

**Debreceni Egyetem**  
**Természettudományi és Technológiai Kar**

**BIOMÉRNÖKI ALAPSZAK**  
**KÉPZÉSI PROGRAM**

**Debrecen**  
**2024**

## Tartalom

Előszó	3
Tájékoztató a biomérnöki alapszokról	3
A biomérnöki alapszak (BSc) tantervi hálója	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	90
Testnevelés	90
Záróvizsga és a szakdolgozat követelményei	91
A záróvizsga rendje	91
A záróvizsga tantárgyai	91
A záróvizsga részei	91
Az oklevél minősítése	92

**Debreceni Egyetem, Természettudományi és Technológiai Kar (TTK)**  
**Biotechnológiai Intézet**  
**4032 Debrecen, Egyetem tér 1.**  
**Telefon: 52-512-900**

**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 tizenkilencedszer sorakoznak fel a **biomérnök** (angolul: **Biochemical Engineering**) alapszakos gólyák is; a mesterszakon és az angol nyelvű képzésben tanuló biomérnökökkel együtt már több mint kétszázötvenen vesztek részt ebben a képzésben. Szeretnénk, ha jól éreznéd Magad ebben a közösségében, és érdeklődő, fogékony tagja lennél az egyetemi polgárok családjának.

A háromszintű felsőoktatás rendjének megfelelően tanulmányaidat az alapszakon (BSc) kezded. Mérnök hallgatóként **hét féléves** tanulmányi időt követően, az előírt követelmények (210 kreditpont, kötelező tantárgyak, szakdolgozat, üzemi gyakorlat) teljesítése után jelentkezhetsz a záróvizsgára, melynek sikere esetén kézhez kapod alapdiplomádat. Szándékaidtól és lehetőségeidről függően ezután vagy elhelyezkedsz a munkaerőpiacon, vagy – felvételi vizsgát követően – a négy féléves mesterképzés (MSc) keretein belül folytatod tanulmányaidat, amit helyben, a TTK **biomérnöki mesterszakán** is megtehetsz majd. A mesterképzés befejezése után a legkiválóbbak a nyolc féléves **doktori (PhD) képzésben** gyarapíthatják tovább ismereteiket, pl. a **Juhász-Nagy Pál Doktori Iskola Fermentációs Biotechnológiai és Biomérnöki programjában**.

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 Biotechnológiai 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 alapítója:*  
**Prof. Dr. Szentirmai Attila (1930-2019)**

**Szakfelelős: Prof. Dr. Karaffa Levente** egyetemi tanár, tanszékvezető, az MTA doktora  
(TTK Biomérnöki Tanszék)

**Hallgatói tanácsadó: Dr. Ág Norbert** egyetemi adjunktus, PhD  
(TTK Biomérnöki Tanszék)

Elérhetőségek: Kémiai Épület D-210 szoba, 22730 egyetemi mellék, [ag.norbert@science.unideb.hu](mailto:ag.norbert@science.unideb.hu) e-mail cím

**A biomérnöki képzés 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 vegyészmérnöki, 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 **Biotechnológiai Intézet**, továbbá a **Biológiai és Ökológiai Intézet** a **Kémiai Intézet**, a **Fizikai Intézet** és a **Matematikai Intézet** vesz részt. Kötelező órákat oktatnak a **Műszaki Kar**, a **Közgazdaságtudományi Kar** és az **Állam-és Jogtudományi Kar** egyes tanszékei is.

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

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

TANTÁRGY	TÁRGYKÓD	ELŐFELTÉTEL	FÉLÉV							KREDIT	
			1	2	3	4	5	6	7		
Általános kémia II. Dr. Sebestyén Annamária	TTKBL0101	TTKBE0101 TTKKG0101		003 gy							3
Szerves kémia I. Prof. Dr. Kurtán Tibor	TTKBE0301	TTKBE0101		210 k							4
<b>Biokémiai modul</b>											<b>5</b>
Biokémia I. Dr. Kerékgyártó János	TTBBE2035/ TTBBG2035	TTKBE0101		210 k gy							2+1
Biokémia II. Dr. Barna Terézia	TTBBE2040	TTBBE2035				100 k					2
<b>Biológiai modul</b>											<b>13</b>
Sejtani alapismeretek Revákné Dr. Markóczy Ibolya	TTBBE5000		200 k								3
Környezeti alapismeretek Dr. Nagy Sándor Alex	TTTBE0040		100 k								1
Általános mikrobiológia és mikológia Dr. Leiter Éva Julianna	TTBBE3030/ TTBBG3030	-/ TTBBE3030		200 k	020 gy						2+2
Bioinformatika Prof. Dr. Sipiczki Mátyás	TTBBE2060/ TTBBG2060	TTBBE3020							120 k,gy		2+3
<b>Szakmai törzsanyag</b>											<b>82</b>
<b>Biológiai rendszerek működése modul</b>											<b>28</b>
Szerves kémia II. Prof. Dr. Kurtán Tibor	TTKBE0302	TTKBE0301			210 k						4
Szerves kémia III. Dr. Bokor Éva	TTKBE0303	TTKBE0302				200 k					3
Szerves kémia IV. Dr. Juhász Dr. Tóth Éva	TTKBL0301-L	TTKBE0302/ TTKBL0101						013 gy			3
Mikrobiológia Dr. Pfliegler Valter Péter	TTBBG2053	TTBBE3030/ TTBBG3030					020 gy				2
Mikrobiális élettan Dr. Molnár Ákos Péter	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
<b>Fizikai kémia alkalmazásai és anyagtudomány modul</b>											<b>10</b>
Fizikai kémia Dr. Horváth Henrietta	TTKBE0431/ TTKKG0431	TTKBE0101/ TTMBE0802/ TTMBG0802/				220 k,f					2+2

TANTÁRGY	TÁRGYKÓD	ELŐFELTÉTEL	FÉLÉV							KREDIT
			1	2	3	4	5	6	7	
<b>Bio-fizikai kémia</b> Dr. Borsi-Gombos Réka	TTKBE0419	TTKBE0431/ TTKKG0431						200 k		3
<b>Kolloidkémia</b> Dr. Novák Levente	TTKBE0406	TTKBE0431/ TTKKG0431 /					200 k			3
<b>Mérés- és irányítástechnika modul</b>										<b>21</b>
<b>Mérnöki számítástechnika és informatika</b> Dr. Kuki Ákos	TTKKG0911		020 g							2
<b>Vegyipari folyamatok és technológiai rendszerek számítógépes modellezése I.</b> Dr. Kuki Ákos	TTKKG0912	TTKKG0614						020 gy		2
<b>Analitikai kémia I. (előadás)</b> Prof. Dr. Fábán István	TTKBE0501	TTKBE0101/ TTKBE0301			200 k					3
<b>Analitikai kémia I. (laboratóriumi gyakorlat)</b> Dr. Kállay Csilla	TTKBL0501	TTKBE0101 TTKBL0101			004g					3
<b>Folyamatirányítás I.</b> Dr. Nagy Lajos	TTKKG0612	TTKKG0911				210 f				4
<b>Matematika III.</b> Dr. Pintér Ákos	TTMBG0804	TTMBE0803/ TTMBG0803			120 gy					3
<b>Műszeres analitika alkalmazásai</b> Dr. Lázár István Prof. Dr. Gáspár Attila	TTKBE0512/ TTKBL0512	TTKBE0501/ TTKBE0512 TTKBL0501					100 k	003 gy		1+3
<b>Géptan és művelettan I modul</b>										<b>19</b>
<b>Biomérnöki műveletek és folyamatok I.</b> Prof. Dr. Karaffa Levente	TTBBE0571					200 k				3
<b>Biomérnöki műveletek és folyamatok II.</b> Prof. Dr. Karaffa Levente	TTBBE0572/ TTBBL0572	TTBBE0571					203 k,f			6
<b>Mérnöki ismeretek I.</b> Dr. Kocsis Dénes	MK3MEISK04KX17		220 k							4
<b>Vegyipari művelettan I.</b> Prof. Dr. Kéki Sándor	TTKKG0614	MK3MEISK04KX17 / TTKBE0301			230f					6
<b>Technológiai modul</b>										<b>4</b>
<b>Biztonságtechnika</b> Dr. Nagy Tibor	TTKBE0711	MK3MEISK04KX17							200 k	3
<b>Üzemlátogatás</b> Dr. Ág Norbert Dr. Molnár Ákos Péter	TTBBG0550							002 gy		1

TANTÁRGY	TÁRGYKÓD	ELŐFELTÉTEL	FÉLÉV							KREDIT
			1	2	3	4	5	6	7	
<b>Differenciált szakmai ismeretek *</b>										<b>60</b>
<i>Növény- és állatbiológiai modul</i>										<b>15</b>
<b>Növényélettan I.</b> Prof. Dr. Máthé Csaba	TTBBE3010						200 k			5
<b>Növényi sejt-és fejlődésbiológia.</b> Prof. Dr. Máthé Csaba Dr. Garda Tamás	TTBBG3015	TTBBE3010						030gy		4
<b>Sejtbiológia</b> Dr. Szemán-Nagy Gábor	TTBBE2045/ TTBBG2045			200k	020 gy					2+2
<b>Állatélettan</b> Dr. Máthéné Dr. Szigeti Zsuzsa	TTBBE3001			200k						2
<i>Biomatematika modul</i>										<b>15</b>
<b>Matematikai modellezés</b> Prof. Dr. Pintér Ákos	TTMBE0805/ TTMBG0805	TTMBG0804					320 k,gy			4+2
<b>Numerikus matematika</b> Dr. Mészáros Fruzsina	TTMBE0806/ TTMBG0806	TTMBG0804							220 k, gy	3+2
<b>Biomatematika számítógéppel</b> Dr. Pintér Ákos	TTMBG0807	TTMBE0805/ TTMBG0805						102 gy		4
<i>Környezetbiológiai modul</i>										<b>15</b>
<b>Környezet- és természetvédelem</b> Kaszáné Dr. Kiss Magdolna	TTBBE3070/ TTBBL3070					200 k	002 gy			2+3
<b>Biodiverzitás</b> Prof. Dr. Tóthmérész Béla Valkó Orsolya	TTBBE3050/ TTBBG3050				220 k, gy					2+3
<b>Környezettechnológia</b> Dr. Lakatos Csilla Illyésné Dr. Czifrák Katalin	TTKBE1114/ TTKBL1114	TTKBL0101			202 k,gy					3+2
<i>Géptan és művelettan II modul</i>										<b>15</b>
<b>Vegyipari művelettan II.</b> Illyésné Dr. Czifrák Katalin	TTKBG0615	TTKBG0614				230 f				6
<b>Vegyipari művelettan III.</b> Illyésné Dr. Czifrák Katalin	TTKBE0616	TTKBG0615					230 k			6
<b>Folyamatirányítás II.</b> Dr. Nagy Lajos	TTKBG0613	TTKBG0612					030 f			3

TANTÁRGY	TÁRGYKÓD	ELŐFELTÉTEL	FÉLÉV							KREDIT
			1	2	3	4	5	6	7	
Szakdolgozat I.**	TTBBG1001-BM							gy		10
Szakdolgozat II.	TTBBG1002-BM	TTBBG1001-BM							gy	5
Szabadon választható tantárgyak***										18
Szerves kémia szem. I. Dr. Juhász László	TTKBG0311	TTKBE0101		010 gy						1
Szerves kémia szem. II. Dr. Juhász László	TTKBG0312	TTKBE0301			010 gy					1
Haladó szerves kémia szem. Dr. Juhász László	TTKBG0313	TTKBE0302				010 gy				2
Növényélettan I gyakorlat Prof. Dr. Máthé Csaba Dr. Garda Tamás	TTBBL3010							002 gy		3
Egyéb követelmények										
Termelési gyakorlat****	TTBBG0560							x		8
Idegen nyelv			002a	002a	002a	002a				
Testnevelés			002a	002a						2
<b>ÖSSZESEN</b>										<b>210</b>

\* 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 (Biotechnológiai Intézet, Biológiai és Ökológiai Intézet, Fizikai Intézet, Kémiai Intézet, és a Matematika Intézet kurzusai közül).

\*\*\*\* Hat hét időtartamú és a 6. félév után teljesítendő. A teljesítésről szóló igazolást augusztus 24-ig kell feltölteni a NEPTUN-rendszerbe, és ezt a szakmai koordinátornak augusztus 28-ig kell elfogadnia. A Termelési gyakorlat 8 kreditértékű. (felelős: Dr. Molnár Ákos Péter, Biomérnöki Tsz.; E-mail: molnar.akos@science.unideb.hu)

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

Kontakt órák száma:~2295+a szabadon választható tárgyak óraszámai.

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) található. 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 szakdolgozat 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 üzemben, intézményben, szakmailag alkalmas szervezetnél, vagy felsőoktatási intézményi gyakorlóhelyen teljesítendő, és legalább 6 hét időtartamú. Csak az jelentkezhetsz 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

**3. Képzési terület:** műszaki

**4. A képzési idő félévekben:** 7 félév

**5. Az alapfokozat megszerzéséhez összegyűjtendő kreditek száma:** 210 kredit

- 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:** 524/0711

**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, metodikák 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 minőség szabályozás 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 monotonitűréssel rendelkezik.
- Igényli és munkatársaitól elvárja a minőségi munkát.
- Érzékeny a mikro- és makrokörnyezet szempontjaira.

### **d) autonómiaja 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 szereshető speciális ismeret. A képző intézmény által ajánlott specializáció a képzés egészén belül 40-60 kredit.

### **8.2. A szakmai gyakorlatra vonatkozó követelmények**

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

Termelési gyakorlat: műszaki mérnök szakokon az intézményen kívül teljesített termelési (más néven: szakmai, üzemi, nyári) gyakorlat alapfeltétele a diplomának. A gyakorlat üzemben, intézményben,

szakmailag alkalmas szervezetenél, vagy felsőoktatási intézményi gyakorlólhelyen teljesítendő, és legalább 6 hét időtartamú. Csak az jelentkezhethet rá, aki a Biomérnöki műveletek és folyamatok I-II., Vegyipariművelettan I., Mikrobiológia, Fizikai kémia, Folyamatirányítás I., Szerves kémia I-II-III. tantárgyakat teljesítette.

## 9. Nyelvtanulás és nyelvvizsga

- a) ha a hallgató a képzés megkezdésekor nem rendelkezik a szak által elfogadott nyelvből (angol, bolgár, cseh, dán, észt, finn, francia, görög, holland, horvát, ír, lengyel, lett, litván, málati, német, olasz, portugál, román, spanyol, svéd, szlovák, szlovén) középfokú (B2), komplex típusú általános nyelvvizsgával, vagy ezzel egyenértékű érettségi bizonyítvánnyal vagy oklevéllel, akkor két félév általános angol nyelvi kurzust kell teljesítsen, amelyből a második nyelvi záróvizsgával zárul.
- b) Egy félév vizsgával záruló szaknyelvi kurzus teljesítése (2 kredit) az alapképzésben részt vevő minden TTK-s hallgató számára kötelező. A szaknyelvi kurzus felvétele a 3. félévnél előbb nem lehetséges. A szaknyelvi félévért kapott kreditek a szabadon választható szakmai tárgyak kreditjei között számolhatók el. A vizsgázás bizottság előtt történik, amelyben a hallgató számára releváns szakma is képviselteti magát.
- c) ha a hallgató belépéskor rendelkezik a szak által elfogadott nyelvből (angol, bolgár, cseh, dán, észt, finn, francia, görög, holland, horvát, ír, lengyel, lett, litván, málati, német, olasz, portugál, román, spanyol, svéd, szlovák, szlovén) középfokú (B2), komplex típusú általános nyelvvizsgával, vagy ezzel egyenértékű érettségi bizonyítvánnyal vagy oklevéllel, akkor csak egy félév szaknyelvi kurzus teljesítése kötelező az 1. pont b) bekezdésben leírtak alapján.
- d) ha a hallgató tanulmányai közben középfokú (B2), komplex típusú általános nyelvvizsgát, vagy ezzel egyenértékű oklevelet szerez egy, a szak által elfogadott nyelvből (angol, bolgár, cseh, dán, észt, finn, francia, görög, holland, horvát, ír, lengyel, lett, litván, málati, német, olasz, portugál, román, spanyol, svéd, szlovák, szlovén), akkor mentesül az általános nyelvi kurzusok teljesítése alól, de egy szaknyelvi kurzus teljesítése kötelező az 1. pont b) bekezdésben leírtak alapján.

## 10. 1. Testnevelés

A Debreceni Egyetem alapképzésben (BSc, BA) résztvevő hallgatóinak két féléven keresztül heti két óra testnevelési foglalkozáson való részvétel kötelező. A testnevelés kurzus 1 kredit/félév kreditértékű.

## 10.2. Munkavédelem

A végbizonyítvány (abszolutórium) kiállításának előfeltétele a **Munkavédelem kurzus teljesítése**. A kurzus 1 kredit/félév kreditértékű.

## 11. 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 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.

### **A záróvizsga rendje**

#### A záróvizsgára bocsátás feltételei:

- a végbizonyítvány (abszolutórium) megszerzése
- a szakdolgozat leadása
- a szakdolgozat bírálatának 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)

## **12. 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
elégséges	2,00 – 2,50

## 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	<b>aláírás</b>	<b>3</b>	<b>magyar</b>
Levelező	X	Féléves	10	Féléves	0	Féléves	0			
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Prof. Dr. Kapás Judit				besztása:	egyetemi tanár	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b> <div style="background-color: #e0e0e0; padding: 10px; margin-top: 5px;">                 megismerjék a közgazdasági szemléletmód legalapvetőbb sajátosságait, illetve a közgazdasági elemzés fő alkalmazási területeit.             </div>										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b> <div style="background-color: #e0e0e0; padding: 10px; margin-top: 5px;">                 Közgazdaságtani alapelvek. Piacok működése. A kormányzat piaci beavatkozásának hatásai. Termelési költségek. Piaci szerkezetek (tökéletes verseny és monopólium)             </div>										
<b>Kötelező olvasmány:</b> <div style="background-color: #e0e0e0; padding: 10px; margin-top: 5px;">                 Mankiw, G. N. (2011). A közgazdaságtan alapjai. Osiris, Budapest.             </div>										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b> <div style="background-color: #e0e0e0; padding: 10px; margin-top: 5px;">                 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.             </div>										

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Vállalatgazdaságtan</b>						Kódja:	<b>TTBEBVVM-KT2</b>
		angolul:	<b>Business Economics</b>							
Felelős oktatási egység:		<b>Debreceni Egyetem, Vállalatgazdaságtani Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	<b>X</b>	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>aláírás+kollokvium</b>	<b>3</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Prof. Dr. Nábrádi András</b>				beosztása:	<b>egyetemi tanár</b>	
<p><b>A kurzus célja,</b> hogy a hallgatók</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>megismerkedjenek az általános menedzsment feladatokkal, úgymint tervezés, szervezés, emberi erőforrás gazdálkodás, premizálás, ellenőrzés.</li> <li>A tantárgy feladata továbbá, hogy a hallgatók tisztában legyenek a vállalkozások fogalmával, csoportosításukkal, alapvető gazdasági ismeretekkel, az értékteremtő folyamatok menedzsmentjével.</li> </ol>										
<p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b></p> <p>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.</p>										
<p><b>Kötelező olvasmány:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Nábrádi A.: Vállalkozási ismeretek, Debreceni Egyetem ISBN 978-963-12-3048-2</li> </ol>										
<p><b>Ajánlott szakirodalom:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Chikán A. Vállalatgazdaságtan, Aula Kiadó, Budapest, 2010.</li> <li>Andy Schmitz (2013): Principles of Managerial Economics, <a href="http://lardbucket.org">http://lardbucket.org</a></li> </ol>										

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Minőségmenedzsment</b>						Kódja:	<b>TTBEBVM-KT6</b>	
	angolul:	<b>Quality Management</b>								
Felelős oktatási egység:		<b>DE Gazdaságtudományi Kar, Vezetés és Szervezéstudományi Intézet</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		-						Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali		Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>V</b>	<b>3</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Kotsis Ágnes</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
<p>A Minőségmenedzsment c. tárgy célja, hogy megismertesse a hallgatókat a minőségügy és a minőségmenedzsment legfontosabb ismereteivel. Áttekintést nyújt a minőségügy alapfogalmairól és fejlődéséről kitékintve 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. Áttekinti a minőségfejlesztés egyszerű módszereit. Bemutatja a modern termelési rendszerek és a minőség kapcsolatát. Áttekinti a szabványosítás, termékfelelősség, akkreditálás, tanúsítás minőség biztosításban betöltött szerepét.</p>										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
<p>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</p>										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
<p>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.</p>										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>										
<p>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.</p>										

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:		Prof. Dr. Szikora Veronika Dr. Török Éva				beosztása:	egyetemi tanár egyetemi adjunktus	
<b>A kurzus célja,</b>										
<p>hogy a hallgatók megismerkedjenek a mindennapok jogát jelentő polgári jogi anyag rész alapvető szabályaival, elsajátítsák a polgári anyagi jog legfontosabb alapintézményeit, és tanulmányaik befejezése után munkájuk során a polgári jogi ismereteket megfelelő szinten alkalmazni tudják.</p>										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
<p>Polgári jogi ismeretek 1. tárgy körében a hallgatók az alábbi témakörökkel ismerkedhetnek meg: általános tanok, személyek joga, dologi jog.</p>										
<b>Értékelés</b>										
<ul style="list-style-type: none"> <li>A vizsgára bocsátás előfeltétele az aláírás megszerzése.</li> <li>A vizsga írásbeli, értékelése ötfokozatú.</li> </ul>										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
<ul style="list-style-type: none"> <li>A tanórákon elhangzott tananyag.</li> <li>A 2013. évi V. törvény vonatkozó rendelkezései.</li> <li>A DE ÁJK Polgári Jogi Tanszéke által kiadott jegyzetek és oktatási tansegédletek (elérhető a moodle rendszerben).</li> </ul>										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>										
<ul style="list-style-type: none"> <li>Vékás Lajos (szerk.): A Polgári törvénykönyv magyarázatokkal (Budapest, Complex, 2013)</li> <li>A Polgári Törvénykönyvről szóló 2013. évi V. törvény és a kapcsolódó jogszabályok nagykommentárja, Budapest, Opten Kft., 2014, (főszerkesztő: Osztovits András)</li> </ul>										



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:		Prof. Dr. Szikora Veronika Dr. Török Éva				beosztása:	egyetemi tanár egyetemi adjunktus	
<b>A kurzus célja,</b> hogy a hallgatók megismerkedjenek a mindennapok jogát jelentő polgári jogi anyagrészt alapvető szabályaival, elsajátítsák a polgári anyagi jog legfontosabb alapintézményeit, és tanulmányaik befejezése után munkájuk során a polgári jogi ismereteket megfelelő szinten alkalmazni tudják.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b> Polgári jogi ismeretek 2. tárgy körében a hallgatók az alábbi témakörökkel ismerkedhetnek meg: a szerződés általános szabályai, egyes szerződések, felelősség szerződésen kívül okozott kárért.										
<b>Kötelező olvasmány:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A tanórákon elhangzott tananyag.</li> <li>• A 2013. évi V. törvény vonatkozó rendelkezései.</li> <li>• A DE ÁJK Polgári Jogi Tanszéke által kiadott jegyzetek és oktatási tansegédletek (elérhetők a moodle rendszerben).</li> </ul>										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vékás Lajos (szerk.): A Polgári törvénykönyv magyarázatokkal (Budapest, Complex, 2013).</li> <li>• A Polgári Törvénykönyvről szóló 2013. évi V. törvény és a kapcsolódó jogszabályok nagykommentárja, Budapest, Opten Kft., 2014, (főszerkesztő: Osztoivits András).</li> </ul>										

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>EU ismeretek</b>						Kódja:	TTTBE0030	
	angolul:	<b>European Union studies</b>								
Felelős oktatási egység:		<b>Debreceni Egyetem, TTK Társadalomföldrajzi és Területfejlesztési Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	N	Heti	1	Heti	0	Heti	0	<b>Kollokvium</b>	<b>1</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Teperics Károly</b>				beosztása:	<b>egyetemi docens</b>	
<p><b>A kurzus célja,</b> 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 hátteréről.</p>										
<p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b>  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. Az Európai Unió környezetvédelmi politikája. A biztonságos INTERNET-használatra vonatkozó előírások az Európai Unióban.</p>										
<p><b>Kötelező olvasmány:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Blahó András (szerk.): Európai integrációs alapismeretek. AULA Kiadó. Budapest, 2007</li> </ul> <p><b>Ajánlott szakirodalom:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Farkas B. – Várnay E. (2005):.- Bevezetés az Európai Unió tanulmányozásába JATEPRESS Kiadó, Szeged</li> <li>- Bernek Á. – Kondorosi F. – Nemerkenyi A. – Szabó P. (2005): Az Európai Unió.- Cartographia Kiadó, Budapest</li> <li>- Palánkai T. (2004): Az európai integráció gazdaságtana.- Aula Kiadó, Budapest</li> <li>- Horváth Gy. (1998): Európai regionális politika.- Dialóg-Campus Kiadó, Pécs-Budapest</li> <li>- Kengyel Ákos (szerk.): Az Európai Unió közös politikái. Akadémiai Kiadó. Budapest, 2010</li> </ul>										

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Makroökonómia</b>						Kódja:	<b>TTBEBVVM-KT3</b>
		angolul:	<b>Macroeconomics</b>							
Felelős oktatási egység:		<b>DE GTK, Közgazdaságtan Intézet</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		Bevezetés a közgazdaságtanba						Kódja:	<b>TTBEBVVM-KT1</b>	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	<b>X</b>	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>aláírás</b>	<b>3</b>	<b>magyar</b>
Levelező	<b>X</b>	Féléves	<b>10</b>	Féléves	<b>0</b>	Féléves	<b>0</b>			
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Prof. Dr. Czeglédi Pál</b>				beosztása:	<b>egyetemi tanár</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
<p>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.</p>										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
<p>Makroökonómiai alapelvek. Nemzeti jövedelem mérése. Pénzügyi rendszer működése. Munkapiaci folyamatok. Kormányzati és jegybanki gazdaságpolitika lehetőségei. A gazdaság hosszú távon.</p>										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
<p>Mankiw, G. N. (2011). A közgazdaságtan alapjai. Osiris, Budapest.</p>										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>										
<p>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.</p>										

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Értékteremtő folyamatok menedzsmentje</b>					Kódja:	<b>TTBEBVM-KT4</b>	
		angolul:	<b>Management of Value Creating Processes</b>							
Felelős oktatási egység:		<b>Logisztika Menedzsment Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		-					Kódja:			
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	N	Heti	2	Heti	0	Heti	0	<b>Kollokvium</b>	<b>3</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves	28	Féléves	0	Féléves	0			
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Prof. Dr. Pakurár Miklós</b>			beosztása:	<b>egyetemi tanár</b>		
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
<p>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.</p>										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
<p>Bevezetés. Értékteremtő folyamatok felépítése. Stratégia. Döntésemelés támogató eszközök és folyamatok. Minőség és minőségmenedzsment. Folyamatképesség 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.</p>										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
<p>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</p>										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>										
<p>Russell, R. S. - Taylor, B. W. : Operations Management, 8th Edition, Wiley &amp; Sons, INC., ISBN10 1118808908  ISBN13 9781118808900, 2014</p>										

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	
<p>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.</p>										
<p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b></p> <p>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 eszközzrendszer: termékpolitika, árpolitika, értékesítési csatornapolitika, kommunikációs politika; piackutatás elméleti és gyakorlati kérdései.</p>										
<p><b>Kötelező olvasmány:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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).</li> </ul>										

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Matematika I.</b>						Kódja:	<b>TTMBE0802</b>	
	angolul:	<b>Mathematics I.</b>								
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Matematikai Intézet, Geometria Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	N	Heti	4	Heti		Heti		<b>kollokvium</b>	<b>5</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Prof. Dr. Muzsnay Zoltán</b>				beosztása:	<b>egyetemi tanár</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
megismerjék a matematika alapvető fogalmait, módszereit és eredményeit.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
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.										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>										
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:	<b>Matematika I.</b>					Kódja:	<b>TTMBG0802</b>	
		angolul:	<b>Mathematics I.</b>							
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Matematikai Intézet, Geometria Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:							Kódja:			
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	N	Heti		Heti	3	Heti		<b>Gyakorlati jegy</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Prof. Dr. Muzsnay Zoltán</b>			beosztása:	<b>egyetemi tanár</b>		
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b> megismerjék a matematika alapvető fogalmait, módszereit és eredményeit.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b> 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.										
<b>Kötelező olvasmány:</b> 										
Ajánlott szakirodalom: Denkinger Géza: Matematikai Analízis: feladatgyűjtemény, Tankönyvkiadó, Budapest, 1978. Elliott Mendelson: 3000 Solved Problems in Calculus, McGraw-Hill, 1988.										

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Matematika II.</b>						Kódja:	<b>TTMBE0803</b>
		angolul:	<b>Mathematics II.</b>							
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Matematikai Intézet, Geometria Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		<b>Matematika I.</b>						Kódja:	<b>TTMBE0802 TTMBG0802</b>	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	N	Heti	2	Heti		Heti		<b>Kollokvium</b>	<b>3</b>	<b>Magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Prof. Dr. Muzsnay Zoltán</b>				beosztása:	<b>egyetemi tanár</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
megismerjék a matematika alkalmazások szempontjából is fontos fogalmait, módszereit és eredményeit.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
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.										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>										
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:	<b>Matematika II.</b>					Kódja:	<b>TTMBG0803</b>	
		angolul:	<b>Mathematics II.</b>							
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Matematikai Intézet, Geometria Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		<b>Matematika I.</b>					Kódja:	<b>TTMBE0802 TTMBG0802</b>		
Típus		Heti óraszámok					Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás	Gyakorlat		Labor					
Nappali	N	Heti		Heti	3	Heti		<b>Gyakorlati jegy</b>	<b>2</b>	<b>Magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Prof. Dr. Muzsnay Zoltán</b>			beosztása:	<b>egyetemi tanár</b>		
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
megismerjék a matematika alkalmazások szempontjából is fontos fogalmait, módszereit és eredményeit.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
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. Görze menti, felületi és térfogati integrál. Stokes, Green és Gauss tételei. Alkalmazások.										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>										
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:	<b>Bevezetés a fizikába</b>						Kódja:	<b>TTFB3101/ TTFBG3101</b>
		angolul:	<b>Introduction to physics</b>							
Felelős oktatási egység:		<b>Debreceni Egyetem, TTK Elméleti Fizikai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	<b>X</b>	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>1</b>	Heti	<b>0</b>	<b>alíírás + kollokvium</b>	<b>2+2</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Schram Zsolt</b>				beosztása:	<b>egyetemi docens</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
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.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
Fizikai fogalmak, mennyiségek és mértékegységek. A természettudományos módszer. A klasszikus mechanika fogalmai és törvényei: kinematikai leírás, Newton törvényei, erőtvények, 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.										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
Erotyák János, Litz József (szerk.): A fizika alapjai, Nemzeti Tankönyvkiadó 2003.										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>										
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. Kalmár József				beosztása:	egyetemi docens	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b> 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.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b> 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.										
<b>Kötelező olvasmány:</b>  										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b> <i>Veszprémi Tamás: Általános kémia (Akadémiai Kiadó, 2015)</i> <i>J. McMurray, R.C. Fay : Chemistry (Pearson Education Inc. New Jersey, 2016)</i>										

A tantárgy neve:		magyarul:	Általános kémia I. (szeminárium)					Kódja:	TTKKBG0101	
		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:		Prof. Dr. Várnagy Katalin				beosztása:	egyetemi tanár	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b> 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.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b> 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.										
<b>Kötelező olvasmány:</b> 										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b> <i>Farkas E., Fábán I., Kiss T., Posta J., Tóth I., Várnagy K:</i> Általános és analitikai kémiai példatár (oktatási segédanyag, Egyetemi Kiadó, Debrecen) <i>Villányi Attila,</i> 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 TTKKG0101		
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. Sebestyén Annamária				beosztása:	mesteroktató	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b> a kémiai gyakorlati ismereteket és laboratóriumi alpműveleteket elsajátítsák, elmélyítsék.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b> 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 előállítás, alap laboratóriumi mérések elvégzése.										
<b>Kötelező olvasmány:</b> Gyakorlati feladatok leírása (oktatási segédanyag) <i>Király Róbert</i> , Bevezetés a laboratóriumi gyakorlatba (oktatási segédanyag)										
Ajánlott szakirodalom: <i>Dr. Lengyel Béla</i> , Általános és szervetlen kémiai praktikum (Tankönyvkiadó, Budapest) <i>Kollár György, Kis Júlia</i> , 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:		Prof. Dr. Kurtán Tibor				beosztása:	egyetemi tanár	
<p><b>A kurzus célja,</b> 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.</p> <p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Szerves kémiai alapismeretek összefoglalása.</li> <li>- Kémiai kötés és kötés elméletek ismertetése, összehasonlítása.</li> <li>- Sav-bázis elméletek áttekintése.</li> <li>- Izomériák és sztereokémiai alapfogalmak. Szerkezet meghatározás alapjai.</li> <li>- Kémiai reakciók osztályozása.</li> <li>- Funkciócsoportok és a szerves kémiai nevezéktan alapjai.</li> <li>- Alkánok, alkének, alkinek, mono- és policiklusos, homo- és heteroaromás szénhidrogének kötésrendszerének, nevezéktanának, előállításának és reakcióinak tárgyalása.</li> </ul>										
<p><b>Kötelező olvasmány:</b></p> <p>Az előadásokhoz, szemináriumokhoz készített, valamint az e-learning rendszerbe feltöltött ábra anyag, fogalom és feladatgyűjtemény.</p> <p><b>Ajánlott szakirodalom:</b></p> <p>Antus Sándor-Mátyus Péter: Szerves kémia, Nemzeti Tankönyvkiadó Rt., 2005.</p> <p>Kajtár Márton – Változatok négy elemre, Elte Eötvös Kiadó, 2009.</p> <p>John McMurry Organic Chemistry, 8<sup>th</sup> edition, Brooks/Cole, 2011.</p> <p>Janice Gorzynski Smith – Organic Chemistry, 5<sup>th</sup> edition, McGraw Hill, 2016.</p> <p>Herbert Meislich, Estelle Meislich, Jacob Sharefkin - 3000 Solved Problem in Organic Chemistry (1994)</p>										

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Biokémia I.</b>						Kódja:	<b>TTBBE2035</b>
		angolul:	<b>Biochemistry I.</b>							
Felelős oktatási egység:		<b>Növénytani Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		<b>Általános kémia ea</b>						Kódja:	<b>TTKBE0101</b>	
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. Kerégyártó János				beosztása:	Tudományos főmunkatárs	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
<p>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.</p>										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
<p>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.</p>										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
-										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>										
<p>Ádám V.: Orvosi biokémia, Elődi P.: Biokémia, L. Stryer: Biochemistry</p>										

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Biokémia I.</b>						Kódja:	<b>TTBBG2035</b>	
	angolul:	<b>Biochemistry I.</b>								
Felelős oktatási egység:		<b>Növénytani Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		<b>Általános kémia ea.</b>						Kódja:	<b>TTKBE0101</b>	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
Nappali	+	Előadás		Gyakorlat		Labor		Gyakorlati jegy	1	magyar
Levelező		Heti		Heti	<b>1</b>	Heti				
		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Dr. Kerégyártó János				beosztása:	Tudományos főmunkatárs	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
A biokémia I. előadás anyagát alaposabban megértsék, 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.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
Fehérjék szerkezete és funkciója. Oxigén tároló és oxigén transzport molekulák: mioglobín és hemoglobín. Az enzimek, mint biokatalizátorok: az enzimműködés általános jellemzői. Enzimgátlás. Biológiai membránok. Glikobiológia. Glikolízis. Citrátciklus. Oxidatív foszforiláció. Pentózfoszfát útvonal és glükoneogenezis. Glikogén metabolizmus. Zsírsvmetabolizmus. Aminosavak lebontása és az urea ciklus. A metabolizmus integrációja.										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
-										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>										
Ádám V.: Orvosi biokémia, Elődi P.: Biokémia, L. Stryer: Biochemistry										



A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Biokémia II</b>					Kódja:	<b>TTBBE2040</b>		
	angolul:	<b>Biochemistry II</b>								
Felelős oktatási egység:		<b>Genetikai és Alkalmazott Mikrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		<b>Biokémia I.</b>				Kódja:	<b>TTBBE2035</b>			
Típus		Heti óraszámok					Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali		Heti	<b>1</b>	Heti		Heti		<b>V</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Barna Terézia</b>			beosztása:			
<p><b>A kurzus célja,</b> 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.</p>										
<p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b>  Nukleotid anyagcsere: pirimidin és purin nukleotidok bioszintézisének <i>de novo</i> útvonala és szabályozó pontjai. A nukleotidok bioszintézisének mentő útvonala. A deoxiribonukleotidok keletkezése, ribonukleotid redukáz szerepe. A deoxi-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: allostéria, kompartmentalizáció, reverzibilis kovalens módosítás és zimogén aktiválás.</p>										
<p><b>Kötelező olvasmány:</b></p>										
<p><b>Ajánlott szakirodalom:</b>  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)</p>										

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Sejttani alapismeretek</b>						Kódja:	<b>TTBBE5000</b>
		angolul:	<b>Introduction to Cell Biology</b>							
Felelős oktatási egység:		<b>Ökológia Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		—						Kódja:	—	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	N	Heti	2	Heti	0	Heti	0	<b>Kollokvium</b>	<b>3</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves	28	Féléves	0	Féléves	0			
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Revákné Dr. Markóczy Ibolya</b>				beosztása:	<b>egyetemi docens</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
A biomérnök képzés követelményrendszerének megfelelő sejtbioológiai 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 sejtbioológiai ismeretek szintrehozása.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
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.										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
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										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>										
C. A. Ville, C. E. Martin, L. R. Berg, P. W. Davis (2008): Biology. Saunders College Publishing, Philadelphia										

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Környezettani alapismeretek</b>						Kódja:	<b>TTTBE0040</b>
		angolul:	<b>Basic Environmental Science</b>							
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		-						Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>1</b>	Heti	-	Heti	-	<b>Kollokvium</b>	<b>1</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Nagy Sándor Alex</b>				beosztása:	<b>egyetemi docens</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
Ismerjék meg a környezettel kapcsolatos szemléletmódot, sajátítsák el a főbb környezeti rendszerek működésének törvényszerűségeit, valamint legyen ismeretanyaguk a legfőbb globális és lokális környezeti problémákról.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
Fenntartható fejlődési alapismeretek, a környezet és az egészségfejlesztés közötti kapcsolat, 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.										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
-										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>										
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:	<b>Általános mikrobiológia és mikológia</b>						Kódja:	<b>TTBBE3030</b>	
	angolul:	<b>General Microbiology and Mycology</b>								
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Biotechnológiai és Mikrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		-						Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	V	2	magyar
Levelező										
Tantárgyfelelős oktató		neve:	Dr. Leiter Éva Julianna					beosztása:	egyetemi tanár	
<b>A kurzus célja az, hogy a hallgatók</b>										
<p>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.</p>										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
<p>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, Chromoflexi, 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 bazídiumos gombák. A gombák által termelt szekunder metabolitok jelentősége. Szimbióta gomba-növény kapcsolatok; a növények gombaparazitái. A spórák diszperziója és dormanciája. A gombafertőzések típusai és gyógykezelése.</p>										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
Tanszéki oktatási segédlet.										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>										
<p>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, Vágvölgyi Cs.: Mikrobiológia II, JATEPress, Szeged, 1999          Kevei F, Kucsera J, Varga J, Vágvölgyi Cs.: Fejezetek a Mikológiából, JATEPress, Szeged, 1999          Jim W. Deacon: Modern Mycology, 3<sup>rd</sup> Edition, Blackwell Science, Oxford, 1997          Bryce Kendrick: The Fifth Kingdom, 3<sup>rd</sup> 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</p>										

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Általános mikrobiológia és mikológia szeminárium</b>						Kódja:	<b>TTBBG3030</b>	
	angolul:	<b>General Microbiology and Mycology – Seminar</b>								
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Biotechnológiai és Mikrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		<b>Általános mikrobiológia és mikológia előadás</b>						Kódja:	<b>TTBBE3030</b>	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	G	2	magyar
Levelező										
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Prof. Dr. Emri Tamás				beosztása:	egyetemi tanár	
<b>A kurzus célja az, hogy a hallgatók</b>										
<p>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 anyagcsere útjait, 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.</p>										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
<p>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 szubsztrát hasznosítási ráta és a biomassza kihozatal meghatározása.</p>										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
Tanszéki oktatási segédlet.										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>										
<p>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, Kucséra Judit: Mikrobiológia I, JATEPress, Szeged, 1998          Kevei F, Kucséra J, Manczinger L, Vágvolgyi Cs.: Mikrobiológia II, JATEPress, Szeged, 1999          Kevei F, Kucséra J, Varga J, Vágvolgyi Cs.: Fejezetek a Mikológiából, JATEPress, Szeged, 1999          Jim W. Deacon: Modern Mycology, 3<sup>rd</sup> Edition, Blackwell Science, Oxford, 1997          Bryce Kendrick: The Fifth Kingdom, 3<sup>rd</sup> 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</p>										

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Bioinformatika</b>						Kódja:	<b>TTBBE2060</b>	
	angolul:	<b>Bioinformatics</b>								
Felelős oktatási egység:		<b>Genetikai és Alkalmazott Mikrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		Genetika elmélet						Kódja:	<b>TTBBE3020</b>	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>1</b>	Heti		Heti		<b>V</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Prof. Dr. Sipiczki Máttyás</b>				beosztása:	<b>nyugalmazott egy. tanár</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
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 képzés hozzájárul a digitális kompetencia növeléséhez, és segíti a digitális technológiák specifikus alkalmazását is.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
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.										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
Nincs kötelező olvasmány										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>										
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:	<b>Bioinformatika gyakorlat</b>					Kódja:	<b>TTBBG2060</b>
	angolul:	<b>Bioinformatics lab course</b>						
Felelős oktatási egység:		<b>Genetikai és Alkalmazott Mikrobiológiai Tanszék</b>						
Kötelező előtanulmány neve:		<b>Genetika elmélet</b>				Kódja:	<b>TTBBE3020</b>	
Típus		Heti óraszámok				Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás	Gyakorlat	Labor				
Nappali		Heti	Heti	Heti	2	<b>G</b>	<b>3</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves	Féléves	Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:	<b>Dr. Csoma Hajnalka</b>			beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b> 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.								
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b> Tudományos folyóiratok kutatása, hivatkozások, idézettség keresése: Pubmed, Medline, Kenézy Könyvtár, EISZ, Scopus, Agricola honlapok. Az NCBI megismerése. Genetikai betegségek emberben és állatokban: OMIM, OMA. 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. Restriktions emésztések, restriktions endonukleázok. A bioinformatics.org oldal megismerése.								
<b>Kötelező olvasmány:</b> -								
<b>Ajánlott szakirodalom:</b> -								

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.					Kódja:	TTKBE0301		
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:		Prof. Dr. Kurtán Tibor				beosztása:	egyetemi tanár	
<p><b>A kurzus célja,</b> hogy a hallgatók megtanulják a fontosabb funkciós csoportokat tartalmazó vegyületek szerkezetét, előállítási lehetőségeit, elsajátítsák a vegyületek kémiai tulajdonságait, alkalmazni tudják szerves kémiai szintetikus problémák megoldásában, valamint ismerjék ezen származékok felhasználhatóságát, gyakorlati jelentőségét.</p> <p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A fontosabb funkciós csoportokat tartalmazó vegyületek szisztematikus tárgyalása; kötésrendszerük, reakcióik és előállításuk áttekintése, gyakorlati jelentőségük.</li> <li>• Halogénezett szénhidrogének.</li> <li>• Fémorganikus vegyületek.</li> <li>• Alkohokok, fenokok, éterek és kéntartalmú analógjaik.</li> <li>• Aminok, nitrovegyületek, diazóniumsók.</li> <li>• Aldehidek és ketonok.</li> <li>• Karbonsavak és karbonsavszármazékok.</li> <li>• Szénsavszármazékok.</li> </ul> <p><b>Kötelező olvasmány:</b> Az előadásokhoz, szemináriumokhoz készített, valamint az e-learning rendszerbe feltöltött ábra anyag, fogalom és feladatgyűjtemény.</p> <p>Ajánlott szakirodalom:</p> <p>Antus Sándor-Mátyus Péter: Szerves kémia, Nemzeti Tankönyvkiadó Rt., 2005. Kajtár Márton – Változatok négy elemre, Elte Eötvös Kiadó, 2009. John McMurry Organic Chemistry, 8<sup>th</sup> edition, Brooks/Cole, 2011. Janice Gorzynski Smith – Organic Chemistry, 5<sup>th</sup> edition, McGraw Hill, 2016. Herbert Meislich, Estelle Meislich, Jacob Sharefkin - 3000 Solved Problem in Organic Chemistry (1994)</p>										



A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Szerves Kémia III.</b>					Kódja:	<b>TTKBE0303</b>	
		angolul:	<b>Organic Chemistry III.</b>							
Felelős oktatási egység:		<b>Szerves Kémiai Tanszék</b>								
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	<b>kollokvium</b>	<b>3</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Bokor Éva</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<p><b>A kurzus célja,</b> 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, szteránvázis vegyületek, flavonoidok, vitaminok, antibiotikumok, alkaloidok, porfin vázas vegyületek).</p> <p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b>          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, porfinvázis vegyületek).</p>										
<p><b>Kötelező olvasmány:</b>          Az előadás ábra- és fogalomgyűjteménye.</p>										
<p><b>Ajánlott szakirodalom:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Antus Sándor-Mátyus Péter: Szerves Kémia I-III., Nemzeti Tankönyvkiadó Rt., Budapest (2005)</li> <li>2. C. Stan Tsai: Biomacromolecules, John Wiley &amp; Sons, New Jersey (2007)</li> <li>3. A. Miller-J. Tanner: Essentials of Chemical Biology, John Wiley &amp; Sons, Chichester (2008)</li> <li>4. P. M. Dewick: Medicinal Natural Products: A Biosynthetic Approach, 3<sup>rd</sup> Edition. John Wiley &amp; Sons, Chichester (2009)</li> <li>5. Hollósi Miklós-Laczkó Ilona-Asbóth Bence: Biomolekuláris kémia I., Nemzeti Tankönyvkiadó Rt., Budapest (2005) ISBN: 963 195 698 9.</li> <li>6. Hollósi Miklós-Asbóth Bence: Biomolekuláris kémia II., Nemzeti Tankönyvkiadó Rt., Budapest (2007) ISBN: 978 963 19 6013 6.</li> </ol>										

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Szerves kémia IV.</b>					Kódja:	<b>TTKBL0301-L</b>	
		angolul:	<b>Organic Chemistry IV.</b>							
Felelős oktatási egység:		<b>Szerves Kémiai Tanszék</b>								
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:		<b>Dr. Juhászné Dr. Tóth Éva</b>				beosztása:	<b>Egyetemi adjunktus</b>	
<p><b>A kurzus célja,</b> hogy a hallgatók megismerjék a szerves kémiai laboratóriumokban alkalmazott alpműveletek elméleti hátterét és megtanulják azok gyakorlatban történő alkalmazását. A funkciós csoportok kimutatására alkalmas kémcsökísérletek elvégzésével elmélyítsék a szerves kémiai előadásokon szerzett elméleti ismereteket.</p>										
<p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b></p> <p>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 kémcsökísérletek révén. További célunk, hogy a hallgatók megfelelő anyagismeretre tegyenek szert, valamint megismerjék és alkalmazzák a tisztítási és azonosítási műveleteket, mint jellemző szerves kémiai tevékenységeket.</p> <p>A laboratóriumi gyakorlathoz egy heti 1 órás laborelőkészítő szeminárium is kapcsolódik, melynek keretében célunk a gyakorlati feladatok elméleti hátterének áttekintése.</p>										
<p><b>Kötelező olvasmány:</b></p> <p>A gyakorlat elvégzéséhez összeállított praktikum, mely tartalmazza a szükséges elméleti ismereteket, és az izolálások kivitelezéséhez az útmutatókat.</p>										
<p>Ajánlott szakirodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Berényi S., Juhász L., Patonay T., Somsák L.; Szerves Kémiai Praktikum I., Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2010 (javított kiadás)</li> <li>Berényi S., Patonay T., Juhász L.; Szerves Kémiai Praktikum II., Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2009 (javított kiadás)</li> <li>Berényi S., Patonay T.: Szerves kémiai laboratóriumi gyakorlatok gyógyszerészhallgatók számára, Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2010</li> </ol>										

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Mikrobiológia</b>					Kódja:	<b>TTBBG2053</b>	
		angolul:	<b>Microbiology</b>							
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Biotechnológiai és Mikrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		<b>Általános mikrobiológia és mikológia előadás és szeminárium</b>					Kódja:	TTBBE3030/TTBBG3030		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>2</b>	G	2	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Pfliegler Valter Péter</b>				beosztása:	Egyetemi adjunktus	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
olyan általános mikrobiológiai gyakorlati alapismereteket sajátítsanak el, amelyek a későbbi mikrobiális ökológiai, ipari mikrobiológiai és orvosi mikrobiológiai speciális kollégiumok továbbá mesterképzési kurzusok alapjául szolgálnak.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
Baktériumok és élesztők ill. fonalgombák 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 szintenyészeiteinek 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.										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
Tanszéki oktatási segédlet.										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>										
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:	<b>Mikrobiális élettan</b>					Kódja:	<b>TTBBE0525</b>	
		angolul:	Microbial Physiology							
Felelős oktatási egység:		<b>Biomérnöki Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		<b>Általános mikrobiológia és mikológia előadás és Mikrobiológia Mikrobiológia</b>					Kódja:	TTBBE3030 és TTBBG2053		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	N	Heti	2	Heti		Heti		<b>kollokvium</b>	<b>3</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves	28	Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Prof. Dr. Fekete Erzsébet</b>			beosztása:	<b>egyetemi tanár</b>		
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
A mikrovilág és környezete kapcsolatának megismertetése, a mikroorganizmusok földi élet kialakításában és fenntartásában játszott szerepének a bemutatása.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
Bioenergetika. Lebontó- és felépítő anyagcsere-folyamatok. Az életben maradáshoz nélkülözhetetlen energia kvantumok nyeresét segítő élettani mechanizmusok pl. hidrogén, fénnyel, kén, stb. jelenlétében. Szénvegyületek energiaforrásként történő oxidációja, illetve redukciója. Az oxidatív foszforiláció sejtszintű lokalizációja, élettani mechanizmusokkal való kapcsolata. A prokarióta és eukarióta 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.										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
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.										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>										
Szentirmai Attila: Általános mikrobiológia (egyetemi jegyzet, KLTE nyomda)										

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Mikrobiális élettan</b>						Kódja:	<b>TTBBL0525</b>	
	angolul:	<b>Microbial physiology</b>								
Felelős oktatási egység:		<b>Debreceni Egyetem Biomérnöki Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		Mikrobiológia						Kódja:	<b>TTBBG2053</b>	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	N	Heti	0	Heti	0	Heti	2	<b>aláírás+gyakorlati jegy</b>	<b>1</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Prof. Dr. Fekete Erzsébet</b>				beosztása:	<b>egyetemi tanár</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b> az elméleti órákon megtanult ismeretek gyakorlatban való elmélyítése, a Mikrobiológia és Mikológia gyakorlatokon elsajátított készségek révén.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b> 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 $\beta$ -galaktozidáz enzimaktivitásának mérése és kiértékelése.										
<b>Kötelező olvasmány:</b> Szentirmai Attila: Általános mikrobiológia (egyetemi jegyzet KLTE nyomda)										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b> ELTE TTK: Bevezetés a prokarióták világába (online jegyzet) Michael T. Madigan et al. - Brock Biology of microorganisms (13th ed.)										

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Genetika</b>						Kódja:	<b>TTBBE3020</b>
		angolul:	<b>Genetics</b>							
Felelős oktatási egység:		<b>Genetikai és Alkalmazott Mikrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		-						Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>3</b>	Heti		Heti		<b>V</b>	<b>4</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>íj. Dr. Batta Gyula Gábor</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
<p>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.</p>										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
<p>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.</p>										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
-										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>										
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:	<b>Genetika gyakorlat</b>						Kódja:	TTBBL3020
	angolul:	<b>Genetics practice</b>							
Felelős oktatási egység:		<b>Genetikai és Alkalmazott Mikrobiológiai Tanszék</b>							
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:	
Típus	Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
	Előadás	Gyakorlat		Labor					
Nappali	Heti	Heti	2	Heti			<b>G</b>	<b>3</b>	<b>magyar</b>
Levelező	Féléves	Féléves		Féléves					
Tantárgyfelelős oktató		neve:	<b>ifj. Dr. Batta Gyula Gábor</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>									
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.									
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>									
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)									
<b>Kötelező olvasmány:</b>									
A Genetikai és Alkalmazott Mikrobiológiai Tanszék által kiadott feladatgyűjtemény.									
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>									
-									

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Molekuláris biológiai módszerek és alkalmazásuk</b>					Kódja:	<b>TTBBE3025</b>	
		angolul:	<b>Molecular biology methods and their application</b>							
Felelős oktatási egység:		<b>Genetikai és Alkalmazott Mikrobiológiai Tanszék</b>								
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		
<p><b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b></p> <p>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.</p>										
<p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b></p> <p>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, foszfátáz 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.</p>										
<p><b>Kötelező olvasmány:</b></p> <p>-</p>										
<p><b>Ajánlott szakirodalom:</b></p> <p>Géntechnológia és fehérjemérnökség, elektronikus jegyzet, szerkesztő: Nyitrai László, 2013.  J. Watson-J. Tooze-DT Kurtz: A rekombináns DNS, Mezőgazdasági Kiadó 1988.</p>										



A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Molekuláris biológiai módszerek és alkalmazásuk</b>					Kódja:	<b>TTBBG3025</b>	
		angolul:	<b>Molecular biology methods and their application</b>							
Felelős oktatási egység:		<b>Genetikai és Alkalmazott Mikrobiológiai Tanszék</b>								
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		
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b> 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.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b> Az előadás anyagának átvizsgálása és hozzá kapcsolódó önálló feladatok végzése az alábbi témákban: DNS, genom, kromoszóma, gén fogalma és jellemzői. Restriktív enzimek és használatuk. Vektorok szerepe. Rekombináns DNS fogalma. Gének virtuális klónozása. Gélelektroforézis és pulzáls 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.										
<b>Kötelező olvasmány:</b> -										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b> 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:		Dr. Horváth Henrietta				beosztása:	egyetemi docens	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b> megismerjék a fizikai kémia alapjait az egyéb tanulmányok megalapozásához, valamint az élő szervezetekben lejátszódó folyamatok bizonyos aspektusainak megértéséhez.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klasszikus termodinamika és alkalmazásai.</li> <li>- Kémiai egyensúly</li> <li>- Elektrokémia és gyakorlati alkalmazásai</li> <li>- Reakciókinetika</li> <li>- Anyagszerkezeti vizsgáló módszerek.</li> </ul>										
<b>Kötelező olvasmány:</b> Az oktató által biztosított előadási jegyzet (prezentációk).										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Póta Gy.: Fizikai kémia gyógyszerészhallgatók számára, (egyetemi jegyzet). 6. Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2008.</li> <li>- P. W. Atkins: Fizikai kémia, I-II-III, 6. NTK, Budapest, 2002.</li> <li>- Erdey-Grúz T.: A fizikai kémia alapjai. MK, Bp. 1972.</li> <li>- P. W. Atkins, J. De Paula: Physical Chemistry for the Life Sciences. Oxford University Press, Oxford, 2006.</li> <li>- P. W. Atkins: Fizikai kémia, I-II-III, A tankönyvi feladatok megoldása, TK Budapest, 1992.</li> </ul>										

A tantárgy neve:	magyarul:	Fizikai kémia szeminárium						Kódja:	TTKBG0431	
	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:		Dr. Udvardy Antal				beosztása:	Egyetemi adjunktus	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
a „Fizikai kémia”c. előadáson elhangzott összefüggések alapján számítási feladatokat oldjanak meg numerikusan és néhány esetben grafikusán. Használják és értsek az elméleti megfontolások és konkrét feladatok közötti kapcsolatot.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Termodinamika.</li> <li>- Kémiai egyensúly</li> <li>- Elektrokémia</li> <li>- Reakciókinetika</li> </ul>										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
Az oktató által biztosított feladatok és rövid elméleti bevezetők.										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>										
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Póta Gy.: Fizikai kémia gyógyszerészhallgatók számára, (egyetemi jegyzet). 6. Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2008</li> <li>- P. W. Atkins: Fizikai kémia, I-II-III, 6. NTK, Budapest, 2002</li> <li>- P. W. Atkins: Fizikai kémia, I-II-III, A tankönyvi feladatok megoldása, TK Budapest, 1992</li> <li>- P. J. F. Griffiths, J. D. R. Thomas: Fizikai kémiai számítások, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1979</li> <li>- J. Bares, C. Cerny, V. Fried, J. Pick: Fizikai-kémiai számítások, Tankönyvkiadó, Budapest, 1966</li> <li>- Rácz Gy.: Fizikai kémiai példatár, Egyetemi jegyzet, Tankönyvkiadó, Budapest, 1966</li> </ul>										

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Biofizikai kémia</b>					Kódja:	<b>TTKBE0419</b>	
		angolul:	<b>Biophysical chemistry</b>							
Felelős oktatási egység:		<b>Fizikai Kémiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		<b>Fizikai kémia előadás Fizikai kémia szeminárium</b>					Kódja:	TTKBE0431 TTKBE0431		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	x	Heti	2	Heti	0	Heti	0	<b>kollokvium</b>	<b>3</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Dr. Borsi-Gombos Réka			beosztása:	egyetemi docens		
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
megismerjék a biológiai rendszerek általános tulajdonságait, korlátait, komplexitását és képesek legyenek azokat átlátni, egyszerűsített fizikai-kémiai leírásukat megadni.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
<ul style="list-style-type: none"> <li>- A biofizikai-kémia tárgya, termodinamikai alapfogalmak</li> <li>- Makromolekulák szerkezete, kölcsönhatások kismolekulákkal</li> <li>- Kémiai potenciál fogalma, hatása a termodinamikai paraméterekre, az oldatok sajátságaira.</li> <li>- pH fogalma, értelmezése biológiai rendszerekben</li> <li>- Elektronátmenettel járó reakciók jelentősége élő rendszerekben</li> <li>- Egyszerű és összetett reakciók, enzimkatalizált reakciók kinetikai leírása</li> <li>- Biokémiai útvonalakkal kapcsolatos alapfogalmak</li> <li>- NMR spektroszkópia alkalmazása biológiai rendszerekben</li> </ul>										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
előadás anyag a Fizikai Kémiai Tanszék honlapján										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>										
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Póta György: Fizikai kémia gyógyszerészhallgatók számára, Kossuth Egyetemi Kiadó, 6. kiadás, Debrecen, 2008.</li> <li>- P. W. Atkins: Fizikai kémia I-III.</li> <li>- Elődi Pál: Biokémia</li> <li>- Sarkadi Livia: Biokémia mérnök szemmel</li> </ul>										

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Kolloidkémia</b>						Kódja:	TTKBE0406
		angolul:	<b>Colloid Chemistry</b>							
Felelős oktatási egység:		<b>Fizikai Kémiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		Fizikai kémia előadás Fizikai kémia szeminárium						Kódja:	TTKBE0431 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:		<b>Dr. Novák Levente</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
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 alkalmazásaikat.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
<ul style="list-style-type: none"> <li>- A kolloid rendszerek definíciójának átismétlése és kiterjesztése.</li> <li>- A határfelületi jelenségek átismétlése és általánosítása.</li> <li>- Az adszorpció termodinamikája, az adszorpciós izoterma termodinamikai levezetése</li> <li>- A diszperz rendszerek stabilitása és stabilizálása.</li> <li>- Liofób kolloidok.</li> <li>- Liofil kolloidok.</li> <li>- Reológia alapelemei.</li> </ul>										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
PótaGy: Fizikaikémia győgyeszerzhallgatószámára, Debrecen: Kossuth Egyetemi Kiadó, 2008. 461 p.										
Hórvölgyi Zoltán: A nanotechnológia kolloidkémiai alapjai										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>										
-										

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	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b> Megismerjék a természettudományos, mérnöki, vegyipari vonatkozású számítástechnikai és informatikai eszközöket, szoftvereket és elsajátítsák azok alkalmazását.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bonyolultabb matematikai függvények alkalmazása mérnöki, kémiai problémák megoldására</li> <li>- Egyenletek megoldása.</li> <li>- Egyenletrendszerek megoldása.</li> <li>- Regresszió</li> <li>- Interpoláció</li> <li>- Numerikus differenciálás.</li> <li>- Numerikus integrálás.</li> <li>- Mátrixok és lineáris egyenletrendszerek.</li> <li>- Valószínűségszámítási alapfeladatok, nevezetes eloszlások.</li> </ul>										
<b>Kötelező olvasmány:</b> A gyakorlatvezető által biztosított gyakorlatleírások.										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Szövegszerkesztés, táblázatkezelés, általános rajzolás: MS Office, OpenOffice, leírások.</li> <li>- Számítások táblázatkezelővel: MS Office, OpenOffice, leírások.</li> <li>- <a href="https://support.office.com/hu-hu">https://support.office.com/hu-hu</a></li> </ul>										

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:	TTKBG0911		
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	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
megismerjék egy vegyipari folyamatszimulációs szoftver (Chemcad) használati módjait, illetve a szoftver által nyújtott lehetőségeket a műveleti egységek számítására, vegyipari folyamatok szimulációjára és tervezésére.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Folyamatábra készítés.</li> <li>– Egyszerű reakciók szimulációja, az eredmények értékelése.</li> <li>– Gőz-folyadék egyensúly vizsgálata.</li> <li>– Folyamatos egyensúlyi desztilláció modellezése.</li> <li>– Paraméter érzékenység vizsgálata, controller használata.</li> <li>– Hőcserélők modellezése</li> </ul>										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
A gyakorlatvezető által biztosított gyakorlatleírások.										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>										
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fonyó Zsolt, Fábry György: Vegyipari művelettani alapismeretek. Nemzeti Tankönyv-kiadó, Budapest (1998)</li> <li>– Pátzay György, Tungler Antal, Míka László Tamás: Kémiai technológia, Typotex, 2011</li> </ul>										

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Analitikai kémia I</b>						Kódja:	<b>TTKBE0501</b>
		angolul:	<b>Analytical chemistry I</b>							
Felelős oktatási egység:		<b>Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		Szerves kémia I. Általános kémia előadás						Kódja:	TTKBE0301 TTKBE0101	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	N	Heti	2	Heti	0	Heti	0	<b>Kollokvium</b>	<b>3</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Prof. Dr. Fábián István</b>				beosztása:	<b>egyetemi tanár</b>	
<p><b>A kurzus célja,</b> 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.</p> <p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b></p> <p>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.</p>										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
Ajánlott szakirodalom:										
<p>Daniel C. Harris: Quantitative Chemical Analysis, 9th Ed., 2007, Freeman and Co.H.H.</p> <p>Előadás segédanyaga (tanszéki honlapról letölthető)</p>										



A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Analitikai kémia I (laboratóriumi gyakorlat)</b>						Kódja:	TTKBL0501	
	angolul:	<b>Analytical Chemistry I (laboratory practice)</b>								
Felelős oktatási egység:		<b>Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		Általános kémia I. Általános kémia II.						Kódja:	TTKBE0101 TTKBL0101	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	<b>X</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>4</b>	<b>gyakorlati jegy</b>	<b>3</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Kállay Csilla</b>				beosztása:	<b>egyetemi docens</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b> megismerkedjenek alapvető analitikai módszerekkel, azok gyakorlati megvalósítási technikáival. A kapott kísérleti eredmények értékelése ugyancsak a feladatok részét képezi.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b> Sav-bázis, komplexometriás csapadékos és redoxi titrálások végzése, ismeretlen oldatok koncentrációjának meghatározása.										
<b>Kötelező olvasmány:</b> 										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b> 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:	<b>Folyamatirányítás I.</b>						Kódja:	<b>TTKBG0612</b>
		angolul:	<b>Process Control I</b>							
Felelős oktatási egység:		<b>Alkalmazott Kémiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		<b>Mérnöki számítástechnika és informatika</b>						Kódja:	<b>TTKBG0911</b>	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	<b>X</b>	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>1</b>	Heti	<b>0</b>	<b>félévközi jegy</b>	<b>4</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Nagy Lajos</b>				beosztása:	<b>egyetemi docens</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b> A hallgatók megismerkedjenek a vegyipari termelés automatizálásával.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b> 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. Az Ipar 4.0 alapú működés és a kémiai folyamatok. A MES (Manufacturing Execution System) használata a vegyiparban.										
<b>Kötelező olvasmány:</b> 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										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b> 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:	<b>Matematika III.</b>						Kódja:	<b>TTMBG0804</b>	
	angolul:	<b>Mathematics III.</b>								
Felelős oktatási egység:		<b>Algebra és Számelmélet Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		Matematika II.						Kódja:	TTMBE0803	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali		Heti	<b>1</b>	Heti	<b>2</b>	Heti		<b>gyakorlati jegy</b>	<b>3</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves	<b>5</b>	Féléves	<b>10</b>	Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Prof. Dr. Pintér Ákos</b>				beosztása:	<b>egyetemi tanár</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
<p>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.</p>										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
<p>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.</p>										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
-										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>										
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:	<b>Műszeres analitika alkalmazásai</b>					Kódja:	<b>TTKBE0512</b>	
		angolul:	<b>Application of instrumental analysis</b>							
Felelős oktatási egység:		<b>DE, TTK, Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		Analitikai kémia I. (előadás)					Kódja:	<b>TTKBE0501</b>		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor		<b>kollokvium</b>	<b>1</b>	<b>magyar</b>
Nappali	<b>x</b>	Heti	<b>1</b>	Heti		Heti				
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Lázár István</b>				beosztása:	<b>egyetemi docens</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b> 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 használatukkalapjaival. Képessé váljanak a tárgykörben további szakmai ismeretek elsajátítására, szakmai vezetés mellett önálló munka végzésére, kellő ismeretekkel bírnak az aktuális és kapcsolódó szeparációs és analitikai problémák átlátására, felelős döntések hozására, az ismeretek közönség felé történő felelős kommunikációjára.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b> 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.										
<b>Kötelező olvasmány:</b> Lázár István: Elválasztástechnika, egyetemi jegyzet, 2. javított kiadás, DE Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék, 2013 (vagy újabb változat)										

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Műszeres analitika alkalmazásai</b>					Kódja:	<b>TTKBL0512</b>	
		angolul:	<b>Applications of instrumental analysis</b>							
Felelős oktatási egység:		<b>Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		Műszeres analitika alkalmazásai (előadás) Analitikai kémia I. (laboratóriumi gyakorlat)					Kódja:	TTKBE0512 TTKBL0501		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	N	Heti	0	Heti	0	Heti	3	<b>gyakorlati jegy</b>	<b>3</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Prof. Dr. Gáspár Attila</b>				beosztása:	<b>egyetemi tanár</b>	
<p><b>A kurzus célja</b> 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.</p>										
<p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b></p> <p>Kromatogramok kiértékelése, Atomspektrometria (FAAS, FES, MP-AES, ICP-AES), pH-metria, Vékonyrétegekromatográfia (VRK), UV-Vis spektrofotometria, Nagyteljesítményű kromatográfia (HPLC)</p>										
<p><b>Kötelező olvasmány:</b></p> <p>kiadott oktatási segédanyagok az egyes gyakorlatokhoz</p>										
<p><b>Ajánlott szakirodalom:</b></p> <p>Daniel C. Harris: Quantitative Chemical Analysis, 7th Ed., 2007, Freeman and Co.H.H.</p> <p>Willard, L.L. Merritt, J.A. Dean, F.A. Settle: Instrumental methods of Analysis, Wadsworth Publ. Co., Belmont, 1988.</p> <p>Douglas A. Skoog, Donald M. West, F. James Holler, Stanley R. Crouch: Fundamentals of Analytical Chemistry, 8th. ed., 2004, Brooks/Cole</p>										

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Biomérmőki műveletek és folyamatok I.</b>						Kódja:	<b>TTBBE0571</b>
		angolul:	<b>Bioprocess Engineering I.</b>							
Felelős oktatási egység:		<b>Debreceni Egyetem, Biomérmőki Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	<b>X</b>	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>kollokvium</b>	<b>3</b>	<b>magyar, angol</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Prof. Dr. Karaffa Levente</b>				beosztása:	<b>egyetemi tanár</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
<ul style="list-style-type: none"> <li>Megismerjék a biomérmőki gyakorlat biológiai és technológiai alapjait, a legfontosabb műveleteket és folyamatokat, valamint a köztük lévő minőségi és mennyiségi összefüggéseket.</li> </ul>										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
<p>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.</p> <p>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, habzsgátlás. Fermentációs léptéknövelés. A tápfolyadék reológiai tulajdonságai és ezek jelentősége. A fermentációs folyamatok nyomkövetése. Műszeres mérés. Szenzorok jelentősége.</p>										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
1. Sevella B: Biomérmőki műveletek és folyamatok, Műegyetemi kiadó, 1998										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>										
1. Sevella Béla: Biomérmőki 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:	<b>Biomérvnői műveletek és folyamatok II.</b>					Kódja:	TTBBE0572	
		angolul:	<b>Bioprocess Engineering II.</b>							
Felelős oktatási egység:		<b>Debreceni Egyetem, Biomérvnői Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		<b>Biomérvnői műveletek és folyamatok I.</b>					Kódja:	TTBBE0571		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	<b>X</b>	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>kollokvium</b>	<b>3</b>	<b>magyar, angol</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Prof. Dr. Karaffa Levente</b>				beosztása:	<b>egyetemi tanár</b>	
<b>A kurzus célja</b> , hogy a hallgatók										
<ul style="list-style-type: none"> <li>Megismerjék a biomérvnői gyakorlat biológiai és technológiai alapjait, a legfontosabb műveleteket és folyamatokat, valamint a köztük lévő minőségi és mennyiségi összefüggéseket.</li> </ul>										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
Szerves savak mikrobiális előállítás. Aminosavak mikrobiális túltermelése. Bioüzemanyagok előállítás. Vitaminok mikrobiális előállítás. Antibiotikumok fermentációs előállítás.										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
1. Fekete E, Karaffa L: Ipari biotechnológia, 2013										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>										
1. Sevilla Béla: Biomérvnői 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: Biomérvnői műveletek és folyamatok, Műegyetemi kiadó, 1998										

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Biomérnöki műveletek és folyamatok II.</b>				Kódja:	<b>TTBBL0572</b>
	angolul:	<b>Bioprocess Engineering II.</b>					
Felelős oktatási egység:		<b>Biomérnöki Tanszék</b>					
Kötelező előtanulmány neve:		<b>Biomérnöki műveletek és folyamatok I.</b>				Kódja:	<b>TTBBE0571</b>
Típus		Heti óraszámok				Követelmény	Kredit
		Előadás	Gyakorlat		Labor		
Nappali		Heti		Heti	Heti	<b>3</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves	Féléves	<b>42</b>	
Tantárgyfelelős oktató		neve:	<b>Prof. Dr. Karaffa Levente</b>			beosztása:	<b>egyetemi tanár</b>
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>							
<p>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.</p>							
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>							
<p>A hallgatók egy teljes fermentációs folyamatot vizsgálnak végig. Ennek részei: táptalaj-, inokulum készítés, fermentorok összeszerelése, sterilizálás, a fermentor beüzemelése, fermentor leoltása inokulummal, 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.</p>							
<b>Kötelező olvasmány:</b>							
Sevella Béla: Biomérnöki műveletek és folyamatok, Műegyetemi kiadó, 1998							
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>							
Pirt J.S.: Principles of Microbe and Cell Cultivation. Blackwell Scientific Publications, Oxford, UK, 1975							



A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Mérnöki Ismeretek I</b>						Kódja:	<b>MK3MEISK04KX17</b>
		angolul:	<b>Technical basics of engineering</b>							
Felelős oktatási egység:		<b>Debreceni Egyetem Műszaki Kar</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		-						Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	<b>I</b>	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>2</b>	Heti	-	<b>évközi jegy</b>	<b>4</b>	<b>magyar</b>
Levelező	-	Féléves	-	Féléves	-	Féléves	-			
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Kocsis Dénes</b>				beosztása:	<b>egyetemi docens</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b> A kurzus célja, hogy a hallgatók: Megismerkedjenek a műszaki rajzok készítésének alapszabályaival, Gyakorlatot szerezzenek a műszaki ábrázolás területén, Legyenek képesek értelmezni kapott műszaki rajzokat										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b> - Műszaki rajz alapjainak megismerése, elsajátítása. - Gyakorlatban alkalmazott gépészeti, és építőipari szerkezetek megismerése - Anyagismeret, és anyagtani vizsgálati módszerek elsajátítása										
<b>Kötelező olvasmány:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fenyvessy Tibor: A műszaki rajz alapjai – Géprajzi ismeretek. Nemzedékek Tudása Tankönyvkiadó, Bp, 2012.</li> <li>Tiba Zsolt: Műszaki rajz feladatok. Debreceni Egyetem Műszaki Kar Debrecen 2012.</li> </ul>										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bándy Alajos: Műszaki ábrázolás. Műegyetemi Kiadó, Budapest, 1999.</li> <li>Fancsali József: Géprajz. Tankönyvkiadó, Budapest, 1989,</li> <li>Herczeg István: Szerkesztési atlasz. Műszaki Könyvkiadó Budapest, 1976.</li> </ul>										

A tantárgy neve:		magyarul: <b>Vegyipari művelettan I</b>	Kódja:		<b>TTKBG0614</b>	
		angolul: <b>Unit Operations I</b>				
Felelős oktatási egység:		<b>Alkalmazott Kémiai Tanszék</b>				
Kötelező előtanulmány neve:		<b>Szerves kémia I. Mérnöki ismeretek I.</b>			Kódja:	<b>TTKBE0301 MK3MEISK04KX17</b>
Típus		Heti óraszámok			Követelmény	Kredit
		Előadás	Gyakorlat	Labor		Oktatás nyelve
Nappali	<b>x</b>	Heti <b>2</b>	Heti <b>3</b>	Heti <b>0</b>	<b>kollokvium</b>	<b>6</b>
Levelező		Féléves	Féléves	Féléves		
Tantárgyfelelős oktató		neve: <b>Prof. Dr. Kéki Sándor</b>			beosztása:	<b>egyetemi tanár</b>
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>						
Megismerkedjenek a vegyészmérnöki tudományokban alkalmazott alapvető műveletekkel, összefüggésekkel és számításokkal.						
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- A vegyészmérnöki tudomány kialakulása, műveleti egység fogalma, a műveleti egységek csoportosítása, szakaszos és folyamatos eljárások, folyamatábrák típusai.</li> <li>- A fizikai mennyiségek, mértékegység, dimenzió, dimenzionális homogenitás. A fizikai mennyiségek jellemzése. Skalár – vektor – tenzor. Kovariancia. Extenzív és intenzív mennyiségek.</li> <li>- A termodinamika alapvető egyenlete, az egyensúly feltétele, fázisegyensúly, egyensúlyi görbe, munkavonal.</li> <li>- Mérlegegyenletek. Áramok. Integrális és differenciális mérleg. Az Onsager összefüggés. A transzportelmélet, az általános transzportegyenlet – a műszaki folyamatok rendszerezésének alapja. Egyértelműségi feltételek.</li> <li>- Tömegmérleg, energiamérleg, impulzusrmérleg. Műveleti egység szabadsági foka.</li> <li>- Aero- és hidrodinamika. Az alapegyenletek: Navier-Stokes törvény, ideális és veszteséges Bernoulli egyenlet. Az impulzustranszport egyenlete. Az impulzusrmérleg. A tömegtranszport kontinuitási egyenlete. Tömegtranszport áramló folyadékokban.</li> <li>- 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.</li> <li>- Áramlás töltött oszlopban. Fluidizáció, szűrés, keverés, ülepítés. A membránseparáció alapjai.</li> </ul>						
<b>Kötelező olvasmány:</b>						
Ajánlott szakirodalom:						
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Benedek Pál – László Antal: A vegyészmérnöki tudomány alapjai, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1964.</li> <li>2. Szűcs Ervin: Dialógusok a műszaki tudományokról 2., átdolgozott és bővített kiadás MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ, BUDAPEST, 1976 (<a href="http://web.t-online.hu/eszucs7/DIALOGUSOK/Dialogusok.htm">http://web.t-online.hu/eszucs7/DIALOGUSOK/Dialogusok.htm</a>)</li> <li>3. Szűcs Ervin: Hasonlóság és modell, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1972.</li> <li>4. Fonyó Zsolt, Fábry György: Vegyipari művelettan alapismeretek. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest (1998)</li> <li>5. J. M. Coulson, J. F. Richardson: Chemical Engineering. Volume 1-6. Third Edition. Pergamon Press. Oxford</li> </ol>						

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Biztonságtechnika</b>					Kódja:	<b>TTKBE0711</b>	
		angolul:	<b>Safety</b>							
Felelős oktatási egység:		<b>Alkalmazott Kémiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		<b>Mérnöki ismeretek I.</b>					Kódja:	<b>MK3MEISK04KX17</b>		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	<b>x</b>	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>kollokvium</b>	<b>3</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Nagy Tibor</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
megismerkedjenek a laborban és az iparban végzett kémiai jellegű munkák veszélyeivel, a balesetek elhárításának lehetőségeivel.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Általános biztonsági szabályok.</li> <li>- Nagyobb balesetek és okainak ismertetése.</li> <li>- Mérgezések, zaj.</li> <li>- Inertizálás.</li> <li>- Elektromosság veszélyei.</li> <li>- Kémiai reakciók veszélyei.</li> <li>- Biztonsági szelepek, nyomásbiztosítás.</li> </ul>										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
Az alábbi olvasmányokból, csak az órán megbeszélte fejezeteket kell a vizsgára megtanulni.										
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kompolthy Tivadar, Szalay László: Tűz- és robbanásvédelem, Műszaki Kiadó, Budapest (1990)</li> <li>- Gyökös Tivadar: Tűzvédelem, Complex Kiadó, Budapest (2009)</li> <li>- Kardos Márta: Kémiai biztonság, Complex Kiadó, Budapest (2009)</li> <li>- Cseh Károly, Felszegi Sára, Kapás Zsolt: Munkavédelem, Egészségesebb munkahelyekért egyesület (2013)</li> </ul>										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>										
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nagy Margit: Vegyipari folyamatok és műveletek biztonságtechnikája, OMKT Kft, Budapest (2008)</li> <li>- D.A. Crowl, J.F. Louvar: Chemical Process Safety, Pearson, Boston, USA (2011)</li> <li>- Ungvári György: Munkaegészségtan, Medicina, Budapest (2004)</li> </ul>										

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Üzemlátogatás</b>						Kódja:	<b>TTBBG0550</b>	
	angolul:									
Felelős oktatási egység:		<b>Debreceni Egyetem Biomérnöki Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		-						Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	N	Heti	-	Heti	-	Heti	2	<b>aláírás+gyakorlati jegy</b>	<b>1</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Molnár Ákos Péter Dr. Ág Norbert</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus egyetemi adjunktus</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b> Országos jelentőségű vegyipari, gyógyszeripari és élelmiszeripari üzemek megtekintése, a bennük folyó termelő munka megtekintése. Nem titkolt cél a végzős hallgatók elhelyezkedési esélyeinek növelése.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b> A hallgatók lehetőséget kapnak a régió és az ország fontosabb vegyipari, gyógyszeripari és élelmiszeripari üzeleinek 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.										
<b>Kötelező olvasmány:</b> -										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b> A Richter Gedeon Rt. 100 éves története (Medicina Könyvkiadó Rt. 2001)										

(1.) Tantárgy neve: Növényélettan I (TTBBE3010)	Kreditértéke: 5
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” <sup>12</sup> : elmélet - 100%	
A tanóra <sup>1</sup> típusa: ea. óraszám: 28 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: - Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők <sup>2</sup> : konzultáció	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb <sup>3</sup> ): koll. Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok <sup>4</sup> : -	
A tantárgy tantervi helye hányadik félév): 5.	
Előtanulmányi feltételek: -	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>A hallgatók olyan általános és alkalmazott növényélettani alapismereteket sajátítanak el, amelyek a Mezőgazdasági/Növényi Biotechnológia előadásokat és gyakorlatokat alapozzák meg. Ez vonatkozik nemcsak a Biotechnológus hallgatók BSc tanulmányaira, hanem a későbbi Biotechnológia MSc és Molekuláris Biológia MSc Növénybiológiával- és biotechnológiával kapcsolatos tanulmányaihoz is erős elméleti alapot nyújt. Fentieknél megfelelően az előadás keretében elsősorban a növények azon életműködéseit mutatjuk be, amelyek közvetlenül kapcsolódnak a sikeres szövettenyésztés és genetikai transzformálás technikáihoz. Így különös hangsúlyt kap a növekedés és fejlődés fiziológiája, ahol a növényi növekedés szabályozó vegyületek (hormonok, PGR) szerkezetét, hatásait, azok mechanizmusait és gyakorlati alkalmazásukat ismertetjük. A hallgató a kurzus keretében először a modellnövényeket, azok főbb anatómiai és genetikai jellemzőit ismeri meg. A további tananyagot blokkokra osztjuk. 1. Blokk: a növények vízgazdálkodása, ásványi táplálkozása, szárazság stressz-szel szembeni védekezése. 2. blokk: növényi anyagcsere- fotoszintézis, a növényi szénanyagcsere további fontos jellemzői, nitrogén anyagcsere. 3., kiemelt blokk: a növények növekedése és fejlődése. 3a. Növényi növekedés, fejlődés általános jellemzői; 3b: növényi hormonok- auxinok, citokininek, gibberellinek, brasszolidok, a stresszhormonok. 3c- fotomorfogenezis, a fitokróm rendszer. 4. blokk: a növényi vírus- bakteriális- gomba patogénekre adott válaszok. A növényi sejthalál.</p> <p>A BSc hallgatóktól a fenti folyamatok alapjainak ismeretét várjuk el. Ezek megalapozzák, hogy a későbbiekben a növényi biotechnológiához kapcsolódó élettani folyamatokat molekuláris szinten részletesebben is tanulmányozzák.</p>	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>Kötelező irodalom: Tanszéki elméleti és gyakorlati oktatási segédlet.</p> <p>Ajánlott irodalom: Láng, F. (2007) Növényélettan. A növényi anyagcsere I-II. ELTE Eötvös Kiadó, Bp. és a hozzá kapcsolódó E-jegyzet (2013)</p> <p>Fehér Attila (szerk.) (2019) A növények élete, E-jegyzet, SZTE</p> <p>Jones, R. és mtsai (szerk.) (2013) The molecular life of plants. Wiley-Blackwell-ASPB</p>	
Azoknak az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek (tudás, képesség stb., KKK 7. pont) a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul	
<p>a) tudása: - Rendelkezik a munkavégzéshez, illetve a mesterképzés szintű továbbtanuláshoz szükséges természettudományos alapismeretekkel a növényélettan területén. - A hallgató megismeri a modellnövények életműködéseit és a későbbiekben ezeket az ismereteket alkalmazza a növényi biotechnológia főbb módszereinek elsajátításában</p> <p>b) képességei: - Képes szakmai instrukciók alapján részfeladatok ellátására, valamint egyszerűbb növényélettani kísérleteket laboratóriumi körülmények között megtervezni és kivitelezni. - Képes a növényélettani szakmai ismeretei önálló bővítésére. - Képes a struktúra-funkció egység megértésére. Képes a kurzus során elsajátított elméleti</p>	

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

<sup>2</sup> pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

<sup>3</sup> pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

<sup>4</sup> pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

ismereteket később a gyakorlatban alkalmazni.

- Képes más szakterületeken dolgozó szakemberekkel csoportmunkára.

c) attitűdje:

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

- Legyen nyitott a változásokra, a növényélettani kutatásokban megjelenő újabb módszerekre, szemléletre.

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

d) autonómiaja és felelőssége:

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

- Szakmai és nem szakmai körökben felelősen nyilvánít véleményt a növényélettani ismeretek felhasználásával kapcsolatos kérdésekben.

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

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Mikóné Dr. habil. Hamvas Márta egyetemi docens, PhD; Dr. habil. Oláh Viktor, PhD; Dr. Garda Tamás, egyetemi adjunktus, PhD

A tantárgy neve:	magyarul:	Növényi sejt- és fejlődésbiológia						Kódja:	TTBBG3015	
	angolul:	Plant cell and developmental biology								
<b>A képzés 6. szemesztere</b>										
Felelős oktatási egység:		Növénytani Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:		Növényélettan I.						Kódja:	TTBBE3010	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	4	Heti		Heti		V	4	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Dr. Máthé Csaba				beosztása:	egyetemi tanár	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
<p>A növényi sejt az eukarióta sejt általános tulajdonságaival rendelkezik, ugyanakkor számos sajátossággal bír. A kurzus célja elsősorban az, hogy a hallgatók megértsék a növényi sejt működését az eukarióta sejt általános tulajdonságainak, dinamikájának tükrében. Erre építve fogjuk tárgyalni az edényes növények egyedfejlődésének molekuláris szintű szabályozását, megismertetve a hallgatókkal a mai modern növénybiológia egyik legfontosabb kutatási irányát.</p>										
<b>Tanulás eredmények, kompetenciák: a hallgató</b>										
<i>Tudás:</i>										
Ismerje meg a növényi sejt működésének alapelveit, az általános eukarióta sejtbiológia tükrében										
Ismerje meg a növényi egyedfejlődés molekuláris, génextpressziós hátterét, az eukarióta szervezet fejlődésbiológiájának tükrében.										
<i>Képesség:</i>										
Legyen képes a sejt, azon belül a növényi sejt működésének alapelveit megérteni és alkalmazni.										
Legyen képes a növényi egyedfejlődés szabályozásának alapelveit megérteni és alkalmazni.										
Legyen képes véleményt formálni a fenti témákban.										
<i>Attitűd:</i>										
Legyen nyitott a változásokra, a biológiai kutatásokban megjelenő újabb megközelítésekre, a molekuláris szemléletre.										
Legyen nyitott az önképzésre.										
Törekedjen az összefüggések megértésére, feltárására.										
Legyen elkötelezett.										
Legyen érdeklődő.										
Legyen motivált.										
<i>Autonómia és felelősség:</i>										
Együtműködés, felelősség és nyitottság jellemzi.										
Önállóan és csoportban végzi az alapvető biológiai problémák végiggondolását.										
A kooperatív ismeretszerzési folyamatokban és kutatásban felelősséget érez mások munkája iránt.										
A közös munka eredményének elérésében történő felelősségteljes és aktív részvételt saját kötelességének érzi.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
A növényi sejt általános és specifikus jellemzőinek áttekintése. A növényi sejt endomembrán rendszere és azok dinamikája. A növényi sejt vakuoláris rendszere. A tonoplast felépítése, sajátosságai. A vakuólumok funkciói. A plazmisziszter, a plazmisziszok osztódása.										
A növényi sejt citoskeletonja, mint a sejt dinamika egyik motorja: a mikrotubulusok és a mikrofilamentumok (aktin). Szerepük a sejtosztódásban, a differenciálódásban, a sejtfal és a növényi sejt formájának kialakításában. Mitózis és citokinézis a magasabbrendű növényi sejtekben. A testvérkromatida szegregáció mechanizmusa a mitotikus sejtekben. A növényi sejtciklus szabályozása.										
Az embrió, a gyökér, hajtás és a virág egyedfejlődése, azok molekuláris szintű történései. Filogenetikai kitekintés: a szöveti struktúrák megjelenése és fejlődése az evolúció során.										
<b>Tervezett tanulási tevékenységek, tanítási módszerek</b>										
előadás, filmvetítés, konzultáció										

<b>Értékelés</b>
szóbeli vizsga jegy 2 (elégséges) érdemjegy: a maximálisan elérhető pontok 60%-ától.
<b>Kötelező olvasmány:</b>
-
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>
Buchanan, B., Gruissem, W., Jones, R. (Eds) (2000, 2015): Biochemistry and Molecular Biology of Plants. ASPB, Rockville, Maryland; Wiley-Blackwell Taiz L., Zeiger E., Moller IM, Murphy A (2015): Plant physiology and development. Sinauer Ass., Mo., USA

<b>Heti bontott tematika</b>	
1. hét	A növényi sejt általános és specifikus jellemzőinek áttekintése. TE: A hallgatók átismételik és kibővítik a növényi sejtről szerzett korábbi ismereteket.
2. hét	A növényi sejt endomembrán rendszere és azok dinamikája. ER, Golgi-készülék, peroxiszómák szerepe a növényi sejtben. A növényi sejt vakuoláris rendszere. A tonoplast felépítése, sajátosságai. TE: Ismeri a növényi endomembrán rendszer sajátosságait, az eukarióta sejt dinamikus jellegét.
3. hét	A plasztiszrendszer. A plasztiszok felépítése, dinamikája, strukturális és funkcionális kapcsolata a sejt többi membránkompartimentjével. A plasztiszok osztódása, annak mechanizmusa molekuláris szinten. TE: Ismeri, hogy a növényi sejt plasztiszai dinamikusak, valamint hogy a fotoszintézis/raktározás mellett számos egyéb alapvető funkciót is ellátnak a növényi sejt életében.
4. hét	A citoskeleton, mint a sejt dinamika egyik motorja: a mikrotubulusok és a mikrofilamentumok (aktin). A növényi sejt citoskeletonjának sajátosságai. A citoskeleton felépítésének és dinamikájának szabályozása. TE: Ismeri, hogy mely alapvető mechanizmusokkal szerveződik a citoskeleton, és melyek a növényi sejt sajátosságai ebben a vonatkozásban.
5. hét	Szerepük a sejtosztódásban, a differenciálódásban, a sejt fal és a növényi sejt formájának kialakításában. Mitózis és citokinézis a magasabbrendű növényi sejtekben. TE: Ismeri a citoskeleton sajátos funkcióit a növényi sejt életében (különös tekintettel a sejt dinamikára). Ehhez kapcsolódóan, ismeri a sejtosztódás dinamikájának növényi sajátosságait.
6. hét	A testvérkromatida szegregáció mechanizmusa a mitotikus sejtekben. A citoskeleton-kromoszóma (kinetochor) kapcsolat. Általános jellemzők és a növényi sejt vonatkozó sajátosságai. TE: Ismeri a mitózis során, a metafázis/anafázis átmenetben lezajló kromoszóma szintű folyamatokat- mint a sejtosztódás egyik legfontosabb eseményét. Ismeri a folyamat növényi sajátosságait.
7. hét	A növényi sejt ciklus szabályozása. A sejt ciklus szabályozás növényi jellemzői, a citoskeleton és a hormonális szabályozás szemszögéből. TE: Ismeri a növényi sejt ciklus szabályozás jellemzőit. Az eddigi sejtbiológiai ismeretekre épülnek a fejlődésbiológiai ismeretek, melyeket a további előadásokon sajátít el.
8. hét	Embriogenezis az edényes növényekben. A folyamat rövid áttekintése, molekuláris/genetikai szintű szabályozásának megismertetése. TE: Ismeri a növényi embriogenezis folyamatát, molekuláris hátterét, megtanulja elhelyezni a soksejtű eukarióta szervezetek embriogenezis mechanizmusai közt.
9. hét	Gyökérbésképződés az edényes növényekben. A folyamat rövid áttekintése, molekuláris/genetikai szintű szabályozásának megismertetése. TE: Ismeri a gyökérbésképződés folyamatát, molekuláris hátterét
10. hét	Hajtásbésképződés az edényes növényekben. A hajtásbésképződés merisztéma identitása. A folyamat rövid áttekintése, molekuláris/genetikai szintű szabályozásának megismertetése. TE: Ismeri a hajtásbésképződés folyamatát, molekuláris hátterét. Megismeri, hogy a hajtásbésképződés identitásának genetikai szabályozása sok hasonlóságot mutat az állatvilágban, a korai embriogenezis genetikai szabályozásának mechanizmusával.
11. hét	Virágbésképződés az edényes növényekben. A virág- és a virágzatmerisztéma identitása. A folyamat rövid áttekintése, molekuláris/genetikai szintű szabályozásának megismertetése. TE: Ismeri a virágbésképződés folyamatát, molekuláris hátterét. Megismeri, hogy a virág- virágzatmerisztéma identitásának genetikai szabályozása sok hasonlóságot mutat az állatvilágban, a korai embriogenezis genetikai szabályozásának mechanizmusával.
12. hét	Filogenetikai kitekintés: az embrió és a gyökérbésképzés, struktúra kialakulásának evolúciója. TE: Ismeri az embrió- és a gyökérszerkezet kialakulását, evolúciós szemszögéből.
13. hét	Filogenetikai kitekintés: a hajtás- és a virágbésképzés, struktúra kialakulásának evolúciója. TE: Ismeri a hajtás- és a virágszerkezet kialakulását, evolúciós szemszögéből.



14. hét	Konzultáció <hr/> <p>TE: Lehetőséget ad a felvetődött kérdések tisztázására.</p>
---------	---

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Sejtbológia</b>					Kódja:	<b>TTBBE2045/ TTBBG2045</b>	
		angolul:	<b>Cellbiology</b>							
Felelős oktatási egység:		<b>Biotechnológiai és Mikrobiológiai Tanszék</b>								
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				becsztása:	egyetemi docens	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
A sejtbológia 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.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
Az élő rendszerek jellemzői. Sejtelmélet, chemoton-modell. Az élet keletkezése, kémiai evolúció, ribozimek, információs molekulák. Kompartmentalizáció 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. Sejtorganellek biológiája. Endoplazmatikus retikulum és Golgi apparátus. Energiametabolizmus és mitokondriális működés. Terminális oxidáció és oxidatív foszforilláció. Celluláris jelátviteli folyamatok. Akciós potenciál. Receptor-ligand kölcsönhatás. Foszforillációs kaszkád. 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 vizsgálati módszerek. Fény- és elektronmikroszkópia.										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
-Bánfalvi G.: Molekuláris sejtbológia 2. kiadás, Kossuth Kiadó, Debrecen 2. 2006.										
- Szabó Gábor: Sejtbológia, medicina, 2009										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>										
Gerald Karp: Cell Biology, 6th.Ed. John Wiley and Sons, 2010										

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Állatélettan</b>						Kódja:	<b>TTBBE3001</b>	
	angolul:	<b>Animal physiology</b>								
Felelős oktatási egység:		<b>Biotechnológia és Mikrobiológia Tanszék</b>								
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:		Dr. Máthéné Dr. Szigeti Zsuzsa				beosztása:	egyetemi adjunktus	
<p><b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b></p> <p>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.</p>										
<p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b></p> <p>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.</p>										
<p><b>Kötelező olvasmány:</b></p> <p>-</p>										
<p><b>Ajánlott szakirodalom:</b></p> <p>Bánfalvi Gáspár: Összehasonlító élettan I. DE Kossuth Egyetemi Kiadó, 2006.</p> <p>Ádám Gy., Fehér O.: Élettan biológusoknak, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1991.</p> <p>Knut Schmidt-Nielsen: Animal physiology, Cambridge University Press, 1997.</p> <p>Eckert: Animal physiology. Mechanisms and adaptations. W.H. Freeman and Company, 1998.</p>										

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Matematikai modellezés</b>						Kódja:	<b>TTMBE0805</b>	
	angolul:	<b>Mathematical modelling</b>								
Felelős oktatási egység:		<b>Algebra és Számelmélet Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		Matematika III						Kódja:	TTMBE0804	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali		Heti	<b>3</b>	Heti		Heti		<b>kollokvium</b>	<b>4</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves	<b>14</b>	Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Prof. Dr. Pintér Ákos</b>				beosztása:	<b>egyetemi tanár</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
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.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
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.										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
-										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>										
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:	<b>Numerikus matematika</b>					Kódja:	<b>TTMBE0806</b>	
		angolul:	<b>Numerical mathematics</b>							
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Matematikai Intézet</b>								
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	<b>Kollokvium</b>	<b>3</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves	28	Féléves	0	Féléves	0			
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Mészáros Fruzsina</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
megismerjék és megértsék a klasszikus numerikus analízis egyes fejezeteit és módszereit szükség esetén képesek legyenek alkalmazni.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
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, végeelem módszer.										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
<b>nincsen</b>										
Ajánlott szakirodalom:										
2. <b>Stoyan Gisbert: Numerikus módszerek I, Typotex Kiadó, Budapest, 2002.</b>										
3. <b>Móricz Ferenc: Numerikus analízis I, Tankönyvkiadó, Budapest, 1990.</b>										
4. <b>Móricz Ferenc: Numerikus analízis II, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1993.</b>										
5. <b><u>A. A. Szamarszkij: Bevezetés a numerikus módszerek elméletébe, Tankönyvkiadó, Budapest, 1989.</u></b>										

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Numerikus matematika</b>					Kódja:	<b>TTMBG0806</b>	
		angolul:	<b>Numerical mathematics</b>							
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Matematikai Intézet</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		Matematika III.					Kódja:	<b>TTMBG0804</b>		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	<b>N</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	<b>gyakorlati jegy</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves	<b>0</b>	Féléves	<b>28</b>	Féléves	<b>0</b>			
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Mészáros Fruzsina</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
megismerjék és megértsék a klasszikus numerikus analízis egyes fejezeteit és módszereit szükség esetén képesek legyenek alkalmazni.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
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, végeelem módszer.										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
<b>nincsen</b>										
Ajánlott szakirodalom:										
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Stoyan Gisbert: Numerikus módszerek I, Typotex Kiadó, Budapest, 2002.</b></li> <li>2. <b>Móricz Ferenc: Numerikus analízis I, Tankönyvkiadó, Budapest, 1990.</b></li> <li>3. <b>Móricz Ferenc: Numerikus analízis II, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1993.</b></li> <li>4. <b>A. A. Szamarszkij: Bevezetés a numerikus módszerek elméletébe, Tankönyvkiadó, Budapest, 1989.</b></li> </ol>										

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Matematikai modellezés</b>						Kódja:	<b>TTMBG0805</b>
	angolul:	<b>Mathematical modelling</b>							
Felelős oktatási egység:		<b>Algebra és Számelmélet Tanszék</b>							
Kötelező előtanulmány neve:		Matematika III.						Kódja:	<b>TTMBE0804</b>
Típus	Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
	Előadás	Gyakorlat		Labor					
Nappali	Heti	Heti	<b>2</b>	Heti		<b>gyakorlati jegy</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>	
Levelező	Féléves	Féléves	<b>10</b>	Féléves					
Tantárgyfelelős oktató		neve:	<b>Prof. Dr. Pintér Ákos</b>				beosztása:	<b>egyetemi tanár</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>									
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.									
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>									
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.									
<b>Kötelező olvasmány:</b>									
-									
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>									
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:	<b>Biomatematika számítógéppel</b>						Kódja:	<b>TTMBG0807</b>	
	angolul:	<b>Computational biomathematics</b>								
Felelős oktatási egység:		<b>Algebra és Számelmélet Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		Matematikai modellezés						Kódja:	TTMBE0805 TTMBG0805	
Típus	Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
	Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali	Heti		<b>1</b>		Heti		Heti		<b>2</b>	
Levelező	Féléves		<b>5</b>		Féléves		Féléves		<b>10</b>	
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Prof. Dr. Pintér Ákos</b>				beosztása:	<b>egyetemi tanár</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
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.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
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. Biostatistika. Az R, mint statisztikai programcsomag, alapvető hipotézisvizsgálat, grafikus módszerek, erőforrásigényes módszerek, nagy mennyiségű biológiai adat kezelése.										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
-										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>										
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:	<b>Környezet- és természetvédelem</b>						Kódja:	<b>TTBBE3070</b>	
	angolul:	<b>Environmental and nature protection</b>								
Felelős oktatási egység:		<b>Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali		Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>V</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Kaszáné Dr. Kiss Magdolna</b>				beosztása:	<b>tudományos főmunkatárs</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b> megismerjék a legfőbb környezeti problémákat, a környezeti változások okozta következményeket, a környezet- és természetvédelem tevékenységeit.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b> 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 erdővel kapcsolatos problémák: erdőpusztulás, erdőirtás. Az erdők természetvédelmi 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										
<b>Kötelező olvasmány:</b> Szabó M., Angyal Zs. 2011: A környezetvédelem alapjai. Typotex Kiadó, Budapest Kerényi A. 2003: Környezettan. Mezőgazda Kiadó, Budapest										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b> Nánási I. 2005: Humánökológia. Medicina Könyvkiadó, Budapest										

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Környezet és természetvédelem gyakorlat</b>						Kódja:	<b>TTBBL3070</b>	
	angolul:	<b>Environmental and Nature protection practice</b>								
Felelős oktatási egység:		<b>Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		-						Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	N	Heti		Heti	2	Heti		<b>Gyakorlati jegy</b>	<b>3</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Gyulai István</b> <b>Prof. Dr. Simon Edina</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b> <b>egyetemi tanár</b>	
<p><b>A kurzus célja:</b> 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.</p>										
<p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b></p> <p>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.</p>										
<p><b>Kötelező olvasmány:</b></p> <p>Standovár, T., Primack, R.B. 1998. A természetvédelmi biológia alapjai. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.</p>										
<p><b>Ajánlott szakirodalom:</b></p> <p>Groom, M.J., Meffe, G.K., Carrol, C.R. 2006. Principles of Conservation Biology. 3rd Edition. Sinauer Associates, Inc. Sunderland</p> <p>Mihók B., Pataki Gy., Kovács E., Balázs B., Ambrus A., Bartha D., Czirák Z., Csányi S., Csépanyi P., Csösz 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.</p> <p>Németh J. (1998) A biológiai vízminősítés módszerei. Vízi természet és környezetvédelem. VTKV-7 Budapest</p> <p>Rakonczai J. (2003) Globális környezeti problémák. Lazi Könyvkiadó, Szeged.</p>										

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

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Környezettechnológia</b>					Kódja:	<b>TTKBE1114</b>	
		angolul:	<b>Environmental Technology</b>							
Felelős oktatási egység:		<b>Alkalmazott Kémiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		Általános kémia gyakorlat					Kódja:	<b>TTKBL0101</b>		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	<b>x</b>	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>kollokvium</b>	<b>3</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Lakatos Csilla</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
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.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
<ul style="list-style-type: none"> <li>- A természet és az ember (a technoszféra) kapcsolata. Fenntartható fejlődés.</li> <li>- Az ipari hulladékok fajtái, keletkezésük megelőzésének lehetőségei.</li> <li>- Additív, termelésbe és termékbe integrált környezetvédelem.</li> <li>- A különböző halmazállapotú hulladékok kezelésének technológiai módszerei.</li> <li>- A levegőt és vizeket szennyező anyagok, szennyvíztisztítás.</li> <li>- Talajszennyezés és kezelése.</li> <li>- Zaj- és rezgésvédelem.</li> <li>- Megújuló energiaforrások.</li> </ul>										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
Borda Jenő, Lakatos Gyula, Szász Tibor: Környezetvédelem (Ipari környezetvédelem, Környezetgazdaságtan), (Kossuth Egyetemi Kiadó, 2003)										
Barótfi István: Környezettechnika (Mezőgazda Kiadó, 2000)										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>										
Árvai József: Hulladékgyártási kézikönyv (Műszaki Könyvkiadó, 1993)										
Halász János, Hanus István: A vegyipari és környezettechnikai műveletek alapjai (JatePress, 2005)										
Fonyó Zsolt, Fábry György: Vegyipari művelettani alapismeretek (Nemzeti Tankönyvkiadó, 1998)										

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Környezettechnológia</b>					Kódja:	<b>TTKBL1114</b>	
		angolul:	<b>Environmental Technology</b>							
Felelős oktatási egység:		<b>Alkalmazott Kémiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		Általános kémia gyakorlat					Kódja:	<b>TTKBL0101</b>		
		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	<b>x</b>	Heti		Heti	<b>0</b>	Heti	<b>2</b>	<b>gyakorlati jegy</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Illyésné Dr. Czifrák Katalin</b>				beosztása:	<b>egyetemi docens</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
megismerkedjenek a laborban az alapvető környezetvédelmi technológiákkal										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
- Hulladékműanyagok azonosítása. Sómentesítés ioncserélő oszlopon. Lebegőanyag eltávolítása ülepítéssel. Szennyvizek oldószertartalmának meghatározása. Szénhidrogén légszennyezők azonosítása és megkötése aktív szénen. Lágyműanyagok mérés (kvalitatív és kvantitatív) hulladékműanyagokból										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
Az alábbi olvasmányokból készülhetnek a hallgatók:										
- Az Alkalmazott Kémiai Tanszék által készített szilabusz.										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>										
- 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 művelettan alapismertetek, Nemzeti Tankönyvkiadó (1998)										

A tantárgy neve:		magyarul:	Vegyipari Művelettan II.					Kódja:	TTKKBG0615	
		angolul:	Unit Operations II.							
Felelős oktatási egység:		Alkalmazott Kémiai Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:		Vegyipari Művelettan I.					Kódja:	TTKKBG0614		
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:		Illyésné Dr. Czifrák Katalin				beosztása:	egyetemi docens	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
A hőtan alapjainak (hőátadás, hőátzármaztatás, hőcserélők) elméleti és gyakorlati megismerése. Vegyipari reaktorok vizsgálata áramlástani és hőtani szempontból. Mechanikai műveletek.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
<ul style="list-style-type: none"> <li>- A hőátmenet általános jellemzése.</li> <li>-A hővezetési, hőátadási és hőátbocsátási tényezők meghatározása. A hőátadás kritériális egyenletei.</li> <li>-A hőátadás állandó és változó hőfokkülönbség mellett, a hőfoklefutási diagramok értelmezése egyen illetve ellenáramú hőcsere esetén.</li> <li>-A hőcserélőkben megvalósuló hőátvitel elméletének ismertetése. A hőcserélők felépítése és működése.</li> <li>- A hőelvonás (hűtés) elmélete és a gyakorlatban alkalmazott készülékeinek ismertetése.</li> <li>- Reaktorok vizsgálata áramlástani, hőtani szempontból.</li> <li>- Kaszkádreaktorok. Iparban alkalmazott reaktorok.</li> </ul>										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
Fonyó Zsolt, Fábry György: Vegyipari művelettan alapismeretek, Nemzeti tankönyvkiadó, Budapest, 1998. Digitális tankönyvtárban elérhető.										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>										
Benedek P., László A.: A vegyésztechnika 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 <sup>rd</sup> ed., Pergamon Press, Oxford, New-York, Toronto, Sydney, Paris, Frankfurt, 1978.										

A tantárgy neve:		magyarul:	Vegyipari Művelettan III.					Kódja:	TTKBE0616	
		angolul:	Unit Operations III.							
Felelős oktatási egység:		Alkalmazott Kémiai Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:		Vegyipari Művelettan II.					Kódja:	TTKBE0615		
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:		Illyésné Dr. Czifrák Katalin				beosztása:	egyetemi docens	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b> A komponens átadással járó műveletek ismertetése. Mechanikai műveletek.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Komponens átadási műveletek általános ismertetése (összefüggések, fogalmak)</li> <li>- A folyadék –gőz megoszlási egyensúlyon alapuló műveletek a desztilláció és a rektifikáció.</li> <li>- Az extrakció elmélete és az iparban alkalmazott extraktorok működése.</li> <li>- Abszorpció és adszorpció.</li> <li>- A kristályosítás elmélete és az iparban alkalmazott kristályosító berendezések.</li> <li>- Szárítás módjai és a szárítók működése.</li> <li>- Mechanikai műveletek (aprítás, présagglomerálás).</li> <li>- Kiber-fizikai rendszerek alkalmazása a vegyiparban</li> <li>- A digitalizáció és automatizáció a kémiai folyamatok irányításában</li> </ul>										
<b>Kötelező olvasmány:</b> Fonyó Zsolt, Fábry György: Vegyipari művelettani alapismeretek, Nemzeti tankönyvkiadó, Budapest, 1998. Digitális tankönyvtárban is elérhető.										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b> 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 <sup>rd</sup> ed., Pergamon Press, Oxford, New-York, Toronto, Sydney, Paris, Frankfurt, 1978.										

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Folyamatirányítás II.</b>						Kódja:	<b>TTKBG0613</b>	
	angolul:	<b>Process Control II</b>								
Felelős oktatási egység:		<b>Alkalmazott Kémiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		Folyamatirányítás I.						Kódja:	TTKBG0612	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	<b>X</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>3</b>	Heti	<b>0</b>	<b>félévközi jegy</b>	<b>3</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Nagy Lajos</b>				beosztása:	<b>egyetemi docens</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b> A hallgatók megismerkedjenek a vegyipari termelés automatizálásával.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b> 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.										
<b>Kötelező olvasmány:</b> 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										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b> 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:	Szerves kémiai szeminárium I.						Kódja:	TTKBG0311	
	angolul:	Seminar in Organic Chemistry I.								
<b>A képzés 2. féléve</b>										
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	0	Heti	1	Heti	0	gyakorlati jegy	1	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Dr. Juhász László				beosztása:	egyetemi docens	
<p><b>A kurzus célja,</b> hogy a hallgatók készség szinten elsajátítsák 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 felvétele a Szerves kémia I. (TTKBE0301) előadással párhuzamosan ajánlott.</p> <p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Szerves kémiai alapismeretek összefoglalása.</li> <li>- Kémiai kötés és kötés elméletek ismertetése, összehasonlítása.</li> <li>- Sav-bázis elméletek áttekintése.</li> <li>- Izomériák és sztereokémiai alapfogalmak. Szerkezet meghatározás alapjai.</li> <li>- Kémiai reakciók osztályozása.</li> <li>- Funkcióscsoportok és a szerves kémiai nevezéktan alapjai.</li> <li>- Alkánok, alkének, alkinek, mono- és policiklusos, homo- és heteroaromás szénhidrogének kötésrendszerének, nevezéktanának, előállításának és reakcióinak tárgyalása.</li> </ul> <p><b>Kötelező olvasmány:</b></p> <p>Az előadásokhoz, szemináriumokhoz készített, valamint az e-learning rendszerbe feltöltött ábra anyag, fogalom és feladatgyűjtemény.</p> <p><b>Ajánlott szakirodalom:</b></p> <p>Antus Sándor-Mátyus Péter: Szerves kémia, Nemzeti Tankönyvkiadó Rt., 2005.</p> <p>Kajtár Márton – Változatok négy elemre, Elte Eötvös Kiadó, 2009.</p> <p>John McMurry Organic Chemistry, 8<sup>th</sup> edition, Brooks/Cole, 2011.</p> <p>Janice Gorzynski Smith – Organic Chemistry, 5<sup>th</sup> edition, McGraw Hill, 2016.</p> <p>Herbert Meislich, Estelle Meislich, Jacob Sharefkin - 3000 Solved Problem in Organic Chemistry (1994)</p>										

A tantárgy neve:		magyarul:	Szerves kémiai szeminárium II.						Kódja:	TTKBG0312
		angolul:	Seminar in Organic Chemistry II.							
<b>A képzés 3. féléve</b>										
Felelős oktatási egység:		Szerves Kémiai Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:		Szerves kémia I.						Kódja:	TTKBE0301	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	x	Heti	0	Heti	1	Heti	0	gyakorlati jegy	1	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Dr. Juhász László				beosztása:	egyetemi docens	
<p><b>A kurzus célja,</b> hogy a hallgatók megtanulják a fontosabb funkcióscsoportokat 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 felvétele a Szerves kémia II (TTKBE0302) előadással párhuzamosan ajánlott.</p> <p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A fontosabb funkcióscsoportokat tartalmazó vegyületek szisztematikus tárgyalása; kötésrendszerük, reakcióik és előállításuk áttekintése, gyakorlati jelentőségük.</li> <li>• Halogénezett szénhidrogének.</li> <li>• Fémorganikus vegyületek.</li> <li>• Alkohokok, fenolok, éterek és kéntartalmú analógjaik.</li> <li>• Aminok, nitrovegyületek, diazóniumsók.</li> <li>• Aldehidek és ketonok.</li> <li>• Karbonsavak és karbonsavszármazékok.</li> <li>• Szénsavszármazékok.</li> </ul> <p><b>Kötelező olvasmány:</b></p> <p>Az előadásokhoz, szemináriumokhoz készített, valamint az e-learning rendszerbe feltöltött ábra anyag, fogalom és feladatgyűjtemény.</p> <p>Ajánlott szakirodalom:</p> <p>Antus Sándor-Mátyus Péter: Szerves kémia, Nemzeti Tankönyvkiadó Rt., 2005.  Kajtár Márton – Változatok négy elemre, Elte Eötvös Kiadó, 2009.  John McMurry Organic Chemistry, 8<sup>th</sup> edition, Brooks/Cole, 2011.  Janice Gorzynski Smith – Organic Chemistry, 5<sup>th</sup> edition, McGraw Hill, 2016.  Herbert Meislich, Estelle Meislich, Jacob Sharefkin - 3000 Solved Problem in Organic Chemistry (1994)</p>										

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Haladó szerves kémiai szeminárium</b>						Kódja:	<b>TTKBG0313</b>	
	angolul:	<b>Advanced seminar in Organic Chemistry</b>								
<b>A képzés 4. féléve</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>Szerves Kémiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		Szerves kémia II.						Kódja:	<b>TTKBE0302</b>	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	<b>x</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	<b>gyakorlati jegy</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Juhász László</b>				beosztása:	<b>egyetemi docens</b>	
<p><b>A kurzus célja,</b> hogy a hallgatók készség szinten elsajátítsák a komplex szerves kémiai problémamegoldás lépéseit. Szintetizálni tudják az alap kurzusokon elsajátított ismereteiket bonyolultabb szintetikus feladatok megoldása, szintézisstervezések során.</p> <p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A retroszintetikus gondolkodásmód alapjai.</li> <li>• Aromás vegyületek szintézisstervezése.</li> <li>• Szén-szén kötés kialakítására alkalmas módszerek.</li> <li>• Szén-halogén kötést kialakítása.</li> <li>• Szén-oxigén és szén-kén kötés kialakítása.</li> <li>• Szén-nitrogén kötés kialakítása</li> <li>• Oxovegyületek kialakítása</li> <li>• Karbonsavak és karbonsavszármazékok kialakítása.</li> <li>• Aminosavak és peptidek alapvető átalakításai.</li> <li>• Szénhidrátok alapvető reakciói.</li> <li>• Alapvető heterociklusok előállítása és reaktivitásuk</li> </ul>										
<p><b>Kötelező olvasmány:</b></p> <p>Az előadásokhoz, szemináriumokhoz készített, valamint az e-learning rendszerbe feltöltött ábra anyag, fogalom és feladatgyűjtemény.</p> <p>Ajánlott szakirodalom:</p> <p>E. J. Corey, Xue-Min Cheng; The Logic of Chemical Synthesis; Wiley&amp;Sons, 1995</p> <p>S. Warren, Designing Organic Syntheses, Wiley&amp;Sons, 1991</p> <p>S. Warren, P. Wyatt, Organic Synthesis: Strategy and Control, Wiley&amp;Sons, 2007</p> <p>John McMurry Organic Chemistry, 8<sup>th</sup> edition, Brooks/Cole, 2011.</p> <p>Janice Gorzynski Smith – Organic Chemistry, 5<sup>th</sup> edition, McGraw Hill, 2016.</p> <p>Herbert Meislich, Estelle Meislich, Jacob Sharefkin - 3000 Solved Problem in Organic Chemistry (1994)</p>										

(1.) Tantárgy neve: Növényélettan I gyakorlat (TTBBL3010)	Kreditértéke: 3
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” <sup>12</sup> : gyakorlat - 100%	
A tanóra <sup>5</sup> típusa: ea. óraszám: 28 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: - Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők <sup>6</sup> : konzultáció	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb <sup>7</sup> ): gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok <sup>8</sup> : -	
A tantárgy tantervi helye hányadik félév): 6.	
Előtanulmányi feltételek: -	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>A hallgatók olyan általános és alkalmazott növényélettani, gyakorlati alapismereteket sajátítanak el, amelyek a Mezőgazdasági/Növényi Biotechnológia előadásokat és gyakorlatokat alapozzák meg. Ez vonatkozik nemcsak a Biotechnológus hallgatók BSc tanulmányaira, hanem a későbbi Biotechnológia MSc és Molekuláris Biológia MSc Növénybiológiával- és biotechnológiával kapcsolatos tanulmányaihoz is erős gyakorlati alapot nyújt. Fentieknek megfelelően a gyakorlatok keretében elsősorban a növények azon életműködéseivel kapcsolatos kísérleteket végeznek (és a hozzájuk kapcsolódó kísérleti elveket sajátítják el), amelyek kapcsolódnak a sikeres szövettenyésztés és genetikai transzformálás technikáihoz. A gyakorlatok tematikája szorosan kapcsolódik az elméleti órák témáihoz. A hallgató a kurzus keretében először a modellnövényeket, azok nevelésének, a csíráképeség meghatározásának alapvető technikáit ismeri meg. A további tananyagot blokkokra osztjuk. 1. Blokk: növényi sejtlelettan, viabilitás mérések, mitózis vizsgálata. 2. Blokk: a növények vízgazdálkodása, ásványi táplálkozása, szárazság stressz-szel kapcsolatos vizsgálatok. 3. blokk: növényi anyagcsere- fotoszintézis, nitrogén anyagcsere: pigmentek spektrális tulajdonságai, mennyiségük meghatározása, a fotoszintetikus oxigén termelés vizsgálata. 3., kiemelt blokk: a növények növekedése és fejlődése: auxinok, gibberellinek jelenlétét kimutató tesztek, a citokininek hatása a levelek öregedésére,auxin le bomlás vizsgálata, egyszerű dohány szövettenyésztési módszerek az auxin/citokinin arány morfogenetikai hatásának kimutatására 4. blokk: stresszfiziológia, antioxidáns enzimek aktivitásának meghatározása, abiotikus és biotikus stressz alatt.</p>	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>Kötelező irodalom: Tanszéki gyakorlati oktatási segédlet.</p> <p>Ajánlott irodalom: Fodorpataki L. és mtsai (2010) Növényélettan és ökofiziológia laboratóriumi gyakorlatok. Kolozsvári egyetemi Kiadó/Apáthy könyvek</p>	
Azoknak az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek (tudás, képesség stb., KKK 7. pont) a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul	
<p>a) tudása:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rendelkezik a munkavégzéshez, illetve a mesterképzés szintű továbbtanuláshoz szükséges természettudományos alapismeretekkel a növényélettan területén.</li> <li>- A hallgató megismeri a modellnövények életműködéseit és a későbbiekben ezeket az ismereteket alkalmazza a növényi biotechnológia főbb módszereinek elsajátításában</li> </ul> <p>b) képességei:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Képes szakmai instrukciók alapján részfeladatok ellátására, valamint egyszerűbb növényélettani kísérleteket laboratóriumi körülmények között megtervezni és kivitelezni.</li> <li>- Képes a növényélettani szakmai ismeretei önálló bővítésére.</li> <li>- Képes a struktúra-funkció egység megértésére. Képes a kurzus során elsajátított elméleti ismereteket a gyakorlatban alkalmazni.</li> <li>- Képes más szakterületeken dolgozó szakemberekkel csoportmunkára.</li> </ul> <p>c) attitűdje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Törekszik a növényélettani ismeretei folyamatos gyarapítására, beleértve a mesterképzés szintű továbbtanulást és a szakmai továbbképzéseken való részvételt is.</li> </ul>	

<sup>5</sup> Nftv. 108. § 37. tanóra: a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

<sup>6</sup> pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

<sup>7</sup> pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

<sup>8</sup> pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

- Legyen nyitott a változásokra, a növényélettani kutatásokban megjelenő újabb módszerekre, szemléletre.
  - A munkahelyén és azon kívül is környezet- és természettudatos magatartást tanúsít.
- d) autonómiája és felelőssége:
- Rendelkezik a munkahelyi vezetőkkel, valamint a munkatársaival való konstruktív együttműködési és kapcsolattartási képességgel.
  - Szakmai és nem szakmai körökben felelősen nyilvánít véleményt a növényélettani ismeretek felhasználásával kapcsolatos kérdésekben.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. habil. Máthé Csaba, egyetemi tanár, PhD

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. habil. Oláh Viktor, PhD; Dr. Garda Tamás, egyetemi adjunktus, PhD;

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	8	
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Dr. Molnár Ákos Péter			beosztása:	egyetemi adjunktus		
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b> 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.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b> 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.										
<b>Tervezett tanulási tevékenységek, tanítási módszerek</b> 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.										
<b>Kötelező olvasmány:</b> -										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b> -										

# Idegennyelvoktatás és vizsgakövetelmények a TTK alapszakjain

## Természettudományos és mérnöki alapszakok hallgatói tájékoztatója

a) ha a hallgató a képzés megkezdésekor nem rendelkezik a szak által elfogadott nyelvből - az Európai Unió valamely hivatalos (angol, bolgár, cseh, dán, észt, finn, francia, görög, holland, horvát, ír, lengyel, lett, litván, máltai, német, olasz, portugál, román, spanyol, svéd, szlovák, szlovén) nyelvéből - középfokú (B2), komplex típusú általános nyelvvizsgával, vagy ezzel egyenértékű érettségi bizonyítvánnyal vagy oklevéllel, akkor két félév (államilag finanszírozott) általános angol nyelvi kurzust kell teljesítsen. Az első félév gyakorlati jeggyel, míg a második félév írásbeli és szóbeli részből álló záróvizsgával zárul, amelyet a DE TTK Nyelvtanári Csoportja szervez.

b) Egy félév vizsgával záruló szaknyelvi kurzus teljesítése (2 kredit) az alapképzésben részt vevő minden hallgató számára kötelező. Az államilag finanszírozott szaknyelvi kurzus felvétele a 3. félévnél előbb nem lehetséges, feltétele a nyelvvizsga megléte vagy az általános nyelvi vizsga sikeres teljesítése.

A szaknyelvi félévért kapott kreditek a szabadon választható szakmai tárgyak kreditjei között számolhatók el.

A vizsga írásbeli és szóbeli részből áll, az írásbeli részt a DE TTK Nyelvtanári Csoportja szervezi meg. A vizsga szóbeli része bizottság előtt történik, amelyben a hallgató számára releváns szakma is képviselteti magát.

c) ha a hallgató belépéskor rendelkezik a szak által elfogadott nyelvből („Szakok követelményei”) középfokú (B2), komplex típusú általános nyelvvizsgával, vagy ezzel egyenértékű érettségi bizonyítvánnyal vagy oklevéllel, akkor csak egy félév szaknyelvi kurzus teljesítése kötelező b) bekezdésben leírtak alapján.

d) ha a hallgató tanulmányai közben középfokú (B2), komplex típusú általános nyelvvizsgát, vagy ezzel egyenértékű oklevelet szerez egy, a szak által elfogadott nyelvből („Szakok követelményei”), akkor mentesül az általános nyelvi kurzusok teljesítése alól, de egy szaknyelvi kurzus teljesítése kötelező a b) bekezdésben leírtak alapján.

e) Az általános nyelvi kurzus megkezdése előtt a hallgatók szintfelmérő tesztet kötelesek írni, és ennek eredménye alapján kerülnek kialakításra a nyelvi csoportok. Mindazok hallgatók számára, akik nem rendelkeznek az a) bekezdésben szereplő nyelvvizsgával és korábban nem tanultak angol nyelven, a DE TTK Nyelvtanári Csoportja egy féléves államilag finanszírozott kezdő szintű angol nyelvű kurzust biztosít, amely gyakorlati jeggyel zárul. Ennek sikeres teljesítése esetén kezdheti el a hallgató az a) bekezdésben szereplő két féléves általános nyelvi képzést.

f) Megfelelő számú jelentkező esetén a DE TTK Nyelvtanári Csoportja nyelvvizsgára felkészítő kurzust indít, amelyen költségtérítés ellenében lehet résztvenni.

## Testnevelés

(1) Nappali tagozaton a Debreceni Egyetem alapképzésben részt vevő hallgatóinak két féléven keresztül, mesterképzésben részt vevő hallgatóinak – kivéve a ZK hallgatóit – egy féléven keresztül, az osztatlan képzésben részt vevő hallgatóinak – kivéve a ZK hallgatóit – három féléven keresztül heti két óra testnevelési foglalkozáson való részvétel kötelező. A testnevelés kurzus 1 kredit/félév kreditértékű.

További két félévben kreditek adhatók a Sporttudományi Koordinációs Intézet által meghirdetett szabadon választható tantárgyak teljesítéséért.

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

(3) Az egyetemi testnevelési órákon való részvétel az alábbi módon váltható ki:

- minősített versenysport-tevékenységgel,
- regisztrálható egyetemi sportszolgáltatások igénybevételével,
- regisztrálható egyetemi sporttevékenységgel,
- a Sporttudományi Koordinációs Intézet által szervezett sportrendezvények keretében,
- fitness termekben végzett egyéni tevékenységgel (edző és testnevelő felügyelete nélkül).

(4) Az egyénileg – edző és testnevelő felügyelete nélkül –, külső szolgáltatónál végzett tevékenység esetén az aláírás feltétele a Hungarofit felmérésen a Testnevelés Ügyrendi Szabályzatban minimálisan meghatározott szint elérése.

(5) A felmentési és az elfogadási kérelmeket a Sporttudományi Koordinációs Intézet vezetője bírálja el.

## Munkavédelem

A végbizonyítvány (abszolutorium) kiállításának előfeltétele a **Munkavédelem kurzus teljesítése**. A kurzus 1 kredit/félév kreditértékű.

### Záróvizsga és a szakdolgozat követelményei:

A biomérnöki alapszak hallgatói **végbizonyítványt** (abszolutoriumot) 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 (abszolutorium) megszerzése
- a szakdolgozat leadása
- a szakdolgozat bírálatának 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 (halmazott) 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
elégéséges	2,00 – 2,50