

Debreceni Egyetem
Természettudományi és Technológiai Kar

BIOMÉRNÖKI MESTERSZAK
KÉPZÉSI PROGRAM

Debrecen
2018

Tartalom

Előszó	3
A biomérnöki mesterszakra való belépés feltételei	5
Tájékoztató a biomérnöki mesterszokról	6
A biomérnöki mesterszak tantervi hálója	9
A biotechnológiai vállalkozási specializáció tantervi hálója	14
A biomérnöki mesterszak tantárgyi programjai	17
A biotechnológiai vállalkozási specializáció tantárgyi programjai	69
Az idegen nyelvi követelmények teljesítésének intézményi elősegítése, feltételei	91
A biomérnök Msc diploma megszerzésének sarokpontjai	92
Az oklevél minősítése	93
A biomérnöki mesterszak képzési és kimeneti követelményei (KKK)	94

Kedves Biomérnök Mesterszakos Kolléga!

A világgazdaságban mind nagyobb szerepet betöltő, számos országban immár húzóágazatnak számító biotechnológia a biológiai, vegyipari, műszaki és informatikai ismereteket egyesíti valamilyen piacképes termék előállítása céljából. A nagy hozzáadott értéket képviselő iparágak tipikus képviselőjeként a biotechnológia az EU és hazánk gazdasági jövőképében is fontos tényezőként, lehetséges kitörési pontként szerepel. Az iparág hazai fejlődésének egyik szűk keresztmetszete a korszerű biológiai ismeretekkel is felruházott műszaki mérnökök hiánya.

A magyar felsőoktatásban a bolognai rendszer bevezetése előtt biomérnök képzés csak Budapesten folyt; a fermentációs illetve élelmiszeripari üzemek, gyógyszergyárak szakember utánpótlását jellemzően a BME Vegyész- és Biomérnöki Kara biztosította. A formális képzés hiányától függetlenül azonban a Debreceni Egyetemen (illetve a jogelőd Kossuth Lajos Tudományegyetemen) a biomérnöki jellegű oktató, kutató, fejlesztő illetve innovációs tevékenységnek negyedszázados, eredményekkel gazdagon dokumentálható hagyományai vannak. Ezen szakmai alapokra építve, valamint a kelet-magyarországi régióban fokozottan meglévő mérnökhíányt felismerve határozott a Debreceni Egyetem Természettudományi és Technológiai Kara a biomérnöki szakképzés beindításáról. Az első alapszakos évfolyam 2006 őszén kezdte meg tanulmányait; néhány év alatt a biomérnök BSc a Kar legmagasabb felvételi pontszámú képzésévé nőtte ki magát.

A debreceni biomérnök képzés történetében a következő mérföldkő a mesterképzés sikeres akkreditációja volt 2009 elején; most pedig, kilenc év elteltével, örömmel üdvözljük Önöket, a biomérnöki mesterképzés kilencedik évfolyamát!

A debreceni biomérnök/biotechnológus iskola megalapozója és a szak tiszteletbeli vezetője:

Dr. Szentirmai Attila Professor Emeritus
(TTK Biomérnöki Tanszék)

Szakfelelős: Dr. Karaffa Levente egyetemi docens, tanszékvezető
(TTK Biomérnöki Tanszék; <http://biochemeng.unideb.hu>)

Hallgatói tanácsadó: Dr. Fekete Erzsébet egyetemi docens
(TTK Biomérnöki Tanszék)
Elérhetőségek: Kémiai Épület D-8 szoba, 22488-as egyetemi mellék,
BioChemEng@science.unideb.hu mail cím

A Fermentációs üzemi technológiák specializáció felelőse:
Dr. Karaffa Levente egyetemi docens
(TTK Biomérnöki Tanszék)

A Biotechnológiai vállalkozási specializáció felelőse: Dr Ujhelyi Mária egyetemi docens
(DE GTK, Vezetés- és Szervezéstudományi Intézet)

Ebben a füzetben a biomérnöki mesterszakokkal kapcsolatos legfontosabb információkat foglaljuk össze. Minden lehetséges kérdésre természetesen nem adhatunk itt választ, ezért arra biztatjuk, hogy bátran érdeklődjön, kérdezzen, tájékozódjon, különösen akkor, ha alapszakos tanulmányait nem a debreceni Biomérnök BSc-n végezte. A TTK dolgozói örömmel lesznek

a segítségére, hiszen közös célunk, hogy tanulmányainak befejeztével olyan korszerű elméleti és gyakorlati ismeretek birtokában legyen, melyek segítségével jó esélyei lesznek elhelyezkedni a széleskörűen értelmezett biotechnológiai ipar munkaerő piacán, itthon és külföldön egyaránt.

A BIOMÉRNÖKI MESTERSZAKRA VALÓ BELÉPÉS FELTÉTELEI

A Biomérnöki MSc-be való bemenethez **feltétel nélkül** elfogadott alapszakok:

A **biomérnöki alapszakon** végzetek olyan előképzettséggel rendelkeznek, hogy feltétel nélkül beléphetnek a Biomérnök MSc-be. Az ezen szakokról érkező hallgatóknak a mesterképzésben való részvételhez elegendő *a felvételi vizsga eredményes letétele*.

A Biomérnöki MSc-be való bemenethez **feltétellel** elfogadott alapszakok:

A KKK 9.4. pontjában meghatározott kreditek teljesítésével vehetők figyelembe továbbá: azok az alapképzési és mesterképzési szakok, illetve a felsőoktatásról szóló 1993. évi LXXX. törvény szerinti szakok, amelyeket a kredit megállapításának alapjául szolgáló ismeretek összevetése alapján a felsőoktatási intézmény kreditátviteli bizottsága elfogad.

Egyéni elbírálás alapján felvételt nyerhet a biomérnöki mesterképzésbe az a hallgató is, akinek nincs meg a fenti 70 kreditpontja, de *a felsorolt ismeretkörökben legalább 40 kredittel rendelkezik, és eredményes felvételi vizsgát tett*. Ebben az esetben a hiányzó krediteket a mesterfokozat megszerzésére irányuló képzéssel párhuzamosan, a felvételtől számított két féléven belül, a felsőoktatási intézmény tanulmányi és vizsgaszabályzatában meghatározottak szerint meg kell szerezni. A hiányzó vizsgák pótlására minden vizsgaidőszakban lehetőséget biztosítunk. A megszerzett ismeretekről a hallgatók úgy adhatnak számot, hogy csatlakoznak a mindenkori aktuális Biomérnök BSc-t végző hallgatók vizsgarendjéhez. Ennek feltételei a Debreceni Egyetem képzési programjai között (<http://www.unideb.hu>) találhatók meg.

TÁJÉKOZTATÓ A BIOMÉRNÖKI MESTERSZAKRÓL

A biomérnöki mesterképzésben a DE TTK-ról a szakot szervező Biológiai és Ökológiai Intézet, továbbá a Kémiai Intézet, a Fizikai Intézet és a Matematikai Intézet vesz részt. Kötelező órákat tartanak a DE Műszaki Kar, az Állam-és Jogtudományi Kar és az Általános Orvostudományi Kar egyes tanszékei is. Néhány kurzus oktatásában a biotechnológiai iparban dolgozó műszaki szakemberek is részt vesznek, őket az alábbiakban név szerint is felsoroljuk.

Név	Munkahely, beosztás	Oktatott tantárgy(ak)
Bakó Endre	TEVA Gyógyszergyár Rt. (Debrecen)	Minőségügyi alapismeretek
Bakondi-Kovács István	Xellia Kft., Budapest, üzemvezető	Fermentációs folyamatszabályozás
Dr. Domonkos Dávid	Richter Gedeon Rt. (Debrecen), Tudományos Tanácsadó	Élettudományi iparok gazdasága (biomanagement) Biológiai biztonság (biosafety)
Dr. Hantos Gábor	Richter Gedeon Rt. (Budapest), nyugalmazott osztályvezető	Biotermék technológia
Kedei Richárd Norbert	TEVA Gyógyszergyár Rt. (Debrecen), üzemmérnök	Ipari fermentációk
Dr. Kónya Attila	TEVA Gyógyszergyár Rt. (Gödöllő), osztályvezető	Farmakológia
Dr. Sántha György	Xellia Kft., Budapest, ügyvezető igazgató	Fermentációs folyamatszabályozás
Török Tibor	TEVA Gyógyszergyár Rt. (Debrecen), főmunkatárs	Vízszennyezés, szennyvíztisztítás

A szak főbb tanulmányi területei

TANULMÁNYI TERÜLETEK

Kötelező ismeretkörök:

Gazdasági és humán ismeretek	10
Természettudományos alapismeretek	26
Szakmai törzsanyag	28

Differenciált szakmai ismeretek

Kötelezően választható szakmai modul	20
Diplomamunka	30

Szabadon választható ismeretek

Összesen:

KREDIT

64

10

26

28

50

20

30

6

120

Mint látható, a biomérnöki mesterdiploma megszerzéséhez minimálisan **120 kreditpontot** kell teljesíteni. A szak kötelező ismereteinek elsajátítását a Gazdasági és humán ismeretek (10 kredit), a Természettudományos alapismeretek (26 kredit), valamint a Szakmai törzsanyag (28 kredit) biztosítja. **Az alapismereti tárgyak** (10 + 26 = 36 kredit) olyan általános elméleti alapokat adnak, amelyek az adatkezelésre, statisztikai módszerek alkalmazására, kutatások tervezésére, (bio)matematikai modellek tervezésére és értelmezésére, valamint a mérnöki szakmához kapcsolódó vállalatigazgatási, irányítási és jogi helyzetekre készítik fel a hallgatókat. **A szakmai törzsanyag** tárgyai révén a hallgatók egyrészt szakmai kapcsolatot találnak a társtudományok felé, másrészt megszerzik a differenciált szakmai ismeretek tárgyainak elsajátításához szükséges alapokat. A szakmai törzsanyag tartalmazza mindazon alapvető és elengedhetetlen biomérnöki-biotechnológiai ismereteket, amelyek a szakma gyakorlásához feltétlenül szükségesek.

A **Differenciált szakmai ismeretek** célja, hogy a biomérnök hallgató tanulmányainak vége felé, az alapvető tudásanyaggal immár felvértezve a szakmai érdeklődésének leginkább megfelelő irányba képezhesse tovább magát. A 20 kreditpont értékű **Fermentációs- és környezet-biotechnológiai szakmai** modult kell kötelezően teljesíteni. A szakmai modul nem kerül nevesítésre a diplomában.

A *Fermentációs- és környezet-biotechnológiai* szakmai modul a fermentációs ipar laboratóriumi, kísérleti üzemi és termelési egységeiben tevékenykedő biomérnökök számára szükséges mikrobiológiai és művelettani ismereteket kívánja átadni, részben műszaki technológia (Fermentációs folyamatszabályozás, Ipari fermentációk), részben biotechnológiai (Bioaktív vegyületek formálása, Mikrobiális törzsnemesítés) tárgyak oktatása révén. A modul másik felében a MAB által az eredetileg benyújtott szakindítási anyagból hiányolt környezet-biotechnológiai tárgyak (szennyvíztisztítás, bioremediáció, ökotoxikológia, stb.) találhatók.

Az *Üzemtervezés és működtetés* választható szakmai modul, mely a biotechnológiával kapcsolatos üzem koncepcionális tervezésével, a fermentációs iparban alkalmazott gépszerelvényekkel és egyszer használatos készülékekkel kapcsolatban kívánja átadni a korszerű ismereteket. A modulban oktatott tárgyak révén a hallgatók betekintést nyerhetnek még a korszerű mérés technikába, valamint a gyógyszeripar folyamatok minőségmenedzsmentjébe.

A hallgatók megkötések nélkül választhatnak **szabadon választható tantárgyakat** 6 kredit erejéig. A biomérnökök számára ez lehetőséget teremt például a szakma gyakorlásához nélkülözhetetlen angolnyelv tudásuk fejlesztésére, vagy pedig a nem választott szakmai modul érdekesebbnek tűnő tárgyainak megismerésére. Hallgatóink számára a harmadik félévekben javasoljuk a szabadon választható tárgyak felvételét.

2017 februártól egy **specializáció** (40 kredit) is indul biomérnöki MSc szakon, **Fermentációs üzemi technológiák** néven. A specializáció elvégzéséhez a Fermentációs és környezet-biotechnológiai szakmai modul (20 kredit), az Üzemtervezés és működtetés szakmai modul (20 kredit) teljesítése szükséges. A modul széles körű betekintést nyújt a biotechnológiával kapcsolatos üzemek tervezésébe és működtetésébe, valamint a legújabb ismereteket kívánja adni a fermentációs iparban használt gépészeti szerelvényekkel és analitikával kapcsolatban. A kurzusok oktatásában a biotechnológiai iparban dolgozó műszaki szakemberek vesznek részt. A specializáció teljesítése az oklevél záradékában feltüntetésre kerül.

A **diplomamunka** (30 kredit) a konkrét szakterületen felmerülő probléma irodalmi feldolgozása és kísérletes munkán alapuló, egy féléven át történő kidolgozása, amelyet témavezető irányításával a hallgató önállóan készít el. A jelölt a diplomamunka elkészítésével igazolja, hogy rendelkezik az okleveles biomérnök diplomához szükséges elméleti ismeretekkel, képes egy szakmai téma tanulmányozásának önálló megtervezésére és feldolgozására, jártas a szakirodalomban, és képes diplomamunkájának szóbeli megvédésére.

A diplomamunka készítésére a III. félév folyamán kell jelentkezni. A diplomamunka készítésének hivatalos indítása (a tárgyfelvétel) a IV. félévtől esedékes, amikor a szakmai tárgyak teljesítése elvileg már megtörtént.

A képzés része a szakmai gyakorlat is, melynek során a hallgatók a termelői szektorban mélyíthetik el az egyetemen szerzett ismereteiket. Nem titkolt célunk, hogy a szakmai gyakorlatok rendszere segítse hozzá biomérnökeinket a munkaerőpiacon való elhelyezkedéshez is.

A BIOMÉRNÖKI MESTERSZAK TANTERVI HÁLÓJA

TANTÁRGY	KÓD	FÉLÉV, ÓRASZÁM				KREDIT
		I	II	III	IV	
Gazdasági és humán ismeretek						10
Szellemi alkotások joga Dr. Bene Tamás	TTBME7010_BM	1+0+0 f				2+0+0
Fogyasztóvédelmi jog Dr. Szikora Veronika	TTBME7011_BM		1+0+0 f			2+0+0
Élettudományi iparok gazdasága – Biomanagement Dr. Karaffa Levente Dr. Domonkos Dávid	TTBME7012_BM	2+0+0 f				2+0+0
Biológiai biztonság – Biosafety Dr. Fekete Erzsébet Dr. Domonkos Dávid	TTBME7013_BM		2+0+0 f			2+0+0
Mérnöki kommunikáció Molnár Ákos Péter Csománé Tóth Katalin	TTBME7014_BM			2+0+0 k		2+0+0
Természettudományos alapismeretek						26
<i>Matematikai modul</i>						6
Biometria Dr. Bérczes Attila	TTMMG0805	0+2+0 gy				0+2+0
Differenciálegyenletek Dr. Nagy Ábris	TTMMG0807		0+2+0 gy			0+2+0
Matematikai és statisztikai programcsomagok Dr. Nagy Ábris	TTMMG0806	0+3+0 gy				0+2+0
<i>(Bio)fizikai modul</i>						3
Nanobiotechnológia Dr. Szabó István	TTBME7023_BM	3+0+0 k				3+0+0
<i>Kémiai, biokémiai modul</i>						9
Biokolloidika Dr. Novák Levente	TTBME7024_BM	2+0+0 k				3+0+0
Farmakológia Dr. Fekete Erzsébet Dr. Kónya Attila	TTBME7025_BM		2+0+0 k			2+0+0

TANTÁRGY	KÓD	FÉLÉV, ÓRASZÁM				KREDIT
		I	II	III	IV	
Elválasztás korszerű módszerei Dr. Kiss Attila Dr. Lázár István	TTBME7026_BM / TTBML7026_BM	2+0+2 f, gy				3+0+1
<i>Biológiai modul</i>						8
Genetikai bioinformatika Dr. Sipiczki Mátyás	TTBME7027_BM	1+1+0 f				1+1+0
Molekuláris genetika Dr. Miklós Ida	TTBME7028_BM / TTBML7028_BM		2+0+3 f, gy			2+0+2
Populációdinamikai és rendszermodellek Dr. Tóthmérész Béla	TTBME7029_BM	2+0+0 k				2+0+0
Szakmai törzsanyag						28
<i>Biológiai rendszerek működése és vizsgálata modul</i>						13
Folyamatok tervezése és irányítása Dr. Nagy Miklós	TTBME7030_BM / TTBML7030_BM	2+0+2 f, gy				3+0+1
Folyamatszabályozás és automatizálás Dr. Gulyás Lajos	TTBME7031_BM / TTBML7031_BM			2+0+2 k, gy		3+0+1
Szerves vegyipari technológiák Dr. Nagy Lajos	TTBME7033_BM / TTBML7033_BM			2+0+2 k, gy		3+0+2
<i>Biotechnológia modul</i>						15
Sejttenyésztés és sejtenyésztés Prof. Dr. Szabó Gábor	TTBME7034_BM / TTBML7034_BM	1+0+1 k, gy				1+0+1
Növényi szövetenyésztés Dr. Máthé Csaba	TTBME7035_BM / TTBML7035_BM		1+1+1 gy			1+1+1
Ipari kinyeréstechnika Dr. Gyémánt Gyöngyi Molnár Ákos Péter	TTBME7036_BM / TTBML7036_BM	2+0+2 k, gy				3+0+2
Biatermék technológia Dr. Karaffa Levente Dr. Németh Zoltán	TTBME7037_BM / TTBML7037_BM		2+0+4 f, gy			2+0+3
Differenciált szakmai ismeretek						40

TANTÁRGY	KÓD	FÉLÉV, ÓRASZÁM				KREDIT
		I	II	III	IV	
Fermentációs- és környezet-biotechnológiai szakmai modul						20
Ipari fermentációk Dr. Karaffa Levente Kedei Richárd Norbert	TTBME7050_BM / TTBML7050_BM			1+0+1 f		1+0+1
Fermentációs folyamatszabályozás Dr. Karaffa Levente Dr. Sántha György Dr. Németh Zoltán	TTBME7051_BM TTBML7051_BM		1+0+3 gy			1+0+2
Mikrobiális törzsfelkeltés Dr. Fekete Erzsébet	TTBME7052_BM		2+0+0 f			2+0+0
Farmakognózia I. Dr. Vasas Gábor	TTBME7062_BM		2+0+0 k			3+0+0
Farmakognózia II. Dr. Vasas Gábor	TTBME7063_BM			2+0+0 k		3+0+0
Bioaktív vegyületek formálása Dr. Karaffa Levente Dr. Vecsernyés Miklós	TTBME7053_BM			2+0+0 k		2+0+0
Vízszennyezés, szennyvíztisztítás Dr. Karaffa Levente Török Tibor	TTBME7056_BM			2+0+1 k		2+0+1
Minőségügyi alapismeretek Dr. Fekete Erzsébet	TTBME7088_BM			1+1+0 k		1+1+0
Üzemtervezés és működtetés szakmai modul¹						20
Üzemtervezési gyakorlat I. Dr. Karaffa Levente Dr. Domonkos Dávid	TTBME8050_BM/ TTBMG8050_BM		1+2+0 k, gy			1+2+0
Üzemtervezési gyakorlat II. Dr. Karaffa Levente Dr. Domonkos Dávid	TTBME8051_BM/ TTBMG8051_BM			1+2+0 k, gy		1+2+0

TANTÁRGY	KÓD	FÉLÉV, ÓRASZÁM				KREDIT
		I	II	III	IV	
Spektroszkópiai módszerek Prof. Dr. Kövér Katalin	TTBME8056_BM	2+0+0 k				3+0+0
Vegyipari géptan biomérnököknek Dr. Karaffa Levente Sólyom Zoltán Zsigmond Endre	TTBME8052_BM/ TTBMG8052_BM/ TTBML8052_BM			2+2+2 k, gy, a		2+2+1
Egyszer használatos (single use) készülékek a gyógyszeriparban Dr. Fekete Erzsébet Dr. Domonkos Dávid	TTBME8053_BM		2+0+0 k			2+0+0
Gyógyszeripari folyamatok minőségmenedzsmentje Dr. Fekete Erzsébet	TTBME8054_BM		2+0+0 k			2+0+0
Korszerű mérés technika a biotechnológiában Dr. Fekete Erzsébet Dr. Elek János	TTBME8055_BM			2+0+0 k		2+0+0
Diplomamunka	TTBMG1001_BM				0+0+22 gy	30
Termelési gyakorlat Dr. Németh Zoltán	TTBMG0560_BM				0+0+0 a	0
Szabadon választható tantárgyak²						6
Környezeti kárbebecslés és bioremediáció Kaszáné Dr. Kiss Magdolna	TTBME7055_BM		2+0+0 f			2+0+0
Biodegradáció Gyulai István	TTBME7054_BM		2+0+0 f			2+0+0
Glikobiokémia Dr. Kerékgyártó János	TTBME7083_BM			2+0+0 k		3+0+0

Biomolekuláris NMR Dr. Batta Gyula	TTBME7084_BM			2+0+0 k		3+0+0
Bioszervetlen kémia Dr. Várnagy Katalin	TTBME7085_BM			2+0+0 k		3+0+0
ÖSSZESEN						120

¹ Fermentációs üzemi technológiák specializáció elvégzéséhez a Fermentációs- és környezet-biotechnológiai szakmai modul és az Üzemtervezés és működtetés szakmai modul teljesítése szükséges.

² a TTK-n meghirdetett egyéb tárgyak közül is lehet választani.

A BIOTECHNOLÓGIAI VÁLLALKOZÁSI SPECIALIZÁCIÓ TANTERVI HÁLÓJA

Tantárgy	Kód	Félév/heti óraszám				Számon- kérés	Kredit
		1	2	3	4		
differentiált szakmai ismeretek (39 kredit)							
Vezetői közgazdaságtan Prof. Dr. Kapás Judit	TTBME9050_BT				2+0+0	k	4
Vezetői közgazdaságtan szeminárium Prof. Dr. Kapás Judit	TTBMG9050_BT				0+2+0	a	0
Szervezeti magatartás Dr. Ujhelyi Mária	TTBME9051_BT				2+0+0	k	4
Szervezeti magatartás szeminárium Dr. Ujhelyi Mária	TTBMG9051_BT				0+1+0	a	0
Vállalati pénzügyek Dr. Rózsa Andrea	TTBME9052_BT				2+0+0	a	0
Vállalati pénzügyek szeminárium Dr. Rózsa Andrea	TTBMG9052_BT				0+1+0	gy	4
Stratégiai menedzsment Prof. Dr. Nábrádi András	TTBME9053_BT				2+0+0	k	4
Stratégiai menedzsment szeminárium Prof. Dr. Nábrádi András	TTBMG9053_BT				0+1+0	a	0
Biotechnológia üzleti szemmel Dr. Domonkos Dávid	TTBME7025_BT				0+2+0	gy	3
Internet marketing Dr. Frankó Krisztina	TTBME9054_BT			2+0+0		k	4
Internet marketing szeminárium Dr. Frankó Krisztina	TTBMG9054_BT			0+1+0		a	0
Gazdasági magánjog Dr. Károlyi Géza	TTBME9055_BT			2+0+0		k	3
Kontrolling Dr. Tarnóczi Tibor	TTBME9056_BT			2+0+0		k	5

Tantárgy	Kód	Félév/heti óraszám				Számon- kérés	Kredit
		1	2	3	4		
Kontrolling szeminárium Dr. Tarnóczy Tibor	TTBMG9056_BT			0+2+0		a	0
Projekt-menedzsment Dr. Szűcs István	TTBMG9057_BT			2+0+0		k	5
Projekt-menedzsment szeminárium Dr. Szűcs István	TTBMG9057_BT			0+2+0		a	0
Biotechnológiai esettanulmányok Dr. Leiter Éva	TTBME9058_BT			0+2+0		gy	3
szabadon választható tantárgyak(6kredit)							
Termelés- és Folyamat- menedzsment Dr. Oláh Judit	TTBME9059_BT				2+0+0	k	5
Termelés- és Folyamat- menedzsment szeminárium Dr. Oláh Judit	TTBMG9059_BT				0+2+0	a	0
Üzleti etika Dr. Ujhelyi Mária	TTBME9060_BT				2+0+0	k	5
Üzleti etika szeminárium Dr. Ujhelyi Mária	TTBMG9060_BT				0+2+0	a	0
Minőség- menedzsment Dr. Gályász József	TTBME9061_BT			1+0+0		a	0
Minőség- menedzsment gyakorlat Dr. Gályász József	TTBMG9061_BT			0+2+0		gy	4
Stratégiai emberi erőforrás menedzsment Dr. Kun András István	TTBME9062_BT			2+0+0		k	5
Stratégiai emberi erőforrás menedzsment szeminárium Dr. Kun András István	TTBMG9062_BT			0+2+0		a	0

Tantárgy	Kód	Félév/heti óraszám				Számon-kérés	Kredit
		1	2	3	4		
Változás-menedzsment, szervezetfejlesztés Dr. Ujhelyi Mária	TTBME9063_BT			2+0+0		k	3
Nemzetközi menedzsment Dr. Frankó Krisztina	TTBME9064_BT			2+0+0		k	5
Nemzetközi menedzsment szeminárium Dr. Frankó Krisztina	TTBMG9064_BT			0+2+0		a	0
Differenciált szakmai ismeretek				20	19		39
Szabadon választható				17	10		6
Összesen				37	29		45

A Differenciált szakmai ismeretek esetében 39, míg a Szabadon választható modulból 6 kredit teljesítése szükséges. A biotechnológiai vállalkozási specializáció szabadon választható tárgyai - melyekből 6 kr teljesítése a specializáció hallgatói számára kötelező – egyúttal beszámíthatóak a szak szabadon választható tárgyainak (összesen 6 kr) teljesítésébe is.

A biotechnológiai vállalkozási specializáció önkéntesen választható és csak önköltséges formában végezhető párhuzamosan a biomérnöki mesterszakkal.

Ennek keretében a biotechnológiai szervezetek működtetéséhez szükséges közgazdaságtani és üzleti alapozó, valamint szakmai ismereteket szereznek a mesterszakos hallgatók.

A biotechnológiai vállalkozási specializáció hallgatói képessé válnak a gazdálkodó szervezetekben szakképzettségüknek megfelelő munkakörök betöltésére, a problémamegoldó technikák vállalati döntések előkészítésében való alkalmazására, idegen nyelven és az informatika segítségével is a hazai és a nemzetközi üzleti környezetben hatékonyan kommunikálni, a környezeti változásokhoz való alkalmazkodásra, az önálló karrierépítésre tapasztalatainak értékelése és folyamatos továbbképzés útján; az alapképzésben megismert szakterület gyakorlati úton való kiszélesítésére, önálló munka végzésére a vállalati rendszer különböző részterületein és a gazdálkodó szervezetek általános gazdálkodásához és szervezéséhez kapcsolódó munkakörökben vezetői feladatok ellátására.

A biotechnológiai vállalkozási specializációt sikeresen teljesítők folytathatják tanulmányaikat a Közgazdaság- és Gazdaságtudományi Kar Master of Business Administration (MBA) szakán, ahol a vállalkozási specializáció tárgyai részben a bemeneti követelmények teljesítését segítik, másrészt bizonyos tárgyak beszámításra kerülhetnek a mesterszak programjában.

A BIOMÉRNÖKI MESTERSZAK TANTÁRGYI PROGRAMJAI

A tantárgy neve:		magyarul:		Szellemi alkotások joga				Kódja:	TTBME7010_BM	
		angolul:		Intellectual property law						
Felelős oktatási egység:				Állam- és Jogtudományi Kar, Polgári jogi Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				-				Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali		Heti	1	Heti		Heti		félévközi jegy	2	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Bene Tamás			beosztása:	
A kurzus célja, hogy a hallgatók										
A hallgatók megismertetése a szellemi alkotások jogával a polgári jog keretében történő oktatási anyagát meghaladó, szélesebb körű, nemzetközi kitekintést igénylő, elsősorban Európára és az Európai Unióra kiterjedő összefüggéseivel, figyelembe véve az iparjogvédelmi integráció legújabb eredményeit, a hazai szabályozás változásait.										
A kurzus tartalma, témakörei										
A szellemi tulajdon anyagi és eljárási kérdései. A szerzői jog alapvető szabályai. Az iparjogvédelem sajátos jogterületei (szabadalom, használati minta, topográfia, know-how, formatervezési minta, védjegyek és földrajzi árujelzők). A jogterület nemzetközi vonatkozásai.										
Kötelező olvasmány:										
Csécsy György: A szellemi alkotások joga (Novotni Kiadó, Miskolc, 2007 és a 2017-ben elkészülő módosított változata)										
Ajánlott szakirodalom:										
-										

A tantárgy neve:		magyarul:	Fogyasztóvédelmi jog						Kódja:	TTBME7011_BM	
		angolul:									
Felelős oktatási egység:				DE-TTK, Biomérnöki Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:										Kódja:	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali	N	Heti	1	Heti		Heti		félévközi jegy	2	magyar	
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves					
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Szikora Veronika			beosztása:	egyetemi docens	
A kurzus célja, hogy a hallgatók											
A tantárgy célja a fogyasztóvédelem egyre növekvő szerepéhez igazodva a fogyasztóvédelmi tárgyú jogintézmények külföldi modellek bemutatásán és kritikáján túl az ehhez kapcsolódó gyakorlati problémák és kérdések gyakorlati szakemberek bevonásával történő megvitatása. A fogyasztóvédelmi jog keresztülfekvő jogág jellegéből következően a tematika polgári jogi, kereskedelmi jogi, versenyjogi, közigazgatási jogi elemeket egyaránt ötvöztet annak érdekében, hogy a hallgatók teljes képet kapjanak a jogterület jelenlegi helyzetéről, és kritikai észrevételeket fogalmazhassanak meg az egyes jogintézmények továbbfejlesztésének érdekében.											
A kurzus tartalma, témakörei											
A fogyasztóvédelmi jog kialakulása, célja, fogyasztóvédelmi modellek. A fogyasztóvédelmi jog alanyai. A fogyasztó életének, egészségének, biztonságának és vagyoni érdekeinek védelme. A fogyasztási kölcsön. A fogyasztók tájékoztatásának és oktatásának jogszabályi háttere és gyakorlati aspektusai. A szavatosság és jótállás gyakorlati problémái. A fogyasztóvédelem állami- és önkormányzati intézményrendszere. A fogyasztóvédelmi érdekképviselői szervezetek. Közüzemi szolgáltatások, Magyar Energia Hivatal, a Fogyasztóvédelmi Főfelügyelőség, a Gazdasági Versenyhivatal gyakorlata. Pénzügyi szolgáltatásokkal kapcsolatos fogyasztóvédelem, tipikus esetek, panaszorvoslás. A PSZÁF mint a pénzügyi szolgáltatások felett őrködő szervezet fogyasztóvédelmi gyakorlata. A fogyasztók bírósági igényérvényesítési lehetőségei Európában. <i>Popularis actio</i> és <i>class action</i> . Extrajudiciális igényérvényesítési lehetőségek Európában (államigazgatási hatóságok, jogvita bizottságok, választottbíró, ombudsman, mediáció). A Békéltető testület, mint perenkívüli alternatív vitarendezési fórum. A fogyasztói szerződések, tisztességtelen szerződési feltételek. Kártérítés és fogyasztóvédelem. Termékfelelősség. Fogyasztóvédelem az atipikus szerződések körében (távlevélkötés között kötött szerződések, timesharing szerződés, konzorciumi szerződés üzleten kívüli kereskedés). A fogyasztóvédelmi jog versenyjogi vonatkozásai. Fogyasztóvédelem az Európai Unióban. Jogorvoslat, panaszügyintézés a gyakorlatban. Tipikus panaszok a Fogyasztóvédők Magyarországi Egyesülete által képviselt ügyekből. A „Tudatos fogyasztói teszt” kitöltése.											
Kötelező olvasmány:											
Az előadásokon elhangzott és a hallgatók számára kiadott tananyag.											
Ajánlott szakirodalom:											

A tantárgy neve:	magyarul:	Élettudományi iparok gazdasága						Kódja:	TTBME7012_BM	
	angolul:	Biomangement								
Felelős oktatási egység:			DE-TTK, Biomérnöki Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:									Kódja:	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali		Heti	2	Heti		Heti		félévközi jegy	2	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató			neve:		Dr. Domonkos Dávid			beosztása:	szaktanácsadó (külsős)	
A kurzus célja, hogy a hallgatók										
A tantárgy célja, hogy a hallgatók megismerkedjenek az orvosi (piros) biotechnológia fő folyamataival, gyógyszerek fejlesztésének lépéseivel. A gyógyszeripar mindennapi gazdasági és management kihívásairól, feladatairól, elvárásairól szerezzenek szerteágazó, és az összefüggésekre fókuszáló ismereteket. Kiemelt célja az üzleti látásmód és üzleti tervezési készségek átadása, ilyen téren az önálló fejlődőképesség megalapozása gyakorlati kérdések alapján. Fontos hogy a hallgatók az innovációmanagement legújabb nézeteivel és trendjeivel megismerkedjenek. A tantárgy további célja, hogy a hallgatók képet kapjanak az iparág speciális elvárásairól és felkészítse őket biotech vállalatoknál való elhelyezkedésre, illetve biotech vállalkozások indítására.										
A kurzus tartalma, témakörei										
Vállalatgazdaságtan alapjai, vállalati működési modellek. Biotechnológia gazdasági specialitásai, biotechnológiai cégek és fejlesztések specialitásai. Innovációmanagement folyamata, modelljei. Üzleti tervezés. Gyógyszeripari értéklánc. Együttműködési formák, módszerek, speciális innovációs megoldások. Kockázatok és bizonytalanságok kezelése.										
Kötelező olvasmány:										
kiadott anyagok, továbbá:										
Chesbrough H.W., West J. and Vanhaverbeke, W. (2006): Open Innovation: Researching a New Paradigm. Oxford: Oxford University Press										
Weise, M., Bielsky M-C., De Smet K., Ehmann F., Ekman, N., Narayanan G., Heim, H-K., Heinonen E., Ho K., Trope, R., Vleminckx c., Wadhwa M., Schneider C. K., (2011): Biosimilars – why terminolgy matters. Nature biotechnology, (29) 690-693, (DOI: doi:10.1038/nbt.1936										
Jameel F., Hershenson S., Khan M. A., Martin-Moe S. (2015): Quality by Design for Biopharmaceutical Drug Product Develpoment. Biomedicine, ISSN 2210-7371.										
M. Savic, V. D. Marinkovic, L. Tasic, D. Krajnovic , (2012): From experimental design to quality by design in pharmaceutical legislation. Accred Qual Assur 17:627–633 (DOI 10.1007/s00769-012-0926-y)										
Project Management Body of Knowledge (PMBOK), (2013): PMI Standards Committe										
Ajánlott szakirodalom:										

A tantárgy neve:	magyarul:	Biológiai biztonság						Kódja:	TTBME7013_BM	
	angolul:	Biosafety								
Felelős oktatási egység:		DE-TTK, Biomérnöki Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali		Heti		Heti		Heti		félévközi jegy	2	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Dr. Domonkos Dávid				beosztása:	szaktanácsadó (külsős)	
A kurzus célja az, hogy a hallgatók a biológiai biztonság mindennapi kihívásairól, feladatairól, elvárásairól szerezzenek szerteágazó, és az összefüggésekre fókuszáló ismereteket. Kiemelt célja a szükséges látásmód és készségek átadása (a törvények száraz ismertetése helyett) ilyen téren az önálló fejlődőképesség megalapozása gyakorlati kérdések alapján.										
Tanulás eredmények, kompetenciák: a hallgató										
<i>Tudás:</i> A hallgató a megismerkedik a biológiai biztonság előírásaival. Ahol lehet, biológiai gyógyszerek előállításán keresztül példák segítségével megismerkedik az előírások mögötti logikával, valamint a szabályok következményeivel. Fontos, hogy tárgy orientációja műszaki, a biosafety követelményei szerint alkalmazandó műszaki megoldások, azok működése, gyakorlati alkalmazása a tantárgy magját képezi.										
<i>Képesség:</i> Legyen tisztában a biológiai-biztonsági rendszerek működésével, céljaival, szintjeivel. Kiemelten a GMO-szervezetekre vonatkozó előírásokkal. Tudja elhelyezni az akár más tantárgyak keretében megszerzett ismereteket biobiztonsági vetületben. Értse a helyes gyártási gyakorlat és a biológiai veszélyek megelőzésének és kezelésének lépéseit, az alkalmazott elsősorban műszaki megoldások működését. Legyen képes rendszerben gondolkodni, a biobiztonsági, a minőségügyi, biológiai és műszaki ismereteket önállóan kombinálni. Tudja alkalmazni a gyakorlatban, pl. laboratóriumi munka során, vagy akár bármely munkahelyen a tantárgy tanulásakor megszerzett ismereteket.										
<i>Attitűd:</i> A tantárgy elősegíti, hogy a hallgató, megfelelő biosafety szemlélet birtokában a későbbi tanulmányaik során és a végzés után az új szakmai információkat, előírásokat / trendeket megfelelően értelmezni és értékelni tudja továbbá a természettudományos és műszaki tudását folyamatosan gyarapítsa. A hallgató ennek köszönhetően képessé válik megszerzett információk önálló kombinációjára a minőségügy területén, egyfajta gondolkodásmódot kap, mely segíti, hogy a szakmai feladatait pontosan, hatékonyan végezze.										
<i>Autonómia és felelősség:</i> A kurzus hozzásegíti a hallgatót ahhoz, hogy munkájában innovatív és hatékony legyen, továbbá szakmai és nem szakmai körökben a biológiai biztonságot érintő kérdésekben megalapozottan és felelősséggel formáljon véleményt.										
A kurzus tartalma, témakörei Biosafety kialakulása, esettanulmányok. Törvényi szabályozás. Elsődleges és másodlagos védelmi vonalak definíciója. Biosafety és GMO alapján a besorolás kategorizálása Biosafety level 1-2-3 ismertetése. Biosafety level 4 ismertetése. Tiszta terek működése. Aszeptikus körülmények biztosítása. GMP gyártóépület tervezése. Eldobható készülékek. Kockázatértékelés. GMO- engedélyeztetés menete										

Működési és tevékenységi engedélyek
Tervezett tanulási tevékenységek, tanítási módszerek előadás, igény szerint konzultáció, esetenként az esettanulmányok feldolgozása és bemutatása
Értékelés vizsga
Kötelező olvasmány: kiadott anyagok, továbbá: GMO-törvény
Ajánlott szakirodalom:

A tantárgy neve:		magyarul:	Mérnöki kommunikáció						Kódja:	TTBME7014_BM	
		angolul:	Engineering communication								
Felelős oktatási egység:				Biomérnöki Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:										Kódja:	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali	x	Heti	2	Heti		Heti		kollokvium	2	magyar	
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves					
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Molnár Ákos Péter			beosztása:	egyetemi tanársegéd	
A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerkedjenek a kommunikáció jelenségeinek vizsgálatával a közvetlen, minden közvetítettséget nélkülöző kommunikatív események példáján. Képesek legyenek a társadalmi elvárásoknak megfelelően szóban és írásban kommunikálni, alkalmasak legyenek álláskeresésre, előadástartásra. Általános rálátással rendelkezzenek a pályázatírás, projektmenedzsment területére.											
A kurzus tartalma, témakörei A kommunikáció alapjai – Mi a kommunikáció? Formái, területei, kommunikációs zavarok, kommunikációs csatornák, állati kommunikáció, emberi kommunikáció, Verbális kommunikáció – Köszönés, bemutatkozás, bemutatás, megszólítás, társalgás, üzleti protokoll, illem, viselkedéstan, vokális kommunikáció, hivatalos levél, névjegykártya formái, Prezentáció készítés, Power Point használata, ppt sablonok, jó és rossz példák, Nyilvános szereplés, előadástartás - előkészítés, rövid és hosszú távú tervezés, alapszabályok, Non-verbális kommunikáció – Gesztusok, mimika, térközsabályozás, poszturális csatorna, Álláskeresési technikák, az álláskeresés csatornái, önéletrajzírás, motivációs levél készítésének szabályai, Felkészülés az állásinterjúra, állásinterjú fajtái, lehetséges kérdések, válaszok, viselkedési szabályok, Szervezeti kommunikáció, belső, külső kommunikáció, horizontális és vertikális kommunikáció, szervezeti hírnév, szervezeti kultúra, Csoportok kialakulása, jellemzői, fajtái, csoportos szellemi alkotótechnikák (brainstorming, Delphi módszer, Philips 66, 635 módszer, Nominál csoporttechnika), Projektmenedzsment - alapfogalmak, projekttervezés, projektkörnyezet, stakeholderek, kockázatmenedzsment, projektütemezés, projektkommunikáció, monitoring, Pályázatírás - pályázati rendszer, hazai, Európai Unió pályázati rendszer, pályázat írás lépései, megvalósíthatósági tanulmány, projektköltségvetés, pályázati adatlap kitöltése											
Kötelező olvasmány: -											
Ajánlott szakirodalom: Allan Pease -Testbeszéd, Park Könyvkiadó, 1988 Eric Verzuh - Projektmenedzsment, HVG Könyvek, 2005 Robert Phipps - Beszélő testek, Akadémiai Kiadó, 2012 Sille István- Illem, etikett, protokoll, Akadémiai Kiadó, 2013 B. Bernát István - Pais Károlyné - Rétfalvi Györgyi - Szilágyi Erzsébet - Turi László - Média, kultúra, kommunikáció, Libri Kiadó, 2012 Görög Ibolya- Protokoll az életem, Athenaeum Kiadó, 2008											

A tantárgy neve:		magyarul:		Differenciálegyenletek				Kódja:	TTMMG0807	
		angolul:		Differential equations						
Felelős oktatási egység:				DE TTK Matematikai Intézet						
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	N	Heti		Heti	2	Heti		gyakorlati jegy	2	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Nagy Ábris			beosztása:	Egyetemi tanársegéd
A kurzus célja, hogy a hallgatók										
Bevezetés a differenciálegyenletek és egyenletrendszerek elméletébe. Dinamikai rendszerekkel leírható gyakorlati folyamatok bemutatása, kvalitatív és numerikus módszerekkel történő vizsgálata.										
A kurzus tartalma, témakörei										
Elsőrendű közönséges differenciálegyenletek és egyenletrendszerek. Explicit közönséges elsőrendű differenciálegyenlet egyszerűbb típusai, közvetlenül integrálható, szétválasztható változójú, változóban homogén, egzakt egyenletek. Lineáris egyenletek. Az elsőrendű lineáris differenciálegyenlet megoldása. Homogén és inhomogén másodrendű lineáris differenciálegyenletek és ilyenekre vonatkozó kezdetiérték-problémák. Az állandó variálásának módszere. Lineáris differenciálegyenlet-rendszerek: elsőrendű lineáris állandó együtthatós differenciálegyenlet-rendszerek, lineáris rendszerek alkalmazásai. Magasabb rendű egyenletek. Kezdetiérték-problémák. Differenciálegyenletek felírásának módszerei, alkalmazási példák. Numerikus módszerek. Parciális differenciálegyenletek.										
Kötelező olvasmány:										
Ajánlott szakirodalom:										
A.F. Filippov, Differenciálegyenletek példatár, Tankönyvkiadó, Budapest, 1986. Lajkó Károly, Differenciálegyenletek, Debreceni Egyetem, Matematikai Intézet, 2003. Kirill Konstantinovic Ponomarev, Differenciálegyenletek felállítása és megoldása, Tankönyvkiadó, Budapest, 1981. Kósa András, Schipp Ferenc, Szabó Dániel: Közönséges differenciálegyenletek I, Budapest ; Tankönyvkiadó, 1982 Scharnitzky Viktor, Differenciálegyenletek Példatár, Műszaki Könyvkiadó, 2008. Varga László, Közönséges differenciálegyenletek numerikus módszerei, Tankönyvkiadó, Budapest, 1984.										

A tantárgy neve:		magyarul:		Biometria				Kódja:	TTMMG0805	
		angolul:		Biometry						
Felelős oktatási egység:				DE TTK Matematikai Intézet, Algebra és Számelmélet Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				-				Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	N	Heti	0	Heti	2	Heti	0	gyakorlati jegy	2	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Bazsó András		beosztása:	egyetemi adjunktus	
A kurzus célja										
a biometria módszertani alapjainak bevezető jellegű áttekintése, a későbbi biometria önképzés megalapozása, szaktudományos közleményekben szereplő legfontosabb biometria módszerek és fogalmak megismertetése, az önálló probléma-értelmezési és problémamegoldó képesség fejlesztése.										
A kurzus tartalma, témakörei										
A biometria és biomatematika tárgya, alapfogalmak. Valószínűségszámítási alapfogalmak. Megfigyelés, adatrögzítés, mintavétel. Mintavételi terv. Minta leíró jellemzése. Mérés fogalma. Hibaszámítási feladatok. Hipotézis vizsgálat, paraméteres és nem-paraméteres próbák. Sztochasztikus kapcsolatok vizsgálata, cluster-analízis, valószínűségi változók közötti sztochasztikus kapcsolatok. Függvényillesztés. Korellációs együttható. Kísérletek tervezése és értékelése varianciaanalízissel.										
Kötelező olvasmány:										
-										
Ajánlott szakirodalom:										
Szalma József: Mérési eredmények kiértékelésének alapjai, Tankönyvkiadó, 1989.										
Lukács Ottó: Matematikai statisztika, Műszaki Kiadó, 2006.										
Vargha András: Matematikai statisztika pszichológiai, nyelvészeti és biológiai alkalmazásokkal, Pólya Kiadó, 2000.										
Précsényi István (szerk): Alapvető kutatástervezési, statisztikai és projectértékelési módszerek a szupraindividuális biológiában, KLTE, Debrecen, 1995.										

A tantárgy neve:		magyarul:		Matematikai és statisztikai programcsomagok				Kódja:	TTMMG0806	
		angolul:		Mathematical and statistical software packages						
Felelős oktatási egység:				DE TTK Matematikai Intézet						
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	x	Heti	0	Heti	3	Heti	0	gyakorlati jegy	2	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Nagy Ábris			beosztása:	Egyetemi tanársegéd
A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerkedjenek különböző matematikai programcsomagokkal. Egyszerű programozási feladatok megoldása.										
A kurzus tartalma, témakörei										
A Maple és MATLAB programcsomagok. Alapfogalmak. Változók, értékadás, foglalt nevek. Mátrixok és lineáris egyenletrendszerek, függvények. Függvényábrázolás, határértékek, (parciális) deriváltak, integrálok kiszámítása. Differenciálegyenletek megoldása. Egyszerű programozási feladatok. Statisztikai alapok MATLAB-ban. Leíróstatisztikák, hisztogramok. Egyszerű programozási feladatok. Statisztikai programcsomagok használata.										
Kötelező olvasmány:										
Ajánlott szakirodalom:										
Heck A.: Introduction to Maple, 2nd ed., Springer, NY. 1996.										
Ketskeméty László-Izsó Lajos, Bevezetés az SPSS programrendszerbe, Eötvös Kiadó, 2005.										

A tantárgy neve:		magyarul: Nanobitechnológia						Kódja:	TTBME7023_BM	
		angolul: Nanobiotechnology								
Felelős oktatási egység:				Debreceni Egyetem Szilárdtest Fizikai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:									Kódja:	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	x	Heti	3	Heti	0	Heti	0	Kollokvium	3	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Szabó István			beosztása:	egyetemi adjunktus
A kurzus célja, hogy a hallgatók										
Megismerjék a nanofizikai, nanotechnológia fogalmak jelentését és tartalmát, szerepét a biotechnológiában. Elsajátítsák a legfontosabb nanotechnológiák alapelveit, a biológiailag inspirált és biológiai alkalmazású módszereket, és azokat a nanoskálájú folyamatokat amelyekre a jelenlegi vagy az elkövetkező technológiák épülnek.										
A kurzus tartalma, témakörei										
Nanobiotechnológia fogalma, mikroszkópiás technikák, atomi erő mikroszkópia, nanotechnológiai, nanorészecskék, implantátumok, biokompatibilis anyagok, vizsgálati módszerek										
Kötelező olvasmány:										
moodle elektronikusan elérhető segédanyagok.										
Ajánlott szakirodalom:										
Thuan Vo-Dinh (editor) „Nanotechnology in Biology and Medicine”, CRC Press (Taylor and Francis) Boca Raton, USA. 2007										
Buddy D. Ratner (ed.)Biomaterials Science, AP (Elsevier) USA, UK 2013										

A tantárgy neve:		magyarul: Biokolloidika						Kódja:	TTBME7024_BM	
		angolul: Biological colloid science								
Felelős oktatási egység:				Fizikai Kémiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:									Kódja:	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	x	Heti	2	Heti	0	Heti	0	kollokvium	3	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Novák Levente			beosztása:	Egyetemi adjunktus
A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerjék a biológiai tudományok és a kolloid-, valamint felületi jelenségek közötti összefüggéseket. További cél a hallgatók kolloidkémiai ismereteinek elmélyítése a biológia kolloidikai vonatkozású jelenségeinek megértésében. Alkalmassá teszi a hallgatókat biológiai problémák kolloidkémiai oldalról történő megközelítésére, a felmerülő nehézségek, feladatok ilyen összefüggésben történő megoldására.										
A kurzus tartalma, témakörei • Biológia és a kolloid állapot. Az élet keletkezésének elméletei. Élet a világűrben és mesterséges élet. • Határfelületek, membránok, hártyák, membránjelenségek. Transzport és elválasztás. • Asszociációs kolloidok és biológiai jelentőségük. Detergensok és felületaktív anyagok. • Biológiai makromolekulák, jelentőségük és modern vizsgálati módszereik. • Biológiai jelentőségű diszperziós kolloidok, inkoherens és koherens rendszerek. • Elektrokinetikai hatások, szilárd anyag kiválása biológiai rendszerekben. • Bioreológia, hemodinamika. Folyási tulajdonságok jelentősége biológiai rendszereknél. • Nanotechnológia és nanostruktúrák. Biológiai „nanomotorok”. Passzív és aktív nanoeszközök.										
Kötelező olvasmány: Novák Levente: Biokolloidika. Elektronikus egyetemi előadásjegyzet. Debreceni Egyetem TTK Fizikai Kémiai Tanszék, 2017. (folyamatosan frissítve).										
Ajánlott szakirodalom: D. Fennell Evans, Hakan Wennerstrom: The Colloidal Domain: Where Physics, Chemistry and Biology Meet, 2nd Ed. (Wiley 1999)										

A tantárgy neve:		magyarul: Farmakológia						Kódja:	TTBME7025_BM	
		angolul:								
Felelős oktatási egység:				Debreceni Egyetem, Biomérnöki Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:									Kódja:	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	X	Heti	2	Heti	0	Heti	0	kollokvium	2	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Kónya Attila Dr. Fekete Erzsébet			beosztása:	tv. egyetemi docens
A kurzus célja										
• a farmakológiai egyes területeinek megismertetése a hallgatókkal.										
A kurzus tartalma, témakörei										
Farmakológia, farmakokinetika.										
Kötelező olvasmány:										
Ajánlott szakirodalom:										
1) Az előadások szemléltetőanyagának másolatai										
2) Fürst Zsuzsanna (szerk): Farmakológia, 2. kiad., Medicina Budapest 2004.										
3) Katzung, B.G.: Basic and Clinical Pharmacology, 10th Edition, The McGraw-Hill Companies, Inc., 2007										
4) Rang, H.P., Dale, M.M., Ritter, J.M., Flower, R.: Rang & Dale's Pharmacology, 6th Edition, Elsevier, 2007										

A tantárgy neve:		magyarul:	Elválasztás korszerű módszerei						Kódja:	TTBME7026_BM	
		angolul:	Separation techniques III.								
A képzés 1. féléve (tavasz)											
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Szerves Kémiai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:				-						Kódja:	-
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali	X	Heti	2	Heti	0	Heti	0	kollokvium	3	magyar	
Levelező											
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Kiss Attila			beosztása:	egyetemi adjunktus	
A kurzus célja az, hogy a hallgatók megismerjenek néhány korszerű, konkrét és fontos analitikai technikát a korábbi tanulmányaikra építve.											
A kurzus tartalma, témakörei											
Kromatográfias alapfogalmak áismétlése. Leggyakoribb állófázisok a GC és a folyadékkromatográfiában. Méretkiszorításos kromatográfia. Az elválasztás elve, mechanizmusa. Az alkalmazott állófázisok fizikai és kémiai szerkezete, legújabb fejlesztések. A szeparálás berendezései és működésük. A GPC-SEC kalibrálási lehetőségei. Alkalmazott oldószerek, detektorok. A leggyakrabban előforduló hibák (GPC-HPLC összehasonlítása) és a hibák kiküszöbölése. Modern oszlopkromatográfias berendezések és azok használata. Hogyan lehet VRK-s adatokat előkísérletnek használni? Az adatok oszlopra történő átvitele. Fordított fázisú folyadékkromatográfia. A folyadékkromatográfias rendszerek fázisviszonyai. Kölcsönhatások a fordított fázisú folyadékkromatográfiában, állófázisok, mozgófázisok tulajdonságai, az elválasztást befolyásoló tényezők. A pH szerepe, savas, bázikus funkciós csoportot tartalmazó komponensek elválasztása. Puffer-oldatok alkalmazása. Nagyon eltérő visszatartású vegyületek elválasztása - gradiens kromatográfia alkalmazása. A folyadékkromatográfia műszerezettsége. Folyadékcsállítás, injektálás, detektálás, a velük szemben támasztott követelmények, azok ellenőrzése. A diódasoros detektálás nyújtotta lehetőségek. Királis kromatográfia. A módszerek csoportosítása. Sztereokémiai alapfogalmak. Állófázisok és jellemzésük. A mozgófázisok és tulajdonságaik. Szuperkritikus fluid kromatográfia királis elválasztások során. Műszerezettség, különbségek a folyadékkromatográfiától. Kapcsolt technikák alkalmazása. A GCMS, LCMS és SFCMS kapcsolások előnyei/hátrányai.											
Kötelező olvasmány:											
1. Kőmives József: Környezeti analitika, Műegyetemi kiadó, Budapest (2000)											
Ajánlott szakirodalom:											
1. Kékedy László, Kékedy Nagy László: Műszeres analitikai kémia, Kolozsvár (2003)											
2. Effective Organic Compound Purification, Teledyne ISCO, Lincoln, USA (2010)											
3. D.A. Skoog, J.J. Leary: Principles of Instrumental Analysis, New York (1992)											
4. Fekete Jenő: Folyadékkromatográfia elmélete és gyakorlata											
5. Kremmer Tibor - Torkos Kornél: Elválasztástechnikai módszerek elmélete és gyakorlata											

A tantárgy neve:		magyarul:		Elválasztás korszerű módszerei				Kódja:	TTBML7026_BM	
		angolul:		Separation techniques V						
Képzés tavaszi (2. vagy 3.) féléve										
Felelős oktatási egység:				DE, TTK, Szervetlen és Analitikai Kémiaia Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	x	Heti		Heti		Heti	2	gyakorlati jegy	1	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr Lázár István		beosztása:	egy. docens	
A kurzus célja, hogy a hallgatók										
megismerkedjenek és első kézből származó tapasztalatra tegyenek szert a laboratóriumi és ipari gyakorlatban használt kémiai, biokémiai, műszeres analitikai, mintaelőkészítési, elválasztási, tisztítási műveletek alapjaival, a a használatos laboratóriumi, ipari és analitikai eszközökkel, azok felépítésével, működési módjaival, gyakorlati használatukalapjaival. Képessé váljanak a tárgykörben további szakmai ismeretek elsajátítására, szakmai vezetés mellett önálló munka végzésére, kellő ismeretekkel bírnak az aktuális és kapcsolódó szeparációs és analitikai problémák átlátására, felelős döntések hozására, az ismeretek közönség felé történő felelős kommunikációjára.										
A kurzus tartalma, témakörei										
A kurzus során a hallgatók laboratóriumi gyakorlati foglalkozás keretében megismerkednek és első kézből származó gyakorlatot szereznek olyan gyakorlati elválasztástechnikai és műszeres analitikai berendezésekkel, mérési módszerekkel, amelyek felhasználásával ismeretlen mintákban képesek az összetétel meghatározására, a komponensek szétválasztására, izolálására, az eredmények kiértékelésére.										
Kötelező olvasmány:										
Az egyes gyakorlati helyek által kiadott felkészülési anyagok.										

A tantárgy neve:		magyarul:	Genetikai bioinformatika						Kódja:	TTBME7027_BM
		angolul:	Bioinformatics for Geneticists							
Felelős oktatási egység:				DE TTK Genetikai és Alkalmazott Mikrobiológiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				-				Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	1	Heti	1	Heti	0	félévközi jegy	2	magyar
Levelező										
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Sipiczki Mátyás			beosztása:	egyetemi tanár
A kurzus célja az, hogy a hallgatók										
olyan szakmai ismereteket sajátítsanak el és gyakoroljanak be, melyek megalapozzák a molekuláris biológia és a biomérnöki tevékenységet elősegítő biológiai kutatások területén alkalmazott bioinformatikai módszerek használatát. A hallgatók a molekuláris genetikai és genomikai kísérleti eredmények bioinformatikai feldolgozásainak lehetőségeivel, a klaszteranalízis, az evolúciós és filogenetikai elemzések elméleti háttérével valamint módszertani alapjaival ismerkednek meg.										
A kurzus tartalma, témakörei										
Genomszekvenálási módszerek. Algoritmusok a szekvenciák összerakására. Strukturális annotálás. Funkcionális annotálás. Klaszterelemzések. Dendogramok készítése. Dendogramok statisztikiai értékelése. Fenetikus és kladsztikus elemzések. Disztancia-alapú és karakteralapú módszerek. UPGMA, WPGMA, Neighbour Joining, Maximum Parsimony, Maximum Likelihood, Bayes-féle analízis.										
Kötelező olvasmány:										
Magyar nyelvű szakirodalom hiányában nincs kötelező olvasmány										
Ajánlott szakirodalom:										
Barnes M.R., Gray, I.C.: Bioinformatics for Geneticists. John Wiley and Sons Ltd. Chichester, U.K. 2012										

A tantárgy neve:	magyarul:	Molekuláris genetika						Kódja:	TTBME7028_BM		
	angolul:	Molecular genetics									
Felelős oktatási egység:				Genetikai és Alkalmazott Mikrobiológiai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:				-						Kódja:	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali		Heti	2	Heti		Heti		V	2	magyar	
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves					
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Miklós Ida			beosztása:	egyetemi docens	
A kurzus célja, hogy a hallgatók											
A kurzus célja, hogy a hallgatókat megismertesse a sejtosztódás menetével, molekuláris hátterével, szabályozásával és fontosabb génjeivel.											
A kurzus tartalma, témakörei											
A sejtosztódás megismerésének fontossága, szerepe a mindennapokban. A sejtciklus fogalma, szakaszai. Sejtciklus-gének szerepe a kutatásban. Prokarióta sejtek osztódása, a sejtosztódás monitorozása. Eukarióta sejtek osztódása: G1, G ₀ , start pont, külső belső szignálok szerepe a G1/S átmenetben. S-, G2- és M fázisok eseményei és jellemzői. Aneuploidia, kromoszómák és jellemzőik, kariogram, kromoszóma mutációk. Meiózis szakaszai, hasonlóságok és különbségek a mitózis-meiózis között. Citokinezis lépései, a citokinezis és gombák fonalas növekedése közötti kapcsolat. Sejtciklus szabályozása általában, ciklinek és CDK-k. Szignál-transzdukciós útvonalak, fontosabb regulátorok, mint pl. Rb, p53, cdc2, MCM komplex, ATM, MAPK. Külső és belső tényezők szerepe a daganatok kialakulásában, a sejtciklushibák és daganatok kapcsolata. A daganatos sejtek jellemzői.											
Kötelező olvasmány:											
-											
Ajánlott szakirodalom:											
Sadava, Hills, Heller, Berenbaum: Life, the science of biology.											

A tantárgy neve:	magyarul:	Molekuláris genetika						Kódja:	TTBML7028_BM	
	angolul:	Molecular genetics								
Felelős oktatási egység:			Genetikai és Alkalmazott Mikrobiológiai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:			-						Kódja:	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali		Heti		Heti	3	Heti		G	2	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató			neve:		Dr. Miklós Ida			beosztása:	egyetemi docens	
A kurzus célja, hogy a hallgatók										
A kurzus célja, hogy a hallgatókat megismertesse a mikrobiális genetika egyes módszereivel.										
A kurzus tartalma, témakörei										
A gyakorlat során baktériumokkal és élesztőgombákkal dolgozunk. A munka során megismerkednek a hallgatók a sejtek tenyésztésével, a táptalaj készítésével, sterilizációval, a sejtsűrűség ellenőrzésének lehetőségeivel, a PCR módszerével, a klónozással, a gélelektroforézissel, a transzformálással, a DNS izolálással, mutánsok izolálásával és azok vizsgálatával.										
Kötelező olvasmány:										
-										
Ajánlott szakirodalom:										
-										

A tantárgy neve:		magyarul: Populációdinamikai és rendszermodellek						Kódja:	TTBME7029_BM	
		angolul: Modelling of populations and biological systems								
Felelős oktatási egység:				Ökológia Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				-					Kódja:	-
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	2	Heti		Heti		V	2	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:			Dr. Tóthmérész Béla		beosztása:	egyetemi tanár
A kurzus célja, hogy a hallgatók										
Megtanulják és megértsék a modern biológiában használatos alapvető adatfeldolgozási, adatkiértékelési és alkalmazott statisztikai és modellezési eljárásokat. Az elsajátított ismereteket alkalmazni tudják valós problémák megoldása során a szak- vagy diplomadolgozat készítésekor TDK kutatásaikban és munkájuk során.										
A kurzus tartalma, témakörei										
A kurzus a tudományban és a kutatásban is alapvető jelentőségű modellezéssel és modell építési módszerekkel foglalkozik. Determinisztikus és sztochasztikus modellek egyaránt szerepelnek a félév anyagában.										
Kötelező olvasmány:										
Abari Kálmán: Bevezetés az R-be. Debreceni Egyetem, Pszichológiai Intézet.										
Ajánlott szakirodalom:										
Wim Krijnen 2009: Applied Statistics for Bioinformatics Using R.										
Nemetz T. és Wintsche G. 1999: Valószínűségszámítás és statisztika mindenkinek. Polygon kiadó, Szeged.										

A tantárgy neve:		magyarul:	Folyamatok tervezése és irányítása						Kódja:	TTBME7030_BM / TTBML7030_BM		
		angolul:	Process design and control									
Felelős oktatási egység:				Alkalmazott Kémiai Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:										Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve		
		Előadás		Gyakorlat		Labor						
Nappali	x	Heti	2	Heti	0	Heti	2	félévközi jegy	4	magyar		
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves						
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Nagy Miklós			beosztása:	Egyetemi adjunktus		
A kurzus célja, hogy a hallgatók												
elsajátítsák a vegyipari folyamatok tervezése és irányítása matematikai, számítástechnikai eszközeinek, mérnöki módszereinek, fontosabb alkalmazásait. A tantárgyhoz tartozó gyakorlat: Számítógépes gyakorlatok: Egyszerű fázisegyensúlyi számítások, flowsheeting szimulátorok (Aspen, ChemCad) alkalmazása a tervezésben.												
A kurzus tartalma, témakörei												
- A tervezési feladat megfogalmazása, a tervezés szintjei, a módszerek csoportosítása. - Egyenletmegoldó szemlélet és módszerei. Szekvenciális moduláris szemlélet és eljárásai. - Szimultán moduláris szemlélet és alkalmazása. Előzetes analízis és folyamatértékelés, hálózat szintézis, tömeg és energia mérlegek, berendezés méretezés, gazdasági értékelés. - Szakaszos folyamatok tervezése, ütemezés, batch szabványok. - Rigorózus modellek alkalmazása a tervezésben. Hő és energia integráció. - Fázisegyensúlyi modellek és számítások. Többfokozatú, ellenáramú diffúziós műveletek számításának módszerei. - Korszerű vegyipari műveletek. Modern modellezési irányzatok. Fraktáljellemzők. Mesterséges neuronhálók, tanuló algoritmusok, önszervező rendszerek. Vegyipari berendezések irányítástechnikai leírása, viselkedésük ismerete, stabilitás és meghatározása idő, frekvencia és Laplace tartományban. Elterjedtebben használatos szabályozók, szabályozó algoritmusok és szabályozások. Folyamatirányító rendszerek szervezése. -												
Kötelező olvasmány:												
Ajánlott szakirodalom:												
1. Vajda Sándor: Vegyipari folyamatok dinamikája és irányítása. Tudományszervezési és Informatikai Intézet (1984) 2. Fonyó Zs.–Fábry Gy.: Vegyipari művelettani alapismeretek. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1998. 3. Fonyó Zs.: Vegyipari rendszertechnika és matematikai modellezés I. Tankönyvkiadó, 4. Budapest, 1982. 4. Fonyó Zs.–Rév E.: Vegyipari rendszertechnika és matematikai modellezés II. Tankönyvkiadó, Budapest, 1988. 5. Sinnott, R. K.: Coulson and Richardson's Chemical Engineering: Chemical Engineering Design, Butterworth-Heinemann, Oxford, 1999												

A tantárgy neve:		magyarul:	Folyamatszabályozás és automatizálás						Kódja:	TTBME7031_BM	
		angolul:	Process Control and automation								
Felelős oktatási egység:											
Kötelező előtanulmány neve:										Kódja:	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali	N	Heti	2	Heti		Heti		kollokvium	3	magyar	
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves					
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Gulyás Lajos			beosztása:	emeritus college professor	
A kurzus célja, hogy a hallgatók											
A hallgatók megismerjék a mérnöki tevékenység során felmerülő alapvető folyamatszabályozási és automatizálási ismeretekkel. Képesek legyenek a szabályozandó folyamat ki- és bemenő jellemzőinek értékelésére, és a beavatkozási jellemző meghatározására. Választani tudjanak a folyamat irányításának illetve automatizálásának lehetséges megoldásairól: szabályozás, vezérlés vagy zavarkompenzációs módszerrel. Meg tudják szerkeszteni szabványos jelölésekkel a szabályozási kör (műszerezési) szerkezeti-, működési folyamatábráját és a hatásvázlatát. Ismerik a blokk-diagram algebra alapvető összefüggéseit. Meg tudják adni a szabályozandó folyamat, és a szabályozási kör egyes elemeinek dinamikáját: differenciál egyenlettel, állapot egyenlettel, tipikus bemenő jelekre kapott válaszfüggvényekkel, átviteli függvénnyel és frekvencia függvénnyel. Megismerik szabályozó kör egyes elemeinek jelátvivő tulajdonságait. Vizsgálni tudják a zárt szabályozó kör működését, stabilitását, és optimális behangolását a MATLAB Control System Toolbox és a Simulink programrendszer felhasználásával.											
A kurzus tartalma, témakörei											
Automatizálás és irányítástechnikai alapfogalmak. Az irányítás szükségessége és haszna. Néhány folytonosan és szakaszos működő folyamat irányítása. Irányítási folyamat rendszertechnikai megfogalmazása. A ki- és bemenőjelek jellemzése és csoportosítása. MIMO és SISO rendszerek. Zuhanyzáskor előálló irányítási folyamat. Szabályozási folyamat értelmezése, negatív visszacsatolás. A szintszabályozás és levonható általános következtetések. Irányítási folyamat elvi vázlata: Műszerezési (szerkezeti) vázlat, működési vázlat és hatásvázlat. Szerkezeti vázlat elvi jelölésrendszere. A szabályozás műszerezési és csövezetés folyamatábrái. Az irányítási folyamat egységes elektromos és pneumatikus jelei. Az irányítandó folyamat dinamikája. Megmaradási törvény és a mérlegegyenletek. Mérlegegyenleten alapuló matematikai modellek. Stacionárius és dinamikus modellek. Kontinuitási egyenletek: Tömegmérleg, komponensmérleg, energiamérleg és impulzusmérleg egyenletek. Szabályozott szakasz (folyamat) és a szabályozási kör egyes elemeinek matematikai leírása időtartományban: állandó együtthatós n-ed rendű lineáris inhomogén differenciálegyenlettel, állapotegyenlettel és tipikus bemenőjelekre kapott válaszfüggvényekkel. Az átviteli függvény. Laplace transzformáció és tulajdonságai. Az átviteli függvény általános megfogalmazása a folyamat differenciálegyenleteiből. A frekvencia függvény előállítása az átviteli függvényből. A ki- és bemenőjel amplitúdó arányának és a fáziskésésének ábrázolása a frekvencia függvényében. A Bode- és Nyquist diagramok, és értelmezésük. A szabályozó kör egyes elemeinek jelátvivő tulajdonságai. Zárt szabályozókörök vizsgálata. Elsőrendű- és másodrendű arányos tag szabályozása P és PI szabályozókkal. Szabályozókörök stabilitása. Stabilitásvizsgálat a frekvenciafüggvény segítségével. Nyquist-stabilitási kritérium. Stabilitásvizsgálat Bode-diagramokkal. Szabályozásokkal szemben támasztott követelmények. Szabályozókörök beállítása. különleges szabályozások: zavarkompenzáció, Kaszkádszabályozás Biotechnológiai és vegyipari berendezések szabályozása: Bepárlók szabályozása. Desztilláló berendezések szabályozása. Nyomásszabályozás. A pH szabályozása. Fermentációs berendezések szabályozása.											
Kötelező olvasmány:											
1. Mizsey Péter: Folyamatirányítási rendszerek. Elektronikus jegyzet, ISBN: 978-963-279+475-4, http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0028_Mizsey_Folyamatiranyitasi-rendszerek/Mizsey-1_1_1.html 2. B. Wayne Bequette: Process Control, Modeling, Design, and Simulation. Prentice Hall International Series, New Jersey, 2003. ISBN: 0-13-353640-8											
Ajánlott szakirodalom:											
1. Thomas E. Marlin: Process Control, Designing Processes and Control systems for Dynamic Performance. 2nd edition, McGraw-Hill, 2000. ISBN-13: 978-0-07-039362-2											

2.	W. L. Luyben: Process Modeling, Simulation, and Control for Chemical Engineers. McGraw-Hill, LCCCN: 74-173713
3.	Dale E. Seborg, Thomas F. Edgar, Duncan A. Mellichamp: Process Dynamic and Control, Second Edition, Wiley, 2004. ISBN: 978-0471-00077-8

A tantárgy neve:	magyarul:	Folyamatszabályozás és automatizálás laboratóriumi gyakorlatok	Kódja:	TTBML7031_BM
	angolul:	Lab Practices of Process Control and automation		

Felelős oktatási egység:	
--------------------------	--

Kötelező előtanulmány neve:		Kódja:	
-----------------------------	--	--------	--

Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	N	Heti		Heti		Heti	2	gyakorlati jegy	1	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				

Tantárgyfelelős oktató	neve:	Dr. Gulyás Lajos	beosztása:	emeritus college professor
------------------------	-------	------------------	------------	----------------------------

A kurzus célja, hogy a hallgatók

A hallgatók megismerik a mérnöki tevékenység során felmerülő alapvető folyamatszabályozás és automatizálás területén a korszerű számítógépes laboratóriumi gyakorlatokat. Képesek lesznek a MATLAB programrendszer, Control System Toolbox és a Simulink felhasználásával a szabályozandó folyamat-, a szabályozó- és a szabályozási kör többi elemeinek matematikai leírására és grafikus szimulációjára. Vizsgálják a zavarások hatását szabályozó nélkül és szabályozókkal. Megismerik a zárt szabályozó kör működését, stabilitását, és optimális behangolását a már említett programrendszer felhasználásával.

A kurzus tartalma, témakörei

A MATLAB programrendszer alapjainak ismertetése és ismételése. Egyszerű folyamatok mérlegegyenletei. Tökéletesen kevert üst és üstreaktor instacionárius mérlegegyenletei. Differenciálegyenlet analitikus megoldása. Differenciál egyenlet megoldása MATLAB segítségével. Simulink programrendszer megismerése. Egyszerű példák keresztül bemutatjuk a Simulink grafikus programozás lehetőségeit. A Simulink alkalmazása differenciálegyenletek megoldására, és az eredmények grafikus megjelenítésére. MATLAB Control System Toolbox bemutatása és alkalmazása a folyamatszabályozásban: Az átviteli függvényből állapotegyenlet, és az állapotegyenletből átviteli függvények számítása. Zavarás hatásainak vizsgálata, súlyfüggvény és átmeneti függvény ábrázolása. A frekvencia függvények Bode- és Nyquist diagramok ábrázolása MATLAB Control System Toolbox segítségével. Egytárolós és kéttárolós szabályozott szakasz, holtidős tagok, magasabb rendű tagok, integráló (I) tag, differenciáló (D) tag, és gyakori elemkombinációk, a (PI)-, (PD)- és (PID) tagok vizsgálata MATLAB Control System Toolbox segítségével, és a tipikus bemenőjelek hatásainak vizsgálata Simulinkkel. Zárt szabályozókörök szimulációja és optimális beállítása Simulinkkel. Fontosabb biotechnológiai és vegyipari folyamatok szabályozása, és szimulációja, valamint a MIMO folyamatok szabályozásának lehetőségeit MATLAB Control System Toolbox, és a Simulink segítségével.

Értékelés

A kurzus végén a hallgatók gyakorlati jegyet kapnak egy tervezési feladat elvégzése után.

Kötelező olvasmány:

- Mizsey Péter: Folyamatirányítási rendszerek. Elektronikus jegyzet, ISBN: 978-963-279+475-4, http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0028_Mizsey_Folyamatiranyitasi-rendszerek/Mizsey-1_1_1.html
- B. Wayne Bequette: Process Control, Modeling, Design, and Simulation. Prentice Hall International Series, New Jersey, 2003. ISBN: 0-13-353640-8

Ajánlott szakirodalom:

- Thomas E. Marlin: Process Control, Designing Processes and Control systems for Dynamic Performance. 2nd edition, McGraw-Hill, 2000. ISBN-13: 978-0-07-039362-2
- W. L. Luyben: Process Modeling, Simulation, and Control for Chemical Engineers. McGraw-Hill, LCCCN: 74-

173713

6. Dale E, Seborg, Thomas F. Edgar, Duncan A. Mellichamp: Process Dynamic and Control, Second Edition, Wiley, 2004. ISBN: 978-0471-00077-8

A tantárgy neve:		magyarul:	Szerves vegyipari technológiák						Kódja:	TTBME7033_BM	
		angolul:	Organic chemical technologies								
Felelős oktatási egység:				Alkalmazott Kémiai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:										Kódja:	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali	x	Heti	2	Heti	0	Heti	0	kollokvium	3	magyar	
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves					
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Nagy Lajos			beosztása:	egyetemi adjunktus	
A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerjék az alapvető szerves molekulák (gyógyszerhatóanyagok, monomerek, felületaktív anyagok stb.) kémiai szintézisének lehetőségeit és technológiai megvalósításait.											
A kurzus tartalma, témakörei – Alapvető szintézismódszerek megismerése (nitrálás, szulfonálás, klórozás stb.) – Fontosabb gyógyszerhatóanyagok és egyéb jelentős szerves molekulák előállítása – Szerves szintézisek ipari méretekben történő megvalósításai											
Kötelező olvasmány: Keglevich György, Sallay Péter: Szerves vegyipari alapfolyamatok											
Ajánlott szakirodalom: Vajta-Szebényi-Czencz: Általános kémiai technológia											

A tantárgy neve:	magyarul:	Szerves vegyipari technológiák						Kódja:	TTBML7033_BM	
	angolul:	Organic chemical technologies								
Felelős oktatási egység:		Alkalmazott Kémiai Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	x	Heti		Heti	0	Heti	2	gyakorlati jegy	2	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Dr. Nagy Lajos				beosztása:	egyetemi adjunktus	
A kurzus célja, hogy a hallgatók 										
A kurzus tartalma, témakörei Technológiai, műveletti és biotechnológiai alapfolyamatok gyakorlati megismerése: Szűrés, keverés, rektifikáció, desztilláció, fermentáció, reaktorok hidrodinamikája.										
Kötelező olvasmány: Fonyó Zsolt, Fábrý György: Vegyipari műveletti alapismeretek										
Ajánlott szakirodalom: 										

A tantárgy neve:	magyarul:	Sejttan és sejtenyésztés						Kódja:	TTBME7034_BM / TTBML7034_BM	
	angolul:	Cell Biology and basic cell culture techniques								
Felelős oktatási egység:				DE ÁOK Biofizikai és Sejtbiológiai Intézet						
Kötelező előtanulmány neve:				nincs					Kódja:	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali		Heti	1	Heti		Heti	1	kollokvium	2	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		prof. Szabó Gábor			beosztása:	tszv. egyetemi tanár
A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerkedjenek az eukarióta sejtek felépítésével, anatómiájával, a különböző sejtorganellek funkcióival, valamint a legfontosabb sejtműködésekkel: membrán transzport, vezikuláris transzport, jelátviteli folyamatok, sejtosztódás (mitózis, meiózis). A hallgatói laboratóriumi gyakorlatok célja, hogy a gyakorlatok során a hallgatók önállóan végzett kísérletek során megismerjék a sejtbiológiai laboratóriumi munka alapvető módszereit (pl. sejtszuspenzió készítése, sejtszámolás, sejtek életképességének meghatározása propidium-jodid és tripánkéék festéssel, sejtek centrifugálása, mosása a különböző kísérleti lépések között, a sejtminták fénymikroszkópos és fluoreszcens mikroszkópos kiértékelése, számítógépes képanalízis), valamint speciális sejtbiológiai technikákat is elsajátítsanak (pl. direkt és indirekt immunofluoreszcenciás jelölés, a citoskeleton fluoreszcens jelölése, az aktív membrán transzport folyamatok vizsgálata, a vér alakos elemeinek szeparálása sűrűség gradiens centrifugálással, vérkenetek készítése, a vérsejtek festése May-Grünwald-Giemsa festéssel).										
A kurzus tartalma, témakörei Isd. később heti bontásban.										
Kötelező olvasmány: Sejtbiológia, szerk. Szabó Gábor, Medicina kiadó, 2. átdolgozott és bővített kiadás, 2009, ISBN 9789632261898. A biophys.med.unideb.hu honlapon elérhető előadásanyagok. Sejtbiológia Laboratóriumi gyakorlatok (DE egyetemi jegyzet, letölthető a biophys.med.unideb.hu honlapról.)										
Ajánlott szakirodalom: Alberts et al.: Essential Cell Biology, 4th edition, Garland Publ. Inc., 2014, ISBN 978-0-8153-4455-1 Lodish et al.: Molecular Cell Biology, 7th edition, W. H. Freeman, 2013, ISBN-13: 978-1-4292-3413-9 Alberts et al.: Molecular Biology of the Cell; 6th edition, Garland Publ. Inc., 2015, ISBN 978-0-8153-4453-7										

A tantárgy neve:		magyarul: Növényi szövettenyésztés						Kódja:	TTBME7035_BM		
		angolul: Plant tissue culture									
Felelős oktatási egység:				Növénytani Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:				-				Kódja:			
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali	+	Heti	1	Heti	1	Heti		V	1+1	magyar	
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves					
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Máthé Csaba			beosztása:	egyetemi docens	
A kurzus célja, hogy a hallgatók											
A növényi szövettenyésztési eljárások manapság a biotechnológia és a mindennapi élet szerves részét képezik. A kurzus célja elsősorban az, hogy a biomérnök hallgatók megértsék és elsajátítsák a növényi in vitro kultúra technikák főbb típusait, a hozzájuk kapcsolódó biomérnöki műveleteket. Az előadások és a szemináriumok anyagára építve szervezzük meg a tárgyhoz kapcsolódó gyakorlatokat, amelyek során a hallgatók megtanulják alkalmazni a fenti technikákat.											
A kurzus tartalma, témakörei											
A szövettenyésztési eljárások alapját képező elméleti ismeretek: a totipotencia, a növényi hormonok, a növények szaporodásbiológiájának rövid bemutatása. A pollen-inkompatibilitás megkerülésének in vitro módszerei és gyakorlati alkalmazásuk. A kallusztényészetek, a növények regenerálása nagy tömegben. A mikroszaporítás módszerei. Szomatikus embriogenezis bioreaktor rendszerekben. A növényi sejttényészetek előállítása, alkalmazása a gyakorlatban és az alap kutatásokban, sejttényésztés bioreaktorban. A protoplaszt tenyészetek előállítása, alkalmazási területei, a növényi protoplaszt fúzió és a szomatikus hibridek előállítása. A haploid növények előállítása és gyakorlati alkalmazása. A mesterséges mag. A transzgénikus növények előállításának módszerei.											
A kurzuson az elméleti órákhoz szorosan kapcsolódnak a szemináriumok, ahol a hallgatók az adott témakörben elmélyítik tudásukat, megtanulnak véleményt formálni.											
Kötelező olvasmány:											
-											
Ajánlott szakirodalom:											
Dudits D.-Heszky L. (2000, 2003, 2008, 2012): Növényi biotechnológia és géntechnológia. Agroiinform Kiadó, Bp. és E-könyv											
Razdan MK (2003): Introduction to plant tissue culture. Science Publishers Inc. USA-UK.											

A tantárgy neve:		magyarul:	Növényi szövettenyésztés gyakorlat						Kódja:	TTBML7035_BM	
		angolul:	Plant tissue culture- practical course								
Felelős oktatási egység:				Növénytani Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:				-						Kódja:	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali	+	Heti		Heti		Heti	1	G	1	magyar	
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves					
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Máthé Csaba			beosztása:	egyetemi docens	
A kurzus célja, hogy a hallgatók											
A növényi szövettenyésztési eljárások manapság a biotechnológia és a mindennapi élet szerves részét képezik. A kurzus célja elsősorban az, hogy a biomérnök hallgatók elsajátítsák a növényi <i>in vitro</i> kultúra technikák főbb típusait, Az előadások és a szemináriumok anyagára építve szervezzük meg a tárgyhoz kapcsolódó gyakorlatokat, amelyek során a hallgatók megtanulják alkalmazni a fenti technikákat.											
A kurzus tartalma, témakörei											
A szövettenyésztési eljárások alapját képező gyakorlati ismeretek: (i) a növényi szövettenyésztési eljárások alapvető munkameneti, munka-és tűzvédelmi szabályai; (ii) a növényi szövettenyésztés során leggyakrabban alkalmazott táptalajok, azok összetétele, előállítása. A pollen-inkompatibilitás megkerülésének <i>in vitro</i> módszerei. A kallusztényészetek (organogén és embriogén kultúrák), a növények regenerálása nagy tömegben, modellnövényeknél. A mikroszaporítás módszereinek elsajátítása: merisztéma- hajtás- és szomatikus embrió kultúrák. Növényi sejttenyészetek előállítása modellnövényekben. A növényi protoplasztok izolálása, tenyésztése, alkalmazási területei. A gyakorlatok során elsősorban modellnövények (dohány, burgonya, kukorica) <i>in vitro</i> tenyészeit állítjuk elő és tartjuk fenn. Mivel a gyakorlatokon alkalmazott eljárások hosszadalmasak lehetnek, ezeket nem heti egy órában, hanem kéthetente 2 órában vagy háromhetente 3 órában tartjuk, a hallgatók órarendje, heti elfoglaltságai függvényében.											
Kötelező olvasmány:											
-											
Ajánlott szakirodalom:											
Dudits D.-Heszky L. (2000, 2003, 2008, 2012): Növényi biotechnológia és géntechnológia. Agroiinform Kiadó, Bp. és E-könyv Razdan MK (2003): Introduction to plant tissue culture. Science Publishers Inc. USA-UK.											

A tantárgy neve:		magyarul:		Ipari kinyeréstechnika				Kódja:	TTBME7036_BM	
		angolul:		Down stream processing						
Felelős oktatási egység:				Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				-				Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	N	Heti	2	Heti	0	Heti	0	kollokvium	3	magyar
Levelező	-	Féléves	-	Féléves	-	Féléves	-			
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Gyémánt Gyöngyi		beosztása:	egyetemi docens	
A kurzus célja,										
hogy differenciált szakmai ismereteket nyújtson a "down stream" termékkinyerési technológia témaköréből. A tantárgy az elméleti háttér mellett megismerteti a fontosabb berendezések működésével és gyakorlati példákon mutatja be az alkalmazásokat.										
A kurzus tartalma, témakörei										
. Down stream technikák fogalma. Sejtfeltárás módszerei és berendezései. Szilárd folyadék elválasztás módszerei: centrifugálás, (ultracentrifugálás), szűrés, (ultraszűrés). Extrakciós módszerek. Folyadék-folyadék és kétfázisú vizes extrakció, szuperkritikus folyadék extrakció. Szilárd-folyadék extrakció, mikrohullámmal gyorsított extrakció, szilárd fázisú extrakció (SPE). Fehérjék szelektív kicsapáson alapuló frakcionálása. Kromatográfias módszerek csoportosítása, alap összefüggései. Normál és fordított fázisú kromatográfia, hidrofób, ioncserés, méretkizárási, affinitás kromatográfias eljárások elve, használata a biotechnológiában.										
Kötelező olvasmány:										
Pécs Miklós, Fermentációs feldolgozási műveletek, Typotext, 2011, TÁMOP jegyzet										
Ajánlott szakirodalom:										
Sevella Béla, Biomérnöki műveletek és folyamatok, Typotext, 2011, TÁMOP jegyzet										
Fonyó. Zs., Fábry Gy. Vegyipari művelettani alapismeretek, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2004										
Feladatokhoz kapcsolódó aktuális angol nyelvű szakirodalom, cikkek, katalógusok, weblapok.										

A tantárgy neve:		magyarul:		Ipari kinyeréstechnika				Kódja:	TTBML7036_BM	
		angolul:		Down stream processing						
Felelős oktatási egység:				Biomérnöki Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	N	Heti		Heti		Heti	2	gyakorlati jegy	2	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves	28			
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Molnár Ákos Péter			beosztása:	egyetemi tanársegéd
A kurzus célja, hogy a hallgatók										
a termékkinyerés témakörében fontos gyakorlati technikákat elsajátítsák. A gyakorlat az Ipari kinyeréstechnika c. előadás anyagára épül, azt követi és az elméleti tudás elmélyítését és gyakorlati felhasználását teszi lehetővé.										
A kurzus tartalma, témakörei										
Koncentráció, pH-számítások. Sejtfeltárási módszerek megismerése, sikerességének nyomkövetése. Enzimaktivitás mérése. Cross flow szűrőberendezés megismerése, számolási feladatok. Vizes kétfázisú extrakció. Ioncserélő kromatográfia. SDS Page, agaróz gélelektroforézis. Problémamegoldó feladatok.										
Kötelező olvasmány:										
Előadások ábra anyaga.										
Pécs Miklós: Fermentációs feldolgozási műveletek , Typotex kiadó, 2011										
Ajánlott szakirodalom:										
M. S. Verrall and M.J. Hudson: Separations for biotechnology										

A tantárgy neve:		magyarul: Biotermék technológia						Kódja:	TTBME7037_BM	
		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	2	Heti	-	Heti	-	aláírás+ kollokvium	2	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Karaffa Levente			beosztása:	egyetemi docens
A kurzus célja, hogy a hallgatók a kurzus során megismerkedjenek a biotechnológia ipar szempontjából fontos szekunder metabolitok, vitaminok és édesítőszer előállításának biológiájával, vakcina gyártás alapjaival, biokonverziós eljárásokkal, szilárd fázisú fermentációs technológia sajátosságaival.										
A kurzus tartalma, témakörei A kurzus során a hallgatók megismerkednek a mikrobiális úton előállítható fontosabb termékekkel, ezek gyártástechnológiai folyamataival. Fermentációs úton történő szekunder anyagcseretermékekkel, biokonverziós és orvosi biotechnológiai eljárásokkal. Vitaminok, édesítőszer és hidrogénáz biológiai előállításával.										
Kötelező olvasmány: Szentirmai Attila: Biotermék technológia (egyetemi jegyzet, web.unideb.hu/szentirmai/)										
Ajánlott szakirodalom: - Szentirmai Attila: Antibiotikumok kémiája és biológiája (egyetemi jegyzet; BME Egyetemi nyomda) - Basic Biotechnology, 3. kiadás (Ratledge C, Kristiansen B, eds.) Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2006. - Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology, 2. kiadás (Demain AL, Davies JE, eds.) American Society for Microbiology Press, Washington DC, USA, 1999.										

A tantárgy neve:		magyarul: Biotermék technológia						Kódja:	TTBML7037_BM		
		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	4	aláírás+ gyakorlati jegy	3	magyar	
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves					
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Németh Zoltán			beosztása:	egyetemi tanársegéd	
A kurzus célja, hogy a hallgatók											
az elméleti órákon megtanult biokonverziós ismeretek gyakorlatban való elmélyítése a biomérnöki műveletek gyakorlaton elsajátított készségek révén.											
A kurzus tartalma, témakörei											
A hallgatók 2 x 1 hetes, összesen 50 órában tömbösített laborgyakorlaton vesznek részt. A laborgyakorlat során metil-szekodion biokonverzióját a Saccharomyces bayanus törzs felhasználásával végzik fermentációs körülmények optimális beállításával. A gyakorlat első felében pH, DO és szénforrás koncentrációjának szabályozás nélküli fermentációját hajtják végre, míg a második felében ezek szabályozásával végzik el a gyakorlatot. A gyakorlat részét képezik: törzsfenntartás, táptalajkészítés, fermentációs paraméterek beállítása, azok nyomonkövetése, ráadagolások végrehajtása, mintavételek, azok kiértékelése, adatfeldolgozása, termékkinyerés és termékek analitikája.											
Kötelező olvasmány:											
Szentirmai Attila: Biotermék technológia (egyetemi jegyzet, web.unideb.hu/szentirmai/)											
Ajánlott szakirodalom:											
Szentirmai Attila: Antibiotikumok kémiája és biológiája (egyetemi jegyzet; BME Egyetemi nyomda)											
Manual of industrial Microbiology and Biotechnology, 2. kiadás (Demain AL, Davies JE, eds.). American Society for Microbiology Press, Washington DC, USA, 1999.											
Sevella Béla: Biomérnöki műveletek példatár (Műegyetemi kiadó, 2001)											

A tantárgy neve:		magyarul:		Ipari fermentációk						Kódja:	TTBME7050_BM / TTBML7050_BM			
		angolul:												
Felelős oktatási egység:				DE-TTK, Biomérnöki Tanszék										
Kötelező előtanulmány neve:										Kódja:				
Típus		Heti óraszámok								Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve		
		Előadás		Gyakorlat		Labor								
Nappali		Heti	1	Heti		Heti	1	félévközi jegy		1+1	magyar			
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves								
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Karaffa Levente/ Kedei Richárd				beosztása:	tv. egyetemi docens/külsős oktató			
A kurzus célja, hogy a hallgatók														
Megismerjék a biotechnológiai iparban használt reaktorokat, technológiákat.														
A kurzus tartalma, témakörei														
Az biotechnológiai iparban alkalmazott reaktorok, táptalajok, analitikának a bemutatása. A fontosabb biotechnológiai termékek bemutatása, fermentációs technológiájuk.														
Kötelező olvasmány:														
Sevella Béla: Biomérnöki műveletek és folyamatok, Műegyetemi kiadó, 1998														
Ajánlott szakirodalom:														
Stanbury P.F., Whitaker A.: Principles of Fermentation Technology, Pergamon Press, Oxford, UK, 1984														

A tantárgy neve:		magyarul:		Fermentációs folyamatszabályozás				Kódja:	TTBME7051_BM	
		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	1	Heti		Heti		kollokvium	1	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Karaffa Levente/Dr. Sántha György		beosztása:	tv. egyetemi docens/külső oktató	
A kurzus célja, hogy a hallgatók										
A fermentáció egy rendkívül összetett folyamat, melynek számos paraméterét szabályozzák a hatékonyság növelése érdekében. A kurzus során a hallgatók betekintést nyerhetnek a fermentációs folyamatok szabályozásába, gyakorlatban ismerhetnek meg fermentációs kísérleti berendezéseket és fermentációs termelő üzemeket										
A kurzus tartalma, témakörei										
A folyamatszabályozás szükségessége. A termékszintézis optimális körülményeinek megteremtése. Adagolós technológiák előnye a batch technológiával szemben. Analóg szabályozók, PLC-k folyamatirányító rendszerek. Alapszabályozások : hőmérséklet, pH, levegőmennyiség, nyomás, fordulatszám, habszint. Összetett szabályozások : oldott oxigén, oxigénfelvételi sebesség, szén-dioxid termelési sebesség, szén- és nitrogénforrás szint szabályozás. Biomassza elválasztása dobszűrőssel és mikroszűrőssel. Mikroszűrés folyamatszabályozása.										
Kötelező olvasmány:										
Az előadások anyagai.										
Sevella Béla: Biomérnöki műveletek és folyamatok, Műegyetemi kiadó, 1998										
Ajánlott szakirodalom:										
Manual of industrial Microbiology and Biotechnology, 2. kiadás (Demain AL, Davies JE, eds.). American Society for Microbiology Press, Washington DC, USA, 1999.										
Stanbury PF és Whitaker A: Principles of fermentation technology, (Oxford, UK 1984)										

A tantárgy neve:		magyarul:		Fermentációs folyamatszabályozás gyakorlat				Kódja:	TTBML7051_BM	
		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	0	Heti	0	Heti	3	aláírás+gyakorlati jegy	2	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Németh Zoltán		beosztása:	egyetemi tanársegéd	
A kurzus célja, hogy a hallgatók az elméleti órákon megtanult fermentációs technológiai ismeretek gyakorlatban való elmélyítése.										
A kurzus tartalma, témakörei A hallgatók 1 héten keresztül, összesen 40 órában tömbösített laborgyakorlaton vesznek részt. A laborgyakorlat során megismerkednek egy félüzemi léptékű fermentor működésével, annak szabályozási folyamataival és egy félüzemi léptékű fermentáció kivitelezésével. A gyakorlat részét képezik: félüzemi fermentor részeinek megismerése, folyamatirányító rendszerének bemutatása, működtetése. Egy félüzemi fermentor sterilizálásának lépéseinek végrehajtása: levegőszűrő sterilizése üres gőzös sterilizéssel, tömbszelence sterilizése, a fermentor in situ sterilizése a táptalajjal. Számolási feladat elvégzése a megfelelő sterilizációs idő megadásához. A fermentáció kezdő paramétereinek beállítása. A fermentor leoltásának folyamata. A fermentáció paramétereinek nyomonkövetése, a folyamat mért paramétereinek adatgyűjtése és elemzése. A fermentáció leállításával kapcsolatos feladatok elvégzése: élő mikroorganizmusok elpusztítása, a fermentor kiürítése, az elektródák, szenzorok karbantartásának elvégzése.										
Kötelező olvasmány: Dr. Fekete Erzsébet: Biotechnológia félüzemi léptékben (egyetemi jegyzet, biochemeng.unideb.hu)										
Ajánlott szakirodalom: Stanbury PF és Whitaker A: Principles of fermentation technology, (Oxford, UK 1984) Sevella Béla: Biomérnöki műveletek példatár (Műegyetemi kiadó, 2001) Manual of industrial Microbiology and Biotechnology, 2. kiadás (Demain AL, Davies JE, eds.). American Society for Microbiology Press, Washington DC, USA, 1999.										

A tantárgy neve:		magyarul:	Mikrobiális törzsfejlesztés						Kódja:	TTBME7052_ BM
		angolul:	Microbial strain improvement							
Felelős oktatási egység:			Debreceni Egyetem, TTK, Biomérnöki Tanszék						Kódja:	
Kötelező előtanulmány neve:										
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás								
Nappali	X	Heti	2	Heti	0	Heti	0	félévközi jegy	2	magyar
Levelező		Féléves		Féléves	0	Féléves	0			
Tantárgyfelelős oktató										
A kurzus célja, hogy a hallgatók átfogó képet kapjanak azon klasszikus illetve molekuláris biológiai módszereken alapuló technikákról, melyek révén egy mikroorganizmus genetikai állománya célirányosan manipulálható, és ez által a biotechnológiai eljárás gazdaságosabbá tehető.										
A kurzus tartalma, témakörei Spontán mutációk és jelentőségük, protoplaszt fúzió, keresztezés. Random mutagenézis: indukáló ágensek típusainak áttekintése, hatásmechanizmusok, mutáns-szűrési stratégiák. Karbon és nitrogén katabolit derepresszált, feed-back és feed-forward mutánsok létrehozása. Irányított mutagenézis: alapelvek, elvi és gyakorlati lehetőségek. Deléciós mutánsok létrehozása. Gain-of-function és loss-of-function mutánsok kialakítása baktériumokban illetve gombákban. Genomszintű manipulációk: elvek, módszerek és lehetőségek.										
Kötelező olvasmány: 1) PM Rhodes, PF Stanbury: Applied Microbial Physiology - A Practical Approach. Oxford University Press, Oxford, UK. 2) Ratledge C, Kristiansen B: Basic Biotechnology, 3rd Edition. Cambridge University Press, Cambridge, UK										
Ajánlott szakirodalom: Fekete E, Karaffa L: Ipari biotechnológia, 2013										

A tantárgy neve:		magyarul: Farmakognózia I						Kódja:	TTBME7062_BM	
		angolul: Pharmacognosy I								
Felelős oktatási egység:				Növénytani Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				-				Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	2	Heti		Heti		V	3	magyar
Levelező	-									
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Vasas Gábor			beosztása:	egyetemi tanár
A kurzus célja, hogy a hallgató										
elsajátítsa a természetes hatóanyag-kutatás és a növényi anyagcserével kapcsolatos ismeretek alapfogalmait. Megismerkedjen a diszciplina történetével, alapfogalmaival és alkalmazási lehetőségeivel. Megismerkedjen az élő szervezetek által termelt speciális hatással és felhasználással bíró metabolitok, biopolimerek sokféleségével, különösen a növények hatóanyagaival, biológiailag aktív anyagcseretermékeivel.										
A kurzus tartalma, témakörei										
A farmakognózia története, alapfogalmak, nevezéktan. Droghént használt növényi részek, nomenklatura. Primér és szekunder növényi anyagcsere folyamatok, a bioszintézis vizsgáló módszerei, posztbioszintetikus átalakulások, növényi anyagok felhalmozódása, kiválasztódása. A hatóanyagtartalom befolyásolása: kemotaxonómiai, ökológiai hatások. Gyógynövények gyűjtése, termesztése, feldolgozása. Biogazdálkodás a gyógynövénytermesztésben. Növényi biotechnológia alapjai, sejt- és szövettenyésztés. Növényi anyagok átalakítása fermentációval, gyógyszeripari jelentőség. Természetes vegyületek, mint gyógyszeripari alapanyagok és a gyógyszerkutatás kiindulási illetve modellvegyületei. Gyógynövények, drogok minősítése, gyógynövény alapú készítmények, fontosabb termékcsoportok, friss és szárított növényből nyert terméktípusok. Növényi gyógyszerek, gyógyszerkészítmények minősítése (hatóanyag, markeranyag, mellékkomponensek). SZÉNHIDRÁTOK , A drogokban előforduló fontosabb szénhidrát-származékok Amylumok, Keményítők Mézgák Nyálkát tartalmazó drogok ZSIRADÉKOK Zsírok, zsíros olajok, viaszok Prostaglandinok AMINOSAVAK, FEHÉRJÉK , TERPENOIDOK Monoterpének, monoterpéneket tartalmazó drogok Illóolajok, Illóolajat tartalmazó drogok , Iridoidok Szeszkviterpének, szeszkviterpéneket tartalmazó drogok, Diterpének, diterpéneket tartalmazó drogok, Triterpének, triterpéneket tartalmazó drogok , SZTEROIDOK Ssterolok, szterolokat tartalmazó drogok, Spirosztánok, furosztánok,szteroidszaponinok és ezen vegyületeket tartalmazó drogok, Kardenolidok, bufadienolidok és ezen szívre ható glikozidokat tartalmazó drogok										
Ajánlott szakirodalom:										
Tóth, László. <i>Gyógynövények, drogok, fitoterápia</i> . Debreceni Egyetemi Kiadó–Debrecen University Press, 2010.										
Evans, William Charles. <i>Trease and Evans' pharmacognosy</i> . Elsevier Health Sciences, 2009.										

A tantárgy neve:		magyarul:	Farmakognózia II						Kódja:	TTBME7063_BM	
		angolul:	Pharmacognosy II								
Felelős oktatási egység:				Növénytani Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:				-						Kódja:	-
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali	+	Heti	2	Heti		Heti		V	3	magyar	
Levelező	-										
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Vasas Gábor			beosztása:	egyetemi tanár	
A kurzus célja , hogy a hallgató elsajátítsa a természetes hatóanyag-kutatás és a növényi anyagcserével kapcsolatos ismeretek alapfogalmait. Megismerkedjen a diszciplína történetével, alapfogalmaival és alkalmazási lehetőségeivel. Megismerkedjen az élő szervezetek által termelt speciális hatással és felhasználással bíró metabolitok, biopolimerek sokféleségével, különösen a növények hatóanyagaival, biológiailag aktív anyagcseretermékeivel.											
A kurzus tartalma, témakörei ALKALOIDOK általános jellemzése, alkaloidos növények. Ornitinből keletkező alkaloidokat tartalmazó drogok, Lizinből keletkező alkaloidokat tartalmazó drogok, Fenilalaninből keletkező alkaloidokat tartalmazó drogok. Triptofánból keletkező alkaloidokat tartalmazó drogok, Hisztidinből keletkező alkaloidokat tartalmazó drogok, Glicinből felépülő alkaloidokat tartalmazó drogok, Terpenoid-vázak alkaloidok. Egyéb, aminosavakból keletkező anyagokat tartalmazó drogok. FENOLOS (AROMÁS) ANYAGOK Floroglucin-származékokat tartalmazó drogok Antrakinon származékokat tartalmazó drogok. Flavonoid-vegyületeket tartalmazó drogok, Cserzőanyagokat tartalmazó drogok, Lignánokat tartalmazó drogok. Kumarinokat tartalmazó drogok, egyéb fahéjsav-származékokat tartalmazó drogok. Fitoterápia alapjai előnyök, hátrányok, interakciók A szív-, és érrendszer megbetegedései. Alacsony vérnyomás kezelésére használható gyógynövények Növényi anticoagulánsok. Érfalvédő gyógynövények, készítmények. Atherosclerosis elleni gyógynövények A központi idegrendszerre ható gyógynövények, Fájdalomcsillapító gyógynövények, növényi kábítószer. A tápcsatorna megbetegedéseire ható gyógynövények. Amarum növények Emésztést elősegítő teák, teakeverékek hashajtó gyógynövények Koleszterinszintet csökkentő gyógynövények ígéretes antidiabetikus növények. A húgyutak megbetegedéseire ható gyógynövények. Növényi vizelethajtók A légzőrendszer megbetegedéseire ható gyógynövények. Meghűléses megbetegedések Expectoránsok Az izom-, és a csontrendszer megbetegedéseire ható gyógynövények. A bőr megbetegedéseire ható gyógynövények Nyálkahártya gyulladások Localis fertőzésekben használható gyógynövények Szembetegségek Daganatos megbetegedések, kemoprevenció.											
Ajánlott szakirodalom: Tóth, László. <i>Gyógynövények, drogok, fitoterápia</i> . Debreceni Egyetemi Kiadó–Debrecen University Press, 2010. Evans, William Charles. <i>Trease and Evans' pharmacognosy</i> . Elsevier Health Sciences, 2009.											

A tantárgy neve:		magyarul:		Bioaktív vegyületek formulálása				Kódja:	TTBME7053_BM		
		angolul:		Formulation of bioactive compounds							
Felelős oktatási egység:				DE GYTK Gyógyszertechnológiai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:				-				Kódja:	-		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali	+	Heti	2	Heti	0	Heti	0	V	2	magyar	
Levelező											
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Karaffa Levente Dr. Vecsernyés Miklós			beosztása:	egyetemi docens egyetemi docens	
A kurzus célja az, hogy a hallgatók											
A biomérnöki mesterképzési szak hallgatói sajátítsák el a gyógyszer technológia alapjait, különös tekintettel az aszeptikus gyógyszerkészítést.											
A kurzus tartalma, témakörei											
A folyékony gyógyszerformák, szemén alkalmazott gyógyszerformák, orrcseppek, fülcseppek. Tabletták. A sterilizálás és aszeptikus gyógyszerkészítés alapjai. Infúziók és injekciók előállításának lépései.											
Kötelező olvasmány:											
1. Dr. RÁCZ István, Dr. SELMECZI Béla: Gyógyszertechnológia I-III. Egyetemi tankönyv. 3. kiadás Medicina Könyvkiadó. Budapest. 1996.											
2. Formulae Normales Ed. VII., Gyógyszerész kiadás, OGYI Kiadványa, Melania Könyvkiadó Kft., Budapest, 2003.ISBN 963 9106 76 3											
Ajánlott szakirodalom:											
1. Pharmacopoea Hungarica Editio VII. Tomus I.-IV. Medicina Könyvkiadó. Budapest. 1986.ISBN: 963 242 070 5											
2. Pharmacopoea Hungarica Editio VIII. Tomus I. Medicina Könyvkiadó Rt. Budapest, 2003.ISBN: 963 242 820 8											
3. Pharmacopoea Hungarica Editio VIII. Tomus II. Medicina Könyvkiadó Rt. Budapest, 2004. ISBN: 963 242 895 1											
4. Pharmacopoea Hungarica Editio VIII. Tomus III./A Medicina Könyvkiadó Rt. Budapest, 2007. ISBN: 978 963 226 084 6											

A tantárgy neve:		magyarul:		Vízszennyezés, szennyvíztisztítás				Kódja:	TTBME7056_BM	
		angolul:								
Felelős oktatási egység:				Debreceni Egyetem, Biomérnöki Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	X	Heti	3	Heti	0	Heti	1	kollokvium	3	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Karaffa Levente			beosztása:	tv. egyetemi docens
A kurzus célja, hogy a hallgatók										
Ismerjék meg a szennyvizek összetételét és környezeti hatásaikat, a természetes szennyvíztisztulás folyamatait, a szennyvíztisztítás követelményeinek és az ezeknek megfelelő műtárgyas eljárásoknak a fokozatait. Ismerjék meg a létesített tavas szennyvíztisztító rendszerek elvi alapjait és a megvalósítás módjait.										
A kurzus tartalma, témakörei										
A szennyvizek, összetételük és környezeti hatásuk. A természetes szennyvíztisztulás folyamatai. A szennyvíztisztítás követelményei és az ezeknek megfelelő műtárgyas eljárások fokozatai és technológiai lépései, valamint a létesített tavas szennyvíztisztító rendszerek elvi alapjai és a megvalósítás módjai.										
Kötelező olvasmány:										
Ajánlott szakirodalom:										
1. Borda J., Lakatos Gy., Szász T. 2003: Környezetvédelem. Ipari Környezetvédelem. Környezet gazdaságtan. Egyetemi jegyzet. DE, TTK, Debrecen, 1-137										

A tantárgy neve:		magyarul: Minőségügyi alapismeretek						Kódja:	TTBME7088_BM	
		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	1	Heti	1	Heti		kollokvium	1+1	magyar
Levelező		Féléves	14	Féléves	14	Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Fekete Erzsébet			beosztása:	egyetemi docens
A kurzus célja, hogy a hallgatók A biomérnökök munkájuk során nagy valószínűséggel találkozni fognak minőségügyi rendszerekkel. Ezek közül néhány rendszer fő elemeinek bemutatása mellett a kurzus célja, hogy a minőségügyben rejlő lehetőségekre is felhívja a figyelmet. A minőségügy teljes eszközrendszerének értő és következetes alkalmazása lehetővé teszi, hogy tervszerűen és teljes körűen, folyamatosan tartsuk illetve javítsuk munkánk minőségét. A gyártási folyamat minden résztvevője tudatában kell, hogy legyen annak, hogy a termék minősége rajta is múlik. A cél a hallgatók hozzásegítése egy alkalmas gondolkodásmód alapjainak elsajátításához.										
A kurzus tartalma, témakörei A hallgatók megismerkednek az alábbi előírásokkal (azok fő elemeivel), melyek részletesen szabályozzák a termék (pl. gyógyszer hatóanyagok) gyártási és forgalmazási folyamatát, a szükséges személyzettől a gyártóberendezésekig, a gyártási környezetig, a csomagolástól a címkézésig, tárolásig. Kiemelt hangsúlyt kapnak a minőségügyi elemek, a minőségügyi menedzsment, a minőségellenőrzés, a dokumentáció, a validálás, a változásmenedzsment, a reklamációk kezelése, a visszahívás, és az alkalmazott fogalmak pontos meghatározása is. A GMP (Helyes Gyógyszergyártási Gyakorlat) törvényi szabályozása, GMP alapfogalmak, alkalmazása a gyógyszeriparban. Stabilitási vizsgálatok. Dokumentáció a minőség-ellenőrző laboratóriumokban; Specifikáción kívüli eredmények kivizsgálása.										
Kötelező olvasmány: Az előadások anyagai. EudraLex, The Rules Governing Medicinal Products in the European Union, Volume 4, Good Manufacturing Practice: Part II: Basic Requirements for Active Substances used as Starting Materials, ENTR/F/2/AM/an D(2010) 3374, 31 January 2010										
Ajánlott szakirodalom: MSZ EN ISO 9001 (ISO 9001:2008). Minőségirányítási rendszerek. Követelmények										

A tantárgy neve:	magyarul:	Üzemtervezési gyakorlat I.						Kódja:	TTBME8050_BM/ TTBMG8050_BM	
	angolul:	Plant engineering I.								
Felelős oktatási egység:		DE-TTK, Biomérnöki Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali		Heti	1	Heti	2	Heti		kollokvium, gyakorlati jegy	1+2	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Dr. Karaffa Levente // Dr. Domonkos Dávid				beosztása:	tanszékvezető // szaktanácsadó (külsős)	
A kurzus célja, hogy a hallgatók gyakorlati példán (esettanulmányon keresztül) megismerkedjenek egy konkrét biológiai termelési egység gazdasági megvalósíthatósági és műszaki koncepcionális tervezési feladataival. Kombinálni tudják szakmai, biotechnológiai, műszaki-mérnöki és projekt ismereteiket. Az Üzemtervezési Gyakorlat I alapján a hallgatók egy egyszerűbb, kisebb projekt (pl. készülék vagy készülékcsoport tervezése) kapcsán szereznek tapasztalatokat.										
A kurzus tartalma, témakörei Tervezés alapjai, tervtípusok. GMP-jellegű beruházási folyamat. Gazdasági tervezés alapjai. Megvalósíthatósági tanulmányok.										
Kötelező olvasmány: kiadott anyagok										
Ajánlott szakirodalom:										

A tantárgy neve:	magyarul:	Üzemtervezési gyakorlat II.						Kódja:	TTBME8051_BM/ TTBMG8051_BM	
	angolul:	Plant engineering II.								
Felelős oktatási egység:										
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali		Heti	1	Heti	2	Heti		kollokvium, gyakorlati jegy	1+2	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Dr. Karaffa Levente // Dr. Domonkos Dávid				beosztása:	tanszékvezető // szaktanácsadó (külsős)	
A kurzus célja, hogy a hallgatók gyakorlati példán (esettanulmányon keresztül) megismerkedjenek egy konkrét GMP-jellegű biológiai termelési egység összetett gazdasági megvalósíthatósági és műszaki koncepcionális tervezési feladataival. Kombinálni tudják szakmai, biotechnológiai, műszaki-mérnöki és projekt ismereteiket. Az Üzemtervezési Gyakorlat II alapján a hallgatók egy komplex, több alegységből álló GMP projekt (pl. készülék vagy készülékcsoport tervezése) kapcsán szereznek tapasztalatokat.										
A kurzus tartalma, témakörei Tervezés alapjai, tervtípusok. GMP-jellegű beruházási folyamat. Gazdasági tervezés alapjai. Megvalósíthatósági tanulmányok. Üzemi kapacitás-tervezés, szűk keresztmetszetek eliminálása.										
Tervezett tanulási tevékenységek, tanítási módszerek Az alapok közös elsajátítása után a hallgatók néhány fős csoportokra bontva önálló tervezési feladatot kapnak. Önállóan irányítják projektjüket, és önállóan szerzik meg az irodalmakat és az esetleges ajánlattevőket megválasztva az információkat. A csoportmunka során személyes konzultáció keretében egy-egy külsős vagy egyetemi oktató mentor támogatja a csoportot. Az információkat összekapcsolva komplex megvalósíthatósági tervet adnak le (kb. 40 oldal), melyet a csoportnak meg kell védenie szakmai bizottság előtt.										
Értékelés A komplex megvalósíthatósági terv és a védés a kapott jegy 50-50%-át adja. Összesítésben a sikeres teljesítéshez mindkét rész min. 50%-os részteljesítése szükséges.										
Kötelező olvasmány: kiadott anyagok Ajánlott szakirodalom:										

A tantárgy neve:		magyarul:	Spektroszkópiai módszerek I.						Kódja:	TTBME8056_BM	
		angolul:	Spectroscopic methods I.								
A képzés tavaszi (1.) féléve											
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	2	Heti	0	Heti	0	kollokvium	3	magyar	
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves					
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Erdődiné Dr. Kövér Katalin			beosztása:	Egyetemi tanár	
A kurzus célja, hogy a hallgatók											
A kémiai szerkezet felderítés spektroszkópiai módszereinek, alapelveinek és gyakorlati alkalmazásuknak a bemutatása.											
A kurzus tartalma, témakörei											
- A mágneses magrezonancia (NMR) spektroszkópia alapelve - Az atommagok impulzusmomentuma és mágneses sajátságai - Az NMR kiválasztási szabály, a rezonanciafeltétel, a Larmor-precesszió - A makroszkópikus mágnesezettség. A kémiai árnyékolás, az ¹H-kémiai eltolódás - A skaláris spin-spin csatolás, a csatolási állandó. A csatolási állandó és kémiai szerkezet, a Karplus-egyenlet - Gyenge csatolás, az elsőrendű spektrumelemzés szabályai. Erős csatolás, másodrendű spinrendszer - ¹³C-NMR spektroszkópia - Az infravörös színeképek keletkezése - IR rezgésfajták és megjelenési formái - Funkciós csoportok jellemző rezgései - Abszorpciós színeképek - Kromoforok és jellemző elnyelési sávjaik - Bauger-Lambert-Beer törvény, Frank-Condon elv - Tömegspektrometriai alapfogalmak - Molekulák ionizációja, ionforrások - Tömeganalizátorok és detektorok - Nitrogén-szabály, izotópok a tömegspektrometriában - Fő fragmentációs folyamatok - Vegyületek tömegspektrometriás viselkedése vegyületcsaládok szerint											
Kötelező olvasmány:											
Ajánlott szakirodalom:											
1. Szilágyi László: Mágneses rezonancia, 252 old., Tankönyvkiadó, Budapest, 1977, 1987 Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2001											
2. Szilágyi László: ¹ H NMR spektrumok, 160 old., Tankönyvkiadó, Budapest, 1979											
3. P.J. Hore: Mágneses magrezonancia, 97 old., Nemzeti Tankönyvkiadó Rt., Budapest, 2003											
4. Dinya Z.: Elektronspektroszkópia, Tankönyvkiadó, Budapest, 1979											
5. Dinya Z.: Infravörös spektroszkópia, Tankönyvkiadó, Budapest, 1981											
6. Dinya Z.: Szerves tömegspektrometria, Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2002											
7. Tóth G.; Balázs B.: Szerves vegyületek szerkezetfelderítése, Műegyetemi Kiadó, 2005											

A tantárgy neve:	magyarul:	Egyszer használatos (single use) készülékek a gyógyszeriparban						Kódja:	TTBME8053_BM	
	angolul:	Single use technologies in pharmaceutical industry								
Felelős oktatási egység:		DE-TT, Biomérnöki Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali		Heti	2	Heti		Heti		kollokvium	2	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Dr. Karaffa Levente // Dr. Domonkos Dávid				beosztása:	tanszékvezető // szaktanácsadó (külsős)	
A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerkedjenek az egyszer használatos (single use) vagy más néven eldobható (disposable) technológiai eszközökkel, azok előnyeivel, hátrányaival, minőségügyi vetületeivel, alkalmazhatóságával.										
A kurzus tartalma, témakörei Eldobható készülékek, főbb készülékek, „eldobható üzem”. Eldobhatók kémiai. Eldobhatók előnyei-hátrányai technológiai és gazdasági oldalról. Leachables. Extractables. Eldobhatók GMP szempontból. Konkrét termékek megismerése.										
Kötelező olvasmány: 										
kiadott anyagok 										
Ajánlott szakirodalom: 										

A tantárgy neve:	magyarul:	Vegyipari géptan biomérnököknek						Kódja:	TTBME8052_BM/ TTBMG8052_BM/ TTBML8052_BM	
	angolul:									
Felelős oktatási egység:			DE-TTK, Biomérnöki Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:									Kódja:	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali		Heti	2	Heti	2	Heti	2	kollokvium+gyakorlati jegy+aláírás	2+2+1	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Karaffa Levente/Sólyom Zoltán/Zsigmond Endre			beosztása:	tv. egyetemi docens/külsős oktatók (Zolend Kft.)
A kurzus célja,										
hogya a biomérnök hallgatók megszerezzék azon alapismereteket a műszaki rajzok vetítéséről és olvasásáról, a szabványokról, a vegyipari és biotechnológiai berendezések gépészeti szempontú csoportosításáról, az őket felépítő illetve működtető alapanyagokról illetve energiaforrásokról, melyek nélkülözhetetlenek a gépészmérnökökkel folytatott szakmai kommunikációhoz, közös munkavégzéshez.										
A kurzus tartalma, témakörei										
műszaki rajzok, szabványok; ; energia formák; energia továbbító elemek; vegyipari gépek csoportosítása; metallográfia										
Kötelező olvasmány:										
-										
Ajánlott szakirodalom:										
Dr. László - Gonda - Szalczinger: Gépészeti alapismeretek, Műszaki rajz- géprajz, Gépelemek. Kézirat Veszprémi Egyetem										
Fábry - Fejes - Tarján: Vegyipari gépek és műveletek I-III. Bp.										
Dr. László - Gonda - Szalczinger: Gépészeti alapismeretek, Szerkezeti anyagismeretek. Veszprém										
Fábry: Vegyipari gépészek kézikönyve. Bp.										
Dr. Jamniczky Árpád: Villamos Gépek üzemtana. (Kézirat), Vegyészeti Egyetem 1996.										

A tantárgy neve:		magyarul:		Gyógyszeripari folyamatok minőségmenedzsmentje				Kódja:	TTBME8054_BM	
		angolul:		Quality Management of Pharmaceutical Industry						
Felelős oktatási egység:				DE-TTK, Biomérnöki Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	X	Heti	2	Heti		Heti		kollokvium	2	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Fekete Erzsébet			beosztása:	egyetemi docens
A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerjék a gyógyszeriparban zajló sokrétű és szerteágazó folyamatokra vonatkozó teljeskörű minőségirányítás és minőségellenőrzés alapjait. A hallgatók konkrét, hazai gyógyszeriparban tevékenykedő kollégák által bemutatott példákon (Richter Gedeon Nyrt. és Xellia Gyógyszervegyészeti Kft.) ismerhetik meg az egyes folyamatok részleteit.										
A kurzus tartalma, témakörei GXP rendszerek definíciói, GXP rendszer működése. Gyógyszergyártás alapfogalmai. Vonatkozó törvényi háttér rövid ismertetése. Gyógyszeripari értéklánc minőségirányítási szempontból. Gyógyszertermelésre vonatkozó előírások és azok gyakorlati következményei. Analitikai mérésekre vonatkozó előírások és azok gyakorlati következményei. (Készülék)tisztításokra vonatkozó előírások és azok gyakorlati következményei. Tisztatéri munkavégzés. Rendszeres monitorozások. Készülékek minősítése. Eljárások és módszerek validálása. Folyamatirányító és adatgyűjtő rendszerek minősítése, verifikálása (GAMP 4-5). Beruházások minőségirányítása, tervek minősítése, készülékek tesztelése, beüzemelése. Integrált megközelítések. A (közel)jövő: Process Analytical Technologies (PAT) és minőségirányítási vonzatai.										
Kötelező olvasmány: Az előadások anyagai.										
Ajánlott szakirodalom:										

A tantárgy neve:		magyarul:		Korszerű mérés technika a biotechnológiában				Kódja:	TTBME8055_BM			
		angolul:										
Felelős oktatási egység:				DE-TTK, Biomérnöki Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:									Kódja:			
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve		
		Előadás		Gyakorlat		Labor						
Nappali	N	Heti	2	Heti		Heti		kollokvium	2	magyar		
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves						
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Fekete Erzsébet/Dr. Elek János			beosztása:	egyetemi docens/külsős oktató		
A kurzus célja, hogy a hallgatók												
Összehasonító képet kapjanak a „hagyományos” kromatográfiás a Raman és az infravörös spektroszkópiás módszerek előnyeiről, hátrányairól, alkalmazási területeiről. Gondolatébresztő betekintést kapjanak a spektroszkópiás adatok modern értékelő módszereiről.												
A kurzus tartalma, témakörei												
1, Bevezetés: kromatográfiás technikák vs. spektroszkópia, a Raman és infravörös spektroszkópia alapjai (történeti áttekintés, Raman és infra aktív vegyületek, a spektrum kialakulása, értelmezése, 2, Spektrumok minőségi értékelése: felügyelt és nem felügyelt tanítású módszerek, osztályozás, diszkriminancia analízis, 3 Spektrális adatok mennyiségi értékelése: faktoranalízis alapú módszerek, főkomponens regresszió, részleges legkisebb négyzetek módszere, a validálás és változószelekció kérdései. Fehérje szekvenálás, karakterizálás.												
Kötelező olvasmány:												
NIR spektroszkópia: Ph.Hg. VIII-Ph.Eur. 8.0, 01/2014:20240, Raman spektroszkópia: Ph.Hg. VIII-Ph.Eur. 8.7, 04/2016:20248 (mindkettő pdf-ben hozzáférhető)												
Ajánlott szakirodalom:												
Vajna Balázs: Sokváltozós görbefulbontási és regressziós módszerek a Raman-térképezésben (Doktori Értekezés, pdf-ben hozzáférhető)												

A tantárgy neve:		magyarul:	Környezeti kárbecslés és bioremediáció						Kódja:	TTBME7055_BM	
		angolul:	Environmental risk assessment and bioremediation								
Felelős oktatási egység:				Hidrobiológiai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:										Kódja:	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali		Heti	2	Heti	0	Heti	0	F	2	magyar	
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves					
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Kaszáné Dr. Kiss Magdolna			beosztása:	egyetemi adjunktus	
A kurzus célja, hogy a hallgatók											
megismerjék talajban, valamint a felszíni és felszín alatti vizekben bekövetkezett tartós károkat és azok elhárításának lehetőségeit.											
A kurzus tartalma, témakörei											
Környezetszennyezések feltárása. Környezeti károk meghatározásának mérési módszerei. A kármentesítés folyamata. A kockázatfelmérés és összetevői. A remediáció fogalma. Fizikai-kémiai remediációs módszerek. Biológiai remediációs módszerek. A szennyezett vizek tisztítására létesített vizes élőhelyek típusai, jellemzésük. A fitoremediáció típusai. Szennyezőanyagok fitoremediációja: fémek és szerves szennyezőanyagok fitoremediációja. A fitoremediáció gyakorlati alkalmazásának problémái A mikroorganizmusokkal történő remediáció. A mikrobiológiai kármentesítési eljárások alapjai, befolyásoló tényezők. Biostimuláció. Bioaugmentáció Szennyezőanyagok mikrobiológiai lebomlása a talajban és talajvízben (ásványolaj eredetű CH-ek, PAH vegyületek, fenolok) Klórozott vegyületek (illékony klórozott CH-ek, PCB-k, PCDD és PCDF) és TNT lebomlása. Fémek bioremediációja A mikrobiológiai kármentesítési technológiák alkalmazhatósága, környezeti kockázatai. A remediációs technológia kiválasztásának szempontjai, a döntést segítő tényezők. Magyarországi remediációs esettanulmányok bemutatása.											
Kötelező olvasmány:											
Dura Gy., Gruiz K., László E., Vadász Zs. 2001: Kármentesítési kézikönyv 3. Szennyezett területek részletes mennyiségi kockázatfelmérése, Környezetvédelmi Minisztérium, Budapest											
Puzder T., Csáki F., Gruiz K., Horváth Zs., Márton T., Sajgó Zs. 2001: Kármentesítési kézikönyv 4. Kármentesítési technológiák. Környezetvédelmi Minisztérium, Budapest											
KvVM 2010: Kármentesítési kézikönyv 5. Bioremediáció: Mikrobiológiai kármentesítési eljárások, Budapest											
Ajánlott szakirodalom:											
-											

A tantárgy neve:		magyarul: Biodegradáció						Kódja:	TTBME7054_BM	
		angolul:								
Felelős oktatási egység:				DE-TTK, Hidrobiológiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:									Kódja:	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	N	Heti	2	Heti		Heti		félévközi jegy	2	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Gyulai István			beosztása:	egyetemi tanársegéd
A kurzus célja , hogy a hallgatók A biodegradáció meghatározása. A biodegradációban felhasználható élőlények bemutatása, jellemzése. A biodegradációs folyamatokat befolyásoló tényezők hatásmechanizmusának megismertetése és annak – elvi alapokon és esettanulmányok felhasználásával történő – bemutatása.										
A kurzus tartalma, témakörei Autotróf és heterotróf baktériumok alapvető biokémiai és anyagcsere folyamatainak környezetvédelmi szempontú bemutatása és értékelése. A mikroorganizmusok válaszreakciói a környezeti tényezők változásainak hatására, morfológiai és genotípus változások. Mikroorganizmusok szerepe a bioremediációs folyamatokban. A lehetséges mikroszervezetek bemutatása jellemzése anyagcseréjük sajátosságai. A biodegradációt meghatározó alapvető tényezők: szubsztrátok típusai, jellemzői, hidrofób szubsztrátok problémái, oldott anyagok felvétele, szennyező anyagok típusai, bonthatóságuknak kérdései. Alifás és aromás szénhidrogének, klórozott szénhidrogén származékok lebontása. A biodegradációs folyamatokban résztvevő fontosabb enzimek bemutatása: dioxigenázok és monooxigenázok, peroxidázok. Esettanulmányok bemutatása.										
Kötelező olvasmány:										
Ajánlott szakirodalom:										
1. Lakatos Gy., Tóth A. 2001: Bioremediáció. Környezetvédelmi Referens-képzés (343. sz. PHARE projekt), 15. modul. Debreceni Egyetem Környezettudományi Központ, Debrecen.										
2. Grady, C. P. L. Jr. 1985: Biodegradation: Its measurement and microbiological basis. Biotechnology and Bioengineering 27: 660 - 674.										
3. Diaz E. (ed.). 2008. Microbial Biodegradation: Genomics and Molecular Biology, 1st ed., Caister Academic Press. ISBN 978-1-904455-17-2										

A tantárgy neve:		magyarul: Glikobiokémia						Kódja:	TTBME7083_BM	
		angolul: Glycobiocchemistry								
Felelős oktatási egység:				Növénytani Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:									Kódja:	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	2	Heti		Heti		V	3	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Kerékgyártó János			beosztása:	Tudományos főmunkatárs
A kurzus célja, hogy a hallgatók										
Differenciált szakmai ismereteket szerezzenek a szénhidrátok természetben betöltött szerτεágazó szerepéről. A tantárgy ismeretanyagának elsajátítása hozzájárul ahhoz, hogy a hallgatók eligazodjanak a szénhidrátok változatos világában és képessé váljanak átlátni az ebben a témakörben folyó kutatásokat.										
A kurzus tartalma, témakörei										
Szénhidrátok előfordulása. Glikokonjugátumok (glikolipidek, glikoproteinek, peptidoglikánok). A szénhidrátokban tárolt biológiai információ – a glikobiológia. A baktériumok, a vírusok, a tumorsejtek és a humán szervezet sejtfelszíni szénhidrátjainak szerkezete és a betegségek közötti kapcsolat – a glikopatológia. Modern módszerek oligoszacharidok szintézisére és analitikájára.										
Kötelező olvasmány:										
-										
Ajánlott szakirodalom:										
Glycoscience-Chemistry and Chemical Biology, (Eds: B. Fraser-Reid, K. Tatsua, J. Thiem) 2001, Springer-Verlag, Berlin.										
Essentials of glycobiology (Eds: A. Varki, R. Cummings, J. Esko, H. Freeze, G. Hart, J. Marth, 1999, Cold Spring Harbor, New York, ISBN 0-87969-559-5).										
J. M. Berg, J. L. Tymoczko, L. Stryer: Biochemistry V. edition (W. H. Freeman and Co. 2002. ISBN 0-7167-4684-0).										
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK1908/										

A tantárgy neve:		magyarul: Biomolekuláris NMR						Kódja:	TTBME7084_BM	
		angolul: Biomolecular NMR								
Felelős oktatási egység:				Szerves Kémiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				Spektroszkópiai módszerek, v. Spectroscopy				Kódja:	TTKBE0503 v. TKBE0503_EN	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali		Heti	2	Heti		Heti			3	
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Batta Gyula		beosztása:		egyetemi tanár
A kurzus célja , hogy a hallgatók a a folyadékfázisú mágneses magrezonancia (NMR) spektroszkópia alapelveit és modern alkalmazásait megismerjék, amelyek alkalmasak biológiailag aktív molekulák és biopolimerek molekuláris szintű szerkezetvizsgálatára és kölcsönhatásaik tanulmányozására.										
A kurzus tartalma, témakörei Biopolimerek szerkezeti sajátosságai. Az NMR spektroszkópia alapfogalmai. Kísérletek elméleti értelmezése. 2D NMR kismolekulák szerkezetfelfedezésére. Fehérjék NMR jelhozzárendelése. Fehérjék térszerkezetének meghatározása. Különleges módszerek molekuláris interakciók kimutatására és kinetikai jellemzésükhöz. Fehérjék lokális dinamikai vizsgálata különböző időskálákon.										
Kötelező olvasmány: P.J. Hore, Mágneses Magrezonancia, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2004. ISBN 963 19 4426 3 Batta Gyula, A modern NMR módszerek elméleti alapjai (pdf jegyzet, szabadon letölthető a Szerves Kémia honlapról)										
Ajánlott szakirodalom: J. N. S. Evans, Biomolecular NMR Spectroscopy, Oxford University Press, 1995, ISBN 0 19 854766 8 J. Cavanagh, W.J. Fairbrother, A.G. Palmer III, N. J. Skelton: Protein NMR Spectroscopy: Principles and Practice AcADEMIC Press 1996, ISBN 0-120164490 G.S. Rule and T.K. Hitchens, Fundamentals of Protein NMR Spectroscopy, Springer 2006, ISBN-10 4020-3499-7										

A tantárgy neve:		magyarul: Bioszervetlen kémia						Kódja:	TTBME7085_BM	
		angolul:								
Felelős oktatási egység:				DE-TTK, Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:									Kódja:	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	N	Heti	2	Heti		Heti		kollokvium	3	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Prof. Dr. Várnagy Katalin			beosztása:	egyetemi tanár
A kurzus célja, hogy a hallgatók										
A létfontosságú nyomelemek biológiai szerepének illetve a toxikus szervetlen vegyületek káros hatásai molekuláris alapjainak megismerése.										
A kurzus tartalma, témakörei										
A biológiai rendszerek elemi összetétele és az elemek csoportosítása élettani hatásuk szerint. A létfontosságú elemek biológiai szerepének általános tárgyalása. A biológiailag fontos ligandumok (aminosavak, peptidek, fehérjék, nukleinsavak, porfirinvas vegyületek) komplexképző sajátosságai, metalloproteinek és metalloenzimek tulajdonságai. Az alkálifémek és alkáliföldfémek szerepe biológiai rendszerekben. Kationmegoszlás, transzportfolyamatok. Az oxigénmolekula tárolása, szállítása és aktiválása. A vas és a réz biológiai szerepének csoportosítása, részvételük a biológiai oxidációs folyamatokban. A cink biológiai szerepe, fontosabb cinktartalmú enzimek. Az egyéb nyomelemek (molibdén, mangán, kobalt, vanádium, szilícium, króm, szelén, stb.) biológiai szerepének tárgyalása. A bioszervetlen kémiai ismeretek gyógyászati és környezetvédelmi alkalmazásai.										
Kötelező olvasmány:										
S.J. Lippard, J.M. Berg, Principles of Bioinorganic Chemistry, University Science Books, Mill Valley, CA 1994.										
Gergely Pál: Általános és bioszervetlen kémia, Semmelweis Kiadó, Budapest, 2001.										
E.I. Ochiai, General Principles of Biochemistry of the Elements, Plenum Press, New York, London (1987).										
Ajánlott szakirodalom:										

A BIOTECHNOLÓGIAI VÁLLALKOZÁSI SPECIALIZÁCIÓ TANTÁRGYI PROGRAMJAI

A tantárgy neve:		magyarul:		Vezetői közgazdaságtan				Kódja:	TTBME9050_BT	
		angolul:		Managerial economics						
Felelős oktatási egység:				DE GTK Mikro- és Makroökonómiai nem önálló Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				-				Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	2	Heti	0	Heti	0	V	4	magyar
Levelező										
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Prof. Dr. Kapás Judit			beosztása:	egyetemi tanár
A kurzus célja az, hogy megismertesse a hallgatókkal az üzleti döntéshozatalhoz szükséges közgazdasági ismereteket és módszereket, s így képessé tegye a hallgatókat a költségekkel, árakkal, a profittal és a versenysztratégiákkal kapcsolatos jobb üzleti döntések meghozatalára. A kurzus további célja az analitikus képességek fejlesztése annak érdekében, hogy a hallgatók azonosítani tudjanak különböző döntési helyzeteket. A kurzus az elmélet mellett gyakorlati alkalmazásokkal is foglalkozik.										
A kurzus tartalma, témakörei A vezetői közgazdaságtan tárgya, módszere. Vállalatelmélet. A kereslet elmélete. A kereslet becslése. A termelés elmélete. Költségelmélet. Költségek becslése.										
Kötelező szakirodalom: Carlton, D. W. – Perloff, J. M.: Modern piacelmélet. Budapest, Panem. 2003. (a fent megjelölt részek) Varian, Hal R.: Mikroökonómia középfolokon. KJK Kerszöv, Budapest, 2001. (28. fejezet) Berde, Éva (szerk.): Mikroökonómiai és piacelméleti példatár. TOKK, Budapest, 2009. (e-book formában az alábbi linken: https://bookandwalk.hu/Mikrookonomiai-es-piacelmeleti-feladatgyujtemeny-9915-ebook.aspx)										
Ajánlott szakirodalom: Baye, Michael: Managerial Economics and Business Strategy. Seventh Edition. Boston: McGraw-Hill Irwin, 2010.										

A tantárgy neve:		magyarul: Vezetői közgazdaságtan						Kódja:	TTBMG9050_BT	
		angolul: Managerial economics								
Felelős oktatási egység:				DE GTK Mikro- és Makroökonómiai nem önálló Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				-					Kódja:	-
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	0	Heti	2	Heti	0	A	4	magyar
Levelező										
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Prof. Dr. Kapás Judit			beosztása:	egyetemi tanár
A kurzus célja az, hogy megismertesse a hallgatókkal az üzleti döntéshozatalhoz szükséges közgazdasági ismereteket és módszereket, s így képessé tegye a hallgatókat a költségekkel, árakkal, a profittal és a versenysztratégiákkal kapcsolatos jobb üzleti döntések meghozatalára. A kurzus további célja az analitikus képességek fejlesztése annak érdekében, hogy a hallgatók azonosítani tudjanak különböző döntési helyzeteket. A kurzus az elmélet mellett gyakorlati alkalmazásokkal is foglalkozik.										
A kurzus tartalma, témakörei A vezetői közgazdaságtan tárgya, módszere. Vállalatelmélet. A kereslet elmélete. A kereslet becslése. A termelés elmélete. Költségelmélet. Költségek becslése.										
Kötelező szakirodalom: Carlton, D. W. – Perloff, J. M.: Modern piacelmélet. Budapest, Panem. 2003. (a fent megjelölt részek) Varian, Hal R.: Mikroökonómia középfolokon. KJK Kerszöv, Budapest, 2001. (28. fejezet) Berde, Éva (szerk.): Mikroökonómiai és piacelméleti példatár. TOKK, Budapest, 2009. (e-book formában az alábbi linken: https://bookandwalk.hu/Mikroekonomiai-es-piacelméleti-feladatgyujtemeny-9915-ebook.aspx)										
Ajánlott szakirodalom: Baye, Michael: Managerial Economics and Business Strategy. Seventh Edition. Boston: McGraw-Hill Irwin, 2010.										

A tantárgy neve:		magyarul:	Szervezeti magatartás						Kódja:	TTBME9051_BT
		angolul:	Organizational Behaviour							
Felelős oktatási egység:			DE GTK Vezetés- és Szervezéstudományi Intézet, Vezetéstudományi Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:			-						Kódja:	-
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	2	Heti	0	Heti	0	V	4	magyar
Levelező										
Tantárgyfelelős oktató			neve:		Dr. Ujhelyi Mária			beosztása:	egyetemi docens	
A kurzus célja az, hogy a hallgatók megismerjék a szervezet formális és informális oldalának működését, a szervezeti magatartástudomány legfontosabb eredményeit. Szisztematikusabb képet kapjanak a szervezeti tagok, csoportok és az egész szervezet magatartását meghatározó és befolyásoló tényezőkről annak érdekében, hogy a megszerzett ismereteket a szervezetek eredményességének növelésére tudják majd használni.										
A kurzus tartalma, témakörei A kurzus áttekinti az angolszász szakirodalomban megjelenő sztenderd szervezeti magatartás témaköröket: képességek, személyiség, hiedelmek, értékek, attitűd, észlelés, döntéshozatal, motiváció, csoportok és teamek, hatalom, szervezeti politika, vezetés, konfliktusok kezelése egyéni és szervezeti szinten, szervezeti struktúrák, szervezeti kultúra és változásmenedzselés.										
Kötelező olvasmány: Bakacsi Gyula (2015): <i>A szervezeti magatartás alapjai</i> , Alaptankönyv Bachelor hallgatók számára. Semmelweis Kiadó, Budapest Robbins, Stephen P. – Judge, Timothy A. (2016): <i>Essentials of Organizational Behavior</i> , Thirteenth edition. Boston. Pearson Education Limited Dienesné Kovács Erzsébet - Berde Csaba (szerk.) (2003). <i>Vezetépszichológiai ismeretek</i> Campus Kiadó Debrecen										

A tantárgy neve:		magyarul:	Szervezeti magatartás						Kódja:	TTBMG9051_BT
		angolul:	Organizational Behaviour							
Felelős oktatási egység:			DE GTK Vezetés- és Szervezéstudományi Intézet, Vezetéstudományi Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:			-						Kódja:	-
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	0	Heti	1	Heti	0	V	4	magyar
Levelező										
Tantárgyfelelős oktató			neve:		Dr. Ujhelyi Mária			beosztása:	egyetemi docens	
A kurzus célja az, hogy a hallgatók megismerjék a szervezet formális és informális oldalának működését, a szervezeti magatartástudomány legfontosabb eredményeit. Szisztematikusabb képet kapjanak a szervezeti tagok, csoportok és az egész szervezet magatartását meghatározó és befolyásoló tényezőkről annak érdekében, hogy a megszerzett ismereteket a szervezetek eredményességének növelésére tudják majd használni.										
A kurzus tartalma, témakörei A kurzus áttekinti az angolszász szakirodalomban megjelenő sztereotip szervezeti magatartás témaköröket: képességek, személyiség, hiedelmek, értékek, attitűd, észlelés, döntéshozatal, motiváció, csoportok és csapatok, hatalom, szervezeti politika, vezetés, konfliktusok kezelése egyéni és szervezeti szinten, szervezeti struktúrák, szervezeti kultúra és változásmenedzselés.										
Kötelező olvasmány: Bakacsi Gyula (2015): <i>A szervezeti magatartás alapjai</i> , Alaptankönyv Bachelor hallgatók számára. Semmelweis Kiadó, Budapest Robbins, Stephen P. – Judge, Timothy A. (2016): <i>Essentials of Organizational Behavior</i> , Thirteenth edition. Boston. Pearson Education Limited Dienesné Kovács Erzsébet - Berde Csaba (szerk.) (2003). <i>Vezetésszociológiai ismeretek</i> Campus Kiadó Debrecen										

A tantárgy neve:		magyarul: Vállalati Pénzügyek						Kódja:	TTBME9052_BT	
		angolul: Corporate Finance								
Felelős oktatási egység:				DE GTK Számviteli és Pénzügyi Intézet						
Kötelező előtanulmány neve:				-				Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	2	Heti	0	Heti	0	A	0	magyar
Levelező										
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Rózsa Andrea			beosztása:	egyetemi adjunktus
A kurzus célja:										
A Vállalati pénzügyek tárgy a pénzügyi menedzsment alapjaival ismerteti meg a hallgatókat. A kurzus során az éves beszámoló ismeretére, és adataira alapozva - a pénzáramlás szemléletet használva - a vállalati teljesítmény értékelése, a forgótőke menedzsment, és ezen belül a készpénz- és követelésmenedzsment; majd a kockázat alapjai, a fedezetszámítás és tőkeáttétel témaköröket dolgozzuk fel. A félév végén a pénz időértékére vonatkozó alapvető ismereteket tekintjük át, ezzel alapozzuk meg a következő félév hosszú távú pénzügyi menedzsmenthez kapcsolódó, értékelési témaköreit. A kurzus feltételeit teljesítő Hallgatók képesek átlátni és értékelni a vállalati gazdálkodási döntéseket, és azok éves beszámolóra gyakorolt hatását.										
A kurzus tartalma, témakörei										
Vállalati pénzügyi döntések, pénzügyi menedzsment részterületei, pénzügyi menedzsment feladata, célja, eszközrendszere. Éves beszámoló felépítése, részei, cash flow kimutatás jelentősége, részei. Működési cash flow szerepe. Elemzés mutatószámok segítségével. Likviditás, tőkeszerkezet, forgási sebesség, jövedelmezőség mérése pénzügyi indikátorokkal. Forgótőke menedzsment, pénzciklus és működési ciklus. Pénz- és követelésmenedzsment. Fedezetszámítás, kockázat, tőkeáttétel. Pénz időértéke (betétek és speciális pénzáramlások).										
Kötelező olvasmány:										
Előadásanyag és szemináriumi feladatsorok (Moodle-ban elérhetőek!)										
Tankönyv: Pálinkó-Szabó: Vállalati pénzügyek, BME										
Ajánlott szakirodalom:										
Illés Ivánné: Társaságok pénzügyei; és Bélyácz Iván: A vállalati pénzügyek alapjai										
Brealey-Myers: Modern vállalati pénzügyek, AULA Kiadó										

A tantárgy neve:		magyarul: Vállalati Pénzügyek						Kódja:	TTBMG9052_BT	
		angolul: Corporate Finance								
Felelős oktatási egység:				DE GTK Számviteli és Pénzügyi Intézet						
Kötelező előtanulmány neve:				-				Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	0	Heti	1	Heti	0	G	4	magyar
Levelező										
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Rózsa Andrea			beosztása:	egyetemi adjunktus
A kurzus célja:										
A Vállalati pénzügyek tárgy a pénzügyi menedzsment alapjaival ismerteti meg a hallgatókat. A kurzus során az éves beszámoló ismeretére, és adataira alapozva - a pénzáramlás szemléletet használva - a vállalati teljesítmény értékelése, a forgótőke menedzsment, és ezen belül a készpénz- és követelésmenedzsment; majd a kockázat alapjai, a fedezetszámítás és tőkeáttétel témaköröket dolgozzuk fel. A félév végén a pénz időértékére vonatkozó alapvető ismereteket tekintjük át, ezzel alapozzuk meg a következő félév hosszú távú pénzügyi menedzsmenthez kapcsolódó, értékelési témaköreit. A kurzus feltételeit teljesítő Hallgatók képesek átlátni és értékelni a vállalati gazdálkodási döntéseket, és azok éves beszámolóra gyakorolt hatását.										
A kurzus tartalma, témakörei										
Vállalati pénzügyi döntések, pénzügyi menedzsment részterületei, pénzügyi menedzsment feladata, célja, eszközrendszere. Éves beszámoló felépítése, részei, cash flow kimutatás jelentősége, részei. Működési cash flow szerepe. Elemzés mutatószámok segítségével. Likviditás, tőkeszerkezet, forgási sebesség, jövedelmezőség mérése pénzügyi indikátorokkal. Forgótőke menedzsment, pénzciklus és működési ciklus. Pénz- és követelésmenedzsment. Fedezetszámítás, kockázat, tőkeáttétel. Pénz időértéke (betétek és speciális pénzáramlások).										
Kötelező olvasmány:										
Előadásanyag és szemináriumi feladatsorok (Moodle-ban elérhetőek!)										
Tankönyv: Pálinkó-Szabó: Vállalati pénzügyek, BME										
Ajánlott szakirodalom:										
Illés Ivánné: Társaságok pénzügyei; és Bélyácz Iván: A vállalati pénzügyek alapjai										
Brealey-Myers: Modern vállalati pénzügyek, AULA Kiadó										

A tantárgy neve:		magyarul:		Stratégiai menedzsment				Kódja:	TTBME9053_BT	
		angolul:		Strategic Management						
Felelős oktatási egység:				DE GTK Gazdálkodástudományi Intézet, Vállalatgazdaságtani Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				-				Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	2	Heti	0	Heti	0	V	4	magyar
Levelező										
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Prof. Dr. Nábrádi András			beosztása:	egyetemi tanár
A kurzus célja az, hogy a hallgatók										
A tantárgy célkitűzése, hogy a tananyagot abszolváló hallgatók tisztában legyenek a stratégiai menedzsment fő területeivel, a vállalati stratégiai tervezés módszerével, azt készség szinten tudják alkalmazni, megvalósítani.										
A kurzus tartalma, témakörei										
A kurzus szervesen épít F.R. David Strategic Management Cases and Concepts című, 15-ik kiadást „megélt” 2015-ös könyvére, amelyet több, mint 300 egyetemen használnak a tárgykörben. A témakörök szervesen épülnek egymásra, a stratégiai tervezés logikai folyamatában. A tervezés során kiemelt részek: stratégiai küldetés és jövőkép, stratégiai elemzések, stratégiai irányok meghatározásnak módszerei, hosszú távú stratégiai célok rögzítése, lehetséges stratégiák, döntés a legjobb stratégiáról. A tervezést követően a stratégia bevezetésének és ellenőrzésének kérdéskörei kerülnek megtárgyalásra. A témakörök mindegyike magyar példákkal, illetve esettanulmányokkal bővített.										
Kötelező olvasmány:										
Nábrádi A.-Pupos T. (szerk). A stratégiai és az üzleti tervezés gyakorlata. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 2010.										
Ajánlott szakirodalom:										
Fred R. David, Forest R. David: Strategic management, Concepts and Cases. 15th Edition. Pearson Education Limited, 2015. ISBN: ISBN 10: 1-292-01689-2, ISBN 13: 978-1-292-01689-4										

A tantárgy neve:		magyarul: Stratégiai menedzsment						Kódja:	TTBMG9053_BT	
		angolul: Strategic Management								
Felelős oktatási egység:				DE GTK Gazdálkodástudományi Intézet, Vállalatgazdaságtani Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				-				Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	0	Heti	1	Heti	0	A	0	magyar
Levelező										
Tantárgyfelelős oktató			neve:		Prof. Dr. Nábrádi András			beosztása:	egyetemi tanár	
A kurzus célja az, hogy a hallgatók A tantárgy célkitűzése, hogy a tananyagot abszolváló hallgatók tisztában legyenek a stratégiai menedzsment fő területeivel, a vállalati stratégiai tervezés módszerével, azt készség szinten tudják alkalmazni, megvalósítani.										
A kurzus tartalma, témakörei A kurzus szervesen épít F.R. David Strategic Management Cases and Concepts című, 15-ik kiadást „megélt” 2015-ös könyvére, amelyet több, mint 300 egyetemen használnak a tárgykörben. A témakörök szervesen épülnek egymásra, a stratégiai tervezés logikai folyamatában. A tervezés során kiemelt részek: stratégiai küldetés és jövőkép, stratégiai elemzések, stratégiai irányok meghatározásnak módszerei, hosszú távú stratégiai célok rögzítése, lehetséges stratégiák, döntés a legjobb stratégiáról. A tervezést követően a stratégia bevezetésének és ellenőrzésének kérdéskörei kerülnek megtárgyalásra. A témakörök mindegyike magyar példákkal, illetve esettanulmányokkal bővített.										
Kötelező olvasmány: Nábrádi A.-Pupos T. (szerk). A stratégiai és az üzleti tervezés gyakorlata. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 2010.										
Ajánlott szakirodalom: Fred R. David, Forest R. David: Strategic management, Concepts and Cases. 15th Edition. Pearson Education Limited, 2015. ISBN: ISBN 10: 1-292-01689-2, ISBN 13: 978-1-292-01689-4										

A tantárgy neve:		magyarul:	Biotechnológia üzleti szemmel						Kódja:	TTBME7025_BT	
		angolul:	Biology from business point of view								
Felelős oktatási egység:				DE TTK Biotechnológiai és Mikrobiológiai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:				-						Kódja:	-
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali	+	Heti	0	Heti	2	Heti	0	G	3	magyar	
Levelező											
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Domonkos Dávid			beosztása:	szaktanácsadó (külsős)	
A kurzus célja az, hogy a hallgatók megismerkedjenek a biotechnológia fő alkalmazási területeivel és kutatási irányjaival. A kurzus esettanulmányok formájában bemutatja a biotechnológiai iparág kialakulását, illetve fejlődését. A tantárgy további célja, hogy a hallgatók képet kapjanak az iparág speciális elvárásairól és felkészítse őket biotechnológiai vállalatoknál való elhelyezkedésre, illetve biotechnológiai vállalkozások indítására.											
A kurzus tartalma, témakörei A kurzus esettanulmányok formájában bemutatja a biotechnológiai iparág kialakulását, illetve fejlődését.											
Kötelező olvasmány: kiadott anyagok, továbbá: Chesbrough H.W., West J. and Vanhaverbeke, W. (2006): Open Innovation: Researching a New Paradigm. Oxford: Oxford University Press Weise, M., Bielsky M-C., De Smet K., Ehmann F., Ekman, N., Narayanan G., Heim, H-K., Heinonen E., Ho K., Trope, R., Vleminckx c., Wadhwa M., Schneider C. K., (2011): Biosimilars – why terminolgy matters. Nature biotechnology, (29) 690-693, (DOI:doi:10.1038/nbt.1936 Jameel F., Hershenson S., Khan M. A., Martin-Moe S. (2015): Quality by Design for Biopharmaceutical Drug Product Dvelopment. Biomedicine, ISSN 2210-7371. M. Savic, V. D. Marinkovic, L. Tasic, D. Krajnovic , (2012): From experimental design to quality by design in pharmaceutical legislation. Accred Qual Assur 17:627–633 (DOI 10.1007/s00769-012-0926-y) Project Management Body of Knowledge (PMBOK), (2013): PMI Standards Committe											
Ajánlott szakirodalom:											

A tantárgy neve:		magyarul:	Internet marketing						Kódja:	TTBME9054_BT és TTBMG9054_BT		
		angolul:	Internet marketing									
Felelős oktatási egység:				DE GTK Európai Integrációs nem önálló Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:				-						Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve		
		Előadás		Gyakorlat		Labor						
Nappali	+	Heti	2	Heti	1	Heti	0	V,A	4+0	magyar		
Levelező												
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Frankó Krisztina			beosztása:	egyetemi adjunktus		
A kurzus célja az, hogy a hallgatók A tantárgy keretein belül a hallgatók megismerhetik az internet széleskörű üzleti alkalmazási módjait. Az előadások során lehetőség nyílik a témakörrel kapcsolatos hazai és külföldi elméleti eredmények megismerésére. Az önálló feladatok (esettanulmányok) megoldása közben a hallgató kreativitása, a tanult ismeretek adaptálási készsége az elvárás. A félév végén a hallgatók egy esettanulmány feldolgozásával és egy írásbeli vizsga megírásával bizonyítják a megszerzett tudásukat.												
A kurzus tartalma, témakörei Az információs társadalom. Az internet kialakulása. Online fogyasztói magatartás. Az online marketing kialakulása. Digitális/online marketing trendek az elmúlt években. Az online marketing eszközeinek általános bemutatása. Keresőoptimalizálás. E-mail marketing. Social networks (Facebook marketing). Vírusmarketing. Mobilmarketing. Webes statisztika, mérések, ROI. E-kereskedelmi üzleti modellek és koncepciók.												
Kötelező irodalom: 1. Eszes István (2012): Digitális gazdaság - Az e-kereskedelem marketinges szemmel. Nemzeti Tankönyvkiadó Budapest 2012, ISBN: 9789631971392 2. Reed, Jon (2010): Get Up To Speed with Online Marketing: How to use websites, blogs, social networking and much more. Financial Times Press UK 2010 ISBN-10: 0273732641; ISBN-13: 9780273732648 3. Evans, Liana (2010): Social Media Marketing: Strategies for Engaging in Facebook, Twitter & Other Social Media 2010 ISBN-10: 0-7897-4284-5; ISBN-13: 978-0-7897-4284-1 4. Az előadások és szemináriumok anyaga Ajánlott irodalom: 1. Conrad Levinson, Jay et al.(2008): Guerrilla Marketing on the internet. Entrepreneur Press 2008 2. Spector, Robert (2000): Amazon.com, Minél előbb - minél nagyobbra. Pécsi Direkt Kft. Alexandra kiadója 2000 3. Weber, Larry (2008): Marketing a hálón. HVG Kiadó Zrt. 2008 4. OMA: Hogyan láss a látogatóid veséjébe? Hatékony megoldás: Google Analytics. 5. OMA: Keresőoptimalizálás - Minőségi látogató ingyen. Láthatósági mellény a weboldaladhoz												

A tantárgy neve:		magyarul:	Gazdasági magánjog						Kódja:	TTBME9055_BT	
		angolul:	Business Law								
Felelős oktatási egység:				DE GTK Világgazdasági és Nemzetközi Kapcsolatok Intézet							
Kötelező előtanulmány neve:				-						Kódja:	-
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali	+	Heti	2	Heti	0	Heti	0	V	3	magyar	
Levelező											
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Károlyi Géza			beosztása:	egyetemi docens	
A kurzus célja az, hogy a hallgatók											
megismerkedjenek a gazdasági szféra alanyainak alapítási és működési sajátosságaival, amelynek keretében elsősorban az egyéni és társas vállalkozások létrehozásának személyi és vagyoni feltételeit, valamint szervezeti felépítésük és működésük jellemzőit sajátíthatják el. A kurzus áttekintést ad a kereskedelmi szerződések, valamint a tulajdonjog alapvető szabályairól is.											
A kurzus tartalma, témakörei											
Jogi alapfogalmak, közjog-magánjog elkülönítése. Állami szervek rendszere. A gazdasági élet alanyai (jogképeség, cselekvőképesség- jogi személyek). A természetes személy vállalkozási tevékenysége. A gazdasági társaságok közös szabályai. A gazdasági társaságok alapítása. A gazdasági társaságok szervezeti felépítése. A közkereseti társaság és a betéti társaság jellemzői. A korlátolt felelősségű társaság és a részvénytársaság jellemzői, a részvény. Egyéb jogi személy szervezetek (szövetkezet, civil szervezetek). A jogi személyek megszűnése, megszüntetése. A végelszámolási eljárás. A csőd- és felszámolási eljárás sajátosságai. Tulajdonjog, a tulajdon megszerzése. A polgári jogi szerződések általános szabályai.											
Kötelező olvasmány:											
Károlyi – Prugberger – Törő – Helmeczi (2015): Gazdasági magánjog. Debrecen, KEBO PRINT Kft.											
Ajánlott szakirodalom:											
Fézer-Károlyi-Petkó-Törő (2014): Jogi személyek a gazdasági forgalomban. Debrecen, Kapitális Kft.											

A tantárgy neve:		magyarul: Kontrolling						Kódja:	TTBME9056_BT és TTBMG9056_BT		
		angolul: Management Control System									
Felelős oktatási egység:				DE GTK Számviteli és Pénzügyi Intézet							
Kötelező előtanulmány neve:				-				Kódja:	-		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali	+	Heti	2	Heti	2	Heti	0	V,A	5+0	magyar	
Levelező											
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Tarnóczy Tibor			beosztása:	egyetemi docens	
A kurzus célja, hogy megismertetése a hallgatókat a kontrolling fogalmával, funkcióival.											
A kurzus tartalma, témakörei A menedzsmentkontroll-rendszerek, a tervezés, az erőforrás elosztás, a felelősségi központok szervezése, az elszámoló árak rendszere és az eltéréselemzés területeinek tárgyalása.											
Kötelező olvasmány: Anthony, R. N. – Govindarajan, V. [2009]: Menedzsmentkontroll – rendszerek. Panem kiadó, Budapest Magyar Controlling Egyesület Oktatói Munkacsoportjának tagjai [2014]: Controlling esettanulmányok. Saldo Kiadó, Budapest Controller Info folyóirat cikkei (www.controllerinfo.hu) Az órán kiadott feladatlapok, anyagok.											
Ajánlott szakirodalom: Boda György – Szilávik Péter [2005]: Kontrolling rendszerek tervezése. KJK-KERSZÖV Kiadó, Budapest											

A tantárgy neve:		magyarul:	Projektmenedzsment						Kódja:	TTBME9057_BT
		angolul:	Project management							
Felelős oktatási egység:			DE GTK Üzemtani és Vállalati Tervezés Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:			-						Kódja:	-
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	2	Heti	0	Heti	0	V	5	magyar
Levelező										
Tantárgyfelelős oktató			neve:		Dr. Szűcs István			beosztása:	egyetemi docens	
A kurzus célja az, hogy a hallgatók										
megismerjék a projektmenedzsment alapjait, módszertanát és a legfontosabb projekt menedzsment funkciókat (pl. projekt-, tervezés, szervezés, végrehajtás, monitoring és értékelés, stb.). A tantárgy elsajátítását követően, a hallgatók képesek lesznek projektek előkészítésére és bonyolítására, valamint elsajátítják a pályázatok készítéséhez szükséges alapvető ismereteket. A tantárgy keretein belül a hallgatói team-ek az oktató irányítása mellett elkészítik egy – az EU-ós és/vagy nemzeti forrásokból támogatott K+F+I témájú –, projekt teljes pályázati anyagát. További oktatási cél a vállalati projektek irányítási elveinek, döntéshozatalának és szervezésének megismerése mellett a projektmenedzsment módszerek elsajátítása. A tantárgy általános elvárása a hazai és nemzetközi együttműködésekre, projektmunkára vonatkozó kompetenciák fejlesztése. Elvárás, hogy a végzett hallgatók legyenek alkalmasak vállalati vezető beosztású munkatársként a mindenkori projekt tagokkal együttműködve a vállalati eszközrendszer hatékony működtetésére, valamint legyenek képesek a projektekkel kapcsolatos problémák, döntési helyzetek módszeres, kritikai elemzésére, megoldásuk előkészítésére, illetve kivitelezésére. A szemináriumok célja, hogy a hallgatók, módszertani alkalmazásokkal, esettanulmányok feldolgozásával elmélyítsék és bővítsék ismereteiket az előadások során megismert témakörökben.										
A kurzus tartalma, témakörei										
A tantárgy során a hallgatók elsajátítják a finanszírozási források megszerzéséhez és felhasználásához szükséges gyakorlatot. A hallgatók a tanult projekttervezési módszereket a gyakorlatokon alkalmazzák is mely az önállóan, illetve team munkában elkészítendő feladatoknak is a részét képezik. A tananyag egy részét folyamatosan aktualizálni kell, mivel a hallgatóknak a tantárgy keretein belül meg kell ismerniük a legfontosabb nemzeti és EU-ós finanszírozású hazai pályázati rendszereket. Ez az aktualizálás elsősorban a kormányzati és pályázatfigyelői honlapokon megjelenő anyagok alapján történik, mint pl. www.palyazat.gov.hu; www.pafi.hu; www.palyazat.lap.hu; www.palyazatportal.hu; www.eupalyazatiportal.hu; www.palyazatmenedzser.hu										
Kötelező olvasmány:										
GÖRÖG M. (2007): „Általános projektmenedzsment” Aula Kiadó, Budapest, 2007. SZŰCS I. - GRASSELLI N. (2005): „Projektmenedzsment”, Szaktudáskiadó Ház Rt., Budapest, 2005. GARAJ E. (2012): „Projektmenedzsment” Edutus Főiskola, TAMOP-4.1.2.A/2-10/1, (www.tankonyvtar.hu) SZŰCS I. – NAGY A. SZ. (2015): „A projektmenedzsment gyakorlata”, Debreceni Egyetem, Center-Print Nyomda, Debrecen, 2015. ISBN 978-615-80290-9-4 (www.tankonyvtar.hu) SZŰCS I. (2017): Az előadások és gyakorlatok ábraanyaga, 2017.										
Ajánlott szakirodalom:										
AGGTELEKY B. – BAJNA M. (1994): Projekttervezés, Projektmenedzsment, KözDok Rt., Budapest, 1994. GÖRÖG M. (1999): „Bevezetés a projektmenedzsmentbe” Aula Kiadó, Budapest, 1999 E. VERZUH (2006): Projektmenedzsment, HVG Kiadó, Budapest, 2006. GÖRÖG M. (2008): Projektvezetés, Aula Kiadó, Budapest, 2008. NAGY Á. (2011): Projektértékelés, projektellenőrzés, Ábel Kiadó, Kolozsvár, 2011. M. C. THOMSETT (1990): „The Little Black Book of Project Management”. AMACOM, 1990.										

PMBOK GUIDE (2006): Projektmenedzsment útmutató, Akadémiai Kiadó, Budapest, 2006.
HOBBS, P. (2000): Projektmenedzsment, Scolar Kiadó, 2000.

A tantárgy neve:		magyarul:	Projektmenedzsment						Kódja:	TTBMG9057_BT
		angolul:	Project management							
Felelős oktatási egység:			DE GTK Üzemtani és Vállalati Tervezés Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:			-						Kódja:	-
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	0	Heti	2	Heti	0	A	0	magyar
Levelező										
Tantárgyfelelős oktató			neve:		Dr. Szűcs István			beosztása:	egyetemi docens	
A kurzus célja az, hogy a hallgatók										
megismerjék a projektmenedzsment alapjait, módszertanát és a legfontosabb projekt menedzsment funkciókat (pl. projekt-, tervezés, szervezés, végrehajtás, monitoring és értékelés, stb.). A tantárgy elsajátítását követően, a hallgatók képesek lesznek projektek előkészítésére és bonyolítására, valamint elsajátítják a pályázatok készítéséhez szükséges alapvető ismereteket. A tantárgy keretein belül a hallgatói team-ek az oktató irányítása mellett elkészítik egy – az EU-ós és/vagy nemzeti forrásokból támogatott K+F+I témájú –, projekt teljes pályázati anyagát. További oktatási cél a vállalati projektek irányítási elveinek, döntéshozatalának és szervezésének megismerése mellett a projektmenedzsment módszerek elsajátítása. A tantárgy általános elvárása a hazai és nemzetközi együttműködésekre, projektmunkára vonatkozó kompetenciák fejlesztése. Elvárás, hogy a végzett hallgatók legyenek alkalmasak vállalati vezető beosztású munkatársként a mindenkor projekt tagokkal együttműködve a vállalati eszközrendszer hatékony működtetésére, valamint legyenek képesek a projektekkel kapcsolatos problémák, döntési helyzetek módszeres, kritikai elemzésére, megoldásuk előkészítésére, illetve kivitelezésére. A szemináriumok célja, hogy a hallgatók, módszertani alkalmazásokkal, esettanulmányok feldolgozásával elmélyítsék és bővítsék ismereteiket az előadások során megismert témakörökben.										
A kurzus tartalma, témakörei										
A tantárgy során a hallgatók elsajátítják a finanszírozási források megszerzéséhez és felhasználásához szükséges gyakorlatot. A hallgatók a tanult projekttervezési módszereket a gyakorlatokon alkalmazzák is mely az önállóan, illetve team munkában elkészítendő feladatoknak is a részét képezik. A tananyag egy részét folyamatosan aktualizálni kell, mivel a hallgatóknak a tantárgy keretein belül meg kell ismerniük a legfontosabb nemzeti és EU-ós finanszírozású hazai pályázati rendszereket. Ez az aktualizálás elsősorban a kormányzati és pályázatfigyelői honlapokon megjelenő anyagok alapján történik, mint pl. www.palyazat.gov.hu; www.pafi.hu; www.palyazat.lap.hu; www.palyazatportal.hu; www.eupalyazatiportal.hu; www.palyazatmenedzser.hu										
Kötelező olvasmány:										
GÖRÖG M. (2007): „Általános projektmenedzsment” Aula Kiadó, Budapest, 2007. SZÜCS I. - GRASSELLI N. (2005): „Projektmenedzsment”, Szaktudáskiadó Ház Rt., Budapest, 2005. GARAJ E. (2012): „Projektmenedzsment” Edutus Főiskola, TAMOP-4.1.2.A/2-10/1, (www.tankonyvtar.hu) SZÜCS I. – NAGY A. SZ. (2015): „A projektmenedzsment gyakorlata”, Debreceni Egyetem, Center-Print Nyomda, Debrecen, 2015. ISBN 978-615-80290-9-4 (www.tankonyvtar.hu) SZÜCS I. (2017): Az előadások és gyakorlatok ábraanyaga, 2017.										

Ajánlott szakirodalom:

- AGGTELEKY B. – BAJNA M. (1994): Projekttervezés, Projektmenedzsment, KözDok Rt., Budapest, 1994.
- GÖRÖG M. (1999): „Bevezetés a projektmenedzsmentbe” Aula Kiadó, Budapest, 1999
- E. VERZUH (2006): Projektmenedzsment, HVG Kiadó, Budapest, 2006.
- GÖRÖG M. (2008): Projektvezetés, Aula Kiadó, Budapest, 2008.
- NAGY Á. (2011): Projektértékelés, projektellenőrzés, Ábel Kiadó, Kolozsvár, 2011.
- M. C. THOMSETT (1990): „*The Little Black Book of Project Management*”. AMACOM, 1990.
- PMBOK GUIDE (2006): Projektmenedzsment útmutató, Akadémiai Kiadó, Budapest, 2006.
- HOBBS, P. (2000): Projektmenedzsment, Scholar Kiadó, 2000.

A tantárgy neve:		magyarul:	Biotechnológiai esettanulmányok						Kódja:	TTBME9058_BT
		angolul:	Case studies in Biotechnology							
Felelős oktatási egység:			DE TTK Biotechnológiai és Mikrobiológiai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:			-						Kódja:	-
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	0	Heti	2	Heti	0	G	3	magyar
Levelező										
Tantárgyfelelős oktató			neve:		Dr. Leiter Éva			beosztása:	egyetemi adjunktus	
A kurzus célja: A hallgatók megismerkednek a biotechnológiai iparág magyar sajátosságaival, nehézségeivel, különös tekintettel a tőkeszegény környezetre és az amerikai üzleti szemlélettől való eltérésekre.										
A kurzus tartalma, témakörei										
Az előadók Magyarország sikeres biotechnológiai cégeinek vezetői, akik első kézből számolnak be a szektor hazai működéséről.										
Kötelező olvasmány:										
kiadott oktatási segédanyag										

A tantárgy neve:		magyarul:	Termelés- és folyamatmenedzsment						Kódja:	TTBME9059_BT és TTBMG9059_BT		
		angolul:	Production and Process Management									
Felelős oktatási egység:				DE GTK Logisztika Menedzsment nem önálló Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:				-						Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve		
		Előadás		Gyakorlat		Labor						
Nappali	+	Heti	2	Heti	2	Heti	0	V,A	5	magyar		
Levelező												
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Oláh Judit			beosztása:	egyetemi docens		
A kurzus célja az, hogy a hallgatók elsajátítsák a szervezet, a technológia és a termelési rendszerek rendszer- és folyamatszempléltű elemzésének módszereit, szemléletmódját, valamint megismerkedjenek a legújabb termelés- és folyamatmenedzsment ismeretekkel.												
A kurzus tartalma, témakörei A termelésmenedzsment módszereinek áttekintése. Termeléstervezés, termelésirányítás. Ellátási lánc stratégia és tervezés. Globális beszerzés és értékesítés. Készletezés, raktárkészlet menedzsment. Szolgáltatások és termékek tervezése, folyamattervezés és technológia. Telephelytervezés. Kapacitás és létesítmény elhelyezés. Értékesítés és termelés tervezés. Lean rendszerek. Just in time rendszerek.												
Kötelező szakirodalom: Az előadásról készített digitális tananyag (PowerPoint) Bodnár V. (szerk.) - Vida G. (szerk.): Folyamatmenedzsment a gyakorlatban 2. ISBN 978-963-9659-21-6, 2008 Chikán A. - Demeter K.: Az értékteremtő folyamatok menedzsmentje AULA KIADÓ KFT ISBN: 9789639585218, 2006 IFUA Horváth & Partners (2006): Folyamatmenedzsment a gyakorlatban. IFUA Horváth & Partners Management Consultants, Budapest.												
Ajánlott szakirodalom: Russell, R. S., B. W. Taylor: Operations Management, 7th Edition, Wiley & Sons, INC., ISBN: 978-0-470-64623-6, 2011 Wisner J. D.: Principles of Supply Chain Management. Cengage Learning. ISBN: 978-1-285-42831-4, 2016												

A tantárgy neve:		magyarul:	Üzleti etika						Kódja:	TTBME9060_BT és TTBMG9060_BT		
		angolul:	Business ethics									
Felelős oktatási egység:				DE GTK Vezetéstudományi Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:				-						Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve		
		Előadás		Gyakorlat		Labor						
Nappali	+	Heti	2	Heti	2	Heti	0	V,A	5+0	magyar		
Levelező												
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Ujhelyi Mária			beosztása:	egyetemi docens		
A kurzus célja egyrészt, hogy a hallgatók bepillantást nyerjenek az üzleti etika elméleti ismereteibe, a legalapvetőbb modellek és empirikus kutatások eredményeibe. A foglalkozások célja másrészt az, hogy az esettanulmányok feldolgozása során személyiségük és érzelmi intelligencia készségük fejlődjön, és felismerjék, hogy munkájuk során, hosszú távon akkor lesznek hatékonyabbak és eredményesebbek, ha a társadalmi, erkölcsi és etikai normákat ismerik, azok szerint tevékenykednek.												
A kurzus tartalma, témakörei												
A kurzus áttekinti a következő témaköröket: az üzleti etika kialakulása, értelmezése, hatásintervalluma, változása; az erkölcsi felelősség a piac szereplőinek: a fogyasztók, a tulajdonosok, az alkalmazottak, a kormányzat, a szállítók, a helyi közösségek és a természeti környezet vonatkozásába; szaktetikák; etikai intézmények a vállalatban belül.												
Kötelező olvasmány:												
Csurgó Ottóné (szerk.) (2006): Üzleti etika, Saldo Pénzügyi Tanácsadó és Informatikai Rt., Budapest												
Pálincás Jenő (2006): Üzleti etika, INOK Kft., Budapest												
Colin Fisher – Alan Lovell – Néstor Valero-Silva (2013): Business Ethics and Values, Fourth Edition, Pearson Education Limited, Harlow												
Peter A. Stanwick – Sarah D. Stanwick (2009): Understanding Business Ethics, First Edition, Pearson Education International, New Jersey												

A tantárgy neve:		magyarul:		Minőségmenedzsment				Kódja:	TTBME9061_BT		
		angolul:		Qualitymanagement							
Felelős oktatási egység:				DE GTK Vezetés és Szervezéstudományi Intézet							
Kötelező előtanulmány neve:				-				Kódja:	-		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali	+	Heti	1	Heti	0	Heti	0	A	0	magyar	
Levelező											
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Gálász József			beosztása:	egyetemi docens	
A kurzus célja az, hogy a hallgatók											
A tárgy célja a termékekkel, szolgáltatásokkal szemben támasztott jogi, szabvány és vevői követelmények értelmezése, részletes megismerése, azzal a céllal, hogy a hallgatóink a vállalati termék- és szolgáltatás előállítás során ezeknek a követelményeknek a kielégítésében aktív szerepet tudjanak vállalni. Ez a szerepvállalás lehet a működő rendszerekhez történő alkalmazói csatlakozás, illetve ezeknek a minőségirányítási rendszereknek a folyamatos fejlesztése. A megszerzett ismeretek adnak megfelelő szemléletet és ezzel együtt technikai, módszertani tudást a minőségügyi kihívásokhoz.											

A kurzus tartalma, témakörei

A minőségügy alapfogalmai, fogyasztó, termék és szolgáltatás minőség. A minőségügy fejlődése, minőségügyi modellek. Minőségbiztosítás, HACCP. Minőségirányítási rendszerek, ISO, TQM, GMP. A szabványosítás alapfogalma, előnye a szabványosítás szervezetei. Auditálás, tanúsítás. Minőségmenedzsment eszközei.

Kötelező olvasmány:

Bálint Julianna (2009): Minőség (tanuljunk, tanítsunk és valósítsuk meg). Kiadó: Terc Kft.

A.R., Tenner – I.J., De Torro (1997): Teljes körű minőségmenedzsment (TQM). Műszaki Könyvkiadó.

Kövesi János- Topár József (2006): A minőségmenedzsment alapjai. Kiadó: TYPOTEX, Budapest.

Ajánlott szakirodalom:

Varga Emilné Szűcs Edit (2005): Minőségmenedzsment. Kiadó: Campus Kiadó, Debrecen.

Joel E. Ross – Susan Perry (2004): Total Quality Management, Text, Cases and Readings. 3rd Edition, Vanity Books International.

Foster S. Thomas (2010): Managing Quality. 4th edition. Pearson Prentice-Hall, New-Jersey.

A tantárgy neve:		magyarul:	Stratégiai emberi erőforrás menedzsment						Kódja:	TTBME9062_BT
		angolul:	Strategic human resource management							
Felelős oktatási egység:				DE GTK Emberi Erőforrás Menedzsment Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				-					Kódja:	-
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	2	Heti	0	Heti	0	V	5	magyar
Levelező										
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Kun András István			beosztása:	egyetemi docens
A kurzus célja az, hogy a hallgatók képesek legyenek az emberi erőforrás gazdálkodási és menedzselési folyamatokat stratégiai rendszerben szemlélni; meg tudják fogalmazni a vállalati stratégiához illeszkedő emberi erőforrás menedzselési főbb súlypontokat, feladatokat és módszereket; vállalati esettanulmányok elemzése révén megértsék a HR szervezeti működésben elfoglalható helye(i)t és szerepe(i)t; kapcsolatát a szervezet többi funkcionális egységével. A hallgatók így képessé válnak a szervezeti emberi erőforrás gazdálkodási rendszereinek stratégiai szintű elemzésére és tervezésére.										
A kurzus tartalma, témakörei A munkaerőpiac gazdaságtana. Az emberi erőforrás menedzsment és a stratégiai emberi erőforrás menedzsment modelljei. Stratégiai munkaerő-ellátás. Stratégiai munkaerő-tervezés. Stratégiai munkakörelemzés & kompetencia-tervezés. Munkaerőforrások elemzése, tervezése. Toborzás, kiválasztás, felvétel. Emberi erőforrás fejlesztés. Teljesítmény- és javadalmazás-menedzsment. Emberi tőke menedzsment és humán-controlling. Esélyegyenlőség a szervezetekben. A HR tevékenységek kiszervezése.										
Kötelező olvasmány: Bakacsi Gyula és társai (2006): Stratégiai emberi erőforrás menedzsment. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest. Michael Armstrong (2016): Armstrong's Handbook of Strategic Human Resource Management. Kogan Page, London & Philadelphia. Phillips, Jean – Gully, Stan (2015): Strategic Staffing. 3rd edition. Prentice Hall, New Jersey.										
Ajánlott szakirodalom: Ehrenberg, R. G. – Smith, R. (2015): Modern Labor Economics: Theory and Public Policy, 12th Edition, Routledge, London. Michael Armstrong (2010): Armstrong's Essential Human Resource Management Practice, Kogan Page, London.										

A tantárgy neve:		magyarul:	Változásmenedzsment szervezetfejlesztés						Kódja:	TTBME9063_BT	
		angolul:	Change Management and Organizational Development								
Felelős oktatási egység:			DE GTK Vezetéstudományi 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. Ujhelyi Mária				beosztása:	egyetemi docens	
A kurzus célja az, hogy a hallgatók elmélyítsék elméleti tudásukat ezen a területen, megismerjék a tudományterület legfontosabb kutatási eredményeit, módszereit. Példákat ismerjenek meg sikeres és kevésbé sikeres megoldásokra. Fejlesszék elemző értékelő képességüket, hogy a gyakorlatba kikerülve képesek legyenek megbirkózni a környezeti kihívásokkal.											
A kurzus tartalma, témakörei A kurzus a változásmenedzselés magatartástudományi alapú megközelítéseit tekinti át. Főbb témakörei: a változást kiváltó tényezők elemzése, a változás természete, a változásmenedzselés elméleti megközelítései, a változás folyamata, ellenállás a változásokkal szemben, a változás megvalósítás szekvenciális modellje és annak lépései, a szervezeti változások jövője.											
Kötelező olvasmány: Spector, Bert (2013): Implementing Organizational Change, Theory into Practice, Third edition, Prentice Hall, Pearson Education International, London Senior, Barbara - Swales, Stephen (2010): Organizational Change, Fourth Edition, Financial Times Prentice Hall, Pearson Education, Harlow Bakacsi Gyula (2010): A szervezeti magatartás alapjai, Alapszakos jegyzet AULA Kiadó, Budapest Ujhelyi Mária (2009): Változásmenedzselés, szervezetfejlesztés, Egyetemi jegyzet, Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen											

A tantárgy neve:		magyarul:		Nemzetközi menedzsment				Kódja:	TTBME9064_BT	
		angolul:		International Management						
Felelős oktatási egység:				DE GTK Európai Integrációs nem önálló Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				-				Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	2	Heti	0	Heti	0	V	5	magyar
Levelező										
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Frankó Krisztina			beosztása:	egyetemi adjunktus
A kurzus célja a hallgatók elméleti ismereteinek elmélyítése gyakorlati feladatokon keresztül. A hallgatónak lehetősége nyílik a megismert összefüggések, elméletek, modellek gyakorlati alkalmazására, esettanulmányok elemzésére. A kurzus lehetőséget biztosít az idegen nyelv ismereteinek alkalmazására, azok fejlesztésére.										
A kurzus tartalma, témakörei A nemzetközi menedzsment alapjai. Etika és társadalmi felelősség, kultúra jelentősége nemzetközi környezetben. Nemzetközi stratégiák. Nemzetközi humán erőforrás menedzsment. Tárgyalástechnika.										
Kötelező olvasmány: Deresky, Helen (2014): International Management Managing Across Borders and Cultures, Text and Cases: International Version, 10 th Edition, Pearson, New York 2010 ISBN13: 978-0-273-78705-1										
Ajánlott olvasmány: Adler, Nancy; Gundersen, Allison (2008): International dimensions of organizational behavior, 5th Edition, International Student Edition Mason: Thomson South-Western 2008 ISBN 978-0-324-36074-5 ISBN 0-324-36074-6 ISBN978-0-324-36075-2 (int. st. ed.)										

AZ IDEGEN NYELVI KÖVETELMÉNYEK TELJESÍTÉSÉNEK INTÉZMÉNYI ELŐSEGÍTÉSE, FELTÉTELEI

A képzés során kiemelt figyelmet kívánunk fordítani a hallgatók nyelvi képzettségének fejlesztésére. Az angol ma már egyre inkább a tudományos kommunikáció nyelvéné válik, de ezzel egyenrangúan fontosnak tartjuk annak a nyelvnek az elsajátítását is, ami egy-egy téma szempontjából szakmailag mérvadónak számít. A jelenlegi gyakorlathoz hasonlóan szorgalmazni kívánjuk a szakfordítói képesítés megszerzését a tanulmányi idő alatt, ami hozzájárul a szakmai nyelvtudás és az idegen nyelven történő kommunikáció fejlesztéséhez.

A mesterfokozat megszerzéséhez államilag elismert legalább középfokú C típusú, ill. azzal egyenértékű nyelvvizsga letétele szükséges valamely élő idegen nyelvből. Javasoljuk a szakmában használatos angol és német nyelvek magasfokú ismeretét, elsajátítását a tanulmányi évek során.

A szakmai szempontból nemzetközileg is kiemelten fontos témakörökben a tanórák (elsősorban a szemináriumok) keretében fokozott gondot kell fordítani a speciális szaknyelvi alapok elsajátítására.

Nyelvi képzésre (120-ból max. 6 kredit erejéig) a szabadon választható tantárgyak keretében is lehetőség nyílik. A szabad választást a nyelvtanulás során különösen hangsúlyozni kívánjuk, hiszen tapasztalataink szerint a hallgatók nyelvtudása egyre magasabb szintű. Amikor az egy nyelvből legalább középfokú nyelvvizsga megléte az egyetemi diploma kiadásának feltételévé vált, sok végzős hallgató éppen a nyelvvizsga hiánya miatt nem tudta átvenni a végzettségét tanúsító okmányt a szokásos diplomaosztó ünnepségeken. Ma a tendencia megfordulásának vagyunk tanúi, hiszen egyre több első éves hallgató jelentkezik már nyelvvizsgával BSc szakra, ami egyrészt egybeesik azzal a kormányzati törekvéssel, hogy minden érettségiző hallgató rendelkezzen legalább egy államilag elismert középfokú nyelvvizsgával, másrészt kézzelfogható hozadéka a jelenleg érvényes felvételi rendszernek, ami pluszpontokkal honorálja a nyelvtudást.

Mindezen tényezők eredményeképpen az MSc időszaka alatti nyelvtanulás rendszere várhatóan jelentősen át fog rendeződni már az akkreditált képzések elindulásának első időszakában, s egyre inkább a második, vagy harmadik nyelv, ill. a szorosan vett szaknyelv elsajátítására fog koncentrálni.

A Biomérnöki MSc esetében – hasonlóan a Debreceni Egyetem Tudományegyetemi Karok (TEK) más egységeiben akkreditált BSc és MSc képzésekhez – az idegen nyelvek oktatását, a teljesítések számonkérését, a nyelvvizsgára való felkészítést, vizsgáztatást az Idegennyelvi Központ végzi. Az Idegennyelvi Központ összes szolgáltatásáról (oktatott tárgyak, nyelvvizsga, ECL nyelvvizsga, képzések folyamatábrája, oktatási követelmények, szakfordítói képzés, térítéses nyelvi képzés stb.) részletes információk szerezhetők be a központ honlapjáról (<http://www.tlc.klte.hu>).

Az értékelési és ellenőrzési módszerek, eljárások és szabályok bemutatása.

Az oktatási és ellenőrzési rendszer sarokpontjait a Debreceni Egyetem illetve a Természettudományi és Technológiai Kar Tanulmányi és Vizsgaszabályzata tartalmazza. A tanulmányi rendben foglaltak betartásának és betartatásának ellenőrzésére a Kari Tanulmányi Bizottság, ill. a Kari Tanulmányi Osztály hivatott. Az ügyintézés már ma is többnyire elektronikus rendszerben történik, de a BSc képzések indításakor ismertető (un. „fehér könyvek”) kibocsátása útján is tájékoztattuk hallgatóinkat. Ilyen tájékoztatót a biomérnöki mesterképzés indulásakor is ki tervezünk adni, de a mindenkor aktuális Kari Tanulmányi és Vizsgaszabályzat elérhető a Kar honlapján (<http://ttk.unideb.hu>). A biomérnöki alap- és mesterszakokkal kapcsolatos aktuális információk a DE TTK Biomérnöki Tanszék honlapján (<http://BioChemEng.unideb.hu>) érhetők el.

A BIOMÉRNÖK MSC DIPLOMA MEGSZERZÉSÉNEK SAROKPONTJAI

a) A diplomadolgozat követelményeihez rendelt kreditek teljesítése:
30 kredit értékben

b) A záróvizsgára bocsátás feltételei:

a modelltanterv 1-4 szemeszterének teljesítése a 3. fejezet szerint.

diplomadolgozat elkészítése és benyújtása
az előírt nyelvvizsga megléte

c) A záróvizsgajegy a szóbeli záróvizsgán szerzett öt részjegy matematikai átlaga. A záróvizsgán a jelölteknek számot kell adniuk a szakmai törzsanyag ismeretéből (két tétel; T1, T2), valamint a választott szakmai modul ismereteiből (két tétel; S1, S2). A jelölt egy jegyet kap a diplomadolgozatára (D).

T1: Feleletjegy a genetika, genomika, proteomika, metabolomika és farmakológia ismeretköréből.

T2: Feleletjegy a folyamatszabályozás, a biotermék technológia, a műszeres analitika és a nanotechnológia ismeretköréből.

S1: Feleletjegy a specializációs ismeretekből (a tételsor szakmai modulonként kerül összeállításra).

S2: Feleletjegy a jelölt diplomadolgozatának megfelelő szűkebb tudományterület (pl. talajmikrobiológia, humánagenetika, ipari fermentáció, ökotoxikológia stb.) ismeretéből.

D: A diplomadolgozat érdemjegye, amit a ZV Bizottság állapít meg a diploma bírálója által javasolt érdemjegy és a diplomadolgozat védeése alapján. A védeés során a jelöltnek 5 perces előadás keretében ismertetnie kell a dolgozatát, majd válaszolnia kell a dolgozat független bírálója, illetve a bizottság tagjai által feltett kérdésekre.

A záróvizsga eredményének (ZV) kiszámítási módja:

$$ZV = [T1+T2+S1+S2+D]/5$$

A diplomadolgozat 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 diplomadolgozat 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 diplomadolgozat terjedelmének minimum követelménye 30 oldal (a címlap és a tartalomjegyzék kivételével). A címlapot követően a „Nyilatkozat”-ot és tartalomjegyzéket kell beilleszteni a diplomadolgozatba. A diplomadolgozat 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.

AZ OKLEVÉL MINŐSÍTÉSE

Az oklevél minősítése:

A (MSc) mesterképzésben az oklevél minősítésének megállapítása:

- a tanulmányok egészére számított (halmozott) súlyozott tanulmányi átlag;
- a diplomamunka és védése eredményének átlaga;
- a záróvizsga kérdésekre adott jegyek átlagának számtani átlaga.

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

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

A BIOMÉRNÖKI MESTERSZAK KÉPZÉSI ÉS KIMENETI KÖVETELMÉNYEI (KKK)

1. A mesterképzési szak megnevezése: bioméRNöki (Biochemical Engineering)

2. A mesterképzési szakon szereshető végzettségi szint és a szakképzettség oklevélben szereplő megjelölése

- végzettségi szint: mester- (magister, master; rövidítve: MSc-) fokozat
- szakképzettség: okleveles bioméRNök
- a szakképzettség angol nyelvű megjelölése: Biochemical Engineer

Képzési ciklus: mesterszak

Az indítani tervezett képzési formák: Teljes idejű képzés, magyar nyelven

Szakfelelős: Dr. Karaffa Levente egyetemi docens
(TTK BioméRNöki Tanszék)

Hallgatói tanácsadó: Dr Fekete Erzsébet egyetemi docens
(TTK BioméRNöki Tanszék)

Fermentációs üzemi technológiák specializációfelelős: Dr. Karaffa Levente egyetemi docens
(TTK BioméRNöki Tanszék)

Biotechnológiai vállalkozási specializáció:

Specializációfelelős: Dr. Ujhelyi Mária egyetemi docens
(DE GTK, Vezetés- és Szervezéstudományi Intézet)

Az indítani tervezett és oklevélben szerepeltetni kívánt specializációk megnevezése:

Biotechnológiai Vállalkozási specializáció

Fermentációs üzemi technológiák specializáció

3. Képzési terület: műszaki

A képzési idő:

a félévek száma: 4 félév

az oklevél megszerzéséhez szükséges kreditek száma: 120 kredit

a szakmai gyakorlat: 4 hetes szakmai gyakorlat a III. és a IV. félévek közötti nyáron, esetleg a IV. félév során

A szak indításának tervezett időpontja: 2010. február

A debreceni biomérnök/biotechnológus iskola megalapozója és a szak tiszteletbeli vezetője:

Dr. Szentirmai Attila Professor Emeritus
(TTK Biomérnöki Tanszék)

4. A mesterképzésbe történő belépésnél előzményként elfogadott szakok

4.1. Teljes kreditérték beszámításával vehető figyelembe: a biomérnöki alapképzési szak.

4.2. A 9.4. pontban meghatározott kreditek teljesítésével vehetők figyelembe továbbá: azok az alapképzési és mesterképzési szakok, illetve a felsőoktatásról szóló 1993. évi LXXX. törvény szerinti szakok, amelyeket a kredit megállapításának alapjául szolgáló ismeretek összevetése alapján a felsőoktatási intézmény kreditátviteli bizottsága elfogad.

5. A képzési idő félévekben: 4 félév.

6. A mesterfokozat megszerzéséhez összegyűjtendő kreditek száma: 120 kredit
összes kontaktóra száma: ~1590

- a szak orientációja: kiegyensúlyozott (40-60 százalék)
- a diplomamunka készítéséhez rendelt kreditérték: 30 kredit
- a szabadon választható tantárgyakhoz rendelhető minimális kreditérték: 6 kredit

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

8. A mesterképzési szak képzési célja és a szakmai kompetenciák

A képzés célja biomérnökök képzése a szakterület, a gazdaság és a munkaerőpiac igényeinek megfelelően, akik a megszerzett magas szintű természettudományi, műszaki és informatikai, valamint gazdasági, humán és nyelvi ismereteik, továbbá az ezekhez kapcsolódó készségeik révén, a szakterületükön - a széles körűen értelmezett ipari, környezeti és egészségvédelemmel kapcsolatos, valamint élelmiszer-ipari biotechnológia területén - tervezői, kutatási-fejlesztési és magas szintű szakmai menedzseri feladatok ellátására alkalmasak. Felkészültek tanulmányaik doktori képzésben történő folytatására.

8.1. Az elsajátítandó szakmai kompetenciák

8.1.1. A biomérnök

a) tudása

- Rendszerezett tudással rendelkezik a biológiai, biokémiai, mikrobiológiai területeken.

- Rendszerezett tudással rendelkezik a modern molekuláris biológiai területeken, ismeri a korszerű molekuláris biológiai technikákat és azok összefüggéseit.
- Rendszerezett tudással rendelkezik a biotechnológiai és környezetvédelmi területeken.
- Ismeri és laboratóriumi szinten használja a biológiai analitikai módszereket, ismeri ezek kidolgozására és továbbfejlesztésére alkalmas eljárásokat.
- Rendszerszinten ismeri a biológiai, biotechnológiai ipar műveleteit és ezek belső összefüggéseit.
- Rendszerszinten és elemeiben ismeri a biológiai, biotechnológiai ipar több gyártási technológiáját és ezek belső összefüggéseit, a tervezési alapelveket.
- Ismeri és érti a környezetvédelmi szabályozás elveit, a minőségügy, a fogyasztóvédelem és a termékfelelősséggel összefüggő folyamatok alapvető törvényszerűségeit.
- Ismeri a munkahelyi biztonság, ezen belül a biológiai biztonságra vonatkozó folyamatok alapvető törvényszerűségeit.
- Ismeri és érti a műszaki és gazdasági jogi szabályozás, a mérnöketika, valamint a globális társadalmi és gazdasági folyamatok bioiparokra vonatkozó alapvető törvényszerűségeit.
- Ismeri és érti a kutatáshoz vagy tudományos munkához szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat.

b) képességei

- Képes irányítani biológiai, biokémiai, mikrobiológiai alapú biotechnológiai rendszerek biztonságos, környezettudatos működtetését, fejlesztését.
- Képes irányítani a szakterülettel kapcsolatos szolgáltatások, a kereskedelmi feladatok ellátását, valamint ezek kidolgozását.
- Képes az elméleti tudása birtokában a széles körűen értelmezett biotechnológiai laboratóriumi, félüzemi és kísérleti üzemi feladatok megtervezésére és elvégzésére.
- Képes elméleti tudása birtokában, új kísérleti metodikák elsajátítására és továbbfejlesztésére.
- Képes önálló feladatok ellátására a biológiai, biokémiai, mikrobiológiai alapú, biotechnológiai rendszerek fejlesztésében, tervezésében.
- Képes alkotó módon részt venni új bioipari, biotechnológiai eljárások, termékek kifejlesztésében, a tudományterület és rokon tudományok kutatásában.
- Képes a biotechnológia törvényszerűségeinek és összefüggéseinek keresésére és megértésére, a megszerzett tudás alkalmazására és gyakorlati hasznosítására.

- Képes valós biológiai, biokémiai, mikrobiológiai alapú, biotechnológiai rendszerekhez kapcsolódó műszaki feladatok esetén a problémamegoldó technikák önálló felhasználására.

- Alkalmas az együttműködésre, a csoportmunkában való részvételre, kellő gyakorlat után vezetői feladatok ellátására.

- Képes reális önértékelésre és önkorrekcióra.

c) attitűdje

- Törekszik a folyamatos önképzésre, önfejlesztésre, továbbképzésre a biomérnöki szakterületen a saját tudásának magasabb szintre emelése érdekében.

- Elkötelezett, és hivatástudata elmélyült a biomérnöki szakterület iránt.

- Kreatív és rugalmas feladatai megoldása során.

- Törekszik az intuíció és módszeresség összhangjának megteremtésére.

- Nyitott és fogékony a biotechnológiai területeken zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére, elfogadására, és hiteles közvetítésére.

- Elkötelezett az eredményesebb működést biztosító műszaki, gazdasági, vállalati irányítási eljárások megismerése és bevezetése iránt.

d) autonómiája és felelőssége

- Szakmai problémák megoldása során kezdeményező és felelősségteljes.

- Felelősséget vállal a rábízott személyi állomány, a gépek, berendezések és munkafolyamatok biztonságos és eredményes működéséért.

- Döntései során hangsúlyosan figyelembe veszi a környezet- és egészségvédelmi szempontokat, tekintettel van a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség, az egyenlő esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására.

- Figyelembe veszi a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvető előírásait.

- Igényli és támogatja az eredményesség és biztonságosság folyamatos ellenőrzését.

- Vállalja a felelősséget elemzései, döntései, utasításai következményeiért.

Fermentációs üzemi technológiák specializáció elvégzéséhez a Fermentációs- és környezet-biotechnológiai szakmai modul és az Üzemtervezés és működtetés szakmai modul teljesítése szükséges. A modul széles körű betekintést nyújt a biotechnológiával kapcsolatos üzemek tervezésébe és működtetésébe, valamint a legújabb ismereteket kívánja adni a fermentációs iparban használt gépészeti szerelvényekkel és analitikával kapcsolatban. A kurzusok oktatásában a biotechnológiai iparban dolgozó műszaki szakemberek vesznek részt. A specializáció teljesítése az oklevél záradékában feltüntetésre kerül.

A *biotechnológiai vállalkozási specializáció* képzési célja a hallgatók biotechnológiai szakmai ismereteinek kiegészítése olyan gazdasági ismeretekkel, mely birtokában képesek a gazdálkodó szervezetek és intézmények folyamatainak tervezésére, elemzésére, valamint gazdálkodói, vállalkozói tevékenységek és folyamatok irányítására, szervezésére.

A biotechnológiai vállalkozási specializáció hallgatói képessé válnak a gazdálkodó szervezetekben szakképzettségüknek megfelelő munkakörök betöltésére, a problémamegoldó technikák vállalati döntések előkészítésében való alkalmazására, idegen nyelven és az informatika segítségével is a hazai és a nemzetközi üzleti környezetben hatékonyan kommunikálni, a környezeti változásokhoz való alkalmazkodásra, az önálló karrierépítésre tapasztalatainak értékelése és folyamatos továbbképzés útján; az alapképzésben megismert szakterület gyakorlati úton való kiszélesítésére, önálló munka végzésére a vállalati rendszer különböző részterületein és a gazdálkodó szervezetek általános gazdálkodásához és szervezéséhez kapcsolódó munkakörökben vezetői feladatok ellátására.

A biotechnológiai vállalkozási specializációt sikeresen teljesítők folytathatják tanulmányaikat a Közgazdaság- és Gazdaságtudományi Kar Master of Business Administration (MBA) szakán, ahol a vállalkozási specializáció tárgyai részben a bemeneti követelmények teljesítését segítik, másrészt bizonyos tárgyak beszámításra kerülhetnek a mesterszak programjában.

9. A mesterképzés jellemzői

9.1. Szakmai jellemzők

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

- természettudományi ismeretek (matematika, biokémia, biometria, biofizika, immunológia) 20-30 kredit;

- gazdasági és humán ismeretek (minőségirányítás, technológiamenedzsment, kommunikáció, biológiai biztonság és szellemi tulajdon védelem) 10-20 kredit;

- biomérnöki szakmai ismeretek (analitika, biotechnológia, biológiai termékfejlesztés, bioinnovációk) 10-30 kredit.

9.1.2. A választható specializációkat is figyelembe véve a bioenergia, a megújuló nyersanyagok, a zöldkémia, a környezeti kockázatmenedzsment, a környezetközpontú folyamattervezés, a korszerű fenntartható környezettechnológiák, a környezettoxikológia, a speciális analitikai és minősítőmódszerek, a speciális elválasztástechnikák, az élelmiszer-biztonság, a bioinformatika, a táplálkozás-biokémia, a dietetika, a funkcionális élelmiszerek, a humán mikrobiológia és virológia, a patobiokémia, a gyógyszerkémia, a farmakológia, az új molekuláris biológiai módszerek szakterületekről szerezhető speciális ismeret.

A választható ismeretek kreditértéke a diplomamunka készítésével együtt 46-70 kredit.

9.2. Idegennyelvi követelmény

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

9.3. A szakmai gyakorlat követelményei

A szakmai gyakorlat időtartama legalább négy hét, amelyet a felsőoktatási intézmény tanterve határoz meg. A szakmai gyakorlat kritériumkövetelmény.

9.4. A 4.2. pontban megadott oklevéllel rendelkezők esetén a mesterképzési képzési ciklusba való belépés minimális feltételei:

A mesterképzésbe való felvétel feltétele, hogy a hallgató az alapképzési tanulmányai alapján legalább 40 kredittel rendelkezzen az alábbiak szerinti 70 kreditből:

- természettudományos alapismeretek [matematika, fizika, kémia (legalább 10 kredit), biológia (legalább 10 kredit)] területéről legalább 30 kredit;
- gazdasági és humán ismeretek (közgazdasági és menedzsment ismeretek, jogi ismeretek, munkavédelem) területéről legalább 10 kredit;
- szakmai ismeretek (fizikai kémia, biokémia és molekuláris biológiai ismeretek és alkalmazásai, mérés- és irányítástechnika, géptan, vegyi- illetve bioipari művelettan, bioipari technológiák) területéről legalább 30 kredit.

A mesterképzésben a felsorolt területekről a hiányzó krediteket a felsőoktatási intézmény tanulmányi és vizsgaszabályzatában meghatározottak szerint kell megszerezni.

A kreditek a Biomérnök mesterképzési szakon előírt 120 kreditbe nem számolhatók el.

10. Idegennyelv-ismeret követelményei:

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

11. A képzés során egy félév testnevelés teljesítése kötelező.

Mesterképzésben (MSc, MA) részt vevő hallgatóknak egy féléven keresztül heti két óra testnevelési foglalkozáson való részvétel kötelező. A testnevelési követelmények teljesítése a végbizonyítvány (abszolutórium) kiállításának feltétele.