafolyamatokba és az ott töltött 6 hét alatt gyakorlati tapasztalatokat szerezzen egy vállalat mindennapi tevékenységéről.										
A kurzus tartalma, témakörei Egy vállalat működése során fellépő problémák megismerése, megoldása. Önálló munkavégzés képességének elsajátítása a vállalat munkatársainak instrukciói szerint. Termelési gyakorlat helyszíne lehet minden olyan vállalat, mely biotechnológiai termék előállításával vagy biotechnológiai szolgáltatással tevékenykedik.										
Tervezett tanulási tevékenységek, tanítási módszerek A vállalatnál töltött 6 hét alatt a hallgató a vállalatnál dolgozó szakemberek instrukciói szerint végzi a rábízott munkát. A 6 hetes termelési gyakorlat teljesítését követően a hallgató írásos formában számol be a tevékenységéről, tapasztalatairól.										
Kötelező olvasmány: -										
Ajánlott szakirodalom: -										

Idegennyelvoktatás és vizsgakövetelmények a TTK alapszakjain

A Természettudományi és Technológiai Kar alapképzési szakos hallgatói számára az oklevél megszerzésének feltétele **egy idegen nyelvből államilag elismert középfokú (B2 szintű) komplex (C típusú, szóbeli + írásbeli) nyelvvizsga** vagy azzal egyenértékű érettségi bizonyítvány vagy oklevél.

Képesítési követelmény a **szaknyelvi félév** teljesítése is.

A Kar finanszírozott formában kínál hallgatói részére **két középfokú (B2) nyelvvizsgára előkészítő félévet** (írásbeli és szóbeli nyelvvizsgára előkészítő nyelvi féléveket), valamint **egy kötelező szaknyelvi félévet**.

A Kar hallgatói számára a nyelvi képzést a DE TTK Nyelvtanári Csoport biztosítja angol és német nyelvből.

A diploma megszerzésének előfeltételeként előírt idegennyelvi kritérium teljesítését segítő a Kar az alábbi kurzusokat kínálja a hallgatók számára:

1. modul: kezdő szint (A1) (térítéses)
2. modul: középfokú (A2) (térítéses)
3. modul: középfokú (B1) (térítéses)
4. modul: szóbeli nyelvvizsga előkészítő (B2) (finanszírozott)
5. modul: írásbeli nyelvvizsga előkészítő (B2) (finanszírozott)
6. modul: szaknyelvi félév (B2) (finanszírozott, kötelező)

Az idegennyelvi képzésbe az első félév elején megírandó szintfelmérő teszt kitöltése után lehet bekapcsolódni. A teszt eredménye alapján kerülnek a hallgatók besorolásra az első öt szint megfelelőjére.

- A teljesen kezdő szintről induló 1. modul, angol, német, francia, orosz, olasz nyelvekből a páratlan félévekben indul és három modulon keresztül továbbmenő, egymásra épülő rendszerben, térítéses formában folyik.
- Nyelvtanulásnál célszerű már a középiskolában is tanult nyelvet választani, mivel az egyetem által finanszírozott nyelvoktatás középszinten indul (4. modul). A TTK-n finanszírozott formában **angol és német** nyelvi kurzusok választhatók.
- A finanszírozott formában szervezett nyelvvizsga előkészítő kurzusokra (4., 5. modul) a hallgatók szintfelmérő teszt sikeres megírásával kerülhetnek be.
- Amennyiben a hallgatók további nyelvvizsga előkészítő kurzust kívánnak igénybe venni, azt a 4. vagy az 5. modul térítés ellenében történő újbóli felvételével tehetik meg.
- A nyári hónapokban (július közepéig és augusztus 20. után) igény szerint, térítésmentesen vehetnek részt a Kar nyelvvizsgával még nem rendelkező hallgatói intenzív nyelvvizsga felkészítő kurzusokon.

Azon hallgatók, akik a diploma megszerzéséhez szükséges nyelvvizsga érdekében vesznek fel a fentiek közül nyelvi kurzus(oka)t, a sikeres teljesítésért maximum 3 féléven keresztül (4 óra/hét) gyakorlati jegyet, valamint a szabadon választható kreditek terhére 2-2 kreditet kaphatnak.

Az egy nyelvből már nyelvvizsgával rendelkezők számára csak másik idegen nyelvből szerezhető kredit (a szabadon választott tárgyak kreditkeretének terhére és kreditkeretéig).

Az egy féléves szaknyelvi kurzus (6. modul) teljesítése (2 kredit) az alapképzésben résztvevő minden TTK-s hallgató számára kötelező. A szaknyelvi kurzus felvétele a 3. félévnél előbb nem lehetséges. A szaknyelvi félév finanszírozott formában zajlik, az óralátogatás kötelező.

Testnevelés

(1) A Debreceni Egyetem hagyományos képzésű (egyetemi, főiskolai) szakokon részt vevő hallgatóinak – kivéve az AVK, az MTK és a ZK hallgatóit – négy féléven keresztül, alapképzésben (BSc, BA) részt vevő hallgatóinak – kivéve a ZK hallgatóit – két féléven keresztül, mesterképzésben (MSc, MA) részt vevő hallgatóinak egy féléven keresztül, az osztatlan képzésben részt vevő hallgatóinak három féléven keresztül heti két óra testnevelési foglalkozáson való részvétel kötelező. Az AVK és az MTK hagyományos képzésű szakjain, valamint a ZK hagyományos képzésű és alapképzési szakjain a testnevelési követelményeket a melléklet tartalmazza. További két félévben kreditek adhatók a Sportigazgatóság által meghirdetett szabadon választható tantárgyak teljesítéséért.

(2) A testnevelési követelmények teljesítése a végbizonyítvány (abszolutórium) kiállításának feltétele.

(3) A testnevelési követelmények kiválthatók

- minősített versenysport-tevékenységgel,
- regisztrálható egyetemi sportszolgáltatások igénybevételével,
- regisztrálható egyetemi sporttevékenységgel.
- a sportigazgatóság, illetve a testnevelési csoportok által szervezett sportrendezvények keretében.

(4) A felmentési és az elfogadási kérelmeket a sportigazgató és a testnevelési csoportok vezetői bírálják el.

Záróvizsga és a szakdolgozat követelményei:

A biomérnöki alapszak hallgatói **végbizonyítványt** (abszolutóriumot) kapnak, ha a tantervben előírt tanulmányi és vizsgakötelezettségeinek mindenben eleget tettek. A hallgatóknak a 6. félév után **szakdolgozatot** kell készíteniük. A szakdolgozat eredményes elkészítése a záróvizsgára bocsátás feltétele. A szakdolgozatot a záróvizsga bizottság osztályzattal értékeli. Ha a jelölt szakdolgozatára elégtelen osztályzatot kap, a záróvizsgát nem kezdheti meg. A záróvizsga a biomérnök (BSc) végzettség megszerzéséhez szükséges számonkérés. A záróvizsgát a záróvizsga bizottság előtt kell letenni.

A **szakdolgozat** olyan biomérnöki feladat megoldása, amelyet a hallgató a tanulmányaira támaszkodva, kiegészítő irodalom tanulmányozásával, konzulens irányításával egy félév alatt elvégezhet. A szakdolgozattal a hallgatónak igazolnia kell, hogy képes a tanult ismeretek gyakorlati alkalmazására.

A hallgató a Kar által ajánlott vagy – esetenként – a saját maga által választott és a tanszékvezető által jóváhagyott témát dolgozza fel szakdolgozatként. Szakdolgozatként csak olyan feladatot lehet kiadni, amely – a képzés tanterve alapján megszerzett ismeretek birtokában – a feladat elvégzésére előírt időben teljesíthető. A szakdolgozati kiírást a hallgatóknak legkésőbb az utolsó félév első hetében ki kell adni. A szakdolgozat készítése során a témavezető a hallgatót folyamatosan segíti és irányítja.

A szakdolgozatot legkésőbb a záróvizsga időszak első napja előtt 10 nappal kell az azt kiadó tanszékhez benyújtani. A szakdolgozatot szövegesen és érdemjeggyel – a bírálati szempontok alapján – egyetemi oklevéllel rendelkező szakember értékeli. A szakdolgozatot a záróvizsga bizottság osztályzattal értékeli.

A szakdolgozat formai követelményei:

- A4-es méret, baloldalt 3cm-, máshol 2cm-es margókkal
- 12-es betűméret, Times New Roman betűstílus, 1,15 sortávolság
- az oldal alján folyamatos lapszámozással kell elkészíteni

A szakdolgozat felépítése:

1. Bevezetés
2. Irodalmi áttekintés
3. Alkalmazott kísérleti módszerek
4. Az elért eredmények bemutatása
5. Az eredmények értékelése
6. Összefoglalás
7. Irodalmjegyzék
8. Mellékletek és függelék

A szakdolgozat terjedelmének minimum követelménye 20 oldal (a címlap és a tartalomjegyzék kivételével). A címlapot követően a „Nyilatkozat”-ot és a tartalomjegyzéket kell beilleszteni a szakdolgozatba. A szakdolgozat végén az irodalmi hivatkozásokat egyértelműen és pontosan fel kell tüntetni (a hivatkozásban szerepeljen a szerző vezetékneve, a keresztnév vagy annak kezdő betűje, a könyv címe és kiadója, illetve a folyóirat neve, valamint a megjelenés éve). Internetes hivatkozás esetében a weboldal címét kell megadni, valamint a megtekintés időpontját. Az ábrákat és a táblázatokat az ábra vagy a táblázat alatt folyamatos arab számozással és címmel kell ellátni.

A záróvizsga rendje

A záróvizsgára bocsátás feltételei:

- a végbizonyítvány (abszolutórium) megszerzése
- a szakdolgozat leadása
- a szakdolgozat bírálata leadása és legalább elégséges minősítése

A záróvizsga tantárgyai

A biomérnöki alapszakon a záróvizsga anyagának tantárgyai a következők: Általános mikrobiológia és mikológia, Mikrobiális élettan, Genetika, Molekuláris biológiai módszerek, Szerves kémia I-III, Biokémia I-II, Biomérnöki műveletek és folyamatok I-II, Vegyipari művelettan I, Folyamatirányítás I.

A záróvizsga részei:

- tételhúzás és felkészülés (30 perc)
- a szakdolgozat eredményeinek rövid (6 perc), szóbeli bemutatása
- felelet a szakdolgozathoz kapcsolódó kérdésekre (6 perc)
- felelet a három záróvizsga tételsorból húzott témakörök alapján (3 * 6 perc)

Az oklevél minősítése

A (BSc) alapképzésben az oklevél minősítése az alábbi részjegyek figyelembevételével történik:

- 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.

A Debreceni Egyetem Tanulmányi- és Vizsgaszabályzata alapján az oklevél minősítése:

kiváló	4,81 – 5,00
jeles	4,51 – 4,80
jó	3,51 – 4,50
közepes	2,51 – 3,50
megfelelt	2,00 – 2,50