

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 ÖSSZEGYÚJTANDÓ KREDITEK SZÁMA.....	4
6. A SZAKKÉPZETTSÉG KÉPZÉSI TERÜLETEK EGYSÉGES OSZTÁLYOZÁSI RENDSZER SZERINTI TANULMÁNYI TERÜLETI BESOROLÁSA	4
7. AZ ALAPKÉPZÉSI SZAKKÉPZÉSI CÉLJA ÉS A SZAKMAI KOMPETENCIÁK	4
7.1. <i>Az elsajátítandó szakmai kompetenciák.....</i>	4
8. AZ ALAPKÉPZÉS JELLEMZŐI	6
8.1. <i>Szakmai jellemzők.....</i>	6
8.2. <i>Idegennyelvi követelmény</i>	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.....	16
A TÖRZSANYAG TANTÁRGYAI.....	16
<i>Alapozó tárgyak.....</i>	16
<i>Általános tárgyak</i>	22
<i>Szakmai tárgyak</i>	25
SZABADON VÁLASZTHATÓ KÉMIAI TÁRGYAK	49
TESTNEVELÉSI KÖVETELMÉNYEK	66
A KÉMIA ALAPSZAKON KÉSZÍTENDŐ SZAKDOLGOZAT ÉS ÉRTÉKELÉSÜK	66
A SZAKDOLGOZAT KÖVETELMÉNYEI	66
A SZAKDOLGOZAT FORMAI KÖVETELMÉNYEI	66
A SZAKDOLGOZAT ÉRTÉKELÉSE.....	67
A SZAKDOLGOZAT JAVASOLT MINŐSÍTÉSE A PONTOZÁS ALAPJÁN.....	68
A ZÁRÓVIZSGA RÉSZLETES ISMERTETÉSE.....	68
A ZÁRÓVIZSGÁRA BOCSÁTÁS FELTÉTELEI	68
A ZÁRÓVIZSGA RÉSZEI, IDŐBEOSZTÁSA ÉS ÉRTÉKELÉSE	69
OKLEVÉL.....	69

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 Természet-tudományi 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 **ChemistryEuroBachelor** minősítés.

Felsőfokú tanulmányaihoz sok sikert kívánunk.

Debrecen, 2021. április

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

Dr. Gyémánt Gyöngyi s. k.
egyetemi docens
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 (<https://kemia.unideb.hu/hu/tantargyi-tematikak>) 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 szakorientációja: 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: 442/0531

7. Az alapképzési szakképzési 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 irányjaival 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 környezetvédelmi 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 alapképzés 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.

9.1. Testnevelés

A Debreceni Egyetem alapképzésben (BSc, BA) résztvevőknek 2 félév (heti 1 alkalom, 2 óra gyakorlat) testnevelési foglalkozást kell teljesíteni. A testnevelés kurzus 1 kredit/félév kreditértékű.

9.2. Munkavédelem

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

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

vegyszer (MSc)

vegésszmérnök (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 hálójá

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
<i>Matematika</i>							(12)	(12)
Matematika I.	4k+3g+0						7	7
Matematika II.		2k+3g+0					5	5
<i>Fizika</i>							(6)	(6)
Mérnöki fizika I.	(2+1)k+0						3	3
Mérnöki fizika II.		(2+1)k+0					3	3
<i>Informatika</i>							(4)	(4)
Kém. inform. alapok	0+2g+0						2	2
Kémiai informatika		0+2g+0					2	2
<i>Ált. Tárgyak</i>							(4)	(4)
Ált. gazdasági és menedzsment ism.	1k+0+0						1	1
Minőségbiztosítási ism.	1k+0+0						1	1
Környezettani alapism.	1k+0+0						1	1
EU ismeretek	1k+0+0						1	1
Szakmai törzsanyag							105	123
<i>Általános kémia (≥8)</i>							(9)	(10)
Általános kémia I.	3k+3g+0						6	7
Általános kémia II.		0+0+3g					3	3
<i>Szervetlen kémia (≥12)</i>							(13)	(15)

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 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 kredit számok	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 blokk¹								
Szakedolgozat I.					0+(2+3)g		5	5
Szakedolgozat 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 kredit számok	26(8), 29	24(5), 28	27, 31	27, 31	26, 35	25(7), 26	155(60)	180
Számonkérések	7(9)k, 3g	5(6)k,4g	5k, 5g	4k, 6g + Ü	3k, 4g	2(4)k, 4g	26(30)k, 26g + Ü	

¹A 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
<i>Szabadon választható kémiai tárgyak (kötelezően teljesítendő): 6 kredit</i>	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+2g+0 páros félév						2	3
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 (páros félév)						2	3
Műanyagok és feldolgozásuk II.	0+2g+0						2	2
Szerves kémia I. szeminárium	0+1g+0						1	1
Szerves kémia II. szeminárium	0+1g+0						1	1
Haladó szerves kémia szeminárium	0+2g+0						2	2
<i>Szabadon választható tárgyak (kötelezően teljesítendő): 9 kredit</i>	3 x (2-4) 3 x 3						6-12	9

Tantárgykódok és előfeltételek

4. Táblázat: Kémia alapszak tanterve

<i>A kötelező tananyag tantervi hálója</i>							
Modul Tárgycsoport Tárgy KÓD – kredit Tantárgyfelelős	Félév (óraszám; számonkérés: k – kollokvium, g – gyakorlati jegy)						Előfeltétel
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
Term. tud. alap.							
<i>Matematika</i>							
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)
<i>Fizika</i>							
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.
<i>Informatika</i>							
Kémiai informatikai alapok TTKKG0901 – 2 kr Mándi Attila	0+2g+0						Nincs
Kémiai informatika TTKKG0902 – 2 kr Kuki Ákos		0+2g+0					TTKKG0901 Kém. inf. alapok
<i>Általános tárgyak</i>							
Általános gazdasági és menedzsment ismeretek TTTBE0010 – 1 kr Újhelyi Mária	1k+0+0						Nincs
Minőségbiztosítás TTTBE0020 – 1 kr Radics Zsolt	1k+0+0						Nincs
EU ismeretek TTTBE0030 – 1 kr Teperics Károly	1k+0+0						Nincs
Környezettani alapismeretek TTTBE0040 – 1 kr Nagy Sándor Alex	1k+0+0						Nincs
Szakmai törzsanyag							
<i>Általános kémia</i>							
Általános kémia I. (előadás és szeminárium) TTKBE0101 – 4 kr Kalmár József TTKKG0101 – 3 kr Várnagy Katalin	3k+3g+0						Nincs A tárgy mindkét elemét egyszerre kell felvenni
Általános kémia II. (laboratóriumi gyakorlat) TTKBL0101 – 3 kr Sebestyén Annamária		0+0+3g					TTKBE0101 és TTKKG0101 Ált. kémia I. (ea és szem)

A kötelező tananyag tantervi hálójája							
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 <i>Lázár István</i>		2k+0+0					TTKBE0101 Ált. kém. I. (ea)
Szervetlen kémia II. TTKBE0202 – 3 kr <i>Buglyó Péter</i>			2k+0+0				TTKBE0201 Sztlen kém. I. (ea) TTKBE0301 Szerves kém. I. (ea) TTKBE0401 Fiz. kém. I. (ea)
Szervetlen kémia III. TTKBL0201 – 5 kr <i>Buglyó Péter</i>			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 <i>Lihi Norbert</i>				0+(1+3)g			TTKBE0202 Szervetlen kém. I. ea TTKBL0201 Szervetlen kém. III. laborgy.
<i>Fizikai kémia</i>							
Fizikai kémia I. (előadás és szeminárium) TTKBE0401 – 3kr TTKBG0401 – 2kr <i>Tircsó Gyula</i> <i>Papp Gábor</i>		2k+2g+0					TTKBE0101 Ált. kém. I. (ea) TTMBE0808 Matematika I. (ea) TTFBE2111 Mérnöki fizika I.
Fizikai kémia II. TTKBE0402 – 3kr TTKBG0402 – 2 kr <i>Tircsó Gyula</i> <i>Papp Gábor</i>			2k+2g+0				TTKBE0201 Sztlen kém. I. (ea) TTKBE0301 Szerves kém. I. (ea) TTKBE0401 Fiz. kém. I. (ea) TTKBG0401 Fiz. kém. I. (szem)
Bevezetés a fizikai kémiai mérésekbe TTKBL0401 – 4 kr <i>Kálmán Ferenc Krisztián</i>			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 <i>Nagy Noémi</i>				2k+0+0			TTKBE0402 Fiz. kém. II. (ea)
Fizikai kémia IV. TTKBE0404 – 5 kr <i>Purgel Mihály</i>					(2+2)k+0		TTKBE0402 Fiz. kém. II. (ea)
Fizikai kémia V. TTKBL0402 – 5 kr <i>Kálmán Ferenc Krisztián</i>					0+0+4g		TTKBE0402 Fiz. kém. II. (ea) TTKBL0401 Bev. fiz. kém. mér.
<i>Szerves kémia</i>							

A kötelező tananyag tantervi hálójája							
Modul Tárgycsoport Tárgy KÓD – kredit Tantárgyfelelős	Félév (óraszám; számonkérés: k – kollokvium, g – gyakorlati jegy)						Előfeltétel
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
Szerves kémia I. TTKBE0301 – 4 kr Kurtán Tibor		(2+1)k+0					TTKBE0101 Ált. kém. I.(ea)
Szerves kémia II. TTKBE0302 – 4 kr Kurtán Tibor			(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 Somsák László				2k+0+0			TTKBE0302 Szerveskémia II.
Szerves kémia IV. TTKBG0301 – 1 kr Mándi Attila TTKBL0301 – 4kr 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 Szerveskémia 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							TTKBE0201 Sztlen kém. I. (ea) TTKBE0301 Szerves kém. I. (ea) TTKBE0401 Fiz. kém. I. (ea)
TTKBG0501 – 2 kr Kállay Csilla			2k+2g+4g				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 Gáspár Attila				0+0+3g			TTKBL0201 Sztlen kémia III. (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)

A kötelező tananyag tantervi hálójá							
Modul Tárgycsoport Tárgy KÓD – kredit Tantárgyfelelős	Félév (óraszám; számonkérés: k – kollokvium, g – gyakorlati jegy)						Előfeltétel
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
Spektroszkópiái módszerek I. TTKBE0503 – 3 kr Erdődiné Kövér Katalin				2k+0+0			TTKBE0302 Szerves kém. II. (ea) TTFBE2113 Mérnöki fizika II.
Spektroszkópiái módszerek II. TTKBL0504 – 4 kr Tóthné Illyés Tünde Zita						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 k. 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		TTKBE0201 Szervetlen k. I. (ea) TTKBE0301 Szerves kém. I. (ea) TTKBE0401 Fiz. kém. I. (ea)
Környezettechnológia TTKBE1114 – 3 kr Lakatos Csilla					2k+0+0		TTKBE0602 TTKBG0602 Kém. technol. II.
Speciális szakmai ismeretek							
Gyakorlati modul							
Üzemlátogatás (Ü) TTK BX0607 Kuki Ákos				1 hét (aláírás)			TTKBE0601 Kémiai techn. I. párhuzamos felvétele
Záró gyakorlati blokk^d							
Szakedolgozat I. TTKBL0001 – 5 kr Somsák László					0+(2+3)g		Min. 110 kr teljesítése + A témavezető által megszabott előfeltételek
Szakedolgozat II. TTKBL0002 – 10 kr Somsák László						0+0+10g	TTKBL0001 Szakedolgozat 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 Papp Gábor	2k+0+0						Nincs
Kristálytan TTGBE5104 – 3 kr Dobosi Gábor	2k+0+0 (páratlan félév)						Nincs

^d A EuroBachelor védjegy diplomakövetelménye. Automatikusan érvényesül a kémia BScszak 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.		
A kémia története TTKBE0007 – 3 kr <i>Dávid Ágnes</i>							2k+0+0 (páros félév)	TTKBE0101 Általánoskémia
Veszélyes és különleges anyagok TTKBE0204 – 3 kr <i>Lázár István</i>							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 <i>Kéri Mónika</i>							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 TTKBE0310 – 3 kr <i>Krusper László</i>							2k+0+0	TTKBE0501 Anal. kém. I. (ea)
Számítógépes kvantumkémia TTKBG0903 – 3kr <i>Purgel Mihály</i>							0+2g+0 (páros félév)	TTMBE0809 TTMBG0809 Matematika II (ea és szem) TTKBG0901 Kémiai inf. alapok
Folyamatirányítás I. TTKBG0612 – 4 kr <i>Nagy Lajos</i>							(2+1)f+0 (páros félév)	TTKBG0902 Kémiai informatika
Vegyipari művelettan I. TTKBG0614 – 6 kr <i>Kéki Sándor</i>							(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 <i>Illyésné Czifrák Katalin</i>							(2+3)f+0 (páros félév)	TTKBG0614 Vegyip. műv.tan. I.
Vegyipari művelettan III. TTKBE0616 – 6 kr <i>Illyésné Czifrák Katalin</i>							(2+3)k+0	TTKBG0615 Vegyip. műv.tan. II.
Alkalmazott radiokémia TTKBE0504 – 3 kr <i>Nagy Noémi</i>							2k+0+0	TTKBE0403 Fizikai kémia III.
NMR operátori gyakorlat I. TTKBL0004 – 2 kr <i>Batta Gyula</i>							0+0+2g	TTKBE0503 Spektroszkópiai módszerek I.
Biokémia III. TTBBE0304 – 3 kr <i>Barna Teréz</i>							2k+0+0	TTBBE2035 Biokémia I.
Biokolloidika TTKBE0405 – 3 kr <i>Novák Levente</i>							2k+0+0 (páros félév)	TTKBE0402 Fiz. kém. II. ea.
Műanyagok és feldolgozásuk II. TTKBE1213 – 2 kr <i>Kéki Sándor</i>							0+2g+0	TTKBE0611 TTKBG0611 Makromol. kémia
Szerves kémia szeminárium I. TTKBG0311 -1kr <i>Juhász László</i>		0+1g+0						TTKBE0101 Általános kémia ea.

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.	
Szerves kémia szeminárium II. TTKBG0312 -1kr Juhász László			0+1g+0				TTKBE0201 Sztlen kémia I. ea. TTKBE0301 Szerves kémia I. ea TTKBE0401 Fizkém I. ea
Haladó szerves kémia szeminárium TTKBG0313 -2kr Juhász László				0+2g+0			TTKBE0302 Szerves kémia II. ea
Molekulamodellezés TTKBE0516- 2kr Fehér Krisztina			1k+0+0 (páros és páratlan félév)				TTKBE0201 Sztlen kémia I. ea. TTKBE0301 Szerves kémia I. ea TTKBE0401 Fizkém I. ea

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.

ElliottMendelson: 3000 SolvedProblems 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	
<p>A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerjék a matematika alkalmazások szempontjából is fontos fogalmait, módszereit és eredményeit.</p>										
<p>A kurzus tartalma, témakörök Többváltozós függvények. Határérték, folytonosság, differenciálhatóság. Derivált, parciális derivált, iránymenti derivált. Parciális differenciálegyenletek és egyenletrendszerek. Többszörös integrál. A vektoranalízis elemei. Görbék, felületek. Vektormezők. Gradiens, rotáció, divergencia. Görze menti, felületi és térfogati integrál. Stokes, Green és Gauss tételei. 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.</p>										
<p>Kötelező olvasmány:</p>										
<p>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 Liceum, Eger, 1999. Reimann József, Tóth Julianna: Valószínűségszámítás és matematikai statisztika, Budapest, 1991. ElliottMendelson: 3,000 SolvedProblems in Calculus, McGraw-Hill, 1988</p>										

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. ElliottMendelson: 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
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves		
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Dr. Cseh 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, erőtvények. 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 <ul style="list-style-type: none"> - 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 alapfogalmi: 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. Változó 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 alapfogalmi: 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 atommagfűzió, az atomreaktor. Elemi részek és tulajdonságaik. Az alapvető kölcsönhatások. A kozmológia alapfogalmi.										
Kötelező olvasmány: <ol style="list-style-type: none"> 1. Litz József: Fizika II, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest 2. Erostyák János, Kürti Jenő, Raics Péter, Sükösd Csaba: Fizika III, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest 										
Ajánlott szakirodalom: <ol style="list-style-type: none"> 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:		Nincs						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										
<p>áttekintsék, átismételjék és kiegészítsék alapvető informatikai ismereteiket, megismerjék az office rendszerek kémiai alkalmazhatóságát, valamint további egyszerűbb kémiai alkalmazásokat, természettudományos és kémiai programcsomagokat.</p>										
Tanulás eredmények, kompetenciák: a hallgató										
<i>Tudás:</i>										
<p>Alkalmazható tudással rendelkeznek az informatika / számítógép-tudomány alapfogalmairól, a kémia és általában az egzakt természettudomány tanulásához, műveléséhez és prezentálásához szükséges egyszerűbb programcsomagokról. 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.</p>										
<i>Képesség:</i>										
<p>Képes egy adott kémiai problémát informatikai / számítógép-tudományi módszerekkel megoldani, a legmegfelelőbb módszert kiválasztani. Képes a szövegszerkesztési normák figyelembevételével szöveges dokumentumot létrehozni. Képes mérési / számítási eredmények ábrázolására, alapvető kiértékelésére. Képes kémiai témák átlátható, lényegretörő prezentációját megalkotni. Képes szerkezeti képletek, reakcióegyenletek képletrajzolóval történő reprodukálására. Képes egyszerű kereséseket végrehajtani kémiai adatbázisokban.</p> <p>Képes a mérési eredmények kiértékelésére, értelmezésére, dokumentálására.</p>										
<i>Attitűd:</i>										
<p>Nyitott a számítógép alkalmazására kémiai problémák megoldása, dokumentálása és az eredmények feldolgozása során. Nyitott szakmai eszmecserére a feladatok megoldása érdekében.</p> <p>Nyitott a szakmai eszmecserére mind a kémiai szakterületen, mind a kapcsolódó területeken dolgozó szakemberekkel.</p>										
<i>Autonómia és felelősség:</i>										
<p>önállóan alkalmazza a számítógépes módszereket kísérleti és számítási eredmények feldolgozására, adatok kiszámolására, kémiai szerkezetek rajzolására, beszámolók, dolgozatok stb. írására kémiai tárgykörben. Felelősséget vállal a számolási eredményeiért, az előállított dokumentumok megfelelő formátumáért. Saját munkájának eredményét hasonló szakmai beosztásban dolgozó munkatársak (hallgatók) eredményeivel összeveti.</p>										
A kurzus tartalma, témakörei										
<ul style="list-style-type: none"> – Szakmai szövegszerkesztés. – Táblázatkezelő programok kémiai felhasználása. – Szakmai prezentáció készítés. – Kémiai rajzolóprogramok. – Kémiai adatbázis-kezelés. 										

Tervezett tanulási tevékenységek, tanítási módszerek

- Aktív részvétel az órákon.
- A megoldandó feladatok frontális magyarázata.
- Önálló munka a számítógéppel, tanári segítség mellett.
- Internetes források bevonása, amennyiben szükséges.
- Egyéni esettanulmányok elkészítése (egyeztetett témában és időpontban).

Értékelés

Órai munka (33 %)

Évközi vizsgafeladatok (67 %)

A géptermi gyakorlatok látogatása kötelező. A félév során maximum 3 hiányzásengedélyezett, melyből 2 orvosi igazoláshoz kötött. A hiányzások nem mentesítik a hallgatót a számonkérések teljesítése alól.

5 vizsgafeladat az MS Word, MS PowerPoint, MS Excel, kémiai rajzolóprogram és kémiai adatbázisok témakörökben a tematika szerinti heteken. A számonkérések hiányzás esetén sem mellőzhetők, a későbbi órákon teljesítendőek.

Kötelező olvasmány:

<https://support.office.com/hu-hu>

Ajánlott szakirodalom:

- Katona Endre: Bevezetés az informatikába, Panem, Budapest 2004.
- Czenky Márta, Tamás Péter, Vágási János: Tanuljunk 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 <ul style="list-style-type: none"> – 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	
<p>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.</p>										
<p>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.</p>										
<p>Kötelező olvasmány:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bakacsi Gyula (2015): <i>A szervezeti magatartás alapjai</i>, Alaptankönyv Bachelor hallgatók számára. Semmelweis Kiadó, Budapest 2. Dajnoki Krisztina (2015): A humán erőforrás gazdálkodás gyakorlata. In: <i>Munkaerőpiaci és HR ismeretek</i> (szerk. Dajnoki K.) Campus Kiadó, Debrecen, pp. 42-99. 3. Chikán Attila - Demeter Krisztina (szerk.): <i>Az értékteremtő folyamatok menedzsmentje</i>. Termelés, szolgáltatás, logisztika. Aula Kiadó, Budapest. 										
<p>Ajánlott szakirodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Demeter Krisztina (szerk.) (1993): <i>Termelésmenedzsment I.-II.</i> Budapesti Közgazdaságtudományi Egyetem Vállalatgazdasági Tanszék, Budapest. 2. Faigl Zsófia (2005): <i>Minőségmenedzsment módszerek</i>. 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, Földtudományi intézet, Társadalomföldrajzi és Területfejlesztési 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. Radics Zsolt				beosztása:	egyetemi adjunktus	

<p>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.</p>
<p>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. A fogyasztó- és munkavédelem illetve a minőségbiztosítás közötti kapcsolat.</p>
<p>Kötelező olvasmány: http://unicum.sci.klte.hu/minoseg/2008_09/minoseg_bsc.pdf - Dr. Borda Jenő – jegyzet</p>
<p>Ajánlott szakirodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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/Problema megoldas_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_Problema megoldo_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	
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				magyar
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Dr. Teperics Károly				beosztása:	egyetemi adjunktus	
<p>A kurzus célja, hogy a hallgatók képet kapjanak a Közösség kialakulásának történetéről, intézményrendszerének működéséről, megismerjék a bővítési folyamatot és a legfontosabb együttműködési területeket. Szakpolitikák szintjén a mezőgazdaság, a regionális politika, a Gazdasági és Monetáris Unió és a Schengeni Övezet kérdései kerülnek előtérbe. Cél, hogy a leendő diplomások reális ismereteket szerezzenek az Európai Unió működéséről, a magyar uniós tagság nemzetközi háttéréről.</p>										
<p>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. Az Európai Unió környezetvédelmi politikája. A biztonságos INTERNET-használatra vonatkozó előírások az Európai Unióban.</p>										
<p>Kötelező olvasmány:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Blahó András (szerk.): Európai integrációs alapismeretek. AULA Kiadó. Budapest, 2007. Megtalálható a Központi 										
<p>Ajánlott szakirodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Farkas B. – Várnay E. (2005):.- Bevezetés az Európai Unió tanulmányozásába JATEPRESS Kiadó, Szeged 2. Bernek Á. – Kondorosi F. – Nemerkenyi 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 										

A tantárgy neve:		magyarul:	Környezettani alapismeretek				Kódja:	TTTBE0040		
		angolul:	Basic Environmental Science							
A képzés 1. féléve										
Felelős oktatási egység:		DE TTK, Hidrobiológiai 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. Nagy Sándor Alex			beosztása:	egyetemi docens		
<p>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.</p>										
<p>A kurzus tartalma, témakörei Fenntartható fejlődési alapismeretek, a környezet és az egészségfejlesztés közötti kapcsolat, energiahatékonyság, az anyagok újrahasznosítása, ökológiai lábnyom. A globális éghajlatváltozás és hatása a bioszférára. Környezeti problémák, környezetterhelés, biológiai indikáció és biodiverzitás. A Föld, mint élettér, a levegő, a víz és a talaj. A természet és a társadalom.</p>										
<p>Kötelező olvasmány: -</p>										
<p>Ajánlott szakirodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 										

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. Kalmár József			beosztása:	egyetemi docens		
<p>A kurzus célja, hogy a hallgatók kellő alapismereteket szerezzenek ahhoz, hogy a későbbiekben tanult szerves, szervetlen, analitikai, fizikai stb. kémia kurzusok alapvető fogalmait és törvényszerűségeit könnyebben megértsék. Megismerjék azon anyagszerkezeti alapelveket, melyekkel értelmezhető az atomok, molekulák, ionok szerkezete és tulajdonságai, valamint a kötések kialakulásának feltételei. Emellett bemutatja azon kémiai számítások (pl. sav-bázis) elméleti hátterét, mely megalapozza az általános kémia szeminárium anyagát.</p>										
<p>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.</p>										
Kötelező olvasmány:										
Ajánlott szakirodalom:										
<p><i>Veszprémi Tamás</i>: Általános kémia (Akadémiai Kiadó, 2015) <i>J. McMurray, R.C. Fay</i>: Chemistry (Pearson Education Inc. New Jersey, 2016)</p>										

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		
<p>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.</p>										
<p>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.</p>										

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

A tantárgy neve:	magyarul:	Általános kémia II (laboratóriumi gyakorlat)						Kódja:	TTKBL0101	
	angolul:	General chemistry II (practice)								
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. Sebestyén Annamária						beosztása:	egyetemi adjunktus	
A kurzus célja, hogy a hallgatók a kémiai gyakorlati ismereteket és laboratóriumi alpműveleteket 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)										
<i>Király Róbert,</i> Bevezetés a laboratóriumi gyakorlatba (oktatási segédanyag)										
Ajánlott szakirodalom:										
<i>Dr. Lengyel Béla,</i> Általános és szervetlen kémiai praktikum (Tankönyvkiadó, Budapest)										
<i>Kollár György, Kis Júlia,</i> Általános és szervetlen preparatív kémiai gyakorlatok (Tankönyvkiadó, Budapest)										

A tantárgy neve:	magyarul:	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 válnak 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.										

<p>A kurzus tartalma, témakörei</p> <p>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 nemfém és fém 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.</p>
<p>Kötelező olvasmány:</p> <p>N. N. Greenwood, A. Earnshaw: Az elemek kémiája I-III, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2004</p> <p>Ajánlott szakirodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> Lázár István: Általános és szervetlen kémia (jegyzet), Egyetemi Kiadó, Debrecen, Szervetlen kémia fogalomtár (letölthető a Kémiai Intézet oktatási oldalairól) Wikipedia magyar és angol nyelvű oldalai Emri-Győri-Lázár: Szervetlen kémiai laboratóriumi gyakorlatok (jegyzet) GeoffRayner-Canham, Tina Overton: DescriptiveInorganicChemistry (5th Edition), W. H. Freeman and Company, New York, 2010, ISBN-13: 978-1-4292-2434-5 (vagy későbbi kiadás) Glen E. Rodgers, DescriptiveInorganic, Coordination and Solid-PhaseChemistry, (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	
<p>A kurzus célja, hogy a hallgatók</p> <p>A fémek elemekre vonatkozó elméleti és gyakorlati ismeretek elsajátítása.</p>										
<p>A kurzus tartalma, témakörei</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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, típusai és ismertebb képviselőik. 										
<p>Kötelező olvasmány:</p> <p>Ajánlott szakirodalom:</p> <p>Greenwood, Earnshaw, Az elemek kémiája I-III, Tankönyvkiadó, 1999</p> <p>Papp Sándor: Szervetlen kémia II. Tankönyvkiadó, 1985</p>										

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 <ul style="list-style-type: none"> - A hidrogén tulajdonságai, előállítása, reakciói és fontosabb vegyületei. - A p-mező fontosabb nemfém és félfém 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 nemfém elemek képviselői valamint legfontosabb vegyületeik előállítási lehetőségei, preparátumok készítése. 										
Kötelező olvasmány: Györi 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		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Dr. Lihi Norbert				beosztása:	egyetemi adjunktus	
A kurzus célja , hogy a hallgatók elsajátítsák az s-, p- és d-mező fontosabb fém elemeire és vegyületeire vonatkozó elméleti és gyakorlati ismereteket, anyagismeretet és manuális készséget szerezzenek a tématerületen való biztonságos laboratóriumi munkavégzéshez.										
A kurzus tartalma, témakörei <ul style="list-style-type: none"> - Az alkáli- és alkáliföldfémek tulajdonságai, előállításuk, reakcióik és fontosabb vegyületeik. - A p-mező fontosabb fém elemeinek az általános jellemzése, tulajdonságaik, előállításuk, reakcióik és fontosabb vegyületeik. - A d-mező legfontosabb fém elemeinek az általános jellemzése, tulajdonságaik, előállításuk, reakcióik és fontosabb vegyületeik. - A fenti elemek valamint a belőlük származtatható legfontosabb ionok egyszerű minőségi analízisének lehetőségei. - A fém elemek képviselői valamint legfontosabb vegyületeik előállítási lehetőségei, preparátumok készítése. 										
Kötelező olvasmány: Györi 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. Tircsó Gyula				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 Termodinamikai potenciálfüggvények, a kémiai potenciál Egy- és többkomponensű rendszerek leírása Termodinamikai egyensúly reaktív rendszerekben										
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. Papp Gábor				beosztása:	egyetemi docens	
A kurzus célja , hogy a hallgatók megismerjék a fizikai kémiai alapjait, a kémia termodinamika fogalmait. Számolási feladatokat tudjanak 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. (ea) Szervetlen kémia I. Szerves kémia I. Fizikai kémia I.(szem)				Kódja:	TTKBE0401 TTKBE0201 TTKBE0301 TTKBG0401			
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. Tircsó Gyula				beosztása:	egyetemi docens	
A kurzus célja , hogy a hallgatók megismerjék az egyensúlyi elektrokémia, a transzportfolyamatok, a kolloidok fizikai kémiáját és a reakciókinetika alapjait.										
A kurzus tartalma, témakörei Homogén és heterogén egyensúlyi elektrokémia Transzportfolyamatok Homogén és heterogén reakciók kinetikája, reakciórendszerek Molekuláris kölcsönhatások Kolloidok fizikai kémiája										
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. Papp Gábor				beosztása:	egyetemi docens	
A kurzus célja , hogy a hallgatók megismerjék az egyensúlyi elektrokémia, a transzportfolyamatok, a kolloidok fizikai kémiáját és a reakciókinetika alapjait. Számolási feladatokat tud megoldani ebből a témakörből										

A kurzus tartalma, témakörei Homogén egyensúlyi elektrokémia Transzportfolyamatok Homogén és heterogén reakciók kinetikája Molekuláris kölcsönhatások Kolloidok fizikai kémiája	
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. Kálmán Ferenc Krisztián				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 óras 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 <ul style="list-style-type: none"> - A felületek kialakulása, jellemzői és vizsgálati módszerei - A határfelületek termodinamikája - Határfelületi elektromos kettősréteg - Határfelületi reakciók kinetikája. Heterogén katalízis - Dinamikus elektrokémia - Gyakorlati elektrokémia - 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: <ol style="list-style-type: none"> 1. Atkins, P. W. Fizikai kémia III. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2002. 2. KónyaJózsef, M. Nagy Noémi: Izotópia I és II. DebreceniEgyetemiKiadó, 2007, 2008. Ajánlott szakirodalom: <ol style="list-style-type: none"> 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	2	Heti	0	kollokvium	5	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Purgel Mihály		beosztása:	egyetemi adjunktus	
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. Kálmán Ferenc Krisztián				beosztása:	egyetemi docens	
<p>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.</p>										
<p>A kurzus tartalma, témakörei</p> <p>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.</p> <p>A mérések témakörei:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 alapmenyiségek, 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. – Tenzidekszolubilizációs képességének vizsgálata – Felületi feszültség meghatározása. A Gibbs izoterma. – Reológiai vizsgálatok különböző típusú mintákon. – Izolabilis fehérjék izoelektromos pontjának meghatározása – Izotóphígítási analízis – β-sugárzás visszaszóródásának mérése – γ-sugárzás spektrumának mérése 										

Kötelező olvasmány:

1. Dr. Ósz 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 koloidika 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. Kurtán Tibor				beosztása:	egyetemi tanár	
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 <ul style="list-style-type: none"> - Szerves kémiai alapismeretek összefoglalása. - Kémiai kötés és kötés elméletek ismertetése, összehasonlítása. - Sav-bázis elméletek áttekintése. - Izomériák és sztereokémiai alapfogalmak. Szerkezet meghatározás alapjai. - Kémiai reakciók osztályozása. - Funkciócsoportok és a szerves kémiai nevezéktan alapjai. - Alkánok, alkének, alkinek, mono- és policiklusos, homo- és heteroaromás szénhidrogének kötésrendszerének, nevezéktanának, előállításának és reakcióinak tárgyalása. 										
Kötelező olvasmány:										
<ol style="list-style-type: none"> 1. Az előadásokhoz, szemináriumokhoz készített, valamint az e-learning rendszerbe feltöltött ábra anyag, fogalom és feladatgyűjtemény. 										
Ajánlott szakirodalom:										
<ol style="list-style-type: none"> 1. Antus Sándor-Mátyus Péter: Szerves kémia I-III, Nemzedékek tudása Tankönyvkiadó., Budapest 2014. 2. Kajtár Márton – Változatok négy elemre, Elte Eötvös Kiadó, 2009. 3. John McMurry Organic Chemistry, 8th edition, Brooks/Cole, 2011. 4. T.W.Graham Solomons ,Craig B. Fryhle, Scott A. Snyder ,Organic Chemistry, 12thedition, John Wiley&Sons Inc. 2016. 5. Herbert Meislich, EstelleMeislich, Jacob Sharefkin - 3000 SolvedProblem in OrganicChemistry (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. Kurtán Tibor						beosztása:	egyetemi tanár	
<p>A kurzus célja, hogy a hallgatók megtanulják a fontosabb funkciócsoportokat tartalmazó vegyületek szerkezetét, előállítási lehetőségeit, elsajátítsák a vegyületek kémiai tulajdonságait, alkalmazni tudják szerves kémiai szintetikus problémák megoldásában, valamint ismerjék ezen származékok felhasználhatóságát, gyakorlati jelentőségét.</p>										
<p>A kurzus tartalma, témakörei</p> <ul style="list-style-type: none"> - A fontosabb funkciócsoportokat tartalmazó vegyületek szisztematikus tárgyalása; kötésrendszerük, reakcióik és előállításuk áttekintése, gyakorlati jelentőségük. - Halogénezett szénhidrogének. - Fémorganikus vegyületek. - Alkohokok, fenolok, éterek és kéntartalmú analógiák. - Aminok, nitrovegyületek, diazóniumsóok. - Aldehidek és ketonok. - Karbonsavak és karbonsavszármazékok. - Szénsavszármazékok. 										
<p>Kötelező olvasmány:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Az előadásokhoz, szemináriumokhoz készített, valamint az e-learning rendszerbe feltöltött ábra anyag, fogalom és feladatgyűjtemény. <p>Ajánlott szakirodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Antus Sándor-Mátyus Péter: Szerves kémia I-III, Nemzedékek tudása Tankönyvkiadó., Budapest 2014. 2. Kajtár Márton – Változatok négy elemre, Elte Eötvös Kiadó, 2009. 3. John McMurry Organic Chemistry, 8th edition, Brooks/Cole, 2011. 4. T.W.Graham Solomons ,Craig B. Fryhle, Scott A. Snyder ,Organic Chemistry, 12thedition, John Wiley&Sons Inc. 2016. <p>Herbert Meislich, Estelle Meislich, Jacob Sharefkin - 3000 Solved Problem in Organic Chemistry (1994)</p>										

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. Somsák László						beosztása:	egyetemi tanár	
<p>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).</p>										
<p>A kurzus tartalma, témakörei</p> <p>Biológiai struktúrákat képző vegyület- és makromolekula-típusok (peptidok 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,</p>										

információ-hordozó és -tároló kapacitásuk, a szerkezet és a funkció kapcsolata. Biopolimerek kémiai előállítására. Néhány más, jelentős természetes vegyülettípus és biológiai szerepük/hatásuk bemutatása (izoprenoidok, flavonoidok, alkaloidok, antibiotikumok, vitaminok, porfirinvasz 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	
<p>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 izomériefajták azonosítására, a sztereokémia IUPAC által jóváhagyott jelölésére, a CIP konvenció alkalmazására</p>										
<p>A kurzus tartalma, témakörrei</p> <ul style="list-style-type: none"> - sztereokémiai alapfogalmak (konstitúció, konformáció, konfiguráció, relatív konfiguráció, abszolút konfiguráció, enantiomerek, diasztereomerek, epimerek) - konstitúciós izoméria - konformációs izoméria - cisz/transz, E/Z izoméria - projektív képletek - D/L jelölők - CIP konvenció - axiális kiralitás, allén izoméria, atrop izoméria 										
<p>Kötelező olvasmány:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Juhász László: Szerves Kémia I. és II. előadás ábraanyag 										
<p>Ajánlott szakirodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 4. 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:		Vágvölgyné Dr. Tóth Marietta				beosztása:	egyetemi docens	
<p>A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerjék a szerves kémiai laboratóriumokban alkalmazott alpműveletek elméleti háttérét és megtanulják azok gyakorlatban történő alkalmazását. A funkciós csoportok kimutatására alkalmas kémcsökísérletek elvégzésével elmélyítsék a szerves kémiai előadásokon szerzett elméleti ismereteket.</p> <p>A kurzus tartalma, témakörei A gyakorlat célja a szerves kémiai laboratóriumi alpműveletek elsajátítása, az elméleti ismeretek gyakorlati alkalmazása, a funkciós csoportok reakciókészségének megismerése egyszerű preparátumok félmikro léptékben történő szintézise és kémcsökísérletek révén. További célunk, hogy a hallgatók megfelelő anyagismeretre tegyenek szert, valamint megismerjék és alkalmazzák a tisztítási és azonosítási műveleteket, mint jellemző szerves kémiai tevékenységeket.</p>										
Kötelező olvasmány:										
Ajánlott szakirodalom:										
<ol style="list-style-type: none"> Berényi S., Juhász L., Patonay T., Somsák L.; Szerves Kémiai Praktikum I., Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2010 (javított kiadás) Berényi S., Patonay T., Juhász L.; Szerves Kémiai Praktikum II., Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2009 (javított kiadás) 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:		Szerveskémia 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:		Vágvölgyné Dr. Tóth Marietta				beosztása:	egyetemi docens	
<p>A kurzus célja, hogy a hallgatók új szerves kémiai szintézismódszereket ismerjenek meg, megtanulják azok gyakorlati kivitelezését, elsajátítsák a szakirodalom használatát.</p> <p>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 atárgyi feltételek figyelembevételével szervezik.</p>										

Az egyes preparátumok előállítására előtte 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*, McGraw-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: mioglobín és hemoglobín. Az enzimek, mint biokatalizátorok: az enzimműködés általános jellemzői. Enzimgátlás. Biológiai membránok. Glikobiológia. Glikolízis. Citrátciklus. Oxidatív foszforiláció. Pentózfoszfát útvonal és glükoneogenezis. Glikogén metabolizmus. Zsír-sav metabolizmus. 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	
<p>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.</p> <p>A kurzus tartalma, témakörei Lipáz, kataláz, amiláz, foszfatáz, béta-glükozidáz enzimek kinyerése, vizsgálata és a kapcsolódó anyagcsere folyamatok</p> <p>Kötelező olvasmány: 1. Kandra Lili: Biokémiai gyakorlatok (letölthető jegyzet)</p> <p>Ajánlott szakirodalom: 1. Ádám Veronika: Orvosi biokémia 2. Sarkadi Livia: Biokémia mérnök szemmel (e-könyv) 3. Stryer: Biochemistry 4. Keleti Tamás: Enzimkinetika</p>										

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. Fábán István				beosztása:	egyetemi tanár	
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Kötelező olvasmány:</p> <p>Ajánlott szakirodalom: 1. Daniel C. Harris: Quantitative Chemical Analysis, 9th Ed., 2007, Freeman and Co.H.H. 2. Előadás segédanyaga (tanszéki honlapról letölthető)</p>										

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:	egyetemi docens	
A kurzus célja, hogy kialakítsa azt a készséget, mely alapján számításokkal alátámasztott módon lehet megtervezni különféle klasszikus mennyiségi analitikai módszerekkel végrehajtható feladatot, illetve kiértékelni a kapott kísérleti eredményeket. Mindezen készségek kialakításához nélkülözhetetlen, ezért a szemináriumon célként megjelölt az alapvető jártasság kialakítása az analitikában alkalmazott reakciótipusok (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, Fábíán 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. (laboratorypractice)								
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:	egyetemi docens	
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, SztatiszJanisz: Analitikai kémia I., BME Kiadó, 1999. 4. Schulek Elemér, Szabó Zoltán László: A kvantitatív analitikai kémia elvi alapjai és módszerei, Tankönyvkiadó										

5. Farkas Etelka, Fábíán 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 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	1	Heti	0	Heti	0	kollokvium	1	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Dr. Lázár István			beosztása:	egyetemi docens		
<p>A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerkedjenek a laboratóriumi és ipari gyakorlatban használt fizikai, kémiai, biokémiai, analitikai, mintaelőkészítési, elválasztási, tisztítási, koncentrálnálási, kinyerési műveletek alapjaival, a kapcsolódó alapfogalmakkal, a használatos laboratóriumi, ipari és analitikai eszközökkel, azok felépítésével, működési módjaival, gyakorlati használatukkalapjaival. Képesse váljanak a tárgykörben további szakmai ismeretek elsajátítására, szakmai vezetés mellett önálló munka végzésére, kellő ismeretekkel bírnak az aktuális és kapcsolódó szeparációs és analitikai problémák átlátására, felelős döntések hozására, az ismeretek közönség felé történő felelős kommunikációjára.</p>										
<p>A kurzus tartalma, témakörei A kurzus során a hallgatók megismerkednek atöbb komponensű rendszerek komponensek szerinti szétválasztásának, és a kapcsolódó analitikájának alapelveivel, eszközeivel, a berendezések és eszközök működési elveivel, módszereivel, technikai megvalósításával, az eredmények kiértékelésével.</p>										
<p>Kötelező olvasmány: Lázár István: Elválasztástechnika, egyetemi jegyzet, 2. javított kiadás, DE Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék, 2013 (vagy újabb változat)</p>										
<p>Ajánlott szakirodalom:</p>										

A tantárgy neve:		magyarul:	Elválasztástechnika II.					Kódja:	TTKBL0502	
		angolul:	Separation techniques II.							
A képzés 4. féléve										
Felelős oktatási egység:		DE, TTK, Szervetlen és Analitikai Kémiai 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. Gáspár Attila			beosztása:	egyetemi tanár		

<p>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 használatos laboratóriumi, ipari és analitikai eszközökkel, azok felépítésével, működési módjaival, gyakorlati használatuk alapjaival. Képesse válnak 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.</p>
<p>A kurzus tartalma, témakörei A kurzus során a hallgatók laboratóriumi gyakorlati foglalkozás keretében megismerkednek és első kézből származó gyakorlatot szereznek olyan gyakorlati elválasztástechnikai és műszeres analitikai berendezésekkel, mérési módszerekkel, amelyek felhasználásával ismeretlen mintákban képesek az összetétel meghatározására, a komponensek szétválasztására, izolálására, az eredmények kiértékelésére.</p>
<p>Kötelező olvasmány: Az egyes gyakorlati helyek által kiadott felkészülési anyagok.</p> <p>Ajánlott szakirodalom:</p>

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
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves		
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Dr. Gáspár Attila		beosztása:	egyetemi tanár	
<p>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.</p>								
<p>A kurzus tartalma, témakörei Gélelektroforézis (DNS elemzés), Kromatográfias 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</p>								
<p>Kötelező olvasmány: kiadott oktatási segédanyagok az egyes gyakorlatokhoz</p> <p>Ajánlott szakirodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Daniel C. Harris: Quantitative Chemical Analysis, 7th Ed., 2007, Freeman and Co.H.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	
<p>A kurzus célja, hogy a hallgatók A kémiai szerkezet felderítés spektroszkópiai módszereinek, alapelveinek és gyakorlati alkalmazásuknak a bemutatása.</p>										
<p>A kurzus tartalma, témakörei</p> <ul style="list-style-type: none"> - A mágneses magrezonancia (NMR) spektroszkópia alapelve - Az atommagok impulzusmomentuma és mágneses sajátságai - Az NMR kiválasztási szabály, a rezonanciafeltétel, a Larmor-precesszió - A makroszkópikus mágnesezettség. A kémiai árnyékolás, az ¹H-kémiai eltolódás - A skaláris spin-spin csatolás, a csatolási állandó. A csatolási állandó és kémiai szerkezet, a Karplus-egyenlet - Gyenge csatolás, az elsőrendű spektrumelemzés szabályai. Erős csatolás, másodrendű spinrendszer - ¹³C-NMR spektroszkópia - Az infravörös színeképek keletkezése - IR rezgésfajták és megjelenési formái - Funkciós csoportok jellemző rezgései - Abszorpciós színeképek - Kromoforok és jellemző elnyelési sávjaik - Bauger-Lambert-Beer törvény, Frank-Condon elv - Tömegspektrometriai alapfogalmak - Molekulák ionizációja, ionforrások - Tömeganalizátorok és detektorok - Nitrogén-szabály, izotópok a tömegspektrometriában - Fő fragmentációs folyamatok - Vegyületek tömegspektrometriás viselkedése vegyületcsaládok szerint 										
Kötelező olvasmány:										
Ajánlott szakirodalom:										
<ol style="list-style-type: none"> 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:	Spektroszkópiai módszerek II.				Kódja:	TTKBL0504
	angolul:	Spectroscopic methods II.					
2017/2018/1							
Felelős oktatási egység:		Szerves Kémiai Tanszék					

Kötelező előtanulmány neve:		Spektroszkópiai módszerek I.						Kódja:	TTKBE0503	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	x	Heti	0	Heti	3	Heti	0	gyakorlati jegy	4	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Tóthné Illyés Tünde Zita				beosztása:	egyetemi adjunktus	
<p>A kurzus célja, hogy a hallgatók gyakorlati ismeretet szerezzenek a szerves vegyületek szerkezetének felderítéséről, megismerjék annak metodikáját, és különböző spektroszkópiai módszerek (UV, IR, MS, NMR) együttes alkalmazásával képesek legyenek egyszerűbb vegyületek szerkezetének a meghatározására, spektroszkópiai problémák megválaszolására.</p> <p>Tanulás eredmények, kompetenciák: a hallgató</p> <p><i>Tudás:</i> Ismeri a szerves vegyületek szerkezetfelderítésében használt alapvető spektrumok (UV, IR, MS, NMR) legfontosabb információtartamát, ismeri a különböző spektroszkópiai módszerek együttes alkalmazásának lehetőségeit és módját, ezek felhasználását egyszerűbb spektroszkópiai problémák megoldására, vegyületek szerkezetének meghatározására.</p> <p><i>Képesség:</i> - Képes átlátni, értelmezni a szerkezetvizsgálatban használt alapvető spektrumok információtartamát. - Képes ezek segítségével szerkezetfelderítésről folytatott szakmai kommunikációban érdemben részt venni. - Képes a szerkezetvizsgálattal kapcsolatos ismereteinek kibővítésére/tovább fejlesztésére.</p> <p><i>Attitűd:</i> Nyitott arra, hogy a témakörben új, tudományosan bizonyított ismereteket szerezzen, de elutasítsa a megalapozatlan, esetleg megtévesztő állításokat.</p> <p><i>Autonómia és felelősség:</i> Szakmai irányítás mellett megjelölt részfeladatokat önállóan képes a kurzusban szereplő témakörök kapcsán elvégezni, a kapott eredményt értelmezni, valamint reálisan értékelni.</p>										
<p>A kurzus tartalma, témakörei</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alkánok, alkének és alkinek spektroszkópiai jellemzése. - Aromás vegyületek spektroszkópiai jellemzése. - Halogén tartalmú vegyületek spektroszkópiai jellemzése. - Alkoholok, fenolok és éterek spektroszkópiai jellemzése. - Aminok, nitro- és azid származékok spektroszkópiai jellemzése - Oxovegyületek spektroszkópiai jellemzése. - Kén tartalmú vegyületek spektroszkópiai jellemzése. - Oxovegyületek spektroszkópiai jellemzése. - Karbonsavak és karbonsavszármazékok spektroszkópiai jellemzése. 										
<p>Tervezett tanulási tevékenységek, tanítási módszerek</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aktív részvétel az órákon. - Az e-learning rendszeren kiadott gyakorlófeladatok, tesztek teljesítése. 										
<p>Értékelés</p> <p>Órai munka (20 %) Ellenőrző dolgozat (80%) Jeles: 90 %, jó: 80 %, közepes 65 %, elégséges: 50 %, 50 % alatt elégtelen. A tantárgyat gyakorlati jegy zárja, melynek teljesítése két részben történik, írásbeli dolgozat formájában. A végső eredménybe az órai teljesítmény is beleszámít. Sikertelen teljesítés javítására a vizsgaidőszakban egy alkalommal pótló zárthelyi dolgozat írásával, vagy a kurzus újbóli felvételével van lehetőség.</p>										
<p>Kötelező olvasmány:</p> <p>A szemináriumhoz összeállított ábra és spektrumgyűjtemény.</p>										
<p>Ajánlott szakirodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. L D Field, S Sternhell, J R Kalman, Organic Structures from Spectra, 5th edition, Wiley, 2013 2. E. Pretsch, P. Bühlmann M. Badertscher, Structure Determination of Organic Compounds; 4th edition, Springer-Verlag, 2009 <p>R. M. Silverstein, F. X. Webster, D. J. Kiemle, D. L. Bryce, Spectrometric Identification of Organic Compounds, 8th edition, Wiley, 2014</p>										

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 docens		
A kurzus célja , hogy a hallgatók Az alapvető vegyipari műveletek elméleti háttérét 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 docens		
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 Elektrolízisen 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 5. féléve										
Felelős oktatási egység:		DE TTK, Alkalmazott Kémiai Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:		Szervetlen kém. I. Szerves kém. 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. Kéki Sándor				beosztása:	egyetemi tanár	

A kurzus célja, az előadás (TTKBE0611) követésének ösztönzése, az előadáson bemutatott alapfogalmak, összefüggések megértésének elmélyítése, számítási feleadatok 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:	Makromolekuláris kémia						Kódja:	TTKBG0611	
	angolul:	Macromolecular Chemistry								
A képzés 5. féléve										
Felelős oktatási egység:		DE TTK, Alkalmazott Kémiai Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:		Szervetlen kém. I. Szerves kém. I. Fizikai kémia I.						Kódja:	TTKBE0201 TTKBE0301 TTKBE0401	
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 5. 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. Lakatos Csilla	beosztása:	egyetemi adjunktus
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				
<ul style="list-style-type: none"> - 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:				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Borda Jenő, Lakatos Gyula, Szász Tibor: Környezetvédelem (Ipari környezetvédelem, Környezetgazdaságtan), (Kossuth Egyetemi Kiadó, 2003) 2. Barótfi István: Környezettechnika (Mezőgazda Kiadó, 2000) 				
Ajánlott szakirodalom:				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Árvai József: Hulladékgyártási kézikönyv (Műszaki Könyvkiadó, 1993) 2. Halász János, Hanus István: A vegyipari és környezettechnikai műveletek alapjai (JatePress, 2005) 3. Fonyó Zsolt, Fábry György: Vegyipari művelettan alapismeretek (Nemzeti Tankönyvkiadó, 1998) 				

A tantárgy neve:	magyarul:	Üzemlátogatás.			Kódja:	TTK BX0607
	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		alíírás	---	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 szolgáltathatnak a hallgatók számára.						
A kurzus tartalma, témakörei						
Kötelező egy hetes autóbuzos üzemlátogatás a régió üzemeibe, szakképzett üzemi vezetők kalauzolásával. A meglátogatott üzemek: gyógyszeripari üzemek, vegyipari kombinátok, petrokémiai 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									
<p>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.</p>									
A kurzus tartalma, témakörei									
<p>A hallgatók egyéni feladatot kapnak. A megoldás a feladat irodalmi háttérének feldolgozását, a feladatmegoldáshoz alkalmazható kísérleti módszer elméleti és gyakorlati megismerését, és kísérleti munka végzését foglalja magában.</p>									

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										
<p>a kurzus során elkészítsék szakdolgozatukat, amely az alapképzést lezáró, önálló munkán alapuló, az elvégzett tevékenységet, írásosan összefoglaló mű.</p>										
A kurzus tartalma, témakörei										
<p>A hallgatók az előző félév során kapott egyéni feladat irodalmi háttérének feldolgozását, a feladatmegoldáshoz alkalmazható kísérleti módszer elméleti és gyakorlati megismerését, és kísérleti munka végzését, és a munka eredményeinek 20-30 oldalas dolgozat formájában való összefoglalását 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.</p>										

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. Papp Gábor			beosztása:	egyetemi docens		

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, Fábrián István, Gyémánt Gyöngyi, Juhász László, Juhász-Tóth Éva, Kathó Ágnes, Kéki Sándor, Kurtán Tibor, Lázár István, 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. Ködpiszkaló blog (http://kodpizskalo.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 képzés őszi félévei												
A tantárgy neve:		magyarul:		Kristálytan				Kódja:		TTGBE5104		
		angolul:		Crystallography								
Felelős oktatási egység: DE TTK, Ásvány- és Földtani Tanszék												
Kötelező előtanulmány neve:												
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 sajátosságait. 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 rács típusokat, 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 elemi cella és a kristálytani tengelykereszt fogalma. A Bravais-féle elemi cellák és a kristályrendszerek. A Miller-indexek számolása. A külső és belső szimmetriaelemek. A kristálykémia alapjai és a különböző rács típusok. A koordináció és az illeszkedés szabályai. Rácshibák és elemhelyettesítések a kristályrácsban. A kristályok fizikai tulajdonságai és azok szerkezeti magyarázata.												
Kötelező olvasmány: 1. SzékénéFux 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:		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. Dávid Ágnes				beosztása:	egyetemi adjunktus	
<p>A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerjék az alapvető tudománytörténeti megközelítéseket, a természettudományos és kémiai gondolkodás sémáit, valamint a kémiai modellek, elméletek, felfedezések történetét.</p>										
<p>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 kémiaja). 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.</p>										
<p>Kötelező olvasmány: 1. Balázs Lóránt: A kémia története I-II.</p>										
<p>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</p>										

A tantárgy neve:	magyarul:	Veszélyes és különleges anyagok.					Kódja:	TTKBE0204		
	angolul:	Dangerous and special materials								
A képzés 3. vagy 5. féléve (őszi félév)										
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. Lázár István				beosztása:	egyetemi docens	
<p>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</p>										
<p>A kurzus tartalma, témakörei A kurzus során a hallgatók megismerkednek a történelem során eddig használt különleges és/vagy veszélyes kémiai anyagokkal, (pl. kábítószeres, 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.</p>										

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:	TTKBE0417		
		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 adjunktus	
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 magfűzés és maghasadásos eljárás alapjai. A nukleáris energiatermelés előnyei, főbb problémái. A radioaktív bomláson alapuló kormeghatározás. Az elem differenciálódási 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 5. 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	
<p>A kurzus célja, hogy a hallgatók Továbbfejlessék a folyadékkromatográfiáról korábban tanultakat, gyakorlat orientált ismereteket sajátítsanak el.</p> <p>A kurzus tartalma, témakörei Kromatográfiai alapfogalmak átisméltése. Az elválasztás elve, mechanizmusa. A folyadékkromatográfiai 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 funkciók 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 ionpárokromatográfia, HILIC, ionkromatográfia. A folyadékkromatográfia műszerezettsége. Folyadékcszállítás, injektálás, detektálás, a velük szemben támasztott követelmények, azok ellenőrzése. A diódasoros detektálás nyújtotta lehetőségek. A kromatográfiai szoftverek. Módszerfejlesztés, módszer optimalálás alapjai. A folyadékkromatográfiai módszerek validálása a gyógyszer analitikában. A gyógyszeripari laboratóriumok minőségbiztosításának alapjai.</p>										
<p>Kötelező olvasmány:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fekete Jenő: Folyadékkromatográfia elmélete és gyakorlata 2. Az előadásokhoz kiadott segédanyagok <p>Ajánlott szakirodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 (tavaszi félév)										
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	2	Heti	0	gyakorlati jegy	3	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve: Dr. Purgel Mihály						beosztása:	egyetemi adjunktus	
<p>A kurzus célja, hogy a hallgatók Elsajátítsák a kvantumkémiai számítások elméleti alapjait, illetve önállóan képesek legyenek kivitelezni kvantumkémiai számításokat. Képesse váljanak azok informatikai eszközökkel való kiértékelésére, illetve a számítások során nyert adatoktól alapvető következtetések levonására.</p>										

A kurzus tartalma, témakörei Hartree-Fock elmélet Sűrűségfüggvény 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. Nagy Lajos				beosztása:	egyetemi docens	
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. Felhő alapú szolgáltatások. Az Ipar 4.0 alapú működés és a kémiai folyamatok. A MES (Manufacturing Execution System) használata a vegyiparban.										
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				
Tantárgy felelős oktató		neve:		Dr. Kéki Sándor				beosztása:	egyetemi tanár	
<p>A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerkedjenek a vegyészmérnöki tudományokban alkalmazott alapvető műveletekkel, összefüggésekkel és számításokkal.</p>										
<p>A kurzus tartalma, témakörei</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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, impulzusról. Műveleti egység szabadsági foka. - Aero- és hidrodinamika. Az alapegyenletek: Navier-Stokes törvény, ideális és veszteséges Bernoulli egyenlet. Az impulzustranszport egyenlete. Az impulzusról. A tömegtranszport kontinuitási egyenlete. Tömegtranszport áramló folyadékokban. - 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 membránseparáció alapjai. 										
<p>Kötelező olvasmány:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. FonyóZsolt, FábrgyGyörgy: Vegyipariművelettanalapismeretek. NemzetiTankönyvkiadó, Budapest (1998) <p>Ajánlott szakirodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. Szücs 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 adjunktus	
<p>A kurzus célja, hogy a hallgatók a hőtan alapjainak (hőátadás, hőátszármaztatás, hőcserélők) elméleti és gyakorlati megismerése. Vegyipari reaktorok vizsgálata áramlástani és hőtani szempontból. Bepárlás. Mechanikai műveletek (aprítás, présagglomerálás) megismerése.</p>										
<p>A kurzus tartalma, témakörei</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 áramlástan, hőtani szempontból.
- Kaszkádreaktorok. Iparban alkalmazott reaktorok.
- Bepárlás elméletének és készülékeinek megismerése.
- Mechanikai műveletek (aprítás, présagglomerálás) elméletének és készülékeinek megismerése.

Kötelező olvasmány:

1. Fonyó Zsolt, Fábry György: Vegyipari művelettan 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, 3rded., 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 adjunktus		
A kurzus célja , hogy a hallgatók A komponens átadással járó műveletek ismertetése.										
A kurzus tartalma, témakörei										
<ul style="list-style-type: none"> - 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. - Kiber-fizikai rendszerek alkalmazása a vegyiparban. - A digitalizáció és automatizáció a kémiai folyamatok irányításában. 										
Kötelező olvasmány:										
1. Fonyó Zsolt, Fábry György: Vegyipari művelettan 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, 3 rd 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 előállítás. - 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 spektrométereket, 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, shimelés, hangolás, kalibrálás. Kvantitatív ¹ H-NMR spektrum készítése integrálokkal (zg). ¹³ C spektrumok készítése ppm-skálával, kalibrálás után csúcslistával: protonlecsatolt (zgdc), jmodulált (jmod), protoncsatolt (zggd), kvantitatív (zgg).										
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		
<p>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.</p> <p>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 kloroplastisz felépítése és sajátosságai. A fényelnyelésben szerepet játszó pigment molekulák. A fotorendszer felépítése. A fotoszintézis fényszakasza. A fotoszintézis sötét szakasza: a Calvin ciklus.</p> <p>Kötelező olvasmány: előadás jegyzet</p> <p>Ajánlott szakirodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 4-6. 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. Novák Levente					beosztása:	egyetemi adjunktus		

<p>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.</p>
<p>A kurzus tartalma, témakörei</p> <ul style="list-style-type: none"> - Biológia és a kolloid állapot. Az élet keletkezésének elméletei. Élet a világűrben és mesterséges élet. - Határfelületek, membránok, hárták, membránjelenségek. Transzport és elválasztás. - Asszociációs kolloidok és biológiai jelentőségük. Detergensok és felületaktív anyagok. - Biológiai makromolekulák, jelentőségük és modern vizsgálati módszereik. - Biológiai jelentőségű diszperziós kolloidok, inkoherens és koherens rendszerek. - Elektrokinetikai hatások, szilárd anyag kiválása biológiai rendszerekben. - Bioreológia, hemodinamika. Folyási tulajdonságok jelentősége biológiai rendszereknél. - Nanotechnológia és nanostruktúrák. Biológiai „nanomotorok”. Passzív és aktív nanoeszközök.
<p>Kötelező olvasmány: Novák Levente: Biokolloidika. Elektronikus egyetemi előadásjegyzet. Debreceni Egyetem TTK Fizikai Kémiai Tanszék, 2017. (folyamatosan frissítve)</p> <p>Ajánlott szakirodalom: D. Fennell Evans, Hakan Wennerstrom: The Colloidal Domain: Where Physics, Chemistry and Biology Meet, 2nd Ed. (Wiley 1999)</p>

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		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve: Dr. Kéki Sándor						beosztása:	egyetemi tanár	
<p>A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerkedjenek az iparban végzett polimer előállítás lehetőségeivel és a jelenleg futó technológiákkal.</p>										
<p>A kurzus tartalma, témakörei</p> <p>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.</p>										
<p>Kötelező olvasmány:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Az MOL Petrochemicals honlapján található file-ok. 2. <i>Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry</i> 3. Dr. Borda Jenő: Műanyagok gyártása és feldolgozása, KLTE-TTK (1994) <p>Ajánlott szakirodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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) 										

A tantárgy neve:	magyarul:	Szerves kémiai szeminárium I.						Kódja:	TTKBG0311	
	angolul:	Seminar in OrganicChemistry I.								
A képzés 2. féléve										
Felelős oktatási egység:		Szerves Kémiai Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:		Általános kémia ea.						Kódja:	TTKBE0101	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	x	Heti	0	Heti	1	Heti	0	gyakorlati jegy	1	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Dr. Juhász László				beosztása:	egyetemi docens	
<p>A kurzus célja, hogy a hallgatók készség szinten elsajátítsák a szerves vegyületek kémiájának megértéséhez, értelmezéséhez szükséges alapvető fogalmakat és elméleteket, valamint a szénhidrogének (telített, telítetlen és aromás) alapvető fizikai, kémiai tulajdonságait, előállítási módjait. A kurzus felvétele a Szerves kémia I. (TTKBE0301) előadással párhuzamosan ajánlott.</p> <p>A kurzus tartalma, témakörei</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Kötelező olvasmány:</p> <p>Az előadásokhoz, szemináriumokhoz készített, valamint az e-learning rendszerbe feltöltött ábra anyag, fogalom és feladatgyűjtemény.</p> <p>Ajánlott szakirodalom:</p> <p>Antus Sándor-Mátyus Péter: Szerves kémia, Nemzeti Tankönyvkiadó Rt., 2005.</p> <p>Kajtár Márton – Változatok négy elemre, Elte Eötvös Kiadó, 2009.</p> <p>John McMurry OrganicChemistry, 8th edition, Brooks/Cole, 2011.</p> <p>JaniceGorzynski Smith – OrganicChemistry, 5thedition, McGrow Hill, 2016.</p> <p>Herbert Meislich, EstelleMeislich, Jacob Sharefkin - 3000 SolvedProblem in OrganicChemistry (1994)</p>										

A tantárgy neve:	magyarul:	Szerves kémiai szeminárium II.						Kódja:	TTKBG0312	
	angolul:	Seminar in OrganicChemistry II.								
A képzés 3. féléve										
Felelős oktatási egység:		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	0	Heti	1	Heti	0	kollokvium	1	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 felvétele a Szerves kémia II (TTKBE0302) előadással párhuzamosan ajánlott.

A kurzus tartalma, témakörei

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

Kötelező olvasmány:

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

Ajánlott szakirodalom:

Antus Sándor-Mátyus Péter: Szerves kémia, Nemzeti Tankönyvkiadó Rt., 2005.

Kajtár Márton – Változatok négy elemre, Elte Eötvös Kiadó, 2009.

John McMurry Organic Chemistry, 8th edition, Brooks/Cole, 2011.

Janice Gorzyski Smith – Organic Chemistry, 5th edition, McGraw Hill, 2016.

Herbert Meislich, Estelle Meislich, Jacob Sharefkin - 3000 Solved Problem in Organic Chemistry (1994)

A tantárgy neve:	magyarul:	Haladó szerves kémiai szeminárium						Kódja:	TTKBG0313	
	angolul:	Advanced seminar in Organic Chemistry								
A képzés 4. féléve										
Felelős oktatási egység:		Szerves Kémiai Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:		Szerves kémia II.						Kódja:	TTKBE0302	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	x	Heti	0	Heti	2	Heti	0	gyakorlati jegy	2	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Dr. Juhász László				beosztása:	egyetemi docens	

A kurzus célja, hogy a hallgatók készség szinten elsajátítsák a komplex szerves kémiai problémamegoldás lépéseit. Szintetizálni tudják az alap kurzusokon elsajátított ismereteiket bonyolultabb szintetikus feladatok megoldása, szintézisstervezések során.

A kurzus tartalma, témakörei

- A retroszintetikus gondolkodásmód alapjai.
- Aromás vegyületek szintézisstervezése.
- Szén-szén kötés kialakítására alkalmas módszerek.
- Szén-halogén kötést kialakítása.
- Szén-oxigén és szén-kén kötés kialakítása.
- Szén-nitrogén kötés kialakítása
- Oxovegyületek kialakítása
- Karbonsavak és karbonsavszármazékok kialakítása.
- Aminosavak és peptidok alapvető átalakításai.
- Szénhidrátok alapvető reakciói.
- Alapvető heterociklusok előállítása és reaktivitásuk

Kötelező olvasmány:

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

Ajánlott szakirodalom:

E. J. Corey, Xue-Min Cheng; The Logic of Chemical Synthesis; Wiley&Sons, 1995

S. Warren, Designing Organic Syntheses, Wiley&Sons, 1991

S. Warren, P. Wyatt, Organic Synthesis: Strategy and Control, Wiley&Sons, 2007

John McMurry Organic Chemistry, 8th edition, Brooks/Cole, 2011.

Janice Gorzynski Smith – Organic Chemistry, 5th edition, McGraw Hill, 2016.

Herbert Meislich, Estelle Meislich, Jacob Sharefkin - 3000 Solved Problem in Organic Chemistry (1994)

A tantárgy neve:		magyarul:	Molekulamodellezés					Kódja:		
		angolul:	Molecular modelling							
Mindkét félévben hirdetik (ősz és tavaszi félév)										
Felelős oktatási egység:		DE TTK, Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:		Fizikai kémia I. Szervetlen kémia I Szerves kémia I.					Kódja:	TTKBE0402 TTKBE0101 TTKBE0301		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	X	Heti	1	Heti	0	Heti	0	Kollokvium		magyar
Levelező		Féléves		Féléves	0	Féléves	0			
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Dr. Fehér Krisztina				beosztása:	tudományos főmunkatárs	
A kurzus célja, hogy megismerjék az molekulamodellezés alapelveit, lehetőségeit és korlátait. A kurzus során a hallgatók bevezetést kapnak a molekula mechanikába, erőter alapú modellekbe és megismerik az alapvető szimulációs módszereket.										
Tanulás eredmények, kompetenciák: a hallgató										
<i>Tudás:</i>										
Ismerje a model alkotás általános és globális kérdéseit és problémáit.										
Ismerje a molekula mechanika alapvető elveit és az itt használt fontosabb fogalmakat.										
Ismerje a molekulamodellezés során alkalmazott algoritmusok elvét és lényegét.										
Ismerje a molekulamodellezés során létrehozott trajektóriák és szerkezeti sokaságok felhasználhatóságának lehetőségeit és korlátozó tényezőit.										
<i>Képesség:</i>										
Képes a megfelelő modellező stratégia kiválasztására.										
Képes molekula modellezési módszerek elméletének gyakorlati alkalmazására.										
Érti az szimulált molekuláris paraméterek és a kísérletileg mérhető adatok közötti összefüggéseket.										
Képes az molekulamodellezéssel kapcsolatos szakirodalom kritikai értékelésére és a leírt módszerek adaptálására.										
<i>Attitűd:</i>										
Törekedjen a molekulamodellezés lehetőségeinek, korlátainak és alkalmazási területeinek minél teljesebb megismerésére.										
Törekedjen arra, hogy a molekulamodellezéssel kapcsolatos tudását folyamatosan továbbfejlessze.										
Legyen tudatában az molekula mechanika alapú modellezés előnyeinek és korlátainak.										
<i>Autonómia és felelősség:</i>										
Nyitott a molekulamodellezéssel és szimulációkkal foglalkozó szakemberekkel való együttműködésre.										
Felelősséggel vizsgálja a szerkezeti és dinamikai problémákat és azokról véleményt alkot.										
Felelősséget vállal a molekulamodellezés során kapott eredményeiért.										
A molekulamodellezés témájú szakirodalom feldolgozását megfelelő iránymutatás mellett önállóan végzi.										

A kurzus tartalma, témakörei

Molekula mechanika. Erőterek.
Potenciális energia felület és a feltérképezésére alkalmas szimulációs módszerek típusai.
Geometria optimalizálás és energia minimalizálás.
Szisztematikus konformációs keresés.
Véletlenszerű konformációs keresés, Monte Carlo módszerek.
Molekula dinamika és változatai.
Konformációs sokaságok és trajektoriak analízise.

Tervezett tanulási tevékenységek, tanítási módszerek

Előadás, konzultáció.

Értékelés

Kollokvium.

Az írásbeli vizsga dolgozat összeállítása az előadás anyagából történik, melynek eredményét az alábbiak szerint értékeljük:

Jeles: 90 %, jó: 80 %, közepes 60 %, elégséges: 50 %, 50 % alatt elégtelen

Kötelező olvasmány:

Ajánlott szakirodalom:

Andrew R. Leach: Molecular Modelling: Principles and Applications, 2nd Edition, 2001

Heti bontott tematika

1. hét	<p>Szerkezeti alapfogalmak: konformáció, szupramolekuláris szerkezet, konformációs sokaság - Boltzman eloszlás, szerkezet és dinamika összefüggése. A szerkezet meghatározás kísérleti és elméleti módszerei. Kvantum mechanika és molekula mechanika alapjai és összehasonlítása.</p> <hr/> <p>TE: Ismeri a szerkezet leírására szolgáló alapfogalmakat. Fel tudja sorolni a szerkezet meghatározás kísérleti és elméleti módszereit. Be tudja határolni a szerkezeti modellek lehetőségeit és korlátait. Ismeri a kvantummechanikai és a klasszikus molekula mechanikai számítások közötti különbséget, előnyeiket és korlátaikat.</p>
2. hét	<p>Molekula mechanika. Erőtér fogalmának bevezetése, tagjainak részletes leírása. Kötő és nem-kötő tagok, az egyes tagok funkcionális formáinak leírása, jellemző erőállandók bemutatása.</p> <hr/> <p>TE: Ismeri az erőtér fogalmát és tagjait, be tudja őket sorolni kötő és nem-kötő tagok közé.</p>
3. hét	<p>Molekula mechanika. Paraméterek és atom típusok definíciója. Topológia. A molekula mechanika előnyei és korlátai. Gyakran használt erőterek és jellemzőik.</p> <hr/> <p>TE: Fel tudja sorolni adott molekulákhoz szükséges atom típusokat, tagokat és paramétereket. Meg tud nevezni erőtereket és felhasználási területüket.</p>
4. hét	<p>Potenciális energia felület és jellemzői. Potenciális energia felület feltérképezésére alkalmazott szimulációs módszerek.</p> <hr/> <p>TE: Definiálni tudja a potenciális energia felületet és jellemzőit. Fel tud sorolni különböző szimulációs módszereket.</p>
5. hét	<p>Geometria optimalizálás és energia minimalizálás algoritmusai és alkalmazási stratégiái.</p> <hr/> <p>TE: Ismeri különböző energia minimalizálási módszerek elvét, előnyeit és korlátait.</p>
6. hét	<p>Szisztematikus konformációs analízis elve, kivitelezése és alkalmazási területi. Véletlenszerű konformációs keresések. Monte Carlo keresések algoritmusai. A Metropolis feltétel.</p> <hr/> <p>TE: Le tudja írni a szisztematikus konformációs keresés kivitelezésének folyamatát és a analízisének módját. Ki tudja választani mely molekulák esetén jó választás ez a szimulációs módszer. Definiálni tudja a véletlenszerű és a szisztematikus keresés közötti különbséget. Le tudja írni a Monte carlo keresés alapelvét és a Metropolis kritériumot.</p>
7. hét	<p>Molekula dinamika működésének alapelvei, paraméterei: az időlépés és szimulációs idő. A konformációs tér feltérképezésének teljessége - konvergencia. Magas hőmérsékletű molekula dinamika, szimulált hűtés.</p>

	TE: Ismeri a molekula dinamikai szimulációk elvét, előnyeit és korlátait. Le tudja írni a magas hőmérsékletű molekula dinamika és a szimulált hűtés menetét.
8. hét	Molekula dinamika gyakorlati aspektusai I. Termodinamikai sokaságok. Hőmérséklet és nyomás befolyásolása. TE: Meg tud nevezni különböző termodinamikai sokaságokat és azok jellemzőit. Fel tud sorolni hőmérséklet és nyomás ellenőrzésére alkalmas módszereket.
9. hét	Molekula dinamika gyakorlati aspektusai II. Csepp szimulációk és periódikus határ körülmények. Oldószer modellek: szimulációk vákumban, implicit médiumban és explicit oldószerrel. Vízmodellek. TE: Definiálni tudja a csepp szimulációt és a periódikus határ körülmények folytatott szimulációt és ezek alkalmazási területeit. Meg tudja nevezni az oldószer modellezésének legfőbb stratégiáit és fel tudja sorolni vízmodelleket.
10. hét	Molekula dinamikai szimuláció beállítása a gyakorlatban. TE: Ismerje milyen software környezetre, programokra és bemeneti adatokra van szükség egy szimuláció elindításához és milyen időigénye van a szimulációk lefutásának különféle hardware erőforrásokon.
11. hét	Konformációs sokaságok és trajektoriak analízise I. Szerkezetre jellemző geometriai paraméterek (távolságok, torziós szögek) statisztikái. Dinamikai paraméterek: atomi koordináták négyzetes közép eltérése, atomi helyzetek négyzetes közép fluktuációja és a rend paraméter. Egységenként definiált paraméterek. TE: Meg tud nevezni szerkezetre és dinamikára vonatkozó paramétereket és ezek felhasználásának területeit.
12. hét	Konformációs sokaságok és trajektoriak analízise II. Konformációs csoportok és reprezentatív szerkezetek azonosítása (clustering). Clustering algoritmusok működési elve, előnyei, hátrányai és alkalmazási területei. Főkomponens analízis és alkalmazásai. A szimuláció konvergenciája. TE: Meg tudja mondani miért van szükség a konformációk csoportosítására. Meg tud nevezni clustering algoritmusokat, ezek előnyeit és korlátait. Meg tudja nevezni mi a főkomponens analízis alapelve és milyen nagyobb módszerek közé tartozik. Le tudja írni hogyan használható a főkomponens analízis a szimuláció konvergenciájának jellemzésére.
13. hét	Gépi tanulás alkalmazása szimulációk analízisében. A gépi tanulás módszereinek csoportjai. TE: Definiálni a gépi tanulás lényegét. Fel tudja sorolni mik a gépi tanulás módszereinek főbb csoportjai.
14. hét	Konzultációs óra. TE: A kurzus során szerzett ismeretek áttekintése, a felvetődött kérdések tisztázása.

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 segítő 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 testnevelés kurzus 1 kredit/félév kreditértékű.

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 betűvel, 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 titkárnak 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 (hozzaállás, önállóság):	1-5 pont	
		Összesített pontszám:	

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

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 *szervezetileg* 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 tételi a kötelező kémiai tananyagot ölelik fel. 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.
- ◆ 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.
- ◆ 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

osztályzat
1-5-ig terjedő skálán

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.