Tartalom

MIT TARTALMAZ / HOGYAN HASZNÁLHATÓ EZ A KIADVÁNY? ... 3

A KÉMIA ALAPSZAK KÉPZÉSI ÉS KIMENETI KÖVETELMÉNYEI ... 4

1. AZ ALAPSZAK MEGNEVEZÉSE ... 4
2. AZ ALAPSZAKON SZEREZHETŐ VÉGZETTSÉGI SZINT ÉS A SZAKKÉPZETTSÉG OKLEVÉLBEN SZEREPLŐ MEGJELÖLÉSE ... 4
3. KÉPZÉSI TERÜLET ... 4
4. A KÉPZÉSI IDŐ FÉLÉVEKBEN ... 4
5. AZ ALAPFOKOZAT MEGSZERZÉSÉHEZ ÖSSZEGYŰJTENDŐ KREDITEK SZÁMA ... 4
6. A SZAKKÉPZETTSÉG KÉPZÉSI TERÜLETEK EGYSÉGES OSZTÁLYOZÁSI RENDSZER SZERINTI TANULMÁNYI TERÜLETI BESOROLÁSA ... 4
7. AZ ALAPKÉPZÉSI SZAK KÉPZÉSI CÉLJA ÉS A SZAKMAI KOMPETENCIÁK ... 4
   7.1. Az elsajátítandó szakmai kompetenciák ... 4
8. AZ ALAPKÉPZÉS JELLEMZŐI ... 6
   8.1. Szakmai jellemzők ... 6
   8.2. Idegennyelvi követelmény ... 6
9. A KÉMIA ALAPSZAK ELVÉGZÉSE UTÁN ELSŐSORBAN AJÁNLHATÓ MESTERSZAKOK (MSC) ... 6

A KÉMIA ALAPSZAK TANTERVÉNEK SZERKEZETE KREDITEKBEN ... 7

1. TÁBLÁZAT: KÉMIA ALAPSZAK ... 7
2. TÁBLÁZAT: A KÉMIA ALAPSZAK TANTERVI HÁLÓJA ... 7
3. TÁBLÁZAT SZAKMAI SZABADON VÁLASZTHATÓ TÁRGYAK ... 9

TANTÁRGYKÓDOK ÉS ELŐFELTÉTELEK ... 10

4. TÁBLÁZAT: KÉMIA ALAPSZAK TANTERVE ... 10

TANTÁRGYI PROGRAMOK ... 15

A TÖRZSANYAG TANTÁRGYAI ... 15
   Alapozó tárgyak ... 15
   Általános tárgyak ... 20
   Szakmai tárgyak ... 23
SZABADON VÁLASZTHATÓ KÉMIAI TÁRGYAK ... 47

TESTNEVELÉSI KÖVETELMÉNYEK ... 59

A KÉMIA ALAPSZAKON KÉSZÍTENDŐ SZAKDOLGOZAT ÉS ÉRTÉKELÉSÜK ... 59

A SZAKDOLGOZAT KÖVETELMÉNYEI ... 59
A SZAKDOLGOZAT FORMAI KÖVETELMÉNYEI ... 59
A SZAKDOLGOZAT ÉRTÉKELÉSE ... 60
A SZAKDOLGOZAT JAVASOLT MINŐSÍTÉSE A PONTOZÁS ALAPJÁN ... 61

A ZÁRÓVIZSGA RÉSZLETES ISMERTETÉSE ... 61

A ZÁRÓVIZSGÁRA BOCSÁTÁS FELTÉTELEI ... 61
A ZÁRÓVIZSGA RÉSZEI, IDŐBEOSZTÁSA ÉS ÉRTÉKELÉSE ... 62

OKLEVÉL ... 62

Tisztelt Hallgató!

Az Európai Felsőoktatási Térség kialakítását célzó – közismert nevén bolognai – folyamat megvalósításaképpen 2006. szeptemberétől a magyar felsőoktatásban is általánosan bevezetésre került a lineáris képzési rendszer: alap-(vagy BSc-) képzés 6-8 félév; mester-(vagy MSc-) képzés 4 félév; doktori (vagy PhD) képzés 6 félév.

Ennek a nagyarányú átalakulásnak a keretében a Debreceni Egyetem Természettudományi és Technológiai Karán is elindultak az alapképzési szakok, melyek közül ez a kiadvány a Kémia alapszak tantervét és tantárgyi programjait tartalmazza abban a formában, amely a 2017. évi tantervfelülvizsgálat során készült el. Ezen túl ismertetjük a képzés kimeneti követelményeit, azaz azokat az ismereteket, készségeket – manapság közkedvelt szóval kompetenciákat –, amelyeket a diploma megszerzéséhez el kell sajátítani. A könnyebb áttekinthetőség érdekében ezeket az információkat fokozatosan egyre részletesebb táblázatokban is összefoglaltuk.

Kérjük, hogy tanulmányainak megkezdése előtt szánjon időt a tanterv (és a tanulmányokra vonatkozó egyetemi szabályzatok) részletes megismerésére, ugyanis csak így fog tudni önmaga számára felelősen élni az egyetemi oktatás adta szabadsággal. E tájékozódásban természetesen a Kar és a Kémiai Intézet oktatói és munkatársai igyekeznek majd messzemenő segítséget biztosítani.

A Kémia alapképzést úgy terveztük meg, hogy az széles körű gyakorlati ismeretekkel ruházza fel a végzettséget megszerzőket. Mindez azonban csak megfelelő elméleti alapozással lehetséges, ezért a tanterv mintegy fele-fele arányban tartalmaz elméleti és gyakorlati foglalkozásokat. Kérjük, ne feledje, hogy a tudást nem adják ingyen, azért keményen és kitartóan kell dolgozni. Ebben a munkában a kémikus és más szakmabeli oktatók, illetve egyéb dolgozók a partnerei lesznek, együttműködésükre számíthat. Bízunk benne, hogy ennek az együttes munkának a gyümölcse egy keresett, jó elhelyezkedési lehetőségeket biztosító diploma, illetve a mesterképzésbe való továbblépés lesz. Az oklevél európai elfogadását, és ezáltal nemcsak a hazai, hanem az európai elhelyezkedés és továbbtanulás lehetőségét is nagyban elősegíti a 2008-ban elnyert **Chemistry EuroBachelor** minősítés.

Felsőfokú tanulmányaihoz sok sikert kívánunk.

Debrecen, 2017. április

Dr. Somsák László s. k.
egyetemi tanár
A Kémia alapképzés
szakfelelőse

Dr. Várnagy Katalin s. k.
egyetemi tanár
A DE TTK Kémiai Intézete
oktatási felelőse

Mit tartalmaz / Hogyan használható ez a kiadvány?

Elsőként a „Kémia alapszak képzési és kimeneti követelményei” című, az Oktatási Minisztérium által a Felsőoktatási Törvény mellékleteként kiadott szakleírás olvasható, amely rögzíti a szak legfontosabb jellemzőit és követelményeit, valamint a képzés szerkezetét és tartalmát.

Ezt követi a Kémia alapszakon megszerzendő/megszerezhető kompetenciáknak (ismeretek és készségek együttesének) az ismertetése.

Az általános ismertetést a nyelvi és testnevelési követelmények teljesítési feltételeinek és lehetőségeinek, a projektmunka és szakdolgozat elkészítésének és benyújtásának, a képzést befejező záróvizsgának, valamint az oklevél minősítésének az ismertetése zárja.

A Kémia alapszakon vegyész BSc oklevelet lehet szerezni. A képzési szerkezet táblázatos összefoglalása (*1. Táblázat*.) segít eligazodni a tanterv áttekintésében.

A részletes tantervi struktúrát és tantárgyrendszert további két táblázatban mutatjuk be: *2. Táblázat: Kémia alapszak – a kötelező tananyag tantervi hálója, 3. Táblázat: Szakmai szabadon választható tárgyak.* Ezek segítségével gyorsan áttekinthetők a mindenki számára kötelező tananyag, illetve a szakmai szabadon választható modul tárgyai heti óraszámokkal (előadás + gyakorlat + laboratóriumi gyakorlat formában) és kreditértékekkel együtt.

A tanulmányok gyakorlati megtervezését, a Neptun tanulmányi nyilvántartó rendszerben való tantárgyfelvételt segítik a „Tantárgykódok és előfeltételek” fejezetben található újabb táblázatok (*4. Táblázat: Kémia alapszak kötelező tananyag, 5. Táblázat: Szakmai szabadon választható tárgyak*). Ezek a 2. és a 3. Táblázat kibővített változatai, és tartalmazzák a tantárgyfelvételhez szükséges, a Neptunban alkalmazott kódokat. Megtalálhatók itt az ún. előfeltételek is, amelyek azt rögzítik, hogy egy adott tantárgy felvétele előtt milyen más tárgyak elfogadott teljesítése (esetleg párhuzamos hallgatása) szükséges.

A „Tantárgyi programok” fejezetben valamennyi tárgy címe, Neptun-kódja, kreditértéke és előfeltételei megtalálhatók. Ezeket követi az adott tárgy célkitűzésének és tartalmának rövid bemutatása, melyet a kötelező és ajánlott irodalmi források listája zár. A szakmai törzsanyag tárgyainak részletes, tanítási hetekre lebontott tematikája a Kémiai Intézet honlapján (http://www.chem.science.unideb.hu) található meg.

A Kémia alapszak képzési és kimeneti követelményei

A felsőoktatási intézmény neve, címe:	**Debreceni Egyetem, 4032 Debrecen, Egyetem tér 1.**
A képzésért felelős kar megnevezése:	**Természettudományi és Technológiai Kar**
A szak indításának időpontja:	**2006. szeptember 1.**
A kémia alapszak szakfelelőse:	**Dr. Somsák László, egyetemi tanár**
1. Az alapszak megnevezése:	**kémia (Chemistry)**

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

végzettségi szint: alapfokozat (baccalaureus, bachelor; rövidítve: BSc),
szakképzettség: vegyész (Chemist)

3. Képzési terület: **természettudomány**

4. A képzési idő félévekben: **6 félév**

5. Az alapfokozat megszerzéséhez összegyűjtendő kreditek száma: 180 kredit
- a szak orientációja: kiegyensúlyozott (40-60 százalék)
- a szakdolgozat készítéséhez rendelt kreditérték: minimum 10 kredit
- a szabadon választható tantárgyakhoz rendelhető minimális kreditérték: 9 kredit

6. A szakképzettség képzési területek egységes osztályozási rendszer szerinti tanulmányi területi besorolása: 442

7. Az alapképzési szak képzési célja és a szakmai kompetenciák

A képzés célja vegyészek képzése, akik elméleti és gyakorlati kémiai ismeretekkel, a rokon szakterületeken (matematika, fizika, informatika, szakmai idegen nyelv) elfogadható alapismeretekkel rendelkeznek, és az alapfokozat birtokában alkalmassá válnak elsősorban gyakorlati feladatok és problémák felismerését és önálló megoldását igénylő munkakörök ellátására a vegyipari termelésben, analitikai, minőségbiztosítási laboratóriumokban, valamint igazgatási, környezetgazdálkodási és környezetvédelemi területeken. Felkészültek tanulmányaik mesterképzésben történő folytatására.

7.1. Az elsajátítandó szakmai kompetenciák

7.1.1. A vegyész

a) tudása

- Ismeri a kémia alapvető kvalitatív és kvantitatív összefüggéseit, törvényszerűségeit, és az ezekre alapozott alapvető kémiai módszereket.
- Ismeri a kémia tudományos eredményein alapuló, az atomok és molekulák szerkezetére, a kémiai kötés kialakulására vonatkozó legfontosabb igazolt elméleteket, modelleket.

- Rendelkezik azokkal a kémiai alapismeretekkel, amelyek lehetővé teszik az alapvető kémiai reakciók leírását, az erre épülő gyakorlat elemeinek megismerését, az ismeretek rendszerezését.
- Ismeri és alkalmazza a kémiai laboratóriumokban használt anyagokat, eszközöket és módszereket, valamint a vonatkozó biztonságtechnikai ismereteket.
- Birtokában van annak a tudásnak, amelynek alkalmazása szükséges természeti folyamatok, természeti erőforrások, élő és élettelen rendszerek kémiai vonatkozású alapvető gyakorlati problémáinak megoldásához.
- Anyanyelvén tisztában van a természeti folyamatokat megnevező fogalomrendszerrel és terminológiával.
- Rendelkezik azokkal az ismeretekkel, amelyek (megfelelő szakmai irányítással) lehetővé teszik számára a vizsgálható kémiai folyamatok, rendszerek, tudományos problémák tudományos gyakorlatban elfogadott módszerekkel történő tesztelését, a mérési eredmények számítógépes feldolgozását.
- Tisztában van a kémia és a vegyipar lehetséges fejlődési irányaival és határaival.

b) képességei

- Képes a természeti és az ezekkel összefüggésben lévő antropogén kémiai folyamatok megértésére, az azokkal kapcsolatos adatgyűjtésre, az adatok feldolgozására, valamint a feldolgozáshoz szükséges kémiai szakirodalom használatára.
- Képes a természeti és antropogén kémiai folyamatokkal kapcsolatos törvényszerűségek ismeretében gyakorlati problémák megoldására.
- Képes a természettudományi elméletek, paradigmák és elvek (ezen belül elsősorban a kémia területét érintő elméletek és alapelvek) gyakorlati alkalmazására, kémiai laboratóriumi vizsgálatok elvégzésére.
- A kémia szakterületen szerzett tudása alapján képes a szakjával adekvát egyszerűbb kémiai jelenségek laboratóriumi körülmények között történő megvalósítására, mérésekkel történő bemutatására, igazolására.
- Képes a mérési eredmények kiértékelésére, értelmezésére, dokumentálására.
- Képes a kémia szakterületen szerzett tudását alapvető gyakorlati (kémiai laboratóriumi, vegyipari, környezetgazdálkodási és környezetvédelmi) problémák megoldására alkalmazni, beleértve azok számításokkal történő alátámasztását is.
- A kémia szakterületen képes azon releváns adatok összegyűjtésére és értelmezésére, amelyek alapján megalapozott véleményt tud alkotni társadalmi, tudományos vagy etikai kérdésekről.
- Ismeretei alapján rendelkezik a természettudományos alapokon nyugvó érvelés képességével.
- Képes elsajátítani azt az idegen nyelvű szókincset, amellyel ismeretanyagát idegen nyelvű közegben is kommunikálni tudja.

c) attitűdje

- Megszerzett kémiai ismereteinek alkalmazásával törekszik a természet - ezen belül hangsúlyozottan a kémiai jelenségek - és az ember viszonyának megismerésére, törvényszerűségeinek leírására.
- A kémiai laboratóriumi munkája során környezettudatosan jár el, törekszik a kis környezetterheléssel járó módszerek alkalmazására.
- Nyitott a szakmai eszmecserére mind a kémiai szakterületen, mind a kapcsolódó területeken dolgozó szakemberekkel.
- Szemléletmódja révén nyitott a szélesebb szakmai együttműködésre, befogadó a gazdaságtudomány és a környezetvédelem újabb kémiai vonatkozásai iránt.
- Hitelesen képviseli a természettudományos világnézetet, és közvetíteni tudja azt a szakmai és nem szakmai közönség felé.

- Nyitott a természettudományos és nem természettudományos továbbképzés irányában.
- Elkötelezett új kompetenciák elsajátítására és világképének bővítésére.
- Tudatosan vállalja szakmája etikai normáit.
- Tisztában van a szakmai kijelentések jelentőségével és következményeivel.

d) autonómiája és felelőssége

- Laboratóriumi munkája során képes önállóan végiggondolni alapvető szakmai kérdéseket, képes erről felettesének érdemi összeállításokat készíteni, amelyek döntések alapjául szolgálhatnak.
- Vegyipari tevékenység esetén képes a kémiai technológiai folyamatok alapeszközeinek önálló működtetésére.
- A természettudományos világnézetet szakmai megbeszélések, viták során felelősséggel vállalja.
- Szakmai irányítás mellett felelősséggel együttműködik más szakterületek (kiemelten a környezetgazdálkodási és környezetvédelemi területek) szakembereivel.
- Saját munkájának eredményét reálisan értékeli, azokat hasonló szakmai beosztásban dolgozó munkatársak eredményeivel összeveti.
- A laboratórium vagy üzem (gyárrészleg) szélesebb kört érintő döntéseinek meghozatalában csak kellő tapasztalat megszerzése után vesz részt.
- Laboratóriumi vagy ipari tevékenysége során a beosztott vegyésztechnikusok és laboránsok munkáját felelősséggel értékeli. Munkájukról felelősen beszámol felettesének.
- Folyamatos témavezetői irányítás mellett vesz részt tudományos kutatásban.

8. Az alapképzés jellemzői

8.1. Szakmai jellemzők

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

- természettudományi alapozó ismeretek 15-25 kredit;
- kémiai szakmai ismeretek (általános kémia legalább 8 kredit, szervetlen kémia legalább 12 kredit, analitikai kémia legalább 12 kredit, szerves kémia legalább 12 kredit, fizikai kémia legalább 12 kredit, alkalmazott kémia legalább 8 kredit) 80-120 kredit;
- speciális szakmai ismeretek (szervetlen, analitikai, szerves és fizikai kémiából, továbbá interdiszciplináris területekről) 15-65 kredit.

8.2. Idegennyelvi követelmény

Az alapfokozat megszerzéséhez ***angol, német, francia, spanyol, olasz vagy orosz*** nyelvből államilag elismert középfokú (B2), komplex típusú nyelvvizsga vagy ezzel egyenértékű érettségi bizonyítvány vagy oklevél megszerzése szükséges.

9. A Kémia alapszak elvégzése után elsősorban ajánlható Mesterszakok (MSc):

vegyész (MSc)
vegyészmérnök (MSc)
környezetmérnök (MSc)
környezettudomány (MSc)

A Kémia alapszak tantervének szerkezete kreditekben

1. Táblázat: Kémia alapszak

	Term. tud.	Kémia	EU ism., stb.	Egyéb	Összesen	
Törzsanyag	22	124	4	Ü*	150	**Σ**köt. 150 +Ü
Választható tárgyak	6 ↔			9	15	
Szakdolgozat		15			15	Záró gyak blokk
Összesen:	min 22 (12 %)	min 139 (77 %)				
	167 (93 %)		4 (2 %)	9 (5 %)	180 (100 %)	

*Ü: Üzemlátogatás (1 hét).

A mintatanterv alapján:
14 oktatási hetet tartalmazó félévekkel számolva az összes kontaktóraszám:
1820 kötelező + 140-210 választott = 1960 - 2030, ami 23-25 óra/hét terhelést jelent.
Kötelező elméleti óra/***kredit***: 57x14/***75***.
Kötelező gyakorlati óra/***kredit***: 73x14/***74*** (ebből laboratóriumi gyakorlat: 46x14/***48***).
Záró gyakorlati blokk: Szakdolgozat I, II: ***15***.
Választott óra/***kredit***: (10-15)x14/***15***.

2. Táblázat: A kémia alapszak tantervi hálója

Modul *Tárgycsoport* (Előírt kr.) Tárgy	Félév (óraszám; számonkérés: k – kollokvium, g – gyakorlati jegy)						Összesen	
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	óra/hét	***Kredit***
Term. tud. alap. (15-25)							26	***26***
Matematika							(12)	***(12)***
Matematika I.	4k+3g+0						7	***7***
Matematika II.		2k+3g+0					5	***5***
Fizika							(6)	***(6)***
Mérnöki fizika I.	(2+1)k+0						3	***3***
Mérnöki fizika II.		(2+1)k+0					3	***3***
Informatika							(4)	***(4)***
Kém. inform. alapok	0+2g+0						2	***2***
Kémiai informatika		0+2g+0					2	***2***
Ált. Tárgyak							(4)	***(4)***
Ált. gazdasági és menedzsment ism.	1k+0+0						1	***1***
Minőségbiztosítás	1k+0+0						1	***1***
Környezettan	1k+0+0						1	***1***
EU ismeretek	1k+0+0						1	***1***
Szakmai törzsanyag							105	***123***
Általános kémia (≥8)							(9)	***(10)***
Általános kémia I.	3k+3g+0						6	***7***
Általános kémia II.		0+0+3g					3	***3***

Modul *Tárgycsoport* (Előírt kr.) Tárgy	Félév (óraszám; számonkérés: k – kollokvium, g – gyakorlati jegy)						Összesen	
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	óra/hét	***Kredit***
Szervetlen kémia (≥12)							(13)	***(15)***
Szervetlen kémia I.		2k+0+0					2	***3***
Szervetlen kémia II.			2k+0+0				2	***3***
Szervetlen kémia III.			0+(1+4)g				5	***5***
Szervetlen kémia IV.				0+(1+3)g			4	***4***
Fizikai kémia (≥12)							(22)	***(27)***
Fizikai kémia I.		2k+2g+0					**4**	***5***
Fizikai kémia II.			2k+2g+0				4	***5***
Bev. fiz.kém. mérés.			0+0+4g				4	***4***
Fizikai kémia III.				2k+0+0			2	***3***
Fizikai kémia IV.					(2+2)k+0		4	***5***
Fizikai kémia V.					0+0+4g		4	***5***
Szerves kémia (≥12)							(24)	***(29)***
Szerves kémia I.		(2+1)k+0					3	***4***
Szerves kémia II.			(2+1)k+0				3	***4***
Szerves kémia III.				2k+0+0			2	***3***
Szerves kémia IV.				0+1g+4g			5	***5***
Szerves kémia V.					0+(2+4)g		6	***7***
Biokémia I.					2k+0+0		2	***3***
Biokémia II.						0+(1+2)g	3	***3***
Analitikai kémia (≥12)							(23)	***(26)***
Analitikai kémia I.			2k+2g+4g				8	***9***
Elválasztástechnika I.			1k+0+0				1	***1***
Elválasztástechnika II.				0+0+3g			3	***3***
Analitikai kémia II.				0+0+6g			6	***6***
Spektroszkópiai mód. I.				2k+0+0			2	***3***
Spektroszkópiai mód. II.						0+3g+0	3	***4***
Alkalmazott kémia (≥8)							(14)	***(17)***
Kémiai technol. I.				2k+1g+0			3	***4***
Kémiai technol. II.					3k+2g+0		5	***6***
Makromol. kémia						2k+1g+0	3	***4***
Körny. kém. techn.						2k+0+0	2	***3***
Óra- és kreditszámok	22, ***23***	22, ***25***	27, ***30***	27, ***31***	21, ***26***	11, ***14***	130	***150***
Számonkérések	7k, 3g	5k,4g	5k, 5g	4k, 6g	3k, 3g	2k,3g	26k, 24g	
Speciális szakmai ismeretek (15-65)								***30***
Gyakorlati modul								
Üzemlátogatás (Ü)				1 hét (aláírás)				***(Ü)***
Záró gyakorlati blokk[1]								
Szakdolgozat I.					0+(2+3)g		5	***5***
Szakdolgozat II.						0+0+10g	10	***10***
elmélet / gyakorlati kreditek								**75 / 90**
Szabad. vál. Kémia	2-3					2-3	4-6	***6***
Szabad. vál. Egyéb	2-3	2-3				2-3	6-9	***9***
Óra- és kreditszámok	26(8), ***29***	24(5), ***28***	27, ***31***	27, ***31***	26, ***31***	26(8), ***30***	155(60)	***180***
Számonkérések	7(9)k, 3g	5(6)k,4g	5k, 4g	4k, 6g + Ü	3k, 4g	2(4)k, 4g	26(30)k, 23g + Ü	

[1] A EuroBachelor védjegy diplomakövetelménye. Automatikusan érvényesül a kémia BSc szak elvégzésével.

3. táblázat Szakmai szabadon választható tárgyak

Tárgy	Félév (óraszám; számonkérés: k – kollokvium, g – gyakorlati jegy)						Összesen	
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	óra/hét	***kredit***
Szabadon választható kémiai tárgyak (kötelezően teljesítendő): 6 kredit	4-8						4-8	***6***
A kémia	2k+0+0						2	***3***
Kristálytan	2k+0+0 páratlan félév						2	***3***
A kémia története		2k+0+0 páros félév					2	***3***
Veszélyes és különleges anyagok			2k+0+0 páratlan félév				2	***3***
Környezeti kémia I.			2k+0+0 páratlan félév				2	***3***
A folyadékkromatográfia alapjai – gyógyszeripari alkalmazások				2k+0+0			2	***3***
Számítógépes kvantumkémia				0+3g+0 páros félév			3	***2***
Folyamatirányítás I.				(2+1)f+0 (páros félév)			3	***4***
Vegyipari művelettan I.			(2+3)f+0 (páratlan félév)				5	***6***
Vegyipari művelettan II.				(2+3)f+0 (páros félév)			5	***6***
Vegyipari művelettan III.					(2+3)k+0		5	***6***
Alkalmazott radiokémia					2k+0+0		2	***3***
NMR operátori gyakorlat I.					0+0+2g		2	***2***
Biokolloidika						2k+0+0	2	***3***
Kolloidkémia						2k+0+0	2	***3***
Műanyagok és feldolgozásuk II.						0+2g+0	2	***2***
A kémia	2k+0+0						2	***3***
Szabadon választható tárgyak (kötelezően teljesítendő): 9 kredit	3 x (2-4) 3 x ***3***						6-12	***9***

Tantárgykódok és előfeltételek

4. Táblázat: Kémia alapszak tanterve

A kötelező tananyag tantervi hálója							
Modul *Tárgycsoport* Tárgy **KÓD** – kredit *Tantárgyfelelős*	Félév (óraszám; számonkérés: k – kollokvium, g – gyakorlati jegy)						**Előfeltétel**
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
Term. tud. alap.							
Matematika							
Matematika I. **TTMBE0808** – 5 kr **TTMBG0808** – 2 kr *Muzsnay Zoltán*	4k+3g+0						Nincs
Matematika II. **TTMBE0809**– 3 kr **TTMBG0809** – 2 kr *Muzsnay Zoltán*		2k+3g+0					TTMBE0808 TTMBG0808 Matematika I. (ea és gyak)
Fizika							
Mérnöki fizika I. **TTFBE2111** – 3 kr *Csehi András*	(2+1)k+0						Nincs
Mérnöki fizika II. **TTFBE2113** – 3 kr *Csehi András*		(2+1)k+0					TTFBE2111 Mérnöki fizika I.
Informatika							
Kémiai informatikai alapok **TTKBG0901**– 2 kr *Mándi Attila*	0+2g+0						Nincs
Kémiai informatika **TTKBG0902** – 2 kr *Kuki Ákos*		0+2g+0					TTKBG0901 Kém. inf. alapok
Általános tárgyak							
Általános gazdasági és menedzsment ismeretek **TTTBE0010-K1** – 1 kr *Újhelyi Mária*	1k+0+0						Nincs
Minőségbiztosítás **TTTBE0020-K1** – 1 kr *Borda Jenő* EU ismeretek **TTTBE0030-K1** – 1 kr *Teperics Károly*	1k+0+0 1k+0+0						Nincs Nincs
Környezettan **TTTBE0040-K1** – 1 kr *Nagy Sándor Alex*	1k+0+0						Nincs
Szakmai törzsanyag							
Általános kémia							
Általános kémia I. (előadás és szeminárium) **TTKBE0101** – 4 kr *Nagy Zoltán* **TTKBG0101** – 3 kr *Várnagy Katalin*	3k+3g+0						Nincs A tárgy mindkét elemét egyszerre kell felvenni
Általános kémia II. (laboratóriumi gyakorlat) **TTKBL0101** – 3 kr *Várnagy Katalin*		0+0+3g					TTKBE0101 és TTKBG0101 Ált. kémia I. (ea és szem)

A kötelező tananyag tantervi hálója							
Modul *Tárgycsoport* Tárgy **KÓD** – kredit *Tantárgyfelelős*	Félév (óraszám; számonkérés: k – kollokvium, g – gyakorlati jegy)						**Előfeltétel**
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
Szervetlen kémia							
Szervetlen kémia I. **TTKBE0201** – 3 kr *Lázár István*		2k+0+0					TTKBE0101 Ált. kém. I. (ea)
Szervetlen kémia II. **TTKBE0202** – 3 kr *Buglyó Péter*			2k+0+0				TTKBE0201 Sztlen kém. I. (ea) TTKBE0301 Szerves kém. I. (ea) TTKBE0401 Fiz. kém. I. (ea)
Szervetlen kémia III. **TTKBL0201** – 5 kr *Buglyó Péter*			0+(1+4)g				TTKBL0101 Ált. kém. II. (lab) TTKBE0201 Sztlen kém. I. (ea) TTKBE0301 Szerves kém. I. (ea) TTKBE0401 Fiz. kém. I. (ea)
Szervetlen kémia IV. **TTKBL0202 –** 4 kr *Buglyó Péter*				0+(1+3)g			TTKBE0202 Szervetlen kém. I. ea TTKBL0201 Szervetlen kém. III. laborgy.
Fizikai kémia							
Fizikai kémia I. (előadás és szeminárium) **TTKBE0401** – 3kr **TTKBG0401** – 2kr *Ősz Katalin*		2k+2g+0					TTKBE0101 Ált. kém. I. (ea) TTMBE0808 Matematika I. (ea) TTFBE2111 Mérnöki fizika I.
Fizikai kémia II. **TTKBE0402** – 3 kr **TTKBG0402** – 2 kr *Ősz Katalin*			2k+2g+0				TTKBE0201 Sztlen kém. I. (ea) TTKBE0301 Szerves kém. I. (ea) TTKBE0401 Fiz. kém. I. (ea)
Bevezetés a fizikai kémiai mérésekbe **TTKBL0401** – 4 kr *Bényei Attila*			0+0+4g				TTKBL0101 Ált. kém. II. (lab) TTKBE0201 Sztlen kém. I. (ea) TTKBE0301 Szerves kém. I. (ea) TTKBE0401 Fiz. kém. I. (ea)
Fizikai kémia III. **TTKBE0403** – 3 kr *Nagy Noémi*				2k+0+0			TTKBE0402 Fiz. kém. II. (ea)
Fizikai kémia IV. **TTKBE0404** – 5 kr *Lente Gábor*					(2+2)k+0		TTKBE0402 Fiz. kém. II. (ea)
Fizikai kémia V. **TTKBL0402** – 5 kr *Bényei Attila*					0+0+4g		TTKBE0402 Fiz. kém. II. (ea) TTKBL0401 Bev. fiz. kém. mér.
Szerves kémia							
Szerves kémia I. **TTKBE0301** – 4 kr *Juhász László*		(2+1)k+0					TTKBE0101 Ált. kém. I. (ea)

A kötelező tananyag tantervi hálója							
Modul *Tárgycsoport* Tárgy **KÓD** – kredit *Tantárgyfelelős*	Félév (óraszám; számonkérés: k – kollokvium, g – gyakorlati jegy)						**Előfeltétel**
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
Szerves kémia II. **TTKBE0302** – 4 kr *Juhász László*			(2+1)k+0				TTKBE0201 Sztlen kém. I. (ea) TTKBE0301 Szerves kém. I. (ea) TTKBE0401 Fiz. kém. I. (ea)
Szerves kémia III. **TTKBE0303** – 3 kr *Juhász László*				2k+0+0			TTKBE0302 Szerves kémia II.
Szerves kémia IV. **TTKBG0301** – 1 kr *Mándi Attila* **TTKBL0301** – 4 kr *Vágvölgyiné Tóth Marietta*				0+1g+4g			TTKBL0101 Ált. kém. II. (lab) TTKBE0302 Szerves kémia II.
Szerves kémia V. **TTKBL0302** – 7 kr *Vágvölgyiné Tóth Marietta*					0+(2+4)g		TTKBL0301 Szerves kémia IV.
Biokémia I. **TTBBE2035** – 3 kr *Kerékgyártó János*					2k+0+0		TTKBE0303 Szerves kémia III.
Biokémia II (laboratóriumi gyakorlat) **TTKBL0303** – 3 kr *Gyémánt Gyöngyi*						0+(1+2)g	TTBBE2035 Biokémia I. (ea)
Analitikai kémia							
Analitikai kémia I. **TTKBE0501** – 3 kr *Fábián István*			2k+2g+4g				TTKBE0201 Sztlen kém. I. (ea) TTKBE0301 Szerves kém. I. (ea) TTKBE0401 Fiz. kém. I. (ea)
TTKBG0501 – 2 kr *Kállay Csilla*							TTKBG0101 Ált. kém. I. (szem) TTKBE0501 Anal. kém. I. (ea) párhuzamos felvétele
TTKBL0501 – 4 kr *Kállay Csilla*							TTKBL0101 Ált. kém. II. (lab) TTKBE0501 Anal. kém. I. (ea) párhuzamos felvétele
Elválasztástechnika I. **TTKBE0502** – 1 kr *Lázár István*			1k+0+0				TTKBE0201 Sztlen kém. I. (ea) TTKBE0301 Szerves kém. I. (ea) TTKBE0401 Fiz. kém. I. (ea)
Elválasztástechnika II. **TTKBL0502** – 3 kr *Lázár István*				0+0+3g			TTKBL0201 Sztlen kémia I. (lab) TTKBE0502 Elv. techn. I. (ea)
Analitikai kémia II. **TTKBL0503** – 6 kr *Gáspár Attila*				0+0+6g			TTKBE0501 Anal. kémia I. (ea) TTKBL0501 Anal. kém. I. (lab)
Spektroszkópiai módszerek I. **TTKBE0503** – 3 kr *Erdődiné Kövér Katalin*				2k+0+0			TTKBE0302 Szerves kém. II. (ea) TTFBE2113 Mérnöki fizika II.

A kötelező tananyag tantervi hálója							
Modul *Tárgycsoport* Tárgy **KÓD** – kredit *Tantárgyfelelős*	Félév (óraszám; számonkérés: k – kollokvium, g – gyakorlati jegy)						**Előfeltétel**
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
Spektroszkópiai módszerek II. **TTKBL0504** – 4 kr *Juhász László*						0+3g+0	TTKBE0503 Spektr. mód. I.
Alkalmazott kémia (≥12)							
Kémiai technológia I. **TTKBE0601** – 3 kr **TTKBG0601** – 1 kr *Nagy Lajos*				2k+1g+0			TTKBE0201 Szervetlen kém. I. (ea) TTKBE0301 Szerves kém. I. (ea) TTKBE0401 Fiz. kém. I. (ea)
Kémiai technológia II. **TTKBE0602** – 4 kr **TTKBG0602** – 2 kr *Nagy Lajos*					3k+2g+0		TTKBE0601 TTKBG0601 Kém. technol. I.
Makromolekuláris kémia **TTKBE0611** – 3 kr **TTKBG0611** – 1 kr *Kéki Sándor*						2k+1g+0	TTKBE0302 Szerves kémia II.
Környezettechnológia **TTKBE1114** – 3 kr *Rácz Dávid*						2k+0+0	TTKBE0602 TTKBG0602 Kém. technol. II.
Speciális szakmai ismeretek							
Gyakorlati modul							
Üzemlátogatás (Ü) **TTKBX0607** *Kuki Ákos*				1 hét (aláírás)			TTKBE0601 Kémiai techn. I. párhuzamos felvétele
Záró gyakorlati blokk[d]							
Szakdolgozat I. **TTKBL0001** – 5 kr *Somsák László*					0+(2+3)g		Min. 110 kr teljesítése + A témavezető által megszabott előfeltételek
Szakdolgozat II. **TTKBL0002** – 10 kr *Somsák László*						0+0+10g	TTKBL0001 Szakdolgozat I.

Szakmai választható tárgyak (6 kredit)							
Modul *Tárgycsoport* (Előírt kr.) Tárgy (Tematika o. szám) **KÓD** – kredit *Tantárgyfelelős*	Félév (óraszám; számonkérés: k – kollokvium, g – gyakorlati jegy)						**Előfeltétel**
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
A kémia **TTKBE0001** – 3 kr *Lente Gábor*	2k+0+0						Nincs
Kristálytan **TTGBE5104** – 3 kr *Dobosi Gábor*	2k+0+0 (páratlan félév)						Nincs
A kémia története **TTKBE0007** – 3 kr *Dávid Ágnes*		2k+0+0 (páros félév)					TKBE0101 Általános kémia

[d] A EuroBachelor védjegy diplomakövetelménye. Automatikusan érvényesül a kémia BSc szak elvégzésével.

Szakmai választható tárgyak (6 kredit)							
Modul *Tárgycsoport* (Előírt kr.) Tárgy (Tematika o. szám) **KÓD** – kredit *Tantárgyfelelős*	Félév (óraszám; számonkérés: k – kollokvium, g – gyakorlati jegy)						**Előfeltétel**
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
Veszélyes és különleges anyagok **TTKBE0204** – 3 kr *Lázár István*			2k+0+0 (páratlan félév)				TTKBE0201 Sztlen kém. I. (ea) TTKBE0301 Szerves kém. I. (ea) TTKBE0401 Fiz. kém. I. (ea)
Környezeti kémia I. **TTKBE0417** – 3 kr *Kéri Mónika*			2k+0+0 (páratlan félév)				TTKBE0201 Sztlen kém. I. (ea) TTKBE0301 Szerves kém. I. (ea) TTKBE0401 Fiz. kém. I. (ea)
A folyadékkromatográfia alapjai – gyógyszeripari alkalmazások **TKBE0310**– 3 kr *Krusper László*				2k+0+0			TTKBE0501 Anal. kém. I. (ea)
Számítógépes kvantumkémia **TTKBG0903 –** 2 kr *Purgel Mihály*				0+3g+0 (páros félév)			TTMBE0809 TTKBG0809 Matematika II (ea és szem) TTKBG0901 Kémiai inf. alapok
Folyamatirányítás I. **TTKBG0612** – 4 kr *Árpád István*				(2+1)f+0 (páros félév)			TTKBG0902 Kémiai informatika
Vegyipari művelettan I. **TTKBG0614** – 6 kr *Nagy Miklós*			(2+3)f+0 (páratlan félév)				TTKBE0201 Sztlen kém. I. (ea) TTKBE0301 Szerves kém. I. (ea) TTKBE0401 Fiz. kém. I. (ea)
Vegyipari művelettan II. **TTKBG0615** – 6 kr *Illyésné Czifrák Katalin*				(2+3)f+0 (páros félév)			TTKBG0614 Vegyip. műv.tan. I.
Vegyipari művelettan III. **TKBE0616** – 6 kr *Illyésné Czifrák Katalin*					(2+3)k+0		TTKBG0615 Vegyip. műv.tan. II.
Alkalmazott radiokémia **TTKBE0504** – 3 kr *Nagy Noémi*					2k+0+0		TTKBE0403 Fizikai kémia III.
NMR operátori gyakorlat I. **TTKBL0004** – 2 kr *Batta Gyula*					0+0+2g		TTKBE0503 Spektroszkópiai módszerek I.
Biokémia III. **TTBBE0304** – 3 kr *Barna Teréz*						2k+0+0	TTBBE2035 Biokémia I.
Biokollodika **TTKBE0405** – 3 kr *Novák Levente*						2k+0+0	TTKBE0403 Fiz. kém. III. ea.
Kolloidkémia **TTKBE0415** – 3 kr *Bányai István*						2k+0+0	TTKBE0403 Fiz. kém. III. ea
Műanyagok és feldolgozásuk II. **TTKBE1213** – 2 kr *Deák György*						0+2g+0	TTKBE0603 Makromol. kémia

Tantárgyi programok

A törzsanyag tantárgyai

Alapozó tárgyak

A tantárgy neve:		magyarul:		**Matematika I.**				Kódja:	**TTMBE0808**	
		angolul:		**Mathematics I.**						
A képzés 1. féléve										
Felelős oktatási egység:				**DE TTK Matematikai Intézet, Geometria Tanszék**						
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	**X**	Heti	**4**	Heti	**0**	Heti	**0**	**kollokvium**	**5**	**magyar**
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		**Dr. Muzsnay Zoltán**		beosztása:	**egyetemi docens**	

A kurzus célja, hogy a hallgatók
megismerjék a matematika alapvető fogalmait, módszereit és eredményeit.

A kurzus tartalma, témakörei
Halmazok. Valós számok. Komplex számok. Valós számsorozatok. Konvergencia, határérték. Függvények határértéke, folytonossága, differenciálhatósága. Függvényvizsgálat, monotonitás, konvexitás, inflexió. Közelítés polinomokkal, Taylor formula. Szélsőérték létezésének feltételei. Határozott, határozatlan és improprius integrál fogalma és kiszámítása. Közönséges differenciálegyenletek, kezdetiérték feladat. Lineáris tér fogalma. Mátrixok, műveletek mátrixokkal. Determináns és tulajdonságai; a mátrix rangja. Lineáris egyenletrendszerek. Euklideszi terek és transzformációik.

Kötelező olvasmány:

Ajánlott szakirodalom:
Kozma László: Matematikai alapok, Studium Kiadó, 1999.
Kovács József, Takács Gábor, Takács Miklós: Analízis, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1998.
Denkinger Géza: Analízis, 6. kiadás, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2002.

A tantárgy neve:		magyarul:		**Matematika I.**				Kódja:	**TTMBG0808**	
		angolul:		**Mathematics I.**						
A képzés 1. féléve										
Felelős oktatási egység:				**DE TTK Matematikai Intézet, Geometria Tanszék**						
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	**X**	Heti	**0**	Heti	**3**	Heti	**0**	**Gyakorlati jegy**	**2**	**magyar**
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		**Dr. Muzsnay Zoltán**		beosztása:	**egyetemi docens**	

A kurzus célja, hogy a hallgatók
megismerjék a matematika alapvető fogalmait, módszereit és eredményeit.

A kurzus tartalma, témakörei
Halmazok. Valós számok. Komplex számok. Valós számsorozatok. Konvergencia, határérték. Függvények határértéke, folytonossága, differenciálhatósága. Függvényvizsgálat, monotonitás, konvexitás, inflexió. Közelítés polinomokkal, Taylor formula. Szélsőérték létezésének feltételei. Határozott, határozatlan és improprius integrál

fogalma és kiszámítása. Közönséges differenciálegyenletek, kezdetiérték feladat. Lineáris tér fogalma. Mátrixok, műveletek mátrixokkal. Determináns és tulajdonságai; a mátrix rangja. Lineáris egyenletrendszerek. Euklideszi terek és transzformációik.
Kötelező olvasmány: **Ajánlott szakirodalom:** Denkinger Géza: Matematikai Analízis: feladatgyűjtemény, Tankönyvkiadó, Budapest, 1978. Elliott Mendelson: 3000 Solved Problems in Calculus, McGraw-Hill, 1988.

A tantárgy neve:		magyarul:	**Matematika II.**					Kódja:	**TTMBE0809**	
		angolul:	**Mathematics II.**							
A képzés 2. féléve										
Felelős oktatási egység:			**DE TTK Matematikai Intézet, Geometria Tanszék**							
Kötelező előtanulmány neve:			Matematika I.					Kódja:	TTMBE0808, TTMBG0808	
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. Muzsnay Zoltán**		beosztása:	**egyetemi docens**	

A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerjék a matematika alkalmazások szempontjából is fontos fogalmait, módszereit és eredményeit.
A kurzus tartalma, témakörei Többváltozós függvények. Határérték, folytonosság, differenciálhatóság. Derivált, parciális derivált, iránymenti derivált. Parciális differenciálegyenletek és egyenletrendszerek. Többszörös integrál. A vektoranalízis elemei. Görbék, felületek. Vektormezők. Gradiens, rotáció, divergencia. Görbe menti, felületi és térfogati integrál. Stokes, Green és Gauss tételei. Eseményalgebra, valószínűség, valószínűségi mező. Műveletek eseményekkel. Feltételes valószínűség. Teljes valószínűség tétele, Bayes-tétel. Események függetlensége. Valószínűségi változók fogalma. Diszkrét és folytonos valószínűségi változók. Eloszlásfüggvény, sűrűségfüggvény. Várható érték, szórás. Valószínűségi változók együttes eloszlása és függetlensége. A statisztika elemei.
Kötelező olvasmány: **Ajánlott szakirodalom:** Kozma László: Matematikai alapok, Studium Kiadó, 1999. Walter Rudin: A matematikai analízis alapjai, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1978. Denkinger Géza: Valószínűségszámítás,Tankönyvkiadó, Budapest, 1999. Székelyhidi László: Valószínűségszámítás és matematikai statisztika, EKTF Líceum, Eger, 1999. Reimann József, Tóth Julianna: Valószínűségszámítás és matematikai statisztika, Budapest, 1991. Elliott Mendelson: 3,000 Solved Problems in Calculus, McGraw-Hill, 1988

A tantárgy neve:		magyarul:	**Matematika II.**					Kódja:	**TTMBG0809**	
		angolul:	**Mathematics II.**							
A képzés 2. féléve										
Felelős oktatási egység:			**DE TTK Matematikai Intézet, Geometria Tanszék**							
Kötelező előtanulmány neve:			Matematika I.					Kódja:	TTMBE0808, TTMBG0808	
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. Muzsnay Zoltán**	beosztása:	**egyetemi docens**

A kurzus célja, hogy a hallgatók
megismerjék a matematika alkalmazások szempontjából is fontos fogalmait, módszereit és eredményeit.

A kurzus tartalma, témakörei
Többváltozós függvények. Határérték, folytonosság, differenciálhatóság. Derivált, parciális derivált, iránymenti derivált. Parciális differenciálegyenletek és egyenletrendszerek. Többszörös integrál. A vektoranalízis elemei. Görbék, felületek. Vektormezők. Gradiens, rotáció, divergencia. Görbe menti, felületi és térfogati integrál. Stokes, Green és Gauss tételei. Eseményalgebra, valószínűség, valószínűségi mező. Műveletek eseményekkel. Feltételes valószínűség. Teljes valószínűség tétele, Bayes-tétel. Események függetlensége. Valószínűségi változók fogalma. Diszkrét és folytonos valószínűségi változók. Eloszlásfüggvény, sűrűségfüggvény. Várható érték, szórás. Valószínűségi változók együttes eloszlása és függetlensége. A statisztika elemei.

Kötelező olvasmány:

Ajánlott szakirodalom:
Kozma László: Matematikai alapok, Studium Kiadó, 1999.
Walter Rudin: A matematikai analízis alapjai, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1978.
Denkinger Géza: Valószínűségszámítás,Tankönyvkiadó, Budapest, 1999.
Székelyhidi László: Valószínűségszámítás és matematikai statisztika, EKTF Líceum, Eger, 1999.
Reimann József, Tóth Julianna: Valószínűségszámítás és matematikai statisztika, Budapest, 1991.
Elliott Mendelson: 3,000 Solved Problems in Calculus, McGraw-Hill, 198

A tantárgy neve:	magyarul:	**Mérnöki fizika I.**	Kódja:	**TTFBE2111**
	angolul:	**Physics for Engineers I.**		

A képzés 1. féléve

Felelős oktatási egység:	**DE TTK, Elméleti Fizikai Tanszék**		
Kötelező előtanulmány neve:		Kódja:	

Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	**X**	Heti	**2**	Heti	**1**	Heti	**0**	**aláírás + kollokvium**	**3**	**magyar**
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				

Tantárgyfelelős oktató	neve:	**Dr. Csehi András**	beosztása:	**egyetemi adjunktus**

A kurzus célja, hogy a hallgatók
megismerjék a mechanika és hőtan alapfogalmait, a jellemző fizikai mennyiségeket és törvényeket, a természettörvények matematikai alapú tárgyalási módszerét, gyakorlatot szerezzenek egyszerű fizikai számítások elvégzésében, valamint megalapozzák későbbi természettudományi tanulmányaikat.

A kurzus tartalma, témakörei
Fizikai fogalmak, fizikai mennyiségek, egységrendszerek. Az anyagi pont mozgásának leírása. A tömeg és lendület fogalma, a lendület-megmaradás törvénye. Newton törvényei, erőtörvények. Egyszerű alkalmazások: hajítások, rezgések. A Galilei-féle relativitási elv, tehetetlenségi erők. A perdülettétel, a perdület megmaradása. Merevtestek mozgása. A kinetikus energia és a munka fogalma, munkatétel. Potenciális energia, a mechanikai energia megmaradásának törvénye. Deformálható testek; Hooke törvénye, rugalmas feszültség. Folyadékok és gázok egyensúlya. Folyadékok áramlása. Rezgések, rugalmas hullámok; hullámterjedés, alapvető hullámjelenségek (interferencia, állóhullámok, Doppler-jelenség). A speciális relativitáselmélet elemei, kísérleti bizonyítékok.
A hőmérséklet fogalma, hőmérsékleti skálák. Állapotegyenletek. A belsőenergia értelmezése, a termodinamika I. főtétele, fajhő. Reverzibilis és irreverzibilis folyamatok, Carnot-féle körfolyamat és gyakorlati alkalmazásai. A termodinamika II. főtétele, entrópia, III. főtétel. Az anyag molekuláris szerkezete, a molekuláris kölcsönhatás potenciális energiája, felületi feszültség, kapilláris jelenségek. A kinetikus gázmodell. A valószínűségi eloszlás fogalma, az eloszlás sűrűségfüggvénye. A Maxwell-Boltzmann-eloszlás. Mikro- és makroállapotok. Az entrópia statisztikus értelmezése. Fázisátalakulások. Transzportjelenségek; diffúzió, ozmózis, hővezetés, belső súrlódás.

Kötelező olvasmány:
1. Dede Miklós: Kísérleti fizika 1. kötet, egyetemi jegyzet, Debreceni Egyetem
2. Dede Miklós, Demény András: Kísérleti fizika 2. kötet, egyetemi jegyzet, Debreceni Egyetem
3. Erostyák J. - Litz J. (szerk): A fizika alapjai, Nemzeti Tankönyvkiadó 2003.

Ajánlott szakirodalom:

1. Budó Ágoston : Kísérleti fizika I., Tankönyvkiadó, Budapest
2. Bába Ágoston : Fizikai matematika, Debrecen 1991.
3. Feynman, R.P. – Leighton, R.B. – Sands, M. : Mai fizika, 1., 2., 4. és 7. kötet, Műszaki könyvkiadó, Budapest
4. J. Orear : Modern fizika, Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1966

A tantárgy neve:	magyarul:	**Mérnöki fizika II.**							Kódja:	**TTFBE2113**
	angolul:	**Physics for Engineers II.**								
A képzés 2. féléve										
Felelős oktatási egység:		**DE TTK, Elméleti Fizikai Tanszék**								
Kötelező előtanulmány neve:		Mérnöki fizika I.							Kódja:	TTFBE2111
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	**x**	Heti	**2**	Heti	**1**	Heti	**0**	**aláírás+kollokvium**	**3**	**magyar**
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:				**Dr. Csehi András**			beosztása:	**egyetemi adjunktus**

A kurzus célja, hogy a hallgatók

- megismerkedjenek az elektromosságtan, mágnesség, illetve a modern fizika alapvető fogalmaival, törvényszerűségeivel.
- képesek legyenek felsorolni az elektromágnességtan és modern fizika fogalomrendszerének kialakulásához vezető megfigyeléseket, és megértsék a belőlük levonható tapasztalatokat.
- bővítsék ismereteiket az alapvető és származtatott fizikai mennyiségekről.
- gyakorlatot szerezzenek egyszerű fizikai számítások végzésében.

A kurzus tartalma, témakörei

Az elektromosság alapjelenségei és alapfogalmai: elektromos erőhatás, elektromos töltés, elektromos térerősség, elektromos potenciál, elektromos dipólus. Az elektromos jelenségek és az anyag. Vezetők és szigetelők elektrosztatikus térben: töltésmegosztás, kapacitás, kondenzátorok, polarizáció. A stacionárius elektromos áram fogalma, áramerősség, ellenállás, elektromotoros erő, Ohm törvénye, egyszerű áramkörök. Elektromos áram fémekben, félvezetőkben, folyadékokban és gázokban. Mágneses tér, erőhatások mágneses térben, a mágneses indukcióvektor. Az anyag és a mágneses tér. Az elektromágneses indukció. Váltakozó áram, elektromágneses rezgések, elektromágneses hullámok. A fény mint elektromágneses hullám, interferencia, elhajlás, polarizáció. A fény terjedése az anyagban, törés, visszaverődés. A hőmérsékleti sugárzás, a fényelektromos jelenség. Fénykibocsátás és fényelnyelés. A Rutherford-kísérlet, a Bohr-féle atommodell, a Frank–Hertz-kísérlet. A kvantumfizika alapfogalmai: a fény részecsketulajdonságai, részecskék hullámtulajdonságai, a hullámfüggvény és a Schrödinger-egyenlet, a Heisenberg-féle határozatlansági elv. Az atomok felépítése, a Pauli-elv, a periódusos rendszer, a kémiai kötés, a röntgensugárzás. A radioaktív sugárzás alapvető tulajdonságai, a bomlástörvény. Az atommagok felépítése, alapvető tulajdonságaik. Atommaghasadás és atommagfúzió, az atomreaktor. Elemi részek és tulajdonságaik. Az alapvető kölcsönhatások. A kozmológia alapfogalmai.

Kötelező olvasmány:

1. Litz József: Fizika II, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest
2. Erostyák János, Kürti Jenő, Raics Péter, Sükösd Csaba: Fizika III, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest

Ajánlott szakirodalom:

1. Hevesi Imre: Elektromosságtan, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest
2. Hevesi Imre, Szatmári Sándor: Bevezetés az atomfizikába, JATEPress, Szeged

A tantárgy neve:	magyarul:	**Kémiai informatikai alapok**	Kódja:	**TTKBG0901**
	angolul:	**Basic Chemical Informatics**		
A képzés 1. féléve				
Felelős oktatási egység:		**DE TTK, Kémiai Intézet**		
Kötelező előtanulmány neve:			Kódja:	

Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	X	Heti	**0**	Heti	**2**	Heti	**0**	**gyakorlati jegy**	2	**magyar**
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		**Dr. Mándi Attila**			beosztása:	**egyetemi adjunktus**

A kurzus célja, hogy a hallgatók
áttekintsék, átismételjék és kiegészítsék alapvető informatikai ismereteiket, megismerjék az office rendszerek kémiai alkalmazhatóságát, valamint további egyszerűbb kémiai alkalmazásokat, természettudományos és kémiai programcsomagokat.

A kurzus tartalma, témakörei
– Szakmai szövegszerkesztés.
– Táblázatkezelő programok kémiai felhasználása.
– Szakmai prezentáció készítés.
– Kémiai rajzolóprogramok.
– Kémiai adatbázis-kezelés.

Kötelező olvasmány:
https://support.office.com/hu-hu

Ajánlott szakirodalom:
– Katona Endre: Bevezetés az informatikába, Panem, Budapest 2004.
– Czenky Márta, Tamás Péter, Vágási János: Tanuljuk együtt az informatikát, ECDL elméleti modul, ComputerBooks, Budapest 2004.
– C. Bunks: Egy korty GIMP, A digitális képszerkesztés hatékony módszerei, Typotex, Budapest 2002.

A tantárgy neve:	magyarul:	**Kémiai informatika**	Kódja:	**TTKBG0902**
	angolul:	**Computer science for chemists**		

A képzés 2. féléve

Felelős oktatási egység:	**DE TTK, Alkalmazott Kémiai Tanszék**		
Kötelező előtanulmány neve:	Kémiai informatikai alapok	Kódja:	TTKBG0901

Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	**X**	Heti	**0**	Heti	**2**	Heti	**0**	**gyakorlati jegy**	2	**magyar**
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		**Dr. Kuki Ákos**			beosztása:	**egyetemi docens**

A kurzus célja, hogy a hallgatók
a korábban megtanult alapokra építve megismerjék a természettudományos, kémiai irányú számítástechnikai és informatikai eszközöket, szoftvereket és elsajátítsák azok alkalmazását.

A kurzus tartalma, témakörei
– Bonyolultabb matematikai függvények alkalmazása kémiai problémák megoldására
– Egyenletek megoldása.
– Egyenletrendszerek megoldása.
– Regresszió
– Interpoláció
– Numerikus differenciálás.
– Numerikus integrálás.
– Mátrixok és lineáris egyenletrendszerek.
–Valószínűségszámítási alapfeladatok, nevezetes eloszlások.

Kötelező olvasmány:
A gyakorlatvezető által biztosított gyakorlatleírások.

Ajánlott szakirodalom:
– Szövegszerkesztés, táblázatkezelés, általános rajzolás: MS Office, OpenOffice, leírások.
– Számítások táblázatkezelővel: MS Office, OpenOffice, leírások.
– https://support.office.com/hu-hu

Általános tárgyak

A tantárgy neve:	magyarul:	**Általános gazdasági és menedzsment ismeretek**	Kódja:	**TTTBE0010**
	angolul:	**Basic Economics and Management**		

A képzés 1. féléve										
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	**x**	Heti	**1**	Heti	**0**	Heti	**0**	**Kollokvium**	**1**	**magyar**
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		**Dr. Ujhelyi Mária**			beosztása:	**egyetemi docens**

A kurzus célja, hogy a hallgatók
megismerkedjenek a szervezetek működésének alapvető sajátosságaival, szabályszerűségeivel és ezeket az ismereteiket különböző szervezeti szereplőként alkalmazni tudják. A tantárgy keretében röviden bemutatásra kerülnek a közgazdaságtani és menedzsment alapok, valamint a gazdálkodó szervezetek különböző funkcionális területeivel kapcsolatos alapvető ismeretek.

A kurzus tartalma, témakörei
A kurzus áttekinti azokat a főbb területeket, melyek egy gazdálkodó szervezet tevékenységének, működésének megértéséhez elengedhetetlenek. A közgazdasági és menedzsment alapfogalmak áttekintése mellett kitérünk a stratégiai menedzsment és tervezés, a marketing, a tevékenységmenedzsment, minőségmenedzsment, projektmenedzsment, szervezeti magatartás, emberi erőforrás gazdálkodás és pénzügyek témaköreire.

Kötelező olvasmány:

1. Bakacsi Gyula (2015): *A szervezeti magatartás alapjai,* Alaptankönyv Bachelor hallgatók számára. Semmelweis Kiadó, Budapest
2. Dajnoki Krisztina (2015): A humán erőforrás gazdálkodás gyakorlata. In: *Munkaerőpiaci és HR ismeretek* (szerk. Dajnoki K.) Campus Kiadó, Debrecen, pp. 42-99.
3. Chikán Attila - Demeter Krisztina (szerk.): Az értékteremtő folyamatok menedzsmentje. Termelés, szolgáltatás, logisztika. Aula Kiadó, Budapest.

Ajánlott szakirodalom:

1. Demeter Krisztina (szerk.) (1993): Termelésmenedzsment I.-II. Budapesti Közgazdaságtudományi Egyetem Vállalatgazdasági Tanszék, Budapest.
2. Faigl Zsófia (2005): Minőségmenedzsment módszerek. Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Budapest.

A tantárgy neve:	magyarul:	**Minőségbiztosítási ismeretek**	Kódja:	**TTBE0020**
	angolul:	**Quality management**		

A képzés 1. féléve										
Felelős oktatási egység:		**DE TTK, Alkalmazott Kémiai Tanszék**								
Kötelező előtanulmány neve:									Kódja:	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	**X**	Heti	**1**	Heti	**0**	Heti	**0**	**kollokvium**	**1**	**magyar**
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		**Dr. Borda Jenő**			beosztása:	**nyugalmazott docens**

A kurzus célja, hogy a hallgatók
megismerjék a minőségbiztosítás lényegét, és a minőségtudatos gondolkodásmódot, az integrált ISO szabványrendszert, a TQM-et, továbbá az MSZ ISO 9001:2015 és 14001:2015 szabványok követelményeit.

A kurzus tartalma, témakörei
A minőségügy története. Szabványok, szabványosítás. Az ISO szabványrendszer és más kapcsolódó rendszerek. A minőségirányítás alapelvei. Az MSZ EN ISO 9001:2015 szabvány, A TQM (Total Quality Management) alkalmazása. Az MSZ EN ISO 14001:2015 szabvány.

Kötelező olvasmány:
http://unicum.sci.klte.hu/minoseg/2008_09/minoseg_bsc.pdf - Dr. Borda Jenő – jegyzet

Ajánlott szakirodalom:
1. Dr. Koczor Zoltán: Bevezetés a minőségügybe, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1999
2. Dr. Kun-Szabó Tibor: A környezetvédelem minőségmenedzsmentje, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1999
3. MSZ EN ISO 9001:2015 szabvány
4. MSZ EN ISO 14001:2015 szabvány

- http://unicum.sci.klte.hu/minoseg/2008_09/Q_Awareness_2011Nov02.pdf
- http://unicum.sci.klte.hu/minoseg/2008_09/Problemamegoldas_NI_20090506.pdf
- http://unicum.sci.klte.hu/minoseg/2008_09/Katapult_TEQUA_DE_20090422ok.pdf
- http://unicum.sci.klte.hu/minoseg/2008_09/Q1_oktatasi_anyag_20100312_8K.pdf
- http://unicum.sci.klte.hu/minoseg/2008_09/Q2_Problemamegoldo_technikak_20100212_2K.pdf
- http://unicum.sci.klte.hu/minoseg/2008_09/Q3_oktatasi_anyag_20101027_2K.pdf
- http://unicum.sci.klte.hu/minoseg/2008_09/2010_magyar.pdf
- http://unicum.sci.klte.hu/minoseg/2008_09/2010_magyar_audit.pdf
- http://unicum.sci.klte.hu/minoseg/2008_09/SPC.pdf

A tantárgy neve:		magyarul:		**EU ismeretek**				Kódja:		TTTBE0030
		angolul:		**European Union studies**						
A képzés 1. féléve										
Felelős oktatási egység:				**DE TTK, Társadalomföldrajzi és Területfejlesztési Tanszék**						
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	**N**	Heti	**1**	Heti	**0**	Heti	**0**	**Kollokvium**	**1**	**magyar**
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		**Dr. Teperics Károly**		beosztása:		**egyetemi adjunktus**

A kurzus célja, hogy a hallgatók
képet kapjanak a Közösség kialakulásának történetéről, intézményrendszerének működéséről, megismerjék a bővítési folyamatot és a legfontosabb együttműködési területeket. Szakpolitikák szintjén a mezőgazdaság, a regionális politika, a Gazdasági és Monetáris Unió és a Schengeni Övezet kérdései kerülnek előtérbe. Cél, hogy a leendő diplomások reális ismereteket szerezzenek az Európai Unió működéséről, a magyar uniós tagság nemzetközi hátteréről.

A kurzus tartalma, témakörei
Az Integráció kialakulásának története. A szervezet bővülésének folyamata. Az ezredforduló utáni bővítés egyedi vonásai. Az intézményrendszer kialakításának előzményei, elvei. Mezőgazdaság-politika, regionális politika, Gazdasági és Monetáris Unió. Igazságügyi, belügyi együttműködések, külkapcsolatok. Migráció és az Európai Unió, Az európai együttműködés jövőképe.

Kötelező olvasmány:
1. Blahó András (szerk.): Európai integrációs alapismeretek. AULA Kiadó. Budapest, 2007Megtalálható a Központi

Ajánlott szakirodalom:
1. Farkas B. – Várnay E. (2005):.- Bevezetés az Európai Unió tanulmányozásába JATEPRESS Kiadó, Szeged
2. Bernek Á. – Kondorosi F. – Nemerkényi A. – Szabó P. (2005): Az Európai Unió.- Cartographia Kiadó, Budapest
3. Palánkai T. (2004): Az európai integráció gazdaságtana.- Aula Kiadó, Budapest
4. Horváth Gy. (1998): Európai regionális politika.- Dialóg-Campus Kiadó, Pécs-Budapest
5. Kengyel Ákos (szerk.): Az Európai Unió közös politikái. Akadémiai Kiadó. Budapest, 2010

<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">A tantárgy neve:</td><td>magyarul:</td><td colspan="4">Környezettani alapismeretek</td><td rowspan="2">Kódja:</td><td colspan="2" rowspan="2">TTTBE0040</td></tr>
<tr><td>angolul:</td><td colspan="4">Basic Environmental Science</td></tr>
<tr><td colspan="10">A képzés 1. féléve</td></tr>
<tr><td colspan="3">Felelős oktatási egység:</td><td colspan="7">DE TTK, Hidrobiológiai Tanszék</td></tr>
<tr><td colspan="3">Kötelező előtanulmány neve:</td><td colspan="5">-</td><td>Kódja:</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Típus</td><td colspan="6">Heti óraszámok</td><td rowspan="2">Követelmény</td><td rowspan="2">Kredit</td><td rowspan="2">Oktatás nyelve</td></tr>
<tr><td colspan="2">Előadás</td><td colspan="2">Gyakorlat</td><td colspan="2">Labor</td></tr>
<tr><td>Nappali</td><td>x</td><td>Heti</td><td>1</td><td>Heti</td><td>0</td><td>Heti</td><td>0</td><td rowspan="2">Kollokvium</td><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">magyar</td></tr>
<tr><td>Levelező</td><td></td><td>Féléves</td><td></td><td>Féléves</td><td></td><td>Féléves</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Tantárgyfelelős oktató</td><td colspan="2">neve:</td><td colspan="3">Dr. Nagy Sándor Alex</td><td>beosztása:</td><td>egyetemi docens</td></tr>
<tr><td colspan="10">A kurzus célja, hogy a hallgatók
Ismerjék meg a környezettel kapcsolatos szemléletmódot, sajátítsák el a főbb környezeti rendszerek működésének törvényszerűségeit, valamint legyen ismeretanyaguk a legfőbb globális és lokális környezeti problémákról.</td></tr>
<tr><td colspan="10">A kurzus tartalma, témakörei
A környezettani szemléletmód, a populációk. Globális környezeti rendszerek és problémák. Kontinentális, globális, lokális és regionális környezetközpontú gondolkodás. Élő és élettelen környezeti tényezők. A környezeti rendszerek állapota, védelme. Fenntarthatóság, energiahatékonyság, az anyagok újrahasznosítása, ökológiai lábnyom. A globális éghajlatváltozás és hatása a bioszférára. Környezeti problémák, környezetterhelés, biológiai indikáció és biodiverzitás. A Föld, mint élettér, a levegő, a víz és a talaj. A természet és a társadalom.</td></tr>
<tr><td colspan="10">Kötelező olvasmány:
-
Ajánlott szakirodalom:
1. Mészáros Ernő 2001: A környezettudomány alapjai – Akadémiai Kiadó, Budapest, 210 pp
2. Kerényi Attila 2003: Környezettan – Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, Budapest, 470 pp
3. Kiss Ferenc 2011: Környezettani alapismeretek – TÁMOP 4.1.2-08/1A, Multimédiás tananyag, Nyíregyházi Főiskola, 164 pp</td></tr>
</table>

Szakmai tárgyak

A tantárgy neve:		magyarul:	**Általános kémia I. (előadás)**						Kódja:	**TTKBE0101**
		angolul:	**General chemistry I. (lecture)**							
A képzés 1. féléve										
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	**X**	Heti	**3**	Heti	**0**	Heti	**0**	**kollokvium**	**4**	**magyar**
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		**Dr. Nagy Zoltán**			beosztása:	**egyetemi adjunktus**

A kurzus célja, hogy a hallgatók
kellő alapismereteket szerezzenek ahhoz, hogy a későbbiekben tanult szerves, szervetlen, analitikai, fizikai stb. kémia kurzusok alapvető fogalmait és törvényszerűségeit könnyebben megértsék. Megismerjék azon anyagszerkezeti alapelveket, melyekkel értelmezehető az atomok, molekulák, ionok szerkezete és tulajdonságai, valamint a kötések kialakulásának feltételei. Emellet bemutatja azon kémiai számítások (pl. sav-bázis) elméleti hátterét, mely megalapozza az általános kémia szeminárium anyagát.

A kurzus tartalma, témakörei
A kémia tárgya és fejlődése, kapcsolata más természettudományokkal. Az atom- és molekulafogalom kialakulása, az atomok felépítése, atommodellek. A kémiai kötés különböző formái, a molekulák és halmazok szerkezete. Gázok, folyadékok és szilárd testek jellemzése. A kémiai egyensúly és alkalmazási lehetőségei. A kémiai reakciók csoportosítása, sav-bázis és redoxi reakciók, az elektrokémiai alapjai.

Kötelező olvasmány:

Ajánlott szakirodalom:
Veszprémi Tamás: Általános kémia (Akadémiai Kiadó, 2015)
J. McMurray, R.C. Fay : Chemistry (Pearson Education Inc. New Jersey, 2016)

A tantárgy neve:		magyarul:	**Általános kémia I. (szeminárium)**						Kódja:	**TTKBG0101**
		angolul:	**General chemistry I. (seminar)**							
A képzés 1. féléve										
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	**X**	Heti	**0**	Heti	**3**	Heti	**0**	**gyakorlati jegy**	**3**	**magyar**
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		**Dr. Várnagy Katalin**			beosztása:	**egyetemi tanár**

A kurzus célja, hogy a hallgatók
a kémiai számítások és reakció egyenletek rendezése területén az alapfogalmakat elsajátítsák, elmélyítsék és alkalmazni tudják mind a kémiai számítások, mind a kémiai laboratóriumi gyakorlatok során.

A kurzus tartalma, témakörei
Az alapfogalmak (vegyjel, képlet, anyagmennyiség, relatív- és moláris tömeg) alkalmazása sztöchiometriai számítási feladatokban. Koncentrációegységek (százalékos összetétel, molaritás, molalitás, tömegkoncentráció) megismerése és alkalmazása koncentrációszámítási feladatokban. Az egyenletrendezés alapelvei (láncszabály és oxidációs szám alapján), alkalmazásuk kémiai számítási feladatokban. A gáztörvények megismerése, alkalmazásuk kémiai számítási feladatokban. A pH fogalma, egyértékű erős savak és bázisok, sók, pufferek pH-jának számítása.

Kötelező olvasmány: **Ajánlott szakirodalom:** *Farkas E., Fábián I., Kiss T., Posta J., Tóth I., Várnagy K:* Általános és analitikai kémiai példatár (oktatási segédanyag, Egyetemi Kiadó, Debrecen) *Villányi Attila,* Ötösöm lesz kémiából (Műszaki Kiadó, Budapest)

A tantárgy neve:		magyarul:	**Általános kémia II (laboratóriumi gyakorlat)**						Kódja:	**TTKBL0101**
		angolul:	**General chemistry II (practice)**							
A képzés 2. féléve										
Felelős oktatási egység:			**DE TTK, Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék**							
Kötelező előtanulmány neve:			Általános kémia I. (előadás és szeminárium)						Kódja:	TTKBE0101 TTKBG0101
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	**X**	Heti	**0**	Heti	**0**	Heti	**3**	**gyakorlati jegy**	**3**	**Magyar**
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		**Dr. Várnagy Katalin**			beosztása:	**egyetemi tanár**

A kurzus célja, hogy a hallgatók
a kémiai gyakorlati ismereteket és laboratóriumi alapműveleteket elsajátítsák, elmélyítsék.

A kurzus tartalma, témakörei
A laboratóriumi munkarend és a legfontosabb laboratóriumi eszközök megismerése. Alapvető mérések: tömeg-, térfogat- és sűrűségmérés elsajátítása. Alapvető laboratóriumi módszerek: oldás, hígítás, dekantálás, szűrés, gázpalackok használatának elsajátítása. Sav-bázis titrálások végzése, egyszerű preparátumok előállítása, alap laboratóriumi mérések elvégzése.

Kötelező olvasmány:
Gyakorlati feladatok leírása (oktatási segédanyag)
Király Róbert, Bevezetés a laboratóriumi gyakorlatba (oktatási segédanyag)

Ajánlott szakirodalom:
Dr. Lengyel Béla, Általános és szervetlen kémiai praktikum (Tankönyvkiadó, Budapest)
Kollár György, Kis Júlia, Általános és szervetlen preparatív kémiai gyakorlatok (Tankönyvkiadó, Budapest)

A tantárgy neve:		magyarul:	**Szervetlen kémia I.**						Kódja:	**TTKBE0201**
		angolul:	**Inorganic Chemistry I.**							
A képzés 2. féléve										
Felelős oktatási egység:			**DE TTK, Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék**							
Kötelező előtanulmány neve:			Általános kémia						Kódja:	TTKBE0101
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. Lázár István**			beosztása:	**egyetemi docens**

A kurzus célja, hogy a hallgatók
megismerkedjenek a hidrogén és a p-mezőbeli elemek előfordulásával, előállításával, legfontosabb vegyületeikkel, laboratóriumi és ipari alkalmazásaikkal. Képessé váljanak a tárgykörben további szakmai ismeretek elsajátítására, szakmai vezetés mellett önálló munka végzésére, kellő ismeretekkel bírjanak az aktuális és kapcsolódó környezeti és környezetgazdálkodási problémák átlátására, felelős döntések hozására, az ismeretek közönség felé történő felelős kommunikációjára.

A kurzus tartalma, témakörei A kurzus során a hallgatók megismerkednek a kémiai elemek kialakulásával, azok előfordulásával a környezetben, valamint a kinyerésük és előállításuk módszereivel. Részletesen tanulnak a hidrogén, valamint a p-mezőben lévő nemfémes és fémes elemek fizikai és kémiai tulajdonságairól, valamint azok legfontosabb vegyületeiről. Kiemelt súllyal szerepelnek a szemeszter során az egyes anyagokhoz, vegyületekhez kapcsolódó környezeti, környezetvédelmi és gazdasági hatások áttekintése, megismerése.
Kötelező olvasmány: N. N. Greenwood, A. Earnshaw: Az elemek kémiája I-III, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2004 **Ajánlott szakirodalom:** 1. Lázár István: Általános és szervetlen kémia (jegyzet), Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2. Szervetlen kémia fogalomtár (letölthető a Kémiai Intézet oktatási oldalairól) 3. Wikipedia magyar és angol nyelvű oldalai 4. Emri-Győri-Lázár: Szervetlen kémiai laboratóriumi gyakorlatok (jegyzet) 5. Geoff Rayner-Canham, Tina Overton: Descriptive Inorganic Chemistry (5th Edition), W. H. Freeman and Company, New York, 2010, ISBN-13: 978-1-4292-2434-5 (vagy későbbi kiadás) 6. Glen E. Rodgers, Descriptive Inorganic, Coordination and Solid-Phase Chemistry, (3rd Edition), Brooks/Cole, 2012, ISBN-13: 978-0-8400-6846-0 (vagy későbbi kiadás)

A tantárgy neve:		magyarul:		**Szervetlen kémia II.**				Kódja:		**TTKBE0202**
		angolul:		**Inorganic chemistry II.**						
A képzés 3. féléve										
Felelős oktatási egység:				**DE TTK, Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék**						
Kötelező előtanulmány neve:				Szervetlen kémia I. Szerves kémia I. Fizikai kémia I.				Kódja:		TTKBE0201 TTKBE0301 TTKBE0401
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. Buglyó Péter**			beosztása:	**egyetemi docens**

A kurzus célja, hogy a hallgatók A fémek elemekre vonatkozó elméleti és gyakorlati ismeretek elsajátítása.
A kurzus tartalma, témakörei - Az alkáli- és alkáliföldfémek általános jellemezése, tulajdonságaik és fontosabb vegyületeik. - Az átmenetifémek általános jellemzése, tulajdonságaik, előállításuk és fontosabb vegyületeik. - A komplexvegyületek képződése, típusai, tulajdonságaik. - A fémionok és ligandumok komplexképző hajlama. - A lantanoidák és aktinoidák általános jellemzése, fontosabb vegyületeik. - A kémia elemek biológiai szerepe, a szervetlen vegyületek környezeti hatásai, a bioszervetlen kémia alapjai. - A fémorganikus vegyületek fogalma, tipusai és ismertebb képviselőik.
Kötelező olvasmány: **Ajánlott szakirodalom:** Greenwood, Earnshow, Az elemek kémiája I-III, Tankönyvkiadó, 1999 Papp Sándor: Szervetlen kémia II. Tankönyvkiadó, 1985

A tantárgy neve:	magyarul:	**Szervetlen kémia III.**	Kódja:	**TTKBL0201**
	angolul:	**Inorganic chemistry III.**		
A képzés 3. féléve				
Felelős oktatási egység:		**DE TTK, Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék**		

Kötelező előtanulmány neve:				Általános kémia II. Szervetlen kémia I. Szerves kémia I. Fizikai kémia I.					Kódja:	TTKBL0101 TTKBE0201 TTKBE0301 TTKBE0401
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	**X**	Heti	**0**	Heti	**1**	Heti	**4**	**gyakorlati jegy**	**5**	**magyar**
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		**Dr. Buglyó Péter**			beosztása:	**egyetemi docens**

A kurzus célja, hogy a hallgatók
elsajátítsák a hidrogén valamint a p-mező fontosabb elemeire és vegyületeire vonatkozó elméleti és gyakorlati ismereteket, anyagismeretet és manuális készséget szerezzenek a tématerületen való biztonságos laboratóriumi munkavégzéshez.

A kurzus tartalma, témakörei
- A hidrogén tulajdonságai, előállítása, reakciói és fontosabb vegyületei.
- A p-mező fontosabb nemfémes és félfémes elemeinek az általános jellemzése, tulajdonságaik, előállításuk, reakcióik és fontosabb vegyületeik.
- A hidrogén és a fenti elemek valamint a belőlük származtatható legfontosabb ionok egyszerű minőségi analízisének lehetőségei.
- A nemfémes elemek képviselői valamint legfontosabb vegyületeik előállítási lehetőségei, preparátumok készítése.

Kötelező olvasmány:
Győri Béla, Emri József, Lázár István: Szervetlen kémia laboratóriumi gyakorlatok, Kossuth Egyetemi Kiadó, 2009
Ajánlott szakirodalom:
Barcza Lajos, Buvári Ágnes: A minőségi kémiai analízis alapjai, Medicina Könyvkiadó, 2001

A tantárgy neve:	magyarul:	**Szervetlen kémia IV.**	Kódja:	**TTKBL0202**
	angolul:	**Inorganic chemistry IV.**		

A képzés 4. féléve

Felelős oktatási egység:				**DE TTK, Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék**						
Kötelező előtanulmány neve:				Szervetlen kémia II. Szervetlen kémia III.					Kódja:	TTKBE0202 TTKBL0201
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	**X**	Heti	**0**	Heti	**1**	Heti	**3**	**gyakorlati jegy**	**4**	**magyar**
Levelező		Félév es		Féléves		Félév es				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		**Dr. Buglyó Péter**			beosztása:	**egyetemi docens**

A kurzus célja, hogy a hallgatók
elsajátítsák az s-, p- és d-mező fontosabb fémes elemeire és vegyületeire vonatkozó elméleti és gyakorlati ismereteket, anyagismeretet és manuális készséget szerezzenek a tématerületen való biztonságos laboratóriumi munkavégzéshez.

A kurzus tartalma, témakörei
- Az alkáli- és alkáliföldfémek tulajdonságai, előállításuk, reakcióik és fontosabb vegyületeik.
- A p-mező fontosabb fémes elemeinek az általános jellemzése, tulajdonságaik, előállításuk, reakcióik és fontosabb vegyületeik.
- A d-mező legfontosabb fémes elemeinek az általános jellemzése, tulajdonságaik, előállításuk, reakcióik és fontosabb vegyületeik.
- A fenti elemek valamint a belőlük származtatható legfontosabb ionok egyszerű minőségi analízisének lehetőségei.
- A fémes elemek képviselői valamint legfontosabb vegyületeik előállítási lehetőségei, preparátumok készítése.

Kötelező olvasmány:
Győri Béla, Emri József, Lázár István: Szervetlen kémia laboratóriumi gyakorlatok, Kossuth Egyetemi Kiadó, 2009
Ajánlott szakirodalom:
Barcza Lajos, Buvári Ágnes: A minőségi kémiai analízis alapjai, Medicina Könyvkiadó, 2001

A tantárgy neve:	magyarul:	**Fizikai kémia I. (előadás)**	Kódja:	**TTKBE0401**
	angolul:	**Physical Chemistry I lecture**		

A képzés 3. féléve

Felelős oktatási egység:				**DE TTK, Fizikai Kémiai Tanszék**						
Kötelező előtanulmány neve:				Általános kémia I. Matematika I. Mérnöki fizika I.					Kódja:	TTKBE0101 TTMBE0808 TTFBE2111
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. Ősz Katalin**			beosztása:	**egyetemi docens**

A kurzus célja, hogy a hallgatók
megismerjék a fizikai kémiai alapjait, a kémia termodinamika fogalmait.

A kurzus tartalma, témakörei
Gázok leírása
A termodinamika főtételei
Termokémia
Egy- és többkomponensű rendszerek leírása
Egyensúly

Kötelező olvasmány:

1. P. W. Atkins: Fizikai kémia I. (Tankönyvkiadó, Budapest, 2002)
2. Fizikai Kémia I. Kulcsfogalmak: http://fizkem.unideb.hu/oktatas/kulcsfogalomtar/fizkem1.pdf

Ajánlott szakirodalom:

1. Póta György: Fizikai kémia gyógyszerészhallgatók számára, Kossuth Egyetemi Kiadó, 6. kiadás, Debrecen, 2008.
2. Keszei Ernő: Bevezetés a kémiai termodinamikába (ELTE egyetemi jegyzet, http://keszei.chem.elte.hu/fizkem1/Tankonyv.pdf)
3. Baranyai András, Schiller Róbert: Statisztikus mechanika vegyészeknek (Akadémiai Kiadó, Budapest, 2003)
4. László K., Grofcsik A., Kállay M., Kubinyi M.: Fizikai kémia I. – Kémiai termodinamika (http://www.interkonyv.hu/konyvek/Fizikai%20kémia%20I.%20–%20Kémiai%20termodinamika)
5. Zrínyi Miklós: A fizikai kémia alapjai, Semmelweis Kiadó, Budapest, 2015. (http://real.mtak.hu/30641/)

A tantárgy neve:	magyarul:	**Fizikai kémia I. szeminárium**	Kódja:	**TTKBG0401**
	angolul:	**Physical Chemistry I seminar**		

A képzés 3. féléve

Felelős oktatási egység:				**DE TTK, Fizikai Kémiai Tanszék**						
Kötelező előtanulmány neve:				Fizikai kémia I. előadás párhuzamos felvétele vagy teljesítése					Kódja:	TTKBE0401
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	**X**	Heti	**0**	Heti	**2**	Heti	**0**	**gyakorlati jegy**	**2**	**magyar**
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		**Dr. Ősz Katalin**			beosztása:	**egyetemi docens**

A kurzus célja, hogy a hallgatók
megismerjék a fizikai kémiai alapjait, a kémia termodinamika fogalmait. Számolási feladatokat tud megoldani ebből a témakörből.

A kurzus tartalma, témakörei
Gázok leírása
A termodinamika főtételei

Termokémia Egy- és többkomponensű rendszerek leírása Egyensúly
Kötelező olvasmány: 1. Fizikai Kémia I. Példatár: http://fizkem.unideb.hu/oktatas/tkbe0401/peldatar1.pdf **Ajánlott szakirodalom:** 1. P. W. Atkins: Fizikai kémia I.-III. Megoldások (Tankönyvkiadó, Budapest, 2002)

A tantárgy neve:		magyarul:		**Fizikai kémia II. előadás**				Kódja:		**TTKBE0402**
		angolul:		**Physical Chemistry II. lecture**						
A képzés 3. féléve										
Felelős oktatási egység:				**DE TTK, Fizikai Kémiai Tanszék**						
Kötelező előtanulmány neve:				Fizikai kémia I. Szervetlen kémia I. Szerves kémia I.				Kódja:		TTKBE0401 TTKBE0201 TTKBE0301
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. Ősz Katalin**			beosztása:	**egyetemi docens**

A kurzus célja, hogy a hallgatók
megismerjék az egyensúlyi elektrokémia és a reakciókinetika alapjait.

A kurzus tartalma, témakörei
Homogén egyensúlyi elektrokémia
Transzportfolyamatok
Homogén és heterogén reakciók kinetikája

Kötelező olvasmány:
1. P. W. Atkins: Fizikai kémia II. (Tankönyvkiadó, Budapest, 2002)
2. Fizikai Kémia II. Kulcsfogalmak: http://fizkem.unideb.hu/oktatas/kulcsfogalomtar/fizkem2.pdf

Ajánlott szakirodalom:
1. Póta György: Fizikai kémia gyógyszerészhallgatók számára, Kossuth Egyetemi Kiadó, 6. kiadás, Debrecen, 2008.
2. Michael J. Pilling, Paul W. Seakins: Reakciókinetika (Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1997)

A tantárgy neve:		magyarul:		**Fizikai kémia II. szeminárium**				Kódja:		**TTKBG0402**
		angolul:		**Physical Chemistry II. seminar**						
A képzés 3. féléve										
Felelős oktatási egység:				**DE TTK, Fizikai Kémiai Tanszék**						
Kötelező előtanulmány neve:				Fizikai kémia II. előadás párhuzamos felvétele vagy teljesítése				Kódja:		TTKBE0402
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	**X**	Heti	**0**	Heti	**2**	Heti	**0**	**gyakorlati jegy**	**2**	**magyar**
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		**Dr. Ősz Katalin**			beosztása:	**egyetemi docens**

A kurzus célja, hogy a hallgatók
megismerjék az egyensúlyi elektrokémia és a reakciókinetika alapjait. Számolási feladatokat tud megoldani ebből a témakörből

A kurzus tartalma, témakörei Homogén egyensúlyi elektrokémia Transzportfolyamatok Homogén és heterogén reakciók kinetikája
Kötelező olvasmány: Fizikai Kémia II. Példatár: http://fizkem.unideb.hu/oktatas/tkbe0401/peldatar2.pdf **Ajánlott szakirodalom:** P. W. Atkins: Fizikai kémia I-III. Megoldások (Tankönyvkiadó, Budapest, 2002)

A tantárgy neve:		magyarul:		**Bevezetés a fizikai kémiai mérésekbe**					Kódja:	**TTKBL0401**
		angolul:		**Introduction to measurement methods of physical chemistry**						
A képzés 3. féléve										
Felelős oktatási egység:				**DE TTK, Fizikai Kémiai Tanszék**						
Kötelező előtanulmány neve:				Általános kémia II. Szervetlen kémia I. Szerves kémia I. Fizikai kémia I.					Kódja:	TTKBL0101 TTKBE0201 TTKBE0301 TTKBE0401
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	**X**	Heti	**0**	Heti	**0**	Heti	**4**	**gyakorlati jegy**	**4**	**magyar**
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		**Dr. Bényei Attila**			beosztása:	**Egyetemi docens**

A kurzus célja, hogy a hallgatók önállóan végzett mérések elvégzésével megismerkedjenek az alapvető fizikai kémiai mérési módszerekkel, mélyebben megértsék az előadáson közölt elméleti anyagot, javuljon a laboratóriumi manuális készségük.
A kurzus tartalma, témakörei - Minden hallgató a heti bontott tematikában felsorolt gyakorlatok készletéből 13 mérést végez el 4 órás foglalkozások keretében. Az első héten általános tudnivalók, balesetvédelmi tájékoztató hangzik el. - Elektrokémia, galvánelem vizsgálata, a Nernst egyenlet érvényességének igazolása,, elektrolízis - Spektrofotometria, koncentráció meghatározása. - Konduktometria, elektrolitok vezetőképességének vizsgálata, konduktometriás titrálás, oldási entalpia kiszámítása konduktometriás koncentráció meghatározás segítségével. - Reakciókinetika. Reakciók követése gázvolumetriás illetve polarimetriás módszerrel. - Desztilláció, alkohol-víz elegy elválasztása. - Kalorimetria.
Kötelező olvasmány: 1. Csongor Józsefné, Horváthné Csajbók Éva, Kathó Ágnes: Fizikai kémiai laboratóriumi gyakorlatok I. (Bevezetés a fizikai-kémiai mérésekbe) DE Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2008 **Ajánlott szakirodalom:** 1. Farkas J. és mtsai, szerk. Kaposi O.: Bevezetés a fizikai-kémiai mérésekbe, I,II.; Tankönyvkiadó, Budapest 1988. 2. P. W. Atkins: Fizikai Kémia I-III. (6.kiadás) Nemzeti Tankönyvkiadó Bp. 2002. 3. Dr. Póta György: Fizikai kémia gyógyszerészhallgatók számára, Kossuth Egyetemi Kiadó

A tantárgy neve:	magyarul:	**Fizikai kémia III.**	Kódja:	**TTKBE0403**
	angolul:	**Physical chemistry III.**		
A képzés 4. féléve				
Felelős oktatási egység:		**DE TTK, Fizikai Kémiai Tanszék**		
Kötelező előtanulmány neve:		Fizikai kémia II.	Kódja:	TTKBE0402

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 Noémi**			beosztása:	**egyetemi tanár**

A kurzus célja:

A határfelületekkel és az atommaggal kapcsolatos alapfogalmak elsajátítása, beleértve az adszorpciót, elektródreakciókat, a heterogén katalízist és a radioaktivitást.

A kurzus tartalma, témakörei

- A radioaktivitás fogalma, felfedezése, felhasználása.
- Az atommag alkotórészei, szerkezete, stabil és radioaktív atommagok.
- A radioaktív bomlás kinetikája.
- Radioaktív bomlások mechanizmusa, típusai.
- A radioaktív sugárzás és anyag kölcsönhatásai.
- Magreakciók. Atomreaktorok.
- A sugárzás kémiai és biológiai hatásai.
- A sugárzás kimutatása és mérése.
- Környezeti radioaktivitás.

Kötelező olvasmány:

1. Atkins, P. W. Fizikai kémia III. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2002.
2. Kónya József, M. Nagy Noémi: Izotópia I és II. Debreceni Egyetemi Kiadó, 2007, 2008.

Ajánlott szakirodalom:

1. Inzelt György: Az elektrokémia korszerű elmélete és módszerei, Nemzeti Tankönyvkiadó Rt. 1999
2. Kiss István, Vértes Attila: Magkémia, Akadémiai Kiadó, 1979.
3. Nagy Lajos György, Nagyné László Krisztina: Radiokémia és izotóptechnika, Műegyetemi Kiadó, 1997.

A tantárgy neve:	magyarul:	**Fizikai kémia IV.**	Kódja:	**TTKBE0404**
	angolul:	**Physical Chemistry IV.**		

A képzés 5. féléve

Felelős oktatási egység:	**DE TTK, Fizikai Kémiai Tanszék**		
Kötelező előtanulmány neve:	Fizikai kémia II.	Kódja:	TTKBE0402

Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	**X**	Heti	**2**	Heti	**0**	Heti	**0**	**kollokvium**	**5**	**magyar**
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		**Dr. Lente Gábor**			beosztása:	**egyetemi tanár**

A kurzus célja, hogy a hallgatók

megismerjék kvantummechanika alapjait, az atomok és molekulák elektronszerkezetének modern értelmezését és az egyes molekuláris mozgásokhoz rendelhető energiaszintek számításának elméleti alapjait.

A kurzus tartalma, témakörei

Szimmetriasajátságok és leírásuk a csoportelmélet segítségével
A hullámmechanikai fizikai alapjai: hullámfüggvény és operátorok
A Schrödinger-egyenlet különböző alakjai és megoldásának módszerei
Részecskék forgási, rezgési és elektronenergia-szintjeinek kémiai jelentősége
Részecskék mágneses és elektromos sajátságai
A diffrakció mint részecskeszintű információforrás

Kötelező olvasmány:

1. P. W. Atkins: Fizikai kémia II. (Tankönyvkiadó, Budapest, 2002)
2. A kvantumkémia alapjai és alkalmazása, Digitális tankönyv, http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/2011_0001_531_kvantumkemia/adatok.html

Ajánlott szakirodalom:

1. Póta György: Fizikai Kémia-III/1., Az atomok és molekulák elektronszerkezete (Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2000)

2. Nagy Károly: Kvantummechanika, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest 1978
3. Alan Vincent: Molekuláris szimmetria és csoportelmélet (Tankönyvkiadó, Budapest,1990)

A tantárgy neve:	magyarul:		**Fizikai kémia V.**						Kódja:	**TTKBL0402**
	angolul:		**Physical chemistry V.**							
A képzés 5. féléve										
Felelős oktatási egység:			**DE TTK, Fizikai Kémiai Tanszék**							
Kötelező előtanulmány neve:			Fizikai kémia II. Bevezetés a fizikai kémiai mérésekbe						Kódja:	TTKBE0402 TTKBL0401
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	**X**	Heti	**0**	Heti	**0**	Heti	**4**	**gyakorlati jegy**	**5**	**magyar**
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		**Dr. Bényei Attila**			beosztása:	**egyetemi docens**

A kurzus célja, hogy a hallgatók
jobban megismerjék a fizikai kémia előadásokon elméletileg tárgyalt összefüggések érvényesülését a gyakorlatban, az összefüggéseket saját mérésekkel igazolják, az eltérésekre lehetséges válaszokat adjanak.

A kurzus tartalma, témakörei

A félév során a gyakorlatvezető által előre meghatározott gyakorlatokat kell elvégezni. A méréseket a hallgatók önállóan végzik. A gyakorlatok sorrendje hétről hétre, egyénenként változó. A mérések készlete a heti tematika szerinti. Az első héten általános tudnivalók, balesetvédelmi tájékoztató hangzik el, majd 13, egyenként 4 órás gyakorlat elvégzése kötelező.

A mérések témakörei:

- Anyagi állandók meghatározása: égési entalpia, parciális moláris térfogat, párolgáshő és párolgási entrópia, diffúziós együttható.
- Termodinamikai állandók meghatározása: Indikátor pK, gyenge sav disszociációs állandója, megoszlási hányados és egyensúlyi állandó.
- Amfolitok vizsgálata, komplexionok képződésének tanulmányozása
- Elektrokémiai mérések: termodinamikai alapmennyiségek, redoxipotenciálok, aktivitási együttható meghatározása galvánelem elektromotoros erejének mérésével.
- Reakciókinetikai mérések: észter illetve szacharóz hidrolízise, jodid-perszulfát reakció, aktiválási energia meghatározása.
- Fotokémiai és sav/lúg által katalizált bomlás vizsgálata.
- Ionok független vándorlásának vizsgálata.
- Adszorpció tanulmányozása szilárd-folyadék határfelületen. Izoterma felvétele és elemzése.
- Asszociációs kolloidok kritikus micellaképződési koncentrációjának meghatározása.
- Tenzidek szolubilizációs képességének vizsgálata
- Felületi feszültség meghatározása. A Gibbs izoterma.
- Reológiai vizsgálatok különböző típusú mintákon.
- Izolabilis fehérjék izoelektromos pontjának meghatározása
- Izotóphígításos analízis
- β-sugárzás visszaszóródásának mérése
- γ-sugárzás spektrumának mérése

Kötelező olvasmány:

1. Dr. Ősz Katalin, Dr. Bényei Attila (szerk.): Fizikai kémiai laboratóriumi gyakorlat II, egyetemi jegyzet. Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2015
2. A tanszéki honlapról letölthető gyakorlatok és módosítások

Ajánlott szakirodalom:

1. P. W. Atkins: Fizikai Kémia I-III. (6. kiadás) Nemzeti Tankönyvkiadó Bp. 2002
2. Patzkó Ágnes: A kolloidika alapjai (1998. JATE Kiadó, Szegedi Tudományegyetem)
3. Kónya József, M. Nagy Noémi: Izotópia I és II. Debreceni Egyetemi Kiadó, 2007, 2008

A tantárgy neve:	magyarul:	**Szerves kémia I.**	Kódja:	**TTKBE0301**
	angolul:	**Organic Chemistry I.**		

A képzés 2. féléve										
Felelős oktatási egység:				**DE TTK, Szerves Kémiai Tanszék**						
Kötelező előtanulmány neve:				Általános kémia I. (előadás).					Kódja:	TTKBE0101
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	**X**	Heti	**2**	Heti	**1**	Heti	**0**	**kollokvium**	**4**	**magyar**
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		**Dr. Juhász László**			beosztása:	**egyetemi docens**

A kurzus célja, hogy a hallgatók

megismerjék a szerves vegyületek kémiájának megértéséhez, értelmezéséhez szükséges alapvető fogalmakat és elméleteket, valamint a szénhidrogének (telített, telítetlen és aromás) alapvető fizikai, kémiai tulajdonságait, előállítási módjait.

A kurzus tartalma, témakörei

- Szerves kémiai alapismeretek összefoglalása.
- Kémiai kötés és kötés elméletek ismertetése, összehasonlítása.
- Sav-bázis elméletek áttekintése.
- Izomériák és sztereokémiai alapfogalmak. Szerkezet meghatározás alapjai.
- Kémiai reakciók osztályozása.
- Funkcióscsoportok és a szerves kémiai nevezéktan alapjai.
- Alkánok, alkének, alkinek, mono- és policiklusos, homo- és heteroaromás szénhidrogének kötésrendszerének, nevezéktanának, előállításának és reakcióinak tárgyalása.

Kötelező olvasmány:

1. Az előadásokhoz, szemináriumokhoz készített, valamint az e-learning rendszerbe feltöltött ábra anyag, fogalom és feladatgyűjtemény.

Ajánlott szakirodalom:

1. Antus Sándor-Mátyus Péter: Szerves kémia, Nemzeti Tankönyvkiadó Rt., 2005.
2. Kajtár Márton – Változatok négy elemre, Elte Eötvös Kiadó, 2009.
3. John McMurry Organic Chemistry, 8th edition, Brooks/Cole, 2011.
4. Janice Gorzynski Smith – Organic Chemistry, 5th edition, McGrow Hill, 2016.
5. Herbert Meislich, Estelle Meislich, Jacob Sharefkin - 3000 Solved Problem in Organic Chemistry (1994)

A tantárgy neve:	magyarul:	**Szerves kémia II.**	Kódja:	**TTKBE0302**
	angolul:	**Organic Chemistry II.**		

A képzés 3. féléve										
Felelős oktatási egység:				**DE TTK, Szerves Kémiai Tanszék**						
Kötelező előtanulmány neve:				Szervetlen kémia I. Fizikai kémia I. Szerves kémia I.					Kódja:	TTKBE0201 TTKBE0401 TTKBE0301
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	**X**	Heti	**2**	Heti	**1**	Heti	**0**	**kollokvium**	**4**	**magyar**
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		**Dr. Juhász László**			beosztása:	**egyetemi docens**

A kurzus célja, hogy a hallgatók

megtanulják a fontosabb funkcióscsoportokat tartalmazó vegyületek szerkezetét, előállítási lehetőségeit, elsajátítsák a vegyületek kémiai tulajdonságait, alkalmazni tudják szerves kémiai szintetikus problémák megoldásában, valamint ismerjék ezen származékok felhasználhatóságát, gyakorlati jelentőségét.

A kurzus tartalma, témakörei

- A fontosabb funkcióscsoportokat tartalmazó vegyületek szisztematikus tárgyalása; kötésrendszerük, reakcióik és előállításuk áttekintése, gyakorlati jelentőségük.
- Halogénezett szénhidrogének.
- Fémorganikus vegyületek.
- Alkoholok, fenolok, éterek és kéntartalmú analógjaik.
- Aminok, nitrovegyületek, diazóniumsók.
- Aldehidek és ketonok.
- Karbonsavak és karbonsavszármazékok.
- Szénsavszármazékok.

Kötelező olvasmány:

1. Az előadásokhoz, szemináriumokhoz készített, valamint az e-learning rendszerbe feltöltött ábra anyag, fogalom és feladatgyűjtemény.

Ajánlott szakirodalom:

1. Antus Sándor-Mátyus Péter: Szerves kémia, Nemzeti Tankönyvkiadó Rt., 2005.
2. Kajtár Márton – Változatok négy elemre, Elte Eötvös Kiadó, 2009.
3. John McMurry Organic Chemistry, 8th edition, Brooks/Cole, 2011.
4. Janice Gorzynski Smith – Organic Chemistry, 5th edition, McGrow Hill, 2016.
5. Herbert Meislich, Estelle Meislich, Jacob Sharefkin - 3000 Solved Problem in Organic Chemistry (1994)

A tantárgy neve:	magyarul:	**Szerves kémia III.**	Kódja:	**TTKBE0303**
	angolul:	**Organic Chemistry III.**		

A képzés 4. féléve											
Felelős oktatási egység:				**DE TTK, Szerves Kémiai Tanszék**							
Kötelező előtanulmány neve:				Szerves kémia II.						Kódja:	TTKBE0302
Típus		Heti óraszámok						Követelmény		Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali	**X**	Heti	**2**	Heti	**0**	Heti	**0**	**kollokvium**		**3**	**magyar**
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves					
Tantárgyfelelős oktató				neve:		**Dr. Juhász László**				beosztása:	**egyetemi docens**

A kurzus célja, hogy a hallgatók

megismerjék a biológiailag aktív szerves vegyületek legfontosabb képviselőit, ezáltal átmenetet képezve a szerves kémia és a biokémia között. A kurzus során megtanulják a legfontosabb primer metabolitok (fehérjék, szénhidrátok, nukleinsavak, lipidek) felépítését, biológiai, kémiai tulajdonságait, valamint a kémiai szintézisükre alkalmas eljárások legfontosabb jellemzőit. Megismerik a másodlagos metabolitok legfontosabb képviselőit, és azok jelentőségét (terpenoidok, szteránvázas vegyületek, flavonoidok, vitaminok, antibiotikumok, alkaloidok, porfin vázas vegyületek).

A kurzus tartalma, témakörei

Biológiai struktúrákat képző vegyület- és makromolekula-típusok (peptidek és fehérjék, szénhidrátok, nukleinsavak, lipidek) építőköveinek kémiai jellemzése. Fontosabb biokémiai reakciók szerves kémiai leírása. A biomakromolekulák szerkezetének szintjei, ezek meghatározása kémiai és műszeres módszerekkel, kialakulásuk fizikai és kémiai alapjai, információ-hordozó és -tároló kapacitásuk, a szerkezet és a funkció kapcsolata. Biopolimerek kémiai előállítása. Néhány más, jelentős természetes vegyülettípus és biológiai szerepük/hatásuk bemutatása (izoprenoidok, flavonoidok, alkaloidok, antibiotikumok, vitaminok, porfinvázas vegyületek).

Kötelező olvasmány:

Az előadás ábra- és fogalomgyűjteménye.

Ajánlott szakirodalom:

1. Antus Sándor-Mátyus Péter: Szerves Kémia I-III., Nemzeti Tankönyvkiadó Rt., Budapest (2005)
2. C. Stan Tsai: Biomacromolecules, John Wiley & Sons, New Jersey (2007)
3. A. Miller-J. Tanner: Essentials of Chemical Biology, John Wiley & Sons, Chichester (2008)
4. P. M. Dewick: Medicinal Natural Products: A Biosynthetic Approach, 3rd Edition. John Wiley & Sons, Chichester (2009)
5. Hollósi Miklós-Laczkó Ilona-Asbóth Bence: Biomolekuláris kémia I., Nemzeti Tankönyvkiadó Rt., Budapest (2005) ISBN: 963 195 698 9.

6. Hollósi Miklós-Asbóth Bence: Biomolekuláris kémia II., Nemzeti Tankönyvkiadó Rt., Budapest (2007) ISBN: 978 963 19 6013 6.

A tantárgy neve:		magyarul:		**Szerves kémia IV. (szeminárium)**				Kódja:		**TTKBG0301**
		angolul:		**Organic Chemistry IV. (seminar)**						
A képzés 4. féléve										
Felelős oktatási egység:				**DE TTK, Szerves Kémiai Tanszék**						
Kötelező előtanulmány neve:				Szerves Kémia II.				Kódja:		TTKBE0302
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	**X**	Heti	**0**	Heti	**1**	Heti	**0**	**gyakorlat**	**1**	**magyar**
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		**Dr. Mándi Attila**		beosztása:		**egyetemi adjunktus**

A kurzus célja, hogy a hallgatók
átismételjék, elsajátítsák és gyakorolják a sztereokémiai alapfogalmakat, ábrázolásmódokat, projekciós képleteket, centrális és axiális kiralitáselemek meghatározását. Képesek legyenek a különböző izomériafajták azonosítására, a sztereokémia IUPAC által jóváhagyott jelölésére, a CIP konvenció alkalmazására. A gyakorlat tömbösítve 2 óra/hét időtartamban kerül megtartásra több csoportban, mindkét negyedévben.

A kurzus tartalma, témakörei
- sztereokémiai alapfogalmak (konstitúció, konformáció, konfiguráció, relatív konfiguráció, abszolút konfiguráció, enantiomerek, diasztereomerek, epimerek)
- konstitúciós izomméria
- konformációs izomméria
- cisz/transz, E/Z izomméria
- projektív képletek
- D/L jelölők
- CIP konvenció
- axiális kiralitás, allén izomméria, atrop izomméria

Kötelező olvasmány:
1. Juhász László: Szerves Kémia I. és II. előadás ábraanyag

Ajánlott szakirodalom:
1. Antus Sándor - Mátyus Péter: Szerves kémia, Nemzeti Tankönyvkiadó Rt., 2005.
2. IUPAC stereochemistry recommendations:
3. http://old.iupac.org/reports/provisional/abstract04/BB-prs310305/Chapter9.pdf
4. Hollósi Miklós - Laczkó Ilona - Majer Zsuzsa: A sztereokémia és kiroptikai spektroszkópia alapjai, Nemzeti Tankönyvkiadó, 2004, Budapest.

A tantárgy neve:		magyarul:		**Szerves kémia IV.**				Kódja:		**TTKBL0301**
		angolul:		**Organic Chemistry IV.**						
A képzés 5. féléve										
Felelős oktatási egység:				**DE TTK, Szerves Kémiai Tanszék**						
Kötelező előtanulmány neve:				Általános kémia II.(lab) Szerves kémia II. (ea)				Kódja:		TTKBL0101 TTKBE0302
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	**X**	Heti	**0**	Heti	**0**	Heti	**4**	**gyakorlati jegy**	**4**	**magyar**
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		**Vágvölgyiné Dr. Tóth Marietta**		beosztása:		**egyetemi adjunktus**

A kurzus célja, hogy a hallgatók

megismerjék a szerves kémiai laboratóriumokban alkalmazott alapműveletek elméleti hátterét és megtanulják azok gyakorlatban történő alkalmazását. A funkciós csoportok kimutatására alkalmas kémcsőkísérletek elvégzésével elmélyítsék a szerves kémiai előadásokon szerzett elméleti ismereteket.

A kurzus tartalma, témakörei

A gyakorlat célja a szerves kémiai laboratóriumi alapműveletek elsajátítása, az elméleti ismeretek gyakorlati alkalmazása, a funkciós csoportok reakciókészségének megismerése egyszerű preparátumok félmikro léptékben történő szintézise és kémcsőkísérletek révén. További célunk, hogy a hallgatók megfelelő anyagismeretre tegyenek szert, valamint megismerjék és alkalmazzák a tisztítási és azonosítási műveleteket, mint jellemző szerves kémiai tevékenységeket.

Kötelező olvasmány:

Ajánlott szakirodalom:

1. Berényi S., Juhász L., Patonay T., Somsák L.; Szerves Kémiai Praktikum I., Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2010 (javított kiadás)
2. Berényi S., Patonay T., Juhász L.; Szerves Kémiai Praktikum II., Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2009 (javított kiadás)
3. Berényi S., Patonay T.: Szerves kémiai laboratóriumi gyakorlatok gyógyszerészhallgatók számára, Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2010

A tantárgy neve:		magyarul:		**Szerves kémia V.**					Kódja:	**TTKBL0302**
		angolul:		**Organic chemistry V.**						
A képzés 5. féléve										
Felelős oktatási egység:				**DE TTK, Szerves Kémiai Tanszék**						
Kötelező előtanulmány neve:				**Szerves kémia IV.**					Kódja:	**TTKBL0301**
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	**X**	Heti	**0**	Heti	**2**	Heti	**4**	**gyakorlati jegy**	**7**	**magyar**
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		**Vágvölgyiné Dr. Tóth Marietta**			beosztása:	**egyetemi adjunktus**

A kurzus célja, hogy a hallgatók

új szerves kémiai szintézismódszereket ismerjenek meg, megtanulják azok gyakorlati kivitelezését, elsajátítsák a szakirodalom használatát.

A kurzus tartalma, témakörei

A négyórás laboratóriumi gyakorlaton a hallgatók egyéni feladatsort kapnak, mely tíz előállítandó szerves preparátumot és egy irodalmazási feladatot tartalmaz. A kijelölt feladatok végrehajtását, megvalósításuk sorrendjét a hallgatók önállóan tervezik meg, munkájukat a gyakorlat időtartamán belül a tárgyi feltételek figyelembevételével szervezik.

Az egyes preparátumok előállítása előtt a hallgatóknak számot kell adniuk az adott preparátumhoz kapcsolódó elméleti szerves kémiai és műveleti ismereteikről, valamint a munka- és balesetvédelmi felkészültségükről szóbeli beszámoló formájában. Az adott gyakorlati feladatot csak sikeres referálást követően lehet megkezdeni.

A kijelölt irodalmazási feladatot a megadott határidőig kell teljesíteni.

A laboratóriumi gyakorlathoz egy heti 2 órás szeminárium is kapcsolódik, amely gyakorlat előkészítő szeminárium. Célja az alapelőadásokon elhangzott szerves kémiai ismeretek felelevenítése, új ismeretek elsajátítása, illetve a gyakorlatot megelőző zárthelyi dolgozat elméleti anyagának áttekintése szerves kémiai problémák megoldásával.

Kötelező olvasmány:

Ajánlott szakirodalom:

1. Berényi Sándor, Juhász László, Patonay Tamás, Somsák László: *Szerves kémiai praktikum I., egyetemi jegyzet*, Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2010.
2. Gulácsi Katalin, Juhászné Tóth Éva, Juhász László, Somsák László, Vágvölgyiné Tóth Marietta: *Szerves kémiai praktikum III., egyetemi jegyzet*, Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2006.
3. Csámpai Antal, Jalsovszky István, Majer Zsuzsa, Orosz György, Rábai József, Ruff Ferenc, Sebestyén Ferenc: Szerves kémiai praktikum; Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1998.

4. E. K. Meislich, H. Meislich, J. Sharefkin: 3000 Solved problems in Organic Chemistry, McGraww-Hill INC, 1994.
5. R. O. C: Norman, J. M. Coxon: Principles of Organic Synthesis, Blackie Academic & Professional, Glasgow, U.K. 1993.

A tantárgy neve:		magyarul:		**Biokémia I.**				Kódja:		**TTBBE2035**
		angolul:		**Biochemistry I.**						
A képzés 5. féléve										
Felelős oktatási egység:				**DE TTK, Növénytani Tanszék**						
Kötelező előtanulmány neve:				Szerves kémia III.				Kódja:		TTKBE0303
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. Kerékgyártó János**		beosztása:		**tudományos főmunkatárs**

A kurzus célja, hogy a hallgatók
megismerjék a biokémia alapjait, így a fehérjék szerkezetét és funkcióját, az enzimeket, mint biokatalizátorokat: az enzimműködés általános jellemzőit, a biológiai membránok szerkezetét, az alapvető anyagcsere útvonalakat. Értsék meg a metabolizmus integrációját.

A kurzus tartalma, témakörei
Fehérjék szerkezete és funkciója. Oxigén tároló és oxigén transzport molekulák: mioglobin és hemoglobin. Az enzimek, mint biokatalizátorok: az enzimműködés általános jellemzői. Enzimgátlás. Biológiai membránok. Glikobiológia. Glikolízis. Citrátciklus. Oxidatív foszforiláció. Pentózfoszfát útvonal és glükoneogenezis. Glikogén metabolizmus. Zsírsavmetabolizmus. Aminosavak lebontása és az urea ciklus. A metabolizmus integrációja.

Kötelező olvasmány:

Ajánlott szakirodalom:
Ádám V.: Orvosi biokémia, Elődi P.: Biokémia, L. Stryer: Biochemistry

A tantárgy neve:		magyarul:		**Biokémia II**				Kódja:		**TTKBL0303**
		angolul:		**Biochemistry II**						
A képzés 6. féléve										
Felelős oktatási egység:				**DE TTK, Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék**						
Kötelező előtanulmány neve:				Biokémia I				Kódja:		TTBE2035
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	**X**	Heti		Heti	**1**	Heti	**2**	**gyakorlati jegy**	**3**	**magyar**
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		**Dr. Gyémánt Gyöngyi**		beosztása:		**egyetemi docens**

A kurzus célja, hogy a hallgatók
elmélyítsék a Biokémia tárgy keretében tanult anyagcserével kapcsolatos ismereteiket, megismerjék az enzimek működésének, szabályozásának alapjait, gyakorlatot szerezzenek az enzimekkel való munkában, enzimkinetikai paraméterek meghatározásában.

A kurzus tartalma, témakörei
Lipáz, kataláz, amiláz, foszfatáz, béta-glükozidáz enzimek kinyerése, vizsgálata és a kapcsolódó anyagcsere folyamatok

Kötelező olvasmány: 1. Kandra Lili: Biokémiai gyakorlatok (letölthető jegyzet) **Ajánlott szakirodalom:** 1. Ádám Veronika: Orvosi biokémia 2. Sarkadi Lívia: Biokémia mérnök szemmel (e-könyv) 3. Stryer: Biochemistry 4. Keleti Tamás: Enzimkinetika

A tantárgy neve:		magyarul:	**Analitikai kémia I.**						Kódja:	**TTKBE0501**
		angolul:	**Analytical chemistry I.**							
A képzés 3. féléve										
Felelős oktatási egység:			**DE TTK, Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék**							
Kötelező előtanulmány neve:			Szervetlen kémia. I. Szerves kémia I. Fizikai kémia. I.						Kódja:	TTKBE0201 TTKBE0301 TTKBE0401
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. Fábián István**			beosztása:	**egyetemi tanár**

A kurzus célja, hogy a hallgatók
megismerjék az analitikai kémiai alapfogalmakat, a klasszikus kvantitatív analitikai kémiai meghatározások elvét, az elválasztási módszerek alapjait, az analitikai kémiai mérési eredmények kiértékelésének alapjait, a legegyszerűbb spektroszkópiai és elektrokémiai módszereket.

A kurzus tartalma, témakörei
Az analitikai kémiában alkalmazott leggyakoribb mértékegységek. Az analitikai kémia alkalmazásai. Az analitikai kémiai módszerek általános csoportosítása. Oldategyensúlyok analitikai kémiai vonatkozásai. Titrimetriás módszerek, alapfogalmak. Sav-bázis titrálások. Csapadékos titrálások. Permanganometria. Jodometria. Komplexometria. Az elválasztási módszerek elvi alapjai. Gravimetria. Extrakciós módszerek. A kromatográfia alapfogalmai. Hibaszámítás, a mérési adatok kiértékelésének statisztikai alapjai. Spektroszkópiai módszerek csoportosítása. Atomspektroszkópia. Uv- láthatós spektroszkópia. Potenciometria. Konduktometria.

Kötelező olvasmány:

Ajánlott szakirodalom:
1. Daniel C. Harris: Quantitative Chemical Analysis, 9th Ed., 2007, Freeman and CoH.H.
2. Előadás segédanyaga (tanszéki honlapról letölthető)

A tantárgy neve:		magyarul:	**Analitikai kémia I. (szeminárium)**						Kódja:	**TTKBG0501**
		angolul:	**Analytical Chemistry I. (seminar)**							
A képzés 3. féléve										
Felelős oktatási egység:			**DE TTK, Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék**							
Kötelező előtanulmány neve:			Általános kémia I. (szeminárium) Analitikai kémia I (előadás) párhuzamos felvétele vagy teljesítése						Kódja:	TTKBG0101 TTKBE0501
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	**X**	Heti	**0**	Heti	**2**	Heti	**0**	**gyakorlati jegy**	**2**	**magyar**
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		**Dr. Kállay Csilla**			beosztása:	**tudományos főmunkatárs**

A kurzus célja, hogy kialakítsa azt a készséget, mely alapján számításokkal alátámasztott módon lehet megtervezni különféle klasszikus mennyiségi analitikai módszerekkel végrehajtandó feladatot, illetve kiértékelni a kapott kísérleti eredményeket. Mindezen készségek kialakításához nélkülözhetetlen, ezért a szemináriumon célként megjelölt az alapvető jártasság kialakítása az analitikában alkalmazott reakciótípusok (sav-bázis, redoxi, komplexképződési, csapadékképződési reakciók) kvantitatív kezelésére.
A kurzus tartalma, témakörei Kémiai számítások végzése a sav-bázis, komplexometriás, csapadékos és redoxi titrálások témakörében.
Kötelező olvasmány: **Ajánlott szakirodalom:** Farkas Etelka, Fábián István, Kiss Tamás, Posta József, Tóth Imre, Várnagy Katalin: Általános és analitikai kémiai példatár, Kossuth Egyetemi Kiadó, 2003.

A tantárgy neve:		magyarul:		**Analitikai kémia I. (laboratóriumi gyakorlat)**					Kódja:	**TTKBL0501**
		angolul:		**Analytical Chemistry I. (laboratory practice)**						
A képzés 3. féléve										
Felelős oktatási egység:				**DE TTK, Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék**						
Kötelező előtanulmány neve:				Általános kémia II. (laboratóriumi gyakorlat) Analitikai kémia I (előadás) párhuzamos felvétele vagy teljesítése					Kódja:	TTKBL0101 TTKBE0501
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	**X**	Heti	**0**	Heti	**0**	Heti	**4**	**gyakorlati jegy**	**3**	**magyar**
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		**Dr. Kállay Csilla**			beosztása:	**tudományos főmunkatárs**

A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerkedjenek alapvető analitikai módszerekkel, azok gyakorlati megvalósítási technikáival. A kapott kísérleti eredmények értékelése ugyancsak a feladatok részét képezi.
A kurzus tartalma, témakörei Sav-bázis, komplexometriás csapadékos és redoxi titrálások végzése, ismeretlen oldatok koncentrációjának meghatározása.
Kötelező olvasmány: **Ajánlott szakirodalom:** 1. Burger Kálmán: Az analitikai kémia alapjai: kémiai és műszeres elemzés, Semmelweis Kiadó, 1999. 2. Pungor Ernő: Analitikai kémia, Tankönyvkiadó, Budapest, 3. Pokol György, Sztatisz Janisz: Analitikai kémia I., BME Kiadó, 1999. 4. Schulek Elemér, Szabó Zoltán László: A kvantitatív analitikai kémia elvi alapjai és módszerei, Tankönyvkiadó 5. Farkas Etelka, Fábián István, Kiss Tamás, Posta József, Tóth Imre, Várnagy Katalin: Általános és analitikai kémiai példatár, Kossuth Egyetemi Kiadó, 2003.

A tantárgy neve:	magyarul:	**Elválasztástechnika I.**	Kódja:	**TTKBE0502**
	angolul:	**Separation techniques I.**		
A képzés 3. féléve				
Felelős oktatási egység:		**DE TTK, Szervetlen és Analitikai Kémiaia Tanszék**		
Kötelező előtanulmány neve:		Szervetlen kémia I. Szerves kémia I. Fizikai kémia I.	Kódja:	TTKBE0201 TTKBE0301 TTKBE0401

Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	**x**	Heti	**1**	Heti	**0**	Heti	**0**	**kollokvium**	**1**	**magyar**
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		**Dr. Lázár István**			beosztása:	**egyetemi docens**

A kurzus célja, hogy a hallgatók
megismerkedjenek a laboratóriumi és ipari gyakorlatban használt fizikai, kémiai, biokémiai, analitikai, mintaelőkészítési, elválasztási, tisztítási, koncentrálási, kinyerési műveletek alapjaival, a kapcsolódó alapfogalmakkal, a használatos laboratóriumi, ipari és analitikai eszközökkel, azok felépítésével, működési módjaival, gyakorlati használatukalapjaival. Képessé váljanak a tárgykörben további szakmai ismeretek elsajátítására, szakmai vezetés mellett önálló munka végzésére, kellő ismeretekkel bírjanak az aktuális és kapcsolódó szeparációs és analitikai problémák átlátására, felelős döntések hozására, az ismeretek közönség felé történő felelős kommunikációjára.

A kurzus tartalma, témakörei
A kurzus során a hallgatók megismerkednek atöbb komponensű rendszerek komponensek szerinti szétválasztásának, és a kapcsolódó analitikájának alapelveivel, eszközeivel, a berendezések és esközök működési elveivel, módszereivel, technikai megvalósításával, az eredmények kiértékelésével.

Kötelező olvasmány:
Lázár István: Elválasztástechnika, egyetemi jegyzet, 2. javított kiadás, DE Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék, 2013 (vagy újabb változat)

Ajánlott szakirodalom:

A tantárgy neve:	magyarul:	**Elválasztástechnika II.**	Kódja:	**TTKBL0502**
	angolul:	**Separation techniques II.**		

A képzés 4. féléve

Felelős oktatási egység:	**DE, TTK, Szervetlen és Analitikai Kémiaia Tanszék**		
Kötelező előtanulmány neve:	Szervetlen kémia III. Elválasztástechnika I.	Kódja:	TTKBL0201 TTKBE0502

Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	**X**	Heti	**0**	Heti	**0**	Heti	**3**	**gyakorlati jegy**	**3**	**magyar**
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		**Dr. Lázár István**			beosztása:	**egyetemi 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 bírjanak az aktuális és kapcsolódó szeparációs és analitikai problémák átlátására, felelős döntések hozására, az ismeretek közönség felé történő felelős kommunikációjára.

A kurzus tartalma, témakörei
A kurzus során a hallgatók laboratóriumi gyakorlati foglalkozás keretében megismerkednek és első kézből származó gyakorlatot szereznek olyan gyakorlati elválasztástechnikai és műszeres analitikai berendezéssekkel, 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.

Ajánlott szakirodalom:

A tantárgy neve:	magyarul:	**Analitikai kémia II.**	Kódja:	**TTKBL0503**
	angolul:	**Analytical chemistry II.**		

A képzés 4. féléve

Felelős oktatási egység:				**DE TTK, Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék**						
Kötelező előtanulmány neve:				Analitikai kémia I (előadás és laboratóriumi gyakorlat)					Kódja:	TTKBE0501 TTKBL0501
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	**X**	Heti	**0**	Heti	**0**	Heti	**6**	**gyakorlati jegy**	**6**	**magyar**
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		**Dr. Gáspár Attila**			beosztása:	**egyetemi docens**

A kurzus célja hogy

az Analitikai kémia I. előadás anyagához kapcsolódóan megismertesse a hallgatókat azokkal a gyakorlatban legáltalánosabban alkalmazott műszeres analitikai módszerekkel, amelyeket kiterjedten alkalmaznak minőségellenőrző laboratóriumokban, élelmiszer- és környezetanalitikában. Az egyes módszerek gyakorlati megvalósítási technikáival, a kapott kísérleti eredmények kiértékelésével kapcsolatos problémák részletes ismertetésre kerülnek. A hallgatók 1-4 fős csoportokban méréseket végezve sajátítják el az egyes műszerek alkalmazásával kapcsolatos ismereteket.

A kurzus tartalma, témakörei

Gélelektroforézis (DNS elemzés), Kromatográfiás fehérjetisztítási módszerek, HPLC-II, Tömegspektrometria (ESI, MALDI), Kromatogramok kiértékelése, Atomspektrometria (FAAS, FES, MP-AES, ICP-AES), pH-metria, Infravörös spektrofotometria (IR), GC-MS, Röntgenfluoreszcencia, UV-Vis spektrofotometria

Kötelező olvasmány:

kiadott oktatási segédanyagok az egyes gyakorlatokhoz

Ajánlott szakirodalom:

1. Daniel C. Harris: Quantitative Chemical Analysis, 7th Ed., 2007, Freeman and CoH.H.
2. Willard, L.L. Merritt, J.A. Dean, F.A. Settle: Instrumental methods of Analysis, Wadsworth Publ. Co., Belmont, 1988.
3. Douglas A. Skoog, Donald M. West, F. James Holler, Stanley R. Crouch: Fundamentals of Analytical Chemistry, 8th. ed., 2004, Brooks/Cole

A tantárgy neve:	magyarul:	**Spektroszkópiai módszerek I.**	Kódja:	**TTKBE0503**
	angolul:	**Spectroscopic methods I.**		

A képzés 4. féléve

Felelős oktatási egység:				**DE TTK, Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék**						
Kötelező előtanulmány neve:				Szerves kémia II. (előadás) Mérnöki fizika II.					Kódja:	TTKBE0302 TTFBE2113
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 ^{1}H-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
- ^{13}C-NMR spektroszkópia
- Az infravörös színképek keletkezése
- IR rezgésfajták és megjelenési formái
- Funkciós csoportok jellemző rezgései
- Abszorpciós színképek
- 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: 1H 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:		**Kémiai technológia I.**				Kódja:	**TTKBG0601**	
		angolul:		**Chemical technology I.**						
A képzés 4. féléve										
Felelős oktatási egység:				**DE TTK, Alkalmazott Kémiai Tanszék**						
Kötelező előtanulmány neve:				Kémiai technológia I (előadás) párhuzamos felvétele vagy teljesítése				Kódja:	TTKBE0601	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	**X**	Heti	**0**	Heti	**1**	Heti	**0**	**gyakorlati jegy**	1	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		**Dr. Nagy Lajos**		beosztása:	**egyetemi adjunktus**	

A kurzus célja, hogy a hallgatók

Az alapvető vegyipari műveletek elméleti hátterét elsajátítsák számítási példákon keresztül.

A kurzus tartalma, témakörei

Számítási feladatok az alábbi területeken:

– Hidrodinamikai műveletek
– Hőátadási (kalorikus) műveletek.
– Anyagátadási, komponensátadási műveletek.

Kötelező olvasmány:

Az előadó által biztosított oktatási segédanyag.

Ajánlott szakirodalom:

Dr. Fonyó Zsolt, Dr. Fábry György: Vegyipari művelettani alapismeretek, http://www.tankonyvtar.hu

A tantárgy neve:	magyarul:	**Kémiai technológia II.**	Kódja:	**TTKBE0602**
	angolul:	**Chemical Technology II.**		

A képzés 5. féléve

Felelős oktatási egység:				**DE TTK, Alkalmazott Kémiai Tanszék**						
Kötelező előtanulmány neve:				Kémiai technológia I. (előadás és szeminárium)					Kódja:	TTKBE0601 TTKBG0601
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	**X**	Heti	**3**	Heti	**0**	Heti	**0**	**kollokvium**	**4**	**magyar**
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		**Dr. Nagy Lajos**			beosztása:	**egyetemi adjunktus**

A kurzus célja, hogy a hallgatók
megismerjék az iparban használt fontosabb gyártástechnológiákat és átfogó képet kapjanak a hazai vegyipar felépítéséről.

A kurzus tartalma, témakörei
- Technológia általános jellemzése
- Víztechnológia fő folyamatai
- Nitrogénipar és termékei
- Kénipar és termékei
- Elektrolízisen alapuló technológiák

Kötelező olvasmány:
Dr. Borda Jenő: Műszaki kémia Kossuth Egyetemi Kiadó (2000)
Vajta-Szebényi-Czencz: Általános kémiai technológia Tankönyvkiadó (1979)

Ajánlott szakirodalom:
Somló György: Vegyipari eljárások Tankönyvkiadó (1974)
Dr. Hancsók Jenő: Korszerű motor- és sugárhajtómű üzemanyagok I. és II. Veszprémi Egyetemi Kiadó (1999)

A tantárgy neve:	magyarul:	**Kémiai technológia II.**	Kódja:	**TTKBG0602**
	angolul:	**Chemical Technology II.**		

A képzés 5. féléve

Felelős oktatási egység:				**DE TTK, Alkalmazott Kémiai Tanszék**						
Kötelező előtanulmány neve:				Kémiai technológia II. (előadás) párhuzamos felvétele vagy teljesítése.					Kódja:	TTKBE0602
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	**X**	Heti	**0**	Heti	**2**	Heti	**0**	**gyakorlati jegy**	**2**	**Magyar**
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		**Dr. Nagy Lajos**			beosztása:	**egyetemi adjunktus**

A kurzus célja, hogy a hallgatók
technológiai folyamatokhoz kapcsolódó számításokat elsajátítsák, ezáltal jobban megértsék, átlássák az egyes technológiák lépéseit.

A kurzus tartalma, témakörei
Víztechnológiai számítások
Nitrogéniparhoz kapcsolódó számítások
Kéniparhoz kapcsolódó számítások
Elektrolizisen alapuló technológiákhoz kapcsolódó számítások
Vas- és alumíniumgyártáshoz kapcsolódó számítások

Kötelező olvasmány: Dr. Forgács József: Vegyipari technológia tantárgyi gyakorlatok Műszaki Könyvkiadó (2000) **Ajánlott szakirodalom:**

A tantárgy neve:		magyarul:		**Makromolekuláris kémia**				Kódja:		**TTKBE0611**
		angolul:		**Macromolecular Chemistry**						
A képzés 6. féléve										
Felelős oktatási egység:				**DE TTK, Alkalmazott Kémiai Tanszék**						
Kötelező előtanulmány neve:				Szerves kémia II.					Kódja:	TTKBE0302
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	**X**	Heti	**2**	Heti	**0**	Heti	**0**	**kollokvium**	3	**magyar**
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		**Dr. Kéki Sándor**			beosztása:	**egyetemi tanár**

A kurzus célja, hogy a hallgatók A makromolekuláris anyagok jellemzőinek, vizsgálómódszereinek és a makromolekuláris anyagok előállításához vezető kémiai reakciók, valamint a polimer szerkezete és tulajdonságai közötti összefüggések megismerése.
A kurzus tartalma, témakörei – Polimerek csoportosítása – Fontosabb szintetikus polimerek - Polimerek jellemzésére szolgáló módszerek – Polimerek szerkezet-tulajdonság összefüggései – Szintetikus polimerek és kopolimerek előállítása
Kötelező olvasmány: Az előadó által biztosított oktatási segédanyagok. **Ajánlott szakirodalom:** Dr. Zsuga Miklós (szerk.): Makromolekuláris kémia, Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2006

A tantárgy neve:		magyarul:		**Makromolekuláris kémia**				Kódja:		**TTKBG0611**
		angolul:		**Macromolecular Chemistry**						
A képzés 6. féléve										
Felelős oktatási egység:				**DE TTK, Alkalmazott Kémiai Tanszék**						
Kötelező előtanulmány neve:				Szerves kémia II.					Kódja:	TTKBE0302
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	**X**	Heti	**0**	Heti	**1**	Heti	**0**	**gyakorlati jegy**	1	**magyar**
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		**Dr. Kéki Sándor**			beosztása:	**egyetemi tanár**

A kurzus célja, az előadás (TTKBE0603) követésének ösztönzése, az előadáson bemutatott alapfogalmak, összefüggések megértésének elmélyítése, számítási feladatok gyakorlása
A kurzus tartalma, témakörei – Polimerek csoportosítása – Fontosabb szintetikus polimerek

– Polimerek jellemzésére szolgáló módszerek – Polimerek szerkezet-tulajdonság összefüggései – Szintetikus polimerek és kopolimerek előállítása
Kötelező olvasmány: Az előadó által biztosított oktatási segédanyagok. **Ajánlott szakirodalom:** Dr. Zsuga Miklós (szerk.): Makromolekuláris kémia, Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2006

A tantárgy neve:		magyarul:		**Környezettechnológia**				Kódja:		**TTKBE1114**
		angolul:		**Environmental Technology**						
A képzés 6. féléve										
Felelős oktatási egység:				**DE TTK, Alkalmazott Kémiai Tanszék**						
Kötelező előtanulmány neve:				Kémia technológia II. (előadás és szeminárium)				Kódja:		TTKBE0602 TTKBG0602
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	**x**	Heti	**2**	Heti	**0**	Heti	**0**	**kollokvium**	**3**	**magyar**
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		**Dr. Rácz Dávid**			beosztása:	**egyetemi tanársegéd**

A kurzus célja, hogy a hallgatók

megismerjék az ipari termelési folyamatok környezeti hatásait, a hulladékszegény technológiákat, az ipari környezetvédelem lehetőségeit, a különböző iparágak szennyezőanyagait és ezek kezelésének illetve csökkentésének legfontosabb technológiai és műveleti megoldásait.

A kurzus tartalma, témakörei

- A természet és az ember (a technoszféra) kapcsolata. Fenntartható fejlődés.
- Az ipari hulladékok fajtái, keletkezésük megelőzésének lehetőségei.
- Additív, termelésbe és termékbe integrált környezetvédelem.
- A különböző halmazállapotú hulladékok kezelésének technológiai módszerei.
- A levegőt és vizeket szennyező anyagok, szennyvíztisztítás.
- Talajszennyezés és kezelése.
- Zaj- és rezgésvédelem.
- Megújuló energiaforrások.

Kötelező olvasmány:

1. Borda Jenő, Lakatos Gyula, Szász Tibor: Környezetvédelem (Ipari környezetvédelem, Környezetgazdaságtan), (Kossuth Egyetemi Kiadó, 2003)
2. Barótfi István: Környezettechnika (Mezőgazda Kiadó, 2000)

Ajánlott szakirodalom:

1. Árvai József: Hulladékgazdálkodási kézikönyv (Műszaki Könyvkiadó, 1993)
2. Halász János, Hanus István: A vegyipari és környezettechnikai műveletek alapjai (JatePress, 2005)
3. Fonyó Zsolt, Fábry György: Vegyipari művelettani alapismeretek (Nemzeti Tankönyvkiadó, 1998)

A tantárgy neve:	magyarul:	**Üzemlátogatás.**	Kódja:	**TTKBX0607**
	angolul:	**Visits at Chemical Companies**		
A képzés 4. féléve				
Felelős oktatási egység:		**DE TTK, Alkalmazott Kémiai Tanszék**		
Kötelező előtanulmány neve:		Kémiai technológia I. párhuzamos felvétele vagy teljesítése	Kódja:	TTKBE0601

Típus		Óraszám	Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
Nappali	**X**	1 hét	**aláírás**	---	**magyar**
Levelező					

Tantárgyfelelős oktató	neve:	**Dr. Kuki Ákos**	beosztása:	**egyetemi docens**

A kurzus célja, hogy a hallgatók

megismerjék a régió fontos üzemeit, az alapvető üzemi technológiákat. Ezek az üzemek a későbbiekben elhelyezkedési lehetőséget is szolgáltatnak a hallgatók számára.

A kurzus tartalma, témakörei

Kötelező egy hetes autóbuszos üzemlátogatás a régió üzemeibe, szakképzett üzemi vezetők kalauzolásával. A meglátogatott üzemek: gyógyszeripari üzemek, vegyipari kombinátok, petrolkémiai üzemek, műanyagipari üzemek, élelmiszeripari üzemek, víztechnológiát, környezetvédelmi technológiákat alkalmazó üzemek, biotechnológiai üzemek.

A tantárgy neve:	magyarul:	**Szakdolgozat I.**	Kódja:	**TTKBL0001**
	angolul:	**Diploma thesis I.**		

A képzés 5. féléve

Felelős oktatási egység:	**DE TTK, Kémiai Intézet**		
Kötelező előtanulmány neve:	Legalább 110 kredit teljesítése	Kódja:	

Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	**X**	Heti	**0**	Heti	**2**	Heti	**3**	**gyakorlati jegy**	**5**	**magyar**
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				

Tantárgyfelelős oktató	neve:	**Dr. Somsák László**	beosztása:	**egyetemi tanár**

A kurzus célja, hogy a hallgatók

A kurzus célja egy kémiai megközelítéssel megoldható feladat kidolgozására való felkészülés, ennek kapcsán a képzés során megszerzendő kompetenciák közül a következők (ki)fejlesztése: tervezés és időkezelés/beosztás, információkezelési jártasság (információszerzés és elemzés különböző forrásokból), képesség önálló- és csoportmunkára, ismeretek gyakorlati alkalmazása, anyanyelvi kommunikáció szóban és írásban. Ennek érdekében a hallgató megismeri az adott területen ismert módszereket, eljárásokat (irodalmazás hagyományos könyvtárban és elektronikus adatbázisok és keresőprogramok segítségével), azokat adott feladat kidolgozása során alkalmazza. Témavezetői irányítással és segítséggel elkezdi megtervezni és elvégezni a szakdolgozathoz kapcsolódó irodalmazást és kísérleti munkát.

A kurzus tartalma, témakörei

A hallgatók egyéni feladatot kapnak. A megoldás a feladat irodalmi hátterének feldolgozását, a feladatmegoldáshoz alkalmazható kísérleti módszer elméleti és gyakorlati megismerését, és kísérleti munka végzését foglalja magában.

A tantárgy neve:	magyarul:	**Szakdolgozat II.**	Kódja:	**TTKBL0002**
	angolul:	**Diploma thesis II.**		

A képzés 6. féléve

Felelős oktatási egység:	**DE TTK, Kémiai Intézet**		
Kötelező előtanulmány neve:	Szakdolgozat I.	Kódja:	TTKBL0001

Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	**X**	Heti	**0**	Heti	**0**	Heti	**10**	**gyakorlati jegy**	**10**	**magyar**

Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		**Dr. Somsák László**			beosztása:	**egyetemi tanár**
A kurzus célja, hogy a hallgatók a kurzus során elkészítsék szakdolgozatukat, amely az alapképzést lezáró, önálló munkán alapuló, az elvégzett tevékenységet, írásosan összefoglaló mű.										
A kurzus tartalma, témakörei A hallgatók az előző félév során kapott egyéni feladat irodalmi hátterének feldolgozását, a feladatmegoldáshoz alkalmazható kísérleti módszer elméleti és gyakorlati megismerését, és kísérleti munka végzését, és a munka eredményeinek 20-30 oldalas dolgozat formájában való összefoglalálását foglalja magában. A szakdolgozatot a Kémiai Intézet valamely kutatócsoportjának munkájába bekapcsolódva kell elkészíteni. Ettől különböző helyen csak a Kémiai Intézet hozzájárulásával, megfelelő szakmai színvonalú témavezetéssel, és a szükség esetén Kémiai Intézet által kijelölt belső konzulens közreműködésével készülhet szakdolgozat.										

Szabadon választható kémiai tárgyak

A tantárgy neve:		magyarul:	**A kémia**						Kódja:	**TTKBE0001**
		angolul:	**Chemistry**							
A képzés 1. féléve										
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	**x**	Heti	**2**	Heti	**0**	Heti	**0**	**kollokvium**	**3**	**magyar**
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		**Dr. Lente Gábor**			beosztása:	**egyetemi tanár**

A kurzus célja, hogy a hallgatók
megismerjék a kémia hétköznapi jelentőségét illetve növekedjen a motivációjuk későbbi kémiai tanulmányok felé.

A kurzus tartalma, témakörei
14 egymástól független, önálló előadás különböző témakörökben különböző oktatók bemutatásában, az egyes témák a heti bontású tematikában részletezve. A részt vevő egyetemi oktatók: Bányai István, Fábián István, Gyémánt Gyöngyi, Juhász László, Juhász-Tóth Éva, Kathó Ágnes, Kéki Sándor, Kurtán Tibor, Lázár István, Lente Gábor, Papp Gábor, Somsák László, Tóth Imre

Kötelező olvasmány:
1. Kovács Lajos, Csupor Dezső, Lente Gábor, Gunda Tamás: 'Száz kémiai mítosz: kérdések, félreértések, magyarázatok' Akadémiai Kiadó, Budapest, 2011, ISBN: 978-963-059-164-5.
2. Ködpiszkáló blog (http://kodpiszkalo.blog.hu/)

Ajánlott szakirodalom:
1. ScienceBits blog (http://www.inorg.unideb.hu/LenteBlog/index_magyar.html)
2. Beck Mihály: Tudomány – áltudomány, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1978
3. Inzelt György: Vegykonyhájában szintén megteszi, Akadémiai Kiadó, Martonvásárhely, 2006
4. Lente Gábor: Vízilónaptej és más történetek kémiából, Typotex Kiadó, 2017
5. John Emsley: Gyilkos molekulák, Akadémiai Kiadó, Budapest, 2011.
6. Robert L. Wolke: A tudós szakács, Akadémiai Kiadó, Budapest, 2010.

A tantárgy neve:		magyarul:	**Kristálytan**						Kódja:	**TTGBE5104**
		angolul:	**Crystallography**							
A képzés őszi félévei										
Felelős oktatási egység:			**DE TTK, Ásvány- és Földtani 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. Dobosi Gábor**			beosztása:	**egyetemi tanár**

A kurzus célja, hogy a hallgatók
megismerjék a kristályos anyag alapvető szerkezeti, kémiai és fizikai sajátságait. Ismerjék a térrács, az elemi cella és a kristálytani tengelykereszt fogalmát, valamint a kristályrendszereket. Ismerjék és felismerjék a kristályok szimmetriaelemeit, a kristályformákat és a kristályosztályokat (pontcsoportokat). Ismerjék a kristálykémia alapjait, a különböző rácstípusokat, az illeszkedés szabályait, valamint a reális rácsszerkezeteket. Ismerjék a kristályok legfontosabb mechanikai, elektromos és optikai tulajdonságait és ezek rácsszerkezeti értelmezését.

A kurzus tartalma, témakörei
A kristálytan helye a tudományok rendszerében. A térrács, az elemei cella és a kristálytani tengelykereszt fogalma. A

Bravais-féle elemei cellák és a kristályrendszerek. A Miller-indexek számolása. A külső és belső szimmetriaelemek. A kristálykémia alapjai és a különböző rácstípusok. A koordináció és az illeszkedés szabályai. Rácshibák és elemhelyettesítések a kristályrácsban. A kristályok fizikai tulajdonságai és azok szerkezeti magyarázata.
Kötelező olvasmány: 1. Székyné Fux Vilma: Kristálytan. Egyetemi jegyzet, Nemzeti Tankönyvkiadó 1991. 2. Barta István: Kristálytani alapok. Egyetemi jegyzet, Debrecen 1991. Ajánlott szakirodalom: 1. Hargittai István: Szimmetria - egy kémikus szemével. Akadémiai Kiadó, Budapest 1983.

A tantárgy neve:		magyarul:	**A kémia története**						Kódja:	**TTKBE0007**
		angolul:	**History of the chemistry**							
A képzés tavaszi félévei										
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	**X**	Heti	**2**	Heti	**0**	Heti	**0**	**kollokvium**	**3**	**magyar**
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		**Dávid Ágnes**			beosztása:	**egyetemi tanársegéd**

A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerjék az alapvető tudománytörténeti megközelítéseket, a természettudományos és kémiai gondolkodás sémáit, valamint a kémiai modellek, elméletek, felfedezések történetét.
A kurzus tartalma, témakörei A kémiai gondolkodás története. Tudományfilozófiai alapvetések. Gondolkodási rendszerek. Felfedezések és találmányok. története. A kémia fejlődésének hatása a kultúrára, történelemre, világnézetre, valamint az emberiség életvitelére. Ókori és középkori kémiai ismeretek (fémfeldolgozás, tisztítás, kozmetikumok, gyógyszerek kémiája). Az alkímia kora. A gázok felfedezése. A kémiai reakciók értelmezésének fejlődése. Alapvető szerves kémiai fogalmak kialakulásának története. A modern vegyipar kialakulása és modern atomelmélet(ek) kora. Az elektrokémia és a radiokémia kora. Gyógyszerek fejlődésének története. A kémia hatása az emberi kultúrára.
Kötelező olvasmány: 1. Balázs Lóránt: A kémia története I-II. **Ajánlott szakirodalom:** 1. Kovács Lajos, Csupor Dezső, Lente Gábor, Gunda Tamás: Száz kémiai mítosz. Tévhitek, félreértések, magyarázatok, Akadémiai Kiadó, 2011 2. Inzelt György: Kalandozások a kémia múltjában és jelenében (Kémiai esszék), Vince Kiadó, Budapest, 2003 3. Inzelt György: Vegykonyhájában szintén megteszi (A kémiáról és más dolgokról), Akadémiai Kiadó, Budapest, 2006 4. Simonyi Károly: A fizika kultúrtörténete, Gondolat Kiadó, Budapest, 1981

A tantárgy neve:	magyarul:	**Veszélyes és különleges anyagok.**				Kódja:	**TTKBE0204**
	angolul:	**Dangerous and special materials**					
A képzés 3. vagy 5. féléve							
Felelős oktatási egység:		**DE TTK, Szervetlen és Analitikai Kémiaia Tanszék**					
Kötelező előtanulmány neve:		Szervetlen kémia I. Szerves kémia I. Fizikai kémia I.				Kódja:	TTKBE0201 TTKBE0301 TTKBE0401
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 Lázár István**			beosztása:	**egyetemi docens**

A kurzus célja, hogy a hallgatók
megismerkedjenek azokkal a veszélyes és/vagy különleges kémiai anyagokkal, amelyek a legújabb kori történelemtől napjainkig számottevő kockázatot vagy veszélyt jelentettek és jelentenek az egészségre, személyi és anyagi biztonságra, a környezetre nézve, és amelyek

A kurzus tartalma, témakörei
A kurzus során a hallgatók megismerkednek a történelem során eddig használt különleges és/vagy veszélyes kémiai anyagokkal, (pl. kábítószerek, vegyi fegyverek, robbanóanyagok, feromonok) és hozzájuk kapcsolódó különleges mérési technikákkal, speciális fogalmakkal, folyamatokkal, a biztonságos laboratóriumi munkavégzéshez szükséges összefüggésekkel, valamint a függőséget okozó anyagokkal kapcsolatos társadalmi kérdésekkel.

Kötelező olvasmány:
1. Dr. Lázár István, Különleges és veszélyes anyagok, egyetemi jegyzet, Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2003 (vagy későbbi kiadás)

Ajánlott szakirodalom:

A tantárgy neve:	magyarul:	**Környezeti kémia I.**	Kódja:	**TKBE0417**
	angolul:	**Environmental chemistry**		

A képzés 3. vagy 5. féléve

Felelős oktatási egység:				**DE TTK, Fizikai Kémiai Tanszék**						
Kötelező előtanulmány neve:				Szervetlen kémia I. Szerves kémia I. Fizikai kémia I.					Kódja:	TTKBE0201 TTKBE0301 TTKBE0401
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. Kéri Mónika**			beosztása:	**egyetemi tanársegéd**

A kurzus célja, hogy a hallgatók
megismerjék a környezetünk kialakulását kísérő, az atmo-, a hidro- valamint a litoszférában lejátszódó, és a környezetünk minőségét lényegesen befolyásoló alapvető kémiai folyamatokat. Képet nyerjenek arról, hogy a természetes folyamatok miképpen változnak az emberiség megjelenése és annak fejlődése révén.

A kurzus tartalma, témakörei
A környezeti kémia fogalma, kialakulása, kutatási módszerei, kapcsolata a tudomány és a gazdaság egyes ágazataival. A környezet evolúciója. Az elemek képződése. Az atomok szintézisének lehetséges magkémiai folyamatai. Az atomátalakulási folyamatok szerepe a Világegyetem kialakulásában és napjainkban. A magenergia felszabadítása: a magfúziós és maghasadásos eljárás alapjai. A nukleáris energiatermelés előnyei, főbb problémái. A radioaktív bomláson alapuló kormeghatározás. Az elemdifferenciálódási és szerveződési folyamatok. Az égitestek és a Föld kialakulása. Az elemek eloszlása a geoszférákban. A bioszféra kialakulása és hatása a geoszférákra. A levegő kémiája. Az atmoszféra szerkezete és kémiai jellemzése. Az állandó és változó alkotóelemek kölcsönhatásai a többi geoszférával. A sztratoszférikus ózon képződése és szerepe. Az ultraibolya sugárzás környezeti problémái. A szén-, oxigén-, nitrogén- és kénvegyületek körforgalma a troposzférában és a geoszférák között. Az üvegházhatás. Az aeroszolok képződése és szerepük a környezetben. A füstködök típusai és kialakulási folyamataik. A hidroszféra kémiája: Csapadék víz, felszíni vizek, óceánok szerepe a geokémiai anyag- és energiaforgalomban. A tengervíz és az édesvizek kémiai összetételét befolyásoló tényezők. Ipari és ivóvizek. A természetes víztisztulás. Szennyvizek és az ivóvizek kezelése. A pedoszféra kémiai folyamatai. A talaj szervetlen és szerves komponenseinek jellemzői. A humuszanyagok szerepe. Víz- és anyagforgalmak a talajban. A talajbetegségek kémiája (savasodás, szikesedés, stb). A foszfor és az egyéb élettani szerepű elemek bio-geokémiai körforgalma. A biológiailag fontos nyomelemek, illetve toxikus anyagok előfordulása, vándorlása a biogeoszférákban.

Kötelező olvasmány:

1. Dr. Papp Sándor. (további szerzők: Albert Levente. Bajnóczy Gábor. Dombi András, Horváth Ottó): Környezeti kémia
2. HEFOP 3.3.1-P.-2004-0900152/1.0 „A Felsőoktatás szerkezeti és tartalmi fejlesztése" című pályázat keretében készült. http://mkweb.uni-pannon.hu/tudastar/anyagok/09-kornykem-2013.pdf

Ajánlott szakirodalom:

1. Papp Sándor: Bevezetés a környezeti kémiába (VE Kiadó, 1999)
2. Papp S- Kümmel R.: Környezeti kémia (Tankönyvkiadó, 1992)

A tantárgy neve:	magyarul:	**A folyadékkromatográfia alapjai - gyógyszeripari alkalmazások**						Kódja:	**TTKBE0310**	
	angolul:	**The Basics of Liquid Chromatography - Pharmaceutical Applications**								
A képzés 4-6. féléve										
Felelős oktatási egység:		**DE TTK Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék**								
Kötelező előtanulmány neve:		Analitikai kémia I. (előadás)						Kódja:	TTKBE0501	
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:		**Krusper László**				beosztása:	**külső előadó**	

A kurzus célja, hogy a hallgatók

Továbbfejlesszék a folyadékkromatográfiáról korábban tanultakat, gyakorlat orientált ismereteket sajátítsanak el.

A kurzus tartalma, témakörei

Kromatográfiás alapfogalmak átismétlése. Az elválasztás elve, mechanizmusa. A folyadékkromatográfiás rendszerek fázisviszonyai. Kölcsönhatások a fordított fázisú folyadékkromatográfiában, állófázisok, mozgófázisok fizikai, kémiai tulajdonságai, az elválasztást befolyásoló tényezők.

Semleges vegyületek elválasztási lehetőségei. A pH szerepe, savas, bázikus funkciós csoportot tartalmazó komponensek elválasztása. Puffer-oldatok alkalmazása. Nagyon eltérő visszatartású vegyületek elválasztása - gradiens kromatográfia alkalmazása., Az erősen poláris, ionos vagy ionizálható anyagok vizsgáló módszerei: fordított fázisú ionpárkromatográfia, HILIC, ionkromatográfia.

A folyadékkromatográfia műszerezettsége. Folyadékszállítás, injektálás, detektálás, a velük szemben támasztott követelmények, azok ellenőrzése. A diódasoros detektálás nyújtotta lehetőségek.

A kromatográfiás szoftverek.

Módszerfejlesztés, módszer optimálás alapjai.

A folyadékkromatográfiás módszerek validálása a gyógyszer analitikában.

A gyógyszeripari laboratóriumok minőségbiztosításának alapjai.

Kötelező olvasmány:

1. Fekete Jenő: Folyadékkromatográfia elmélete és gyakorlata
2. Az előadásokhoz kiadott segédanyagok

Ajánlott szakirodalom:

1. Kékedy László, Kékedy Nagy László: Műszeres analitikai kémia, Kolozsvár (2003)
2. Kremmer Tíbor - Torkos Kornél: Elválasztástechnikai módszerek elmélete és gyakorlata

A tantárgy neve:	magyarul:	**Számítógépes kvantumkémia**	Kódja:	**TTKBG0903**
	angolul:	**Computational quantum chemistry**		
A képzés 4. vagy 6. féléve				
Felelős oktatási egység:		**DE TTK, Fizikai Kémiai Tanszék**		
Kötelező előtanulmány neve:		Kémiai informatikai alapok Matematika II. (előadás és szeminárium)	Kódja:	TTKBG0901 TTMBE0809 TTMBG0809

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. Purgel Mihály**			beosztása:	**tudományos munkatárs**

A kurzus célja, hogy a hallgatók

Elsajátítsák a kvantumkémiai számítások elméleti alapjait, illetve önállóan képesek legyenek kivitelezni kvantumkémiai számításokat. Képessé váljanak azok informatikai eszközökkel való kiértékelésére, illetve a számítások során nyert adatoktól alapvető következtetések levonására.

A kurzus tartalma, témakörei

Hartree-Fock elmélet
Sűrűségfunkcionál elmélet
Báziskészlet, bázisfüggvény
Oldószerhatás
Reakciómechanizmus
Konformáció-analízis
Linux alapismeretek
Scriptek írása

Kötelező olvasmány:

1. Purgel Mihály, Viskolcz Béla: Modern fizikai kémia, 4. fejezet - Kvantumkémiai alkalmazások
2. http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2011_0025_vegy_7/ch04.html

Ajánlott szakirodalom:

1. Veszprémi Tamás, Fehér Miklós: A kvantumkémia alapjai és alkalmazása
2. http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/2011_0001_531_kvantumkemia/adatok.html
3. http://wanglab.bu.edu/g03guide/G03Guide/www.gaussian.com/g_ur/keywords.htm
4. http://zeus.nyf.hu/~blahota/ubuntu/Linux_11_10_06.pdf

A tantárgy neve:	magyarul:	**Folyamatirányítás I.**	Kódja:	**TTKBG0612**
	angolul:	**Process Control I**		

A képzés 4. vagy 6. féléve

Felelős oktatási egység:	**DE TTK, Alkalmazott Kémiai Tanszék**		
Kötelező előtanulmány neve:	Kémiai informatika	Kódja:	TTKBG0902

Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	**X**	Heti	**2**	Heti	**1**	Heti	**0**	**félévközi jegy**	**4**	**magyar**
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		**Dr. Árpád István**			beosztása:	**egyetemi adjunktus**

A kurzus célja, hogy a hallgatók

A hallgatók megismerkedjenek a vegyipari termelés automatizálásával.

A kurzus tartalma, témakörei

Az egyszerű szabályozási rendszerek. A vegyipari berendezések statikus és dinamikus viselkedése. A jelátvitelt meghatározó differenciálegyenlet felírása a mérlegegyenletek alapján és megoldásuk időtartományban néhány egyszerű esetben.

Kötelező olvasmány:

1. Mizsey, P.: Folyamatirányítási rendszerek. Egyetemi tananyag., 2. javított kiadás. Typotex kiadó, 2012
2. Seborg, D. E., Edgar, T.F., Mellichamp, D. A., Doyle III, F. J.: Process Dynamics and Control., Third Edition, published by John Wiley & Sons, Inc., 2011
3. Elnashaie, S. S. E. M. Garhyan, P.: Conversation Equations and Modelling of Chemical and Biochemical Processes., published by Marcel Dekker, Inc., 2003

Ajánlott szakirodalom:

1. Stephanopoulos, G.: Chemical Process Control. An Introduction to Theory and Practice., published by Prentice Hall PTR, Englewood Cliffs, New Jersey, 1984
2. Bequette, B. W.: Process Dynamics. Modeling, Analysis, and Simulation., Prentice Hall International Series in the Physical and Chemical Engineering Sciences, Prentice Hall PTR, 1998

A tantárgy neve:	magyarul:	**Vegyipari művelettan I**	Kódja:	**TTKBG0614**
	angolul:	**Unit Operations I**		

A képzés 3. vagy 5. féléve

Felelős oktatási egység:		**Alkalmazott Kémiai Tanszék**								
Kötelező előtanulmány neve:		Szervetlen kémia I. (ea) Szerves kémia I. (ea) Fizikai kémia I. (ea)							Kódja:	TTKBE0201 TTKBE0301 TTKBE0401
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	**X**	Heti	**2**	Heti	**3**	Heti	**0**	**félévközi jegy**	**6**	**magyar**
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		**Dr. Nagy Miklós**			beosztása:	**egyetemi adjunktus**

A kurzus célja, hogy a hallgatók

Megismerkedjenek a vegyészmérnöki tudományokban alkalmazott alapvető műveletekkel, összefüggésekkel és számításokkal.

A kurzus tartalma, témakörei

- A vegyészmérnöki tudomány kialakulása, műveleti egység fogalma, a műveleti egységek csoportosítása, szakaszos és folyamatos eljárások, folyamatábrák típusai.
- A fizikai mennyiségek, mértékegység, dimenzió, dimenzionális homogenitás. A fizikai mennyiségek jellemzése. Skalár – vektor – tenzor. Kovariancia. Extenzív és intenzív mennyiségek.
- A termodinamika alapvető egyenlete, az egyensúly feltétele, fázisegyensúly, egyensúlyi görbe, munkavonal.
- Mérlegegyenletek. Áramok. Integrális és differenciális mérleg. Az Onsager összefüggés. A transzportelmélet, az általános transzportegyenlet – a műszaki folyamatok rendszerezésének alapja. Egyértelműségi feltételek.
- Tömegmérleg, energiamérleg, impulzusmérleg. Műveleti egység szabadsági foka.
- Aero- és hidrodinamika. Az alapegyenletek: Navier-Stokes törvény, ideális és veszteséges Bernoulli egyenlet. Az impulzustranszport egyenlete. Az impulzusmérleg. A tömegtranszport kontinuitási egyenlete. Tömegtranszport áramló folyadékban.
- Hasonlóság és modell. A jelenségek hasonlósága. Hasonlósági kritériumok és hasonlósági invariánsok. Hasonlósági transzformáció. A dimenzióanalízis tárgya és módszere. A dimenziómátrix. A dimenzió nélküli számok meghatározása. Kapcsolat a dimenzió nélküli számok különböző csoportjai között. A dimenzióanalízis és a hasonlósági módszer összehasonlítása.
- Áramlás töltött oszlopban. Fluidizáció, szűrés, keverés, ülepítés. A membránszeparáció alapjai.

Kötelező olvasmány:

1. Fonyó Zsolt, Fábry György: Vegyipari művelettani alapismeretek. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest (1998)

Ajánlott szakirodalom:

1. Benedek Pál – László Antal: A vegyészmérnöki tudomány alapjai, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1964.
2. Szücs Ervin: Dialógusok a műszaki tudományokról 2., átdolgozott és bővített kiadás MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ, BUDAPEST, 1976 (http://web.t-online.hu/eszucs7/DIALOGUSOK/Dialogusok.htm)
3. Szűcs Ervin: Hasonlóság és modell, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1972.
4. J. M. Coulson, J. F. Richardson: Chemical Engineering. Volume 1-6. Third Edition. Pergamon Press. Oxford

A tantárgy neve:	magyarul:	**Vegyipari művelettan II.**	Kódja:	**TTKBG0615**
	angolul:	**Unit Operations II.**		

A képzés 4. vagy 6. féléve

Felelős oktatási egység:		**DE TTK, Alkalmazott Kémiai Tanszék**								
Kötelező előtanulmány neve:		Vegyipari művelettan I.							Kódja:	TTKBG0614
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	**X**	Heti	**2**	Heti	**3**	Heti	**0**	**Félévközi jegy**	**6**	**magyar**
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				

Tantárgyfelelős oktató	neve:	**Illyésné Dr. Czifrák Katalin**	beosztása:	**egyetemi tanársegéd**

A kurzus célja, hogy a hallgatók

A hőtan alapjainak (hőátadás, hőátszármaztatás, hőcserélők) elméleti és gyakorlati megismerése. Vegyipari reaktorok vizsgálata áramlástani és hőtani szempontból. Mechanikai műveletek.

A kurzus tartalma, témakörei

- A hőátmenet általános jellemzése.
-A hővezetési, hőátadási és hőátbocsátási tényezők meghatározása. A hőátadás kritériális egyenletei.
-A hőátadás állandó és változó hőfokkülönbség mellett, a hőfoklefutási diagramok értelmezése egyen illetve ellenáramú hőcsere esetén.
-A hőcserélőkben megvalósuló hőátvitel elméletének ismertetése. A hőcserélők felépítése és működése.
- A hőelvonás (hűtés) elmélete és a gyakorlatban alkalmazott készülékeinek ismertetése.
- Reaktorok vizsgálata áramlástani, hőtani szempontból.
- Kaszkádreaktorok. Iparban alkalmazott reaktorok.

Kötelező olvasmány:

1. Fonyó Zsolt, Fábry György: Vegyipari művelettani alapismeretek, Nemzeti tankönyvkiadó, Budapest, 1998. Digitális tankönyvtárban elérhető.

Ajánlott szakirodalom:

1. Benedek P., László A.: A vegyészmérnöki tudomány alapjai, Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1964.
2. Sattler K.: Termikus elválasztási módszerek, Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1983.
3. J. M. Coulson, J. F. Richardson: Chemical Engineering, Volume 1-6, 3rd ed., Pergamon Press, Oxford, New-York, Toronto, Sydney, Paris, Frankfurt, 1978.

A tantárgy neve:	magyarul:	**Vegyipari művelettan III.**	Kódja:	**TTKBE0616**
	angolul:	**Unit Operations III.**		

A képzés 5. féléve

Felelős oktatási egység:	**DE TTK, Alkalmazott Kémiai Tanszék**		
Kötelező előtanulmány neve:	Vegyipari művelettan II.	Kódja:	TTKBG0615

Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	**x**	Heti	**2**	Heti	**3**	Heti	**0**	**gyakorlati jegy**	**6**	**magyar**
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				

Tantárgyfelelős oktató	neve:	**Illyésné Dr. Czifrák Katalin**	beosztása:	**egyetemi tanársegéd**

A kurzus célja, hogy a hallgatók

A komponens átadással járó műveletek ismertetése. Mechanikai műveletek.

A kurzus tartalma, témakörei

- Komponens átadási műveletek általános ismertetése (összefüggések, fogalmak)
- A folyadék –gőz megoszlási egyensúlyon alapuló műveletek a desztilláció és a rektifikáció.
- Az extrakció elmélete és az iparban alkalmazott extraktorok működése.
- Abszorpció és adszorpció.
- A kristályosítás elmélete és az iparban alkalmazott kristályosító berendezések.
- Szárítás módjai és a szárítók működése.
- Mechanikai műveletek (aprítás, présagglomerálás).

Kötelező olvasmány:

1. Fonyó Zsolt, Fábry György: Vegyipari művelettani alapismeretek, Nemzeti tankönyvkiadó, Budapest, 1998. Digitális tankönyvtárban is elérhető.

Ajánlott szakirodalom:

1. Benedek P., László A.: A vegyészmérnöki tudomány alapjai, Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1964.
2. Sattler K.: Termikus elválasztási módszerek, Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1983.
3. J. M. Coulson, J. F. Richardson: Chemical Engineering, Volume 1-6, 3rd ed., Pergamon Press, Oxford, New-York, Toronto, Sydney, Paris, Frankfurt, 1978.

A tantárgy neve:	magyarul:	**Alkalmazott radiokémia**	Kódja:	**TTKBE0504**
	angolul:	**Applied radiochemistry**		

A képzés 5. féléve

Felelős oktatási egység:				**DE TTK, Fizikai Kémiai Tanszék**						
Kötelező előtanulmány neve:				**Fizikai kémia III.**					Kódja:	**TTKBE0403**
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 Noémi**			beosztása:	**egyetemi tanár**

A kurzus célja, hogy a hallgatók
a radioaktív izotópok és a sugárzás-anyag kölcsönhatásain alapuló gyakorlati alkalmazások megismerése.

A kurzus tartalma, témakörei
- Radioaktív sugárzás és anyag kölcsönhatásán alapuló alkalmazások.
- Radioaktív nyomjelzős módszerek.
- Radioaktív izotópok előállítása.
- A nyomjelzés kémiai, ipari, orvosi alkalmazásai.
- Nukleáris energiatermelés, fejlesztési trendek.
- Radioaktív laboratóriumok működése.

Kötelező olvasmány:
-

Ajánlott szakirodalom:.
1. Kónya József, M. Nagy Noémi: Izotópia I és II. Debreceni Egyetemi Kiadó, 2007, 2008.
2. Kónya József, M. Nagy Noémi: Nuclear and Radiochemistry, Elsevier, 2012.
3. Kiss István, Vértes Attila: Magkémia, Akadémiai Kiadó, 1979.
4. Nagy Lajos György, Nagyné László Krisztina: Radiokémia és izotóptechnika, Műegyetemi Kiadó, 1997.

A tantárgy neve:	magyarul:	**NMR operátori gyakorlat I.**	Kódja:	**TTKBL0004**
	angolul:	**NMR operator practice I.**		

A képzés 5. vagy 6. féléve

Felelős oktatási egység:				**DE TTK, Szerves Kémiai Tanszék**						
Kötelező előtanulmány neve:				Spektroszkópiai módszerek I (ea)					Kódja:	TTKBE0503
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	**X**	Heti	**0**	Heti	**0**	Heti	**2**	**gyakorlati jegy**	**2**	**magyar**
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		**Dr. Batta Gyula**			beosztása:	**egyetemi tanár**

A kurzus célja, hogy a hallgatók
elmélyítsék a szerkezetvizsgáló módszerek keretében tanult NMR ismereteiket, megismerjék a módszerhez tartozó NMR spektrométerekket, azok biztonságos és igényes működtetését és kezelését . Legyenek képesek az alapvető ^{1}H és ^{13}C NMR spektrumok jó minőségű elkészítésére és a mérési eredmények kiértékelésére.

A kurzus tartalma, témakörei
Önálló mérési képesség elsajátítása impulzus Fourier NMR spektrométeren. NMR spektrométer előkészítése mérésekhez: mintakészítés, lockolás, shimmelés, hangolás, kalibrálás. Kvantitatív 1H-NMR spektrum készítése integrálokkal (zg). 13C spektrumok készítése ppm skálával, kalibrálás után csúcslistával: protonlecsatolt (zgdc), jmodulált (jmod), protoncsatolt (zggd), kvantitatív (zgig).

Kötelező olvasmány:
1. P.J. Hore, Mágneses Magrezonancia, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2004. ISBN 963 19 4426 3
2. Bruker Topspin 3.x szoftver és kézikönyvek (ingyen letölthetők)

Ajánlott szakirodalom:

1. James Keeler, "Understanding NMR Spectroscopy" , 2009, ISBN 0-470-01787-2
2. Batta Gyula, A modern NMR módszerek elméleti alapjai (pdf jegyzet) (szabadon letölthető)

A tantárgy neve:		magyarul:		**Biokémia III**				Kódja:	**TTBBE0304**	
		angolul:		**Biochemistry III**						
A képzés 6. féléve										
Felelős oktatási egység:				**DE TTK, Genetikai és Alkalmazott Mikrobiológiai Tanszék**						
Kötelező előtanulmány neve:				Biokémia I.					Kódja:	TTBBE2035
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. Barna Teréz**			beosztása:	**egyetemi adjunktus**

A kurzus célja, hogy a hallgatók
bepillantást nyerjenek a nukleotid anyagcsere a nukleinsav és fehérje bioszintézis folyamataiba, megismerkedjenek a fehérje szerkezettel, a membránfehérjék működésével valamint a fotoszintézis fény - és sötétszakaszával.

A kurzus tartalma, témakörei
Nukleotid anyagcsere folyamatai: bioszintézis és lebontás útvonala. A DNS bioszintézise, az abban résztvevő enzimek feladata és működése. Az RNS bioszintézis prokariótákban és eukariótákban. A fehérje bioszintézis részt vevői és folyamata. A fehérjék transzlokációja a sejtben, poszttranszlációs módosulások, N-glikoziláció. A fehérjék feltekeredése és háromdimenziós szerkezete. Fibrilláris fehérjék. Biológiai transzportfolyamatok, membrán fehérjék működése. A fotoszintézis**:** a kloroplasztisz felépítése és sajátosságai. A fényelnyelésben szerepet játszó pigment molekulák. A fotorendszer felépítése. A fotoszintézis fényszakasza. A fotoszintézis sötét szakasza: a Calvin ciklus.

Kötelező olvasmány:
előadás jegyzet

Ajánlott szakirodalom:

1. Ádám Veronika. Orvosi biokémia, (Medicina Könyvkiadó)
2. Bálint Miklós: Molekuláris Biológia I- III kötet (Nemzeti Tankönyvkiadó)
3. Sajgó M., A biokémia alapjai, Mezőgazda Kiadó, 2004.
4. Lehninger: Principles of Biochemistry (third edition, 2000)
5. J. M. Berg, J. L. Tymoczko, L. Stryer: Biochemistry VI. edition (W. H. Freeman)

A tantárgy neve:		magyarul:		**Biokolloidika**				Kódja:	**TTKBE0405**	
		angolul:		**Biological colloid science**						
A képzés 6. féléve										
Felelős oktatási egység:				**DE TTK, Fizikai Kémiai Tanszék**						
Kötelező előtanulmány neve:				Fizikai kémia III.					Kódja:	TTKBE0403
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. 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. Detergensek 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:	**Kolloidkémia**	Kódja:	**TTKBE0415**
	angolul:	**Colloid Chemistry**		

A képzés 6. féléve

Felelős oktatási egység:	**DE TTK, Fizikai Kémiai Tanszék**		
Kötelező előtanulmány neve:	Fizikai kémia III.	Kódja:	TTKBE0403

Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	**X**	Heti	**2**	Heti	**0**	Heti	**0**	**kollokvium**	**3**	**magyar**
Levelező		Félév es		Féléves		Félév es				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		**Dr. Bányai István**		beosztása:	**egyetemi tanár**	

A kurzus célja, hogy a hallgatók

A cél az, hogy a hallgatók megismerjék a méret és a fizikai-kémiai tulajdonságok kapcsolatát. Megismerjék a nanométerű részecskék viselkedését, a határfelületek szerepét és lehetséges alkalmazásaikat.

A kurzus tartalma, témakörei

- A kolloid rendszerek definíciójának átismétlése és kiterjesztése.
- A határfelületi jelenségek átismétlése és általánosítása.
- Az adszorpció termodinamikája, az adszorpciós izoterma termodinamikai levezetése
- A diszperz rendszerek stabilitása és stabilizálása.
- Liofób kolloidok.
- Liofil kolloidok.
- Reológia alapelemei.

Kötelező olvasmány:

1. Póta Gy.: Fizikai kémia gyógyszerész hallgatók számára, Debrecen, Kossuth Egyetemi Kiadó, 2008. *461 p.*
2. Hórvölgyi Zoltán: A nanotechnológia kolloidkémiai alapjai

Ajánlott szakirodalom:

-

A tantárgy neve:	magyarul:	**Műanyagok és feldolgozásuk II.**	Kódja:	**TTKBE1213**
	angolul:	**Plastics and Processing II.**		

A képzés 6. féléve

Felelős oktatási egység:	**DE TTK, Alkalmazott Kémiai Tanszék**		
Kötelező előtanulmány neve:	Makromolekuláris kémia	Kódja:	TTKBE0611

Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	**X**	Heti	**1**	Heti	**0**	Heti	**0**	**gyakorlati jegy**	**2**	**magyar**
Levelező		Félév es		Féléves		Félév es				

Tantárgyfelelős oktató	neve:	**Dr. Deák György**	beosztása:	**egyetemi docens**

A kurzus célja, hogy a hallgatók
megismerkedjenek az iparban végzett polimer előállítás lehetőségeivel és a jelenleg futó technológiákkal.

A kurzus tartalma, témakörei

A világ és a hazai műanyaggyártás és felhasználás helyzete, távlatok. A polietilén gyártása I. (nagynyomású eljárás). A polietilén gyártása II. (nagynyomású csőreaktoros és középnyomású eljárás) és felhasználása. A polipropilén gyártása, a gyártástechnológia fejlődése. A polipropilén hazai gyártása (tömbpolimerizációs és gázfázisú eljárás), a polipropilén felhasználása. A polisztirol gyártása (nagy ütésszilárdságú és habosítható polisztirol) és felhasználása. A PVC gyártásának lehetőségei. A PVC hazai gyártása, felhasználása. A poliamidok előállításának lehetőségei. A poliamid-6 gyártása és felhasználása. A poli-akril-nitril gyártása és felhasználása. Poliészterek gyártása, felhasználásuk. A műanyagipar adalékanyagai.

Kötelező olvasmány:

1. Az MOL Petrochemicals honlapján található file-ok.
2. *Ullmann's* Encyclopedia of Industrial Chemistry
3. Dr. Borda Jenő: Műanyagok gyártása és feldolgozása, KLTE-TTK (1994)

Ajánlott szakirodalom:

1. Dr. Zsuga Miklós: Makromolekuláris Kémia, Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen (2006)
2. Dr. Zsuga Miklós: Műanyagok, Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen (2006)
3. George Odian: Principles of Polymerization, McGraw-Hill, New York (1983)
4. Dr. Kovács Lajos: Műanyag zsebkönyv, Műszaki Könyvkiadó, Budapest (1979)

Idegennyelvoktatás és vizsgakövetelmények a TTK alapszakjain

A Természettudományi és Technológiai Kar alapképzési szakos hallgatói számára az oklevél megszerzéséhez legalább egy olyan élő idegen nyelvből, amelyen az adott szakmának tudományos szakirodalma van (angol, német, francia, orosz, spanyol, olasz) államilag elismert, középfokú (B2) komplex típusú nyelvvizsga vagy ezzel egyenértékű érettségi bizonyítvány vagy oklevél szükséges.

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

A Kar finanszírozott formában kínál hallgatói részére **két középfokú (B2) nyelvvizsgára előkészítő félévet** (írásbeli és szóbeli nyelvvizsgára előkészítő nyelvi féléveket), valamint **egy kötelező szaknyelvi félévet.**
A Kar hallgatói számára a nyelvi képzést a DE TTK Nyelvtanári Csoport biztosítja angol és német nyelvből.

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

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

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

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

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

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

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

Testnevelési követelmények

A Debreceni Egyetem alapképzésben (BSc, BA) résztvevő hallgatóinak két féléven keresztül heti egy alkalom (2 óra) testnevelési foglalkozáson való részvétel kötelező.

A Kémia alapszakon készítendő szakdolgozat és értékelésük

A szakdolgozat követelményei
A szakdolgozat az alapképzést lezáró, önálló munkán alapuló, az elvégzett tevékenységet, az elért eredményeket írásosan összefoglaló, 20-30 gépelt oldal terjedelmű mű, amellyel a hallgató bizonyítja, hogy egy adott kémiai vagy a kémiával egyértelmű kapcsolatban álló tématerületen képes a meglévő és elérhető információk összegyűjtésére, kritikai értékelésére, majd ezek alapján célkitűzésre, az ennek eléréséhez szükséges feladatok megoldására, a megfigyelések és a kapott eredmények értékelésére. A szakdolgozatot a Kémiai Intézet valamely kutatócsoportjának munkájába bekapcsolódva kell elkészíteni. Ettől különböző helyen csak a Kémiai Intézet hozzájárulásával, megfelelő szakmai színvonalú témavezetéssel, és szükség esetén a Kémiai Intézet által kijelölt belső konzulens közreműködésével készülhet szakdolgozat. A szakdolgozatot a záróvizsgán meg kell védeni.
A szakdolgozat formai követelményeit az *„Útmutató a projektmunka/ szakdolgozat/ diplomamunka készítéséhez”* rögzíti, melyet a jelöltek a Kémiai Intézet honlapjáról letölthetnek. Ennek alapos tanulmányozása ajánlott, ezen a helyen csak a legfontosabb követelményeket ismertetjük.

A szakdolgozat formai követelményei
A szakdolgozat terjedelme 20-30 oldal.

1. (A dolgozat – ajánlott, de nem kötelező – szerkezete)
    - *1.1. Címlap*:
        - 1.1.1. Cím
        - 1.1.2. X. Y. Kémia alapszakos hallgató projektbeszámolója/szakdolgozata
        - 1.1.3. Témavezető: Dr. W. Z. egyetemi …,
        - 1.1.4. Készült a Debreceni Egyetem, Természettudományi és Technológiai Kar, … Kémiai Tanszékén,
        - 1.1.5. Debrecen – 20xx
    - *1.2. Tartalomjegyzék*
    - *1.3. Bevezetés*
        - 1.3.1. A témaválasztás indoklása
        - 1.3.2. A munka általános célkitűzése
    - *1.4. Irodalmi előzmények* (az ezekből következő feladatok, lehetőségek, konkrét célmeghatározás)
    - *1.5. Az alkalmazott kísérleti módszerek* (indoklás, rövid ismertetés a reprodukálhatóság biztosítása érdekében)

1.6. Az elért eredmények (szövegszerűen, valamint táblázatokban, ábrákon, képeken, spektrumokban, stb.)

1.7. Az eredmények értékelése (pontosságuk, reprodukálhatóságuk, összevetésük az irodalmi előzményekkel, következtetések, a továbbhaladás lehetősége)

1.8. Összefoglalás

1.9. Summary (Zusammenfassung, Résumé, vagy más idegen nyelven) – csak a szakdolgozat esetén

1.10. Irodalomjegyzék

1.11. Nyilatkozat (a szakdolgozat eredetiségéről – csak a szakdolgozatnak része, ld. mellékelve)

2. A fenti sorrendtől az adott terület sajátosságainak megfelelően el lehet térni.
3. A szakdolgozatot elektronikusan és nyomtatásban decimális rendszerben tagolva (ld ennek a szövegnek a beosztását), Winword szövegszerkesztővel, A4-es papírméreten, 2,5–3 cm-es margókkal, 12 pontos Times New Roman betűkkel, másfeles sortávolsággal, az oldal tetején „Szerző: rövid cím" fejléccel, az oldal alján folyamatos lapszámozással kell elkészíteni.
4. A szakdolgozatot tanszéki szemináriumon be kell mutatni.
5. A szakdolgozatot 3 bekötött/spirálozott példányban és elektronikus formában a záróvizsga bizottság titkárának kell beadni.
6. A szakdolgozat beadásának határideje az adott tanulmányi félév szorgalmi időszakának utolsó napja.

A szakdolgozat értékelése

A „Szakdolgozat" kurzusok gyakorlati jeggyel zárulnak, amit a témavezető állapít meg a félév alatt végzett munka alapján, és a témavezető vagy a konzulens rögzít a Neptun rendszerben.

A szakdolgozatról a témavezető, illetve konzulens írásbeli értékelést ad a záróvizsga bizottság részére: ez az értékelő lap (ld. alább) kitöltését, és fél-egyoldalas szöveges vélemény megfogalmazását jelenti. A szakdolgozat érdemjegyét a záróvizsga bizottság állapítja meg a témavezető szövegesen is indokolt javaslata alapján. A bizottság vizsgálja a formai követelmények teljesülését is.

BSc szakdolgozat értékelő lapja

Hallgató neve:…….
Témavezető neve:……..
Szakdolgozat címe:……

1.	A szakdolgozat szerkesztése, nyelvezete, stílusa:	1-5 pont	
2.	A téma irodalmának feldolgozása:	1-5 pont	
3.	Az eredmények értékelése:	1-5 pont	
4.	A tanult ismeretek alkalmazása:	1-5 pont	
5.	A szakdolgozat megírása során végzett munka általános értékelése (hozzáállás, önállóság):	1-5 pont	
	Összesített pontszám:		

A szakdolgozat szöveges értékelése, esetleges kérdések (min. 1000, max. 2000 karakter szóközökkel):

A szakdolgozat javasolt minősítése a pontozás alapján:

0 - 11 pont	elégtelen	(1)
12 - 14 pont	elégséges	(2)
15 - 18 pont	közepes	(3)
19 - 22 pont	jó	(4)
23 - 25 pont	jeles	(5)

Az értékelés ***szerkezetileg*** a fenti formai követelményeknek megfelelően tárgyalja a dolgozat értékeit és esetleges hiányosságait. A leíró és az értékelő rész legyen egyensúlyban, és tükrözze/indokolja az adott pontszámokat.

A ***javasolt jegy*** kizárólag a „személytelen" szakdolgozatra, annak tartalmára, részben formájára alapuljon. „Zsinórmérték": az átlagos dolgozat érdemjegye *jó (4)*, az adott munka ennek megfelel, ennél – *milyen indokok alapján* – jobb vagy gyengébb.

A záróvizsga bizottság elnöke jogosult az ***értékelés kiegészítését*** kérni.

A szakdolgozat elektronikus feltöltésére, a Tanulmányi Osztályon való beadására és a vizsgabizottsághoz való eljuttatására vonatkozó eljárási rendet a mindenkori Tanulmányi és Vizsgaszabályzat rögzíti.

A záróvizsga részletes ismertetése

A záróvizsga tételei a kötelező kémiai tananyagot ölelik fel (2. Táblázat). A tételsor a TTK és a Kémiai Intézet honlapján is megtalálható.

A záróvizsga nyilvános, szóbeli, mintegy 30 perc időtartamú, a dékán által megbízott bizottság előtt lefolytatott vizsga. A záróvizsgán részt vesz a jelölt témavezetője.

A záróvizsgára bocsátás feltételei:

- A végbizonyítvány (abszolutórium) megszerzése:
  - *a tantervi követelmények és a TVSZ szerint;*
  - *időpont: a TVSZ szerint a záróvizsga napja előtt legalább 3 munkanappal.*

- A szakdolgozat leadása:
  a szakdolgozatot a külön ismertetett formai követelményeknek megfelelően kell elkészíteni, és az ott megadott időben és példányszámban, az ott előírt mellékletekkel együtt kell leadni a záróvizsga bizottság titkárának.

- A szakdolgozat értékelésének leadása:
  az értékelést a témavezető készíti el az értékelő lap szempontjai alapján és szöveges formában.

A záróvizsga részei, időbeosztása és értékelése:

- A szakdolgozat bemutatása (~5 perc):
  a jelölt szabad előadásban kivetített illusztrációkkal (lehetőleg elektronikus prezentációval, esetleg írásvetítő használatával) ismerteti munkáját.

- A szakdolgozat megvédése a helyszínen feltett kérdések alapján (~5 perc):
  a jelölt válaszol a záróvizsga bizottság tagjai által a helyszínen feltett, illetve az értékelésben esetlegesen megfogalmazott kérdésekre.

osztályzat
1-5-ig terjedő skálán

- Felelet a szakdolgozathoz kapcsolódó témakörből (~5 perc):
  a jelölt (külön helyszíni felkészülés nélkül) válaszol a dolgozat témaköréhez kapcsolódó, előzetesen rendelkezésére bocsátott 4-6 témából kiválasztott kérdésre.

osztályzat
1-5-ig terjedő skálán

- Felelet az általános kémiai tájékozottság bemutatására (~15 perc):
  a jelölt (előzetes, legalább egy órás felkészülés után) a mellékelt tételsorokból húzott témakörök alapján bemutatja az adott területekkel kapcsolatos főbb ismereteket.

osztályzat
1-5-ig terjedő skálán

Oklevél

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

Az oklevél minősítésének megállapítása:

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

számtani átlaga.

Az oklevél kiadásának feltétele az előírt nyelvvizsga bizonyítvány bemutatása.