

Tartalom

VEGYÉSZ MESTERKÉPZÉSI SZAK.....	2
1. A MESTERSZAK MEGNEVEZÉSE	2
2. A MESTERKÉPZÉSI SZAKON SZEREZHETŐ VÉGZETTSÉGI SZINT ÉS A SZAKKÉPZETTSÉG OKLEVÉLBEN SZEREPLŐ MEGJELÖLÉSE	2
3. KÉPZÉSI TERÜLET	2
4. A MESTERKÉPZÉSBE TÖRTÉNŐ BELÉPÉSNÉL ELŐZMÉNYKÉNT ELFOGADOTT SZAKOK	2
4.1. Teljes kreditérték beszámításával vehető figyelembe	2
4.2. A 9.4. pontban meghatározott kreditek teljesítésével elsősorban számításba vehetők.....	2
4.3. A 9.4. pontban meghatározott kreditek teljesítésével vehetők figyelembe továbbá	2
5. A KÉPZÉSI IDŐ FÉLÉVEKBEN	2
6. A MESTERFOKÓZAT MEGSZERZÉSÉHEZ ÖSSZEGYŰJTENDŐ KREDITEK SZÁMA	2
7. A SZAKKÉPZETTSÉG KÉPZÉSI TERÜLETEK EGYSÉGES OSZTÁLYOZÁSI RENDSZERE SZERINTI TANULMÁNYI TERÜLETI BESOROLÁSA.....	2
8. A MESTERKÉPZÉSI SZAK KÉPZÉSI CÉLJA ÉS A SZAKMAI KOMPETENCIÁK.....	2
8.1. Az elsajátítandó szakmai kompetenciák.....	3
9. A MESTERKÉPZÉS JELLEMZŐI	4
9.1. Szakmai jellemzők.....	4
9.2. Idegennyelvi követelmény	5
9.3. A szakmai gyakorlat követelményei	5
9.4. A 4.2. és 4.3. pontban megadott oklevéllel rendelkezők esetén a mesterképzési képzési ciklusba való belépés minimális feltételei	5
10. SPECIALIZÁCIÓVÁLASZTÁS A VEGYÉSZ MESTERSZAKON.....	5
10.1. Specializáció választás szabályozása a DE Kémiai Intézetében	6
11. TESTNEVELÉS	6
12. ZÁRÓVIZSGA.....	6
A záróvizsga célja	6
A záróvizsgára bocsátás feltételei	6
A záróvizsga lebonyolítása	7
Diploma minősítése	7
Az oklevél minősítése.....	8
A VEGYÉSZ MESTERKÉPZÉSI SZAK (MSC) TANTERVE	9
1. TÁBLÁZAT: A VEGYÉSZ MESTERKÉPZÉSI SZAK TANTERVÉNEK SZERKEZETE	9
I. NAPPALI TAGOZAT	10
2. TÁBLÁZAT: TERMÉSZETTUDOMÁNYOS ALAPISMERETEK.....	10
3. TÁBLÁZAT: SZAKMAI TÖRZSANYAG	10
4. TÁBLÁZAT: AZ ANALITIKUS VEGYÉSZ SPECIALIZÁCIÓ KÖTELEZŐ ÉS VÁLASZTHATÓ TÁRGYAI	12
5. TÁBLÁZAT: A SZINTETIKUS VEGYÉSZ SPECIALIZÁCIÓ KÖTELEZŐ ÉS VÁLASZTHATÓ TÁRGYAI	13
6. TÁBLÁZAT: A RADIOKÉMIKUS SPECIALIZÁCIÓ KÖTELEZŐ ÉS VÁLASZTHATÓ TÁRGYAI.....	14
7. TÁBLÁZAT: SZABADON VÁLASZTHATÓ SZAKMAI TÁRGYAK	15
II. LEVELEZŐ TAGOZAT	16
8. TÁBLÁZAT: A LEVELEZŐ VEGYÉSZ MSC KÉPZÉS SZAKMAI TÖRZSANYAGA	17
9. TÁBLÁZAT: A LEVELEZŐ VEGYÉSZ MSC KÉPZÉS VÁLASZTHATÓ TÁRGYAI.....	18
TANTÁRGYI PROGRAMOK, TANTÁRGYLEÍRÁSOK	20
TERMÉSZETTUDOMÁNYOS ALAPISMERETEK	20
SZAKMAI TÖRZSANYAG	25
AZ ANALITIKUS VEGYÉSZ SPECIALIZÁCIÓ KÖTELEZŐ ÉS VÁLASZTHATÓ TÁRGYAI.....	36
A SZINTETIKUS VEGYÉSZ SPECIALIZÁCIÓ KÖTELEZŐ ÉS VÁLASZTHATÓ TÁRGYAI	47
A RADIOKÉMIKUS SPECIALIZÁCIÓ KÖTELEZŐ ÉS VÁLASZTHATÓ TÁRGYAI	57
SZABADON VÁLASZTHATÓ SZAKMAI TÁRGYAK	64

VEGYÉSZ MESTERKÉPZÉSI SZAK

1. A mesterszak megnevezése: vegyész (Chemistry)

Szakfelelős: Dr. Fábián István egyetemi tanár

Szakért felelős kar: Természettudományi és Technológiai Kar

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

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

Választható specializációk: analitikai kémia, szintetikus kémia, radiokémia
(Analytical Chemistry, Synthetic Chemistry, Radiochemistry)

Az oklevélben megjeleníthető specializációk:

analitikus vegyész	szakfelelőse: Dr. Gáspár Attila, egyetemi docens
szintetikus vegyész	szakfelelőse: Dr. Kurtán Tibor, egyetemi tanár
radiokémikus vegyész	szakfelelőse: Dr. Nagy Noémi, egyetemi tanár

3. Képzési terület: természettudomány

4. A mesterképzésbe történő belépésnél előzményként elfogadott szakok

4.1. Teljes kreditérték beszámításával vehető figyelembe: a kémia, a műszaki képzési területről a vegyészmérnök alapképzési szak.

4.2. A 9.4. pontban meghatározott kreditek teljesítésével elsősorban számításba vehetők: a természettudomány képzési területről a biológia, a fizika, a földrajz, a földtudományi, a környezettan, a matematika, a műszaki képzési területről a biomérnöki, az anyagmérnöki, a környezetmérnöki, a molekuláris bionika mérnöki alapképzési szak, az orvos- és egészségtudomány képzési területről az orvosi laboratóriumi és képalkotó diagnosztikai analitikus alapképzési szak, valamint az orvosi diagnosztikai analitikus alapképzési szak.

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

5. A képzési idő félévekben: 4 félév

6. A mesterfokozat megszerzéséhez összegyűjtendő kreditek száma: 120 kredit

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

7. A szakképzettség képzési területek egységes osztályozási rendszere szerinti tanulmányi területi besorolása: 442

8. A mesterképzési szak képzési célja és a szakmai kompetenciák

A képzés célja a szakterület, a gazdaság és a munkaerőpiac igényeinek megfelelő vegyészek képzése, akik szakterületükön magas szintű elméleti és gyakorlati kémiai ismeretekkel, a rokon szakterületeken (matematika, fizika, informatika, szakmai idegen nyelv) megfelelő szintű tudással rendelkeznek.

Alkalmasak - elsősorban a kutatás és a műszaki fejlesztés területén - a választott tudományterületük feladatainak és problémáinak önálló tanulmányozására és megoldására, valamint anyagok előállítására és kémiai átalakítására, azok minőségi, mennyiségi vizsgálatára, szerkezetük meghatározására. Önálló és irányító munkaköröket láthatnak el a vegyipari termelésben és más gazdasági ágazatokban, igazgatási területeken, a környezetgazdálkodásban és környezetvédelemben, valamint minőségbiztosítási és minőségellenőrzési területeken. Felkészültek tanulmányaik doktori képzésben történő folytatására.

8.1. Az elsajátítandó szakmai kompetenciák

8.1.1. A vegyész

a) tudása

- Rendszerszinten ismeri a kémiai szakterület összefüggéseit, törvényszerűségeit és az ezekre alkalmazott elméleti és gyakorlati módszereket.
- Ismeri a kémia tudományos eredményein alapuló, a kémiai kötésre, a vegyületek szerkezetére, reakcióira, a kémiai kölcsönhatásokra vonatkozó legújabb elméleteket, modelleket és a hozzájuk kapcsolódó számítógépes módszereket.
- Tisztában van a kémia és a vegyipar lehetséges fejlődési irányjaival és annak korlátaival.
- A kémiai ismereteken túl rendelkezik átfogó természettudományos ismeretekkel, és azokat rendszerezni is tudja.
- Átlátja, ismeri és alkalmazza a kémiai laboratóriumi, vegyipari módszereket, valamint a hozzájuk kapcsolódó eszközöket és biztonságtechnikai ismereteket.
- Birtokában van annak a tudásnak, amelyre szüksége van a kémiai folyamatok pontos értelmezéséhez, valamint a természeti erőforrások, élő és élettelen rendszerek kémiai szakterületre jellemző gyakorlati problémák megoldásához.
- Anyanyelvén magabiztosan használja a kémiai folyamatokat leíró fogalomrendszert és terminológiát.
- Átlátja szűkebb szakterületének vizsgálható folyamatait, rendszereit, tudományos problémáit.
- Szakterületén széles körű szakirodalmi tájékozottsággal rendelkezik.

b) képességei

- Képes a kémiai kutatásban, a fejlesztésben, innovációban használt meghatározó elméleti és gyakorlati ismeretek, eszközök és eljárások alkalmazására, továbbá a tudományos módszerekkel gyűjtött adatok részletes elemzésére.
- Képes a kémia eredményeinek objektív értékelésére, átfogó és speciális összefüggések felismerésére.
- Képes a kémiai szakterületen megkülönböztetni a tudományosan megalapozott, illetve a kellően alá nem támasztott, áltudományos állításokat.
- Képes a kémia legújabb elméleteinek és elveinek kritikus gyakorlati alkalmazására, önálló laboratóriumi vizsgálatok, valamint vegyipari műveletek megtervezésére.
- A vegyész mesterképzés területén szerzett tudása alapján képes a szakjával adekvát jelenségek laboratóriumi körülmények között történő megvalósítására, mérésekkel történő bemutatására, új vegyületek előállítására, szerkezetének meghatározására, valamint új reakciók, jelenségek széleskörű analitikai ismereteken alapuló igazolására.
- Képes a mérési eredmények önálló kiértékelésére, értelmezésére, elemzésére és ezekből következtetések levonására, új kutatási, fejlesztési irányok kijelölésére.
- Képes szakterületének problémáit mind vegyész szakemberekkel, mind műszaki és természettudományos területen dolgozó szakemberekkel történő konzultáció során szakszerűen megfogalmazni.
- Képes a kémia területén szerzett tudását magas szintű gyakorlati problémák megoldására alkalmazni, beleértve azok számításokkal történő alátámasztását is.
- Szakmai vitákban képes álláspontját tudományos érvekkel alátámasztani szóban és írásban egyaránt.
- Képes a kémiai tudományterületen megszerzett tudás és ismeretei alkalmazására a tudományos kutatásban, részt tud venni új eredmények létrehozásában.
- Képes a szakmája sikeres gyakorlásához szükséges szaknyelvi ismereteinek fejlesztésére, kommunikációképes szint elérésére.

c) attitűdje

- Elfogadja azt a szakmai identitást, amely a természettudományok sajátos karakterét, személyes és közösségi szerepét adja.
- Kémiai laboratóriumi és vegyipari tevékenysége során elkötelezett a környezettudatos viselkedés iránt, ezt munkatársai felé is képviseli. Törekszik a kis környezetterheléssel járó módszerek laboratóriumi és vegyipari alkalmazására.
- Szakmájának etikai normái szerint kezeli a saját és a mások által létrehozott műszaki-tudományos, szellemi eredményeket.
- Fogékony az új vegyipari technológiák, környezettechnológiák bevezetése és használata iránt.
- Vállalja szakmai eszmecserék kezdeményezését, azokban aktívan részt vesz.
- Szemléletmódja révén nyitott a szélesebb szakmai együttműködésre a társadalompolitika, a gazdaság és a környezetvédelem területén, kritikus, de nyitott a gazdaságtudomány és a környezetvédelem újabb kémiai vonatkozásait érintő változásai iránt.
- Példaképnek tekint a vitatkozó és kételkedő természettudós ideálját.
- Szívesen képviseli a természettudományos világnézetet és közvetíti azt a szakmai és nem szakmai közönség irányában.
- Elkötelezett új ismeretek, kompetenciák elsajátítására és világképének szélesítésére, belső késztetést érez folyamatos szakmai továbbképzésre.
- Nem él vissza szakmai ismereteivel, betartja a szakma és a társadalom etikai normáit.

d) autonómiája és felelőssége

- Önállóan cselekszik átfogó és speciális szakmai kérdések kidolgozásában, szakmai nézetek képviselésében.
- Szakmai tudásának birtokában felelősséggel együttműködik a kémiai, vegyipari, valamint további természettudományi és műszaki szakterületek szakembereivel.
- Önállóan kialakítja saját munkájára vonatkozó egyéni állásfoglalását, és vállalja nézeteit, valamint döntéseinek és cselekedeteinek következményeit.
- Tisztában van a kémiai laboratóriumi és vegyipari műveletek közvetett és közvetlen veszélyeivel, ennek megfelelő körültekintéssel jár el.
- Az irányítása alá tartozó ipari és laboratóriumi munkatársainak munkáját szakmai felelősséggel értékeli.
- Tisztában van saját szakmai kijelentéseinek jelentőségével és vállalja azok következményeit.
- Felelősen működteti a kémiai laboratóriumi, valamint vegyipari berendezéseket, eszközöket, illetve irányítja ezek működtetőit.

9. A mesterképzés jellemzői

9.1. Szakmai jellemzők

- A szakképzettséghez vezető tudományágak, szakterületek, amelyekből a szak felépül:
- a képzéshez kapcsolódó természettudományi alapozó ismeretek 6-18 kredit;
- vegyészi szakmai ismeretek (szervetlen kémia legalább 4 kredit, szerves kémia legalább 4 kredit, fizikai kémia legalább 4 kredit, analitikai kémia legalább 4 kredit) 30–50 kredit;
- speciális kémiai laboratóriumi és elméleti, valamint interdiszciplináris szakmai ismeretek 20–40 kredit.

9.2 Kontakt órák

Egy féléven belül 14 hetes oktatási időszakra vetítve szakiránytól függően 1260-1300 kötelező + 350-660 választott = 1610-1960 kontakt tanórás, 1 hétre levetítve 29-35 órás terhelteget jelent a hallgató számára. Levelező képzésben félévente átlagosan 4 konzultációs alkalmat hirdetünk (szemeszterenként eltérő). A teljes képzés alatt 188 kötelező + 96-150 választott = 284-338 tanórás, alkalmanként 18-21 órás terhelést jelent a képzésen haladó hallgatóknak.

9.3. Idegennyelvi követelmény

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

9.4. A szakmai gyakorlat követelményei

A szakmai gyakorlat a képzés tantervében meghatározott legfeljebb hat hetes szakmai tevékenység.

9.5. A 4.2. és 4.3. pontban megadott oklevéllel rendelkezők esetén a mesterképzési képzési ciklusba való belépés minimális feltételei

A mesterképzésbe való belépéshez a korábbi tanulmányokból elvárt minimális kreditek száma 65 kredit az alábbi területekről:

- természettudományos ismeretek (matematika, fizika, informatika; biológia, földtudomány, környezettan) területéről 15 kredit;
- szakmai ismeretek (általános és szervetlen kémia legalább 10 kredit, szerves kémia legalább 10 kredit, analitikai kémia legalább 10 kredit, fizikai kémia legalább 10 kredit) területéről 50 kredit.

A mesterképzésbe való felvétel feltétele, hogy a korábbi tanulmányai alapján a hallgató legalább 40 kredittel rendelkezzen. A hiányzó krediteket a felsőoktatási intézmény tanulmányi és vizsgaszabályzatában meghatározottak szerint meg kell szerezni.

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

10. Specializációválasztás a Vegyész mesterszakon

A vegyész mesterképzésben négyféle oklevél szerezhető, amelyek mindegyike kielégíti a „Chemistry EuroMaster” diploma-követelményeit.

Vegyész mesterszak (általános képzettség, specializáció nélkül)

Vegyész mesterszak – analitikus vegyész specializáció

Vegyész mesterszak – szintetikus vegyész specializáció

Vegyész mesterszak – radiokémikus vegyész specializáció

A tehetség önálló kibontakoztatását, az egyéni érdeklődés speciális fejlesztését illetve egyedi igények kielégítését szolgálhatja a Vegyész mesterszak (általános képzettség, specializáció nélkül) képzettség megszerzése. Ez esetben a törzsanyagban foglalt biztos kémiai ismeretek megszerzése mellett (48 kredit) viszonylag nagy arányban (max. 30 kredit) szabadon választhat a szakmához szorosan kapcsolódó kémiai (4-7. táblázat) és kisebb hányadban egyéb természettudományos (2. táblázat) tárgyakat a hallgató. Ezáltal szélesítheti látókörét, megismerheti a kémiának a legváltozatosabb területeken való alkalmazási lehetőségeit, valamint esetleg könnyebben megvalósíthat kisebb-nagyobb mértékű pályamódosításokat is.

A Vegyész mesterszak – analitikus vegyész specializációs képzés során a specializációt választó hallgatók az általános vegyész mesterképzési kurzus ismereteire alapozva modern, a későbbi munkakörük konkrét elvárásai szerint konvertálható analitikai kémiai ismeretekre tesznek szert. Felkészültségük alkalmassá teszi őket arra, hogy bármilyen rutinjellegű, fejlesztő vagy alapkutató végző analitikai kémiai laboratóriumban részt vegyenek a szakmai követelményeket és a minőségbiztosítási igényeket maximálisan kielégítő munka szervezésében, vezetésében. A képzés során azoknak a készségeknek a kifejlesztésére kerül sor, melyekkel felvértezve az analitikus szakvegyész részt tud venni az általános, valamint az alkalmazási területtől függően esetenként speciális analitikai módszerek adaptálásának, kidolgozásának, validálásának és akkreditálásának irányításában.

A Vegyész mesterszak – szintetikus vegyész specializációs képzés célja elsődlegesen a szerves vegyületek szintézisére, kiemelten a biológiailag aktív vegyületek (gyógyszerek, növényvédőszer) kutatására, fejlesztésére és gyártására, illetve a polimerek előállítására, karakterizálására és gyártásuk optimalizálására képes szakemberek kibocsátása. A diplomát megszerző szakemberek rendelkeznek azokkal a specifikus elméleti és gyakorlati ismeretekkel, amik lehetővé teszik számukra a kommunikációt és a produktív együttműködést a szakterületen dolgozó többi szakemberrel (biológusokkal, farmakológusokkal, mérnökökkel, gyártás-irányítókkal), illetve képessé teszik őket

arra, hogy a megszerzett tudásuk birtokában kutató-fejlesztő, analitikai, minőségellenőrző és szervező-minőségbiztosító feladatköröket lássanak el. A képzés nagy figyelmet fordít a szintetikus és gyártási tevékenység elengedhetetlen részét képező, a terület sajátosságait szem előtt tartó szerkezetfelderítési, tisztaságellenőrzési analitikai ismeretek átadására, az ezzel kapcsolatos képességek készségszintre való fejlesztésére.

A Vegyész mesterszak – radiokémikus specializációs képzés célja olyan okleveles vegyészek kibocsátása, akik ismerik a radioaktív izotópokkal való speciális laboratóriumi munka fázisait, beleértve a nyitott radioaktív izotópokkal végzett műveletek alapvető szabályait. A képzés során a specializációt választó hallgatók az általános vegyész mesterképzési kurzus ismereteire alapozva modern, a későbbi munkakörük konkrét elvárásai szerint konvertálható radiokémiai ismeretekre tesznek szert. Felkészültségük alkalmassá teszi őket arra, hogy a sugárvédelmi szabályok ismeretében biztonságosan szakmai munkát végezzenek bármilyen rutinjellegű, fejlesztő vagy alapkutatást végző izotóplaboratóriumban. A képzés alatt olyan ismeretekre tesznek szert, melyekkel felvértezve a radiokémikus részt tud venni az általános, valamint az alkalmazási területtől függően esetenként speciális feladatokban, módszereket tud adaptálni, kidolgozni. Hatékonyan tudja segíteni az izotóplaboratóriumokban dolgozó egyéb (nem kémikus) szakemberek munkáját, különös tekintettel a nukleáris medicina feladataira. A képzés során a hallgatók az izotóplaboratóriumokban végzett munkához szükséges bővített sugárvédelmi bizonyítványt is szereznek.

A radiokémikus specializáció esetében a specializált gyakorlati képzés miatt az intézet minimum 5, de maximum 10 fővel indítja a képzést.

10.1. Specializáció választás szabályozása a DE Kémiai Intézetében:

A jelentkezés során a hallgatók két specializációt jelölhetnek meg. A felvételi sorrendet a következő szekvenális szabály alkalmazásával állítjuk fel:

1. Felvételi pontszám.
2. Kémia BSc-n teljesített vegyész specializáció
3. Magasabb összesített kredit index.

Aki az első helyen megjelölt specializációra túljelentkezés miatt nem nyer felvételt, az a második helyen megjelölt specializáción, vagy a specializáció nélküli specializáción folytathatja tanulmányait! Specializáció létszámok 50 fős államilag finanszírozott keretszám esetén:

analitikus: max. 24 fő
szintetikus max. 18 fő
radiokémikus: max. 8 fő

Azon hallgatónak, akinek 15 kredit vagy annál több pótlendő tárgya van, a specializáció felvételét nem javasoljuk.

11. Testnevelés:

A Debreceni Egyetem mesterképzésben (MSc, MA) résztvevő hallgatóinak egy féléven keresztül heti két óra testnevelési foglalkozáson való részvétel kötelező.

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

12. Záróvizsga

A záróvizsga célja:

A végzős hallgató szakmai ismereteinek ellenőrzése, különös tekintettel az ismeretek alkalmazásában nyújtott képességeire. A záróvizsgán a végzős hallgatónak bizonyítania kell, hogy képes a magas szintű szakmai feladatok önálló ellátására és a felmerülő problémák gyors és reális kezelésére. A záróvizsgán ugyancsak számot kell adnia előadó- és vitakészségéről valamint alapos tárgyi ismereteiről.

A záróvizsgára bocsátás feltételei:

Záróvizsgára csak az a hallgató bocsátható, aki a Vegyész mesterképzési szak tantervében előírt valamennyi tanulmányi kötelezettségének eleget tett, beleértve a minimum 120 kredit teljesítését,

illetve ezen krediteknek az egyes szakmacsoportokon belüli megoszlását is. Több mint 120 kredit teljesítése nem jelent felmentést semmilyen előírt tárgy/képzési forma (pl. elmélet/gyakorlat arány) követelményeinek teljesítése alól. További feltétel, hogy a hallgató témavezetői útmutatásokkal, de önálló munkára alapozva készítse el a diplomamunkáját, és azt minimum 3 héttel a záróvizsga megkezdése előtt juttassa el a kari tanulmányi osztályhoz.

A záróvizsga lebonyolítása:

A záróvizsga két részből áll: i) a diplomamunka nyilvános bemutatása és megvédése és ii) szóbeli szakmai vizsga a Záróvizsga Bizottság jelenlétében, előre rögzített tételek alapján.

1. A diplomamunka bemutatása és megvédése.

A diplomamunka max. 35-45 oldal terjedelmű, önálló kémiai kutatási probléma megoldását bemutató alkotás. A diplomamunka témaválasztása a képzés 2. félévében aktuális és a témaválasztást az Intézet Oktatási Bizottsága hagyja jóvá.

A diplomamunka formai követelményeit az „*Útmutató a projektmunka/szakdolgozat/diplomamunka készítéséhez*” rögzíti, melyet a jelöltek a Kémiai Intézet honlapjáról letölthetnek. A diplomamunka elektronikus feltöltésére, a Tanulmányi Osztályon való beadására és a vizsgabizottsághoz való eljuttatására vonatkozó eljárási rendet a mindenkor Tanulmányi és Vizsgaszabályzat rögzíti.

A diplomamunkát független bíráló értékeli, akinek személyét az Intézet Oktatási Bizottsága hagyja jóvá. A bíráló a munka minősítésére is javaslatot tesz, de a záróvizsgát elégtelen minősítési javaslat esetén is el kell kezdeni. A diplomamunka bemutatása és védeése nyilvános Intézeti ülésen történik, melyet a szakmai záróvizsgától elkülönült időpontban kell megrendezni. Az ülésen a jelölt max. 10 percben ismerteti munkájának főbb eredményeit, majd válaszol a bírálatban megfogalmazott kérdésekre/megjegyzésekre. A bírálónak feladata, hogy a munkához kapcsolódóan kérdéseket tegyen fel, amelyek akár a hiányosságok/tévedések korrekcióját, akár a témával összefüggő általánosabb felvetéseket is jelenthetik. A vita további részében az ülés valamennyi résztvevője tehet fel kérdéseket. A bemutatás és véde értékelése az ülés végén történik. A diplomamunka és a véde érdemjegyét a ZVB állapítja meg.

2. A szakmai záróvizsga:

A végzős hallgatók szakmai ismereteinek ellenőrzése a vizsgabizottság tagjainak jelenlétében lezajló szóbeli vizsgán történik. A vizsga zárt, de a Vizsgabizottság Elnökének előzetes engedélye alapján megfigyelőként bárki megjelenhet.

A számonkérendő ismereteket 5 témakörbe csoportosítjuk:

A – témakör: szervetlen, analitikai és fizikai kémiai ismeretek, szerves, bio- és alkalmazott kémiai ismeretek

B – témakör: analitikai kémiai specializációs ismeretek

C – témakör: szintetikus kémiai specializációs ismeretek

D – témakör: radiokémiai specializációs ismeretek

Az egyes témakörök tételes listáját az Intézet Oktatási Bizottsága állítja össze, és az Intézeti Tanács hagyja jóvá. A listát a hallgatók számára az Interneten keresztül legalább 3 hónappal a vizsga megkezdése előtt hozzáférhetővé kell tenni. A vizsgán minden hallgató 2 tételt húz, a specializációnak megfelelően az alábbi módon összeállított témakörökből:

specializáció nélküli képzés esetén: 2 tétel az A témakörökből

analitikus specializáció esetén: 1-1 tétel az A és B témakörökből

szintetikus specializáció esetén: 1-1 tétel az A és C témakörökből

radiokémikus specializáció esetén: 1-1 tétel az A és D témakörökből

A vizsgán a jelölt mindkét témában 10-15 percben ad számot tudásáról, amelynek eredményét a vizsgabizottság zárt ülésen értékeli.

Diploma minősítése:

Az oklevél minősítése az alábbi részjegyek figyelembevételével történik:

a tanulmányok egészére számított (halmozott) súlyozott tanulmányi átlag;

a diplomamunka bírálati jegy és a véde alapján a záróvizsga bizottság által adott jegy,

a záróvizsgán szerzett jegy

számítási átlaga.

Az oklevél minősítése

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

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

A Vegyész mesterképzési szak (MSc) tanterve

1. táblázat: A vegyész mesterképzési szak tantervének szerkezete

Tantárgycsoport	Kredit	
	MSc + BSc (előírás)	MSc (teljesítés)
<i>Nem szakmai szabadon választható</i>		6
<i>Természettudományos alapismeretek</i>		
Matematika	12	
Fizika	9	
Kémiai informatika	4	
Bio-Geo	5	
Összes	30	6^a
<i>Szakmai törzsanyag</i>		
Ebből: szervetlen kémia		9
fizikai kémia		11
szerves kémia		12
analitikai kémia		10
műszaki kémia		6
Összes		48
<i>Differenciált szakmai ismeretek</i>		30
Ebből: specializáció		30
<i>Diplomamunka</i>		30
Összes		120

^a Azoknál a tárgyaknál, ahol az MSc+BSc-n összesen teljesítendő kreditnél (I. oszlop) a BSc-n kevesebb a teljesített kreditek száma, a hiányzó krediteket a 2. táblázat megfelelő tárgyainak teljesítésével kell pótolni.

- Ha az így szerzett kreditek meghaladják a 6 kreditet, a többlet a szabadon választható kreditekhez számítható.
- Ha az így szerzett kreditek nem érik el a 6 kreditet (de a BSc+MSc-n előírt feltétel már teljesült), akkor a hiányzó kreditek bármilyen választható MSc-s kódú, természettudományos vagy kémiai tárgy teljesítésével szerezhetők meg.

I. Nappali tagozat

2. Táblázat: Természettudományos alapismeretek (BSc + MSc összesen 30 kredit)

Tantárgy neve	Tantárgy kódja	Óraszám (E+S+G) számonkérés	Előfeltétel	Kredit
Természettudományos alapismeretek: 6 kredit				
Kristálytan <i>Dobosi Gábor</i>	TTGME5101	2K+0+0	nincs	3
Biokémia II. ^a <i>Gyémánt Gyöngyi</i>	TTKML0304	0+(1+2)G	min. 3 kredit biokémia	3
Biokémia III. ^a <i>Barna Teréz</i>	TTKME0304	2K+0+0	min. 3 kredit biokémia	3
Kerámiák és alkalmazásuk <i>Szabó István</i>	TTFME0202	(2+1)G+0	nincs	5
Anyagvizsgálati módszerek (előadás) <i>Daróczi Lajos</i>	TTFME0411_BT	2K+0+0	min. 3 kredit fizika	3
Anyagvizsgálati módszerek (gyakorlat) <i>Daróczi Lajos</i>	TTFML0411_BT	0+0+2G	min. 3 kredit fizika	1
Atom- és molekulafizika <i>Csehi András</i>	TTFME0101	2K+1A+0	min. 6 kredit fizika	4
Számítógépes kvantumkémia ^a <i>Purgel Mihály</i>	TTKMG0902	0+2G+0	min. 12 kredit matematika	3

Megjegyzés: E+S+G: előadás + szeminárium + gyakorlat óraszám

K: kollokvium

G: gyakorlati jegy

A: aláírás

^a A tárgy BSc szinten is teljesíthető, azonban BSc-MSc szinten csak egyszer teljesíthető!

3. Táblázat: Szakmai törzsanyag (kötelező 48 kredit)

Tantárgy neve	Tantárgy kódja	Óraszám/félév				kredit
		I. (ősz)	II. (tavasz)	III. (ősz)	IV. (tavasz)	
Szervetlen kémia: 11 kredit						
Szervetlen kémia V. <i>Buglyó Péter, Lázár István</i>	TTKME0203	3K+0+0				4
Szervetlen kémia gyakorlat VI. <i>Buglyó Péter</i>	TTKML0203	0+0+4G				4
Szervetlen kémia VII. <i>Várnagy Katalin</i>	TTKME0204		2K+0+0			3
Fizikai kémia (a radiokémiát, kolloidkémiát és kvantumkémiát is beleértve): 10 kredit						
Fizikai kémia VI. <i>Bényei Attila</i>	TTKME0401	3K+0+0				4
Fizikai kémia VII. <i>Kálmán Ferenc Krisztián</i>	TTKML0405	0+0+3G				3
Fizikai kémia VIII. <i>Novák Levente</i>	TTKML0406		0+0+3G			3

Tantárgy neve	Tantárgy kódja	Óraszám/félév				kredit
		I. (ősz)	II. (tavasz)	III. (ősz)	IV. (tavasz)	
Szerves és biokémia: 11 kredit						
Szerves szintézismódszerek I. Kónya Krisztina	TTKME0301	2K+0+0				3
Szerves szintézismódszerek II. Bokor Éva	TTKML0302		0+0+4G			3
Heterociklusok Kurtán Tibor	TTKME0327		2K+0+0			3
Biokémia IV. Barna Teréz	TTKME0303		2K+0+0			2
Analitikai kémia és szerkezetvizsgáló módszerek: 10 kredit						
Műszeres analitika I. előadás Gáspár Attila	TTKME0501		2K+0+0			3
Műszeres analitika II. gyakorlat Gáspár Attila	TTKML0501			0+0+3G		2
Szerkezetvizsgáló módszerek I. előadás Erdődiné Kövér Katalin	TTKME0502		2K+0+0			3
Szerkezetvizsgáló módszerek II. gyakorlat Erdődiné Kövér Katalin	TTKML0502			0+0+3G		2
Műszaki kémia: 6 kredit						
A vegyészmérnöki tudomány alapjai Nagy Miklós	TTKME0601		2K+0+0			3
Válogatott fejezetek a kémiai technológiából Nagy Lajos	TTKME0602			2K+0+0		3
Diplomamunka I. Fábián István	TTKML0001			0+0+15G		15
Diplomamunka II. Fábián István	TTKML0002				0+0+15G	15
Intézményen kívüli gyakorlat Kuki Ákos	TTKMX0003			4 hét (nyár)	A	0
Összes		18 kr, 15ó, 3K, 2G	23 kr 19ó, 6K, 2G	7+15 kr 8+15ó 1K, 3G	15 kr 15ó 1G	48+30kr 42+30ó 10K+8G

4. táblázat: Az analitikus vegyész specializáció kötelező és választható tárgyai (30 kredit)

Tárgy neve	kódja	II. félév (tavasz)	III. félév (ősz)	IV. félév (tavasz)	Kredit
Kötelező tárgyak					23
Kemometria I. <i>Kalmár József</i>	TTKME0511	2K+0+0			3
Elválasztástechnika III. <i>Kiss Attila</i>	TTKME0315	2K+0+0			3
Elválasztástechnika IV. <i>Kiss Attila</i>	TTKML0315		0+0+4G		4
A környezetanalitika szerves kémiai módszerei I. <i>Baranyai Edina</i>	TTKME0503		1K+0+0		1
A környezetanalitika szerves kémiai módszerei II. <i>Baranyai Edina</i>	TTKML0503		0+0+4G		4
Analitikai minőségbiztosítás <i>Kalmár József</i>	TTKME0513			1K+0+0	1
Tömegspektrometria <i>Kéki Sándor</i> <i>Nagy Lajos</i>	TTKME0317			(2+1)K+0	4
Elektroforetikus technikák <i>Gáspár Attila</i>	TTKME0504			2K+0+0	3
Választható tárgyak					7
Élelmiszeranalitika <i>Csapó János</i>	TTKME0521	2K+0+0 (páros félév)			2
Mintavétel, mintaelőkészítés analitikai tesztek I. ^a <i>Baranyai Edina</i>	TTKME0514	1K+0+0 (páros félév)			1
Mintavétel, mintaelőkészítés analitikai tesztek II. ^a <i>Baranyai Edina</i>	TTKML0514	0+0+4G (páros félév)			4
A folyadékkromatográfia alapjai – gyógyszeripari alkalmazások ^a <i>Zékány András</i>	TTKME0310	2K+0+0			3
Folyadékkromatográfias laboratóriumi gyakorlat <i>Krusper László</i>	TTKML0310	0+0+4G			3
Kemometria II. <i>Kalmár József</i>	TTKMG0512	0+(1+2)G			3
Radioanalitika I. <i>Nagy Noémi</i>	TTKME0523		2K+0+0		3
A gyógyszergyártás minőségellenőrzése és analitikája <i>Zékány András</i>	TTKME0531		2K+0+0		3
NMR operátori gyakorlat II. ^b <i>Erdődiné Kövér Katalin</i>	TTKML0530		0+0+2G		2
Fehérjék analitikája ^c <i>Gáspár Attila</i>	TTKME0506			2K+0+0	2

^a A tárgy BSc szinten is teljesíthető, azonban BSc-MSc szinten csak egyszer teljesíthető!

^b A tárgy előfeltétele: TKBL0004 vagy TKML0004 – NMR operátor (kezdő)

^c Előfeltétel a Műszeres analitika I. (TTKME0501)

5. táblázat: A szintetikus vegyész specializáció kötelező és választható tárgyai (30 kredit)

Tárgy neve	kódja	II. félév (tavasz)	III. félév (ősz)	IV. félév (tavasz)	Kredit
Kötelező tárgyak					27
Reakciómechanizmusok <i>Somsák László</i>	TTKME0311	3K+0+0			4
Aszimmetriás szintézisek <i>Mándi Attila</i>	TTKME0312		2K+0+0		3
Szintézismódszerek a polimerkémiaiában <i>Kéki Sándor</i>	TTKME0313	2K+0+0			3
A gyógyszerkutatás kémiai vonatkozásai <i>Somsák László</i>	TTKME0314		2K+0+0		3
Elválasztástechnika III. <i>Kiss Attila</i>	TTKME0315	2K+0+0			3
Elválasztástechnika V. <i>Kiss Attila</i>	TTKML0316		0+0+2G		2
NMR operátori gyakorlat II. ^a <i>Erdődiné Kövér Katalin</i>	TTKML0530		0+0+2G		2
Tömegspektrometria <i>Kéki Sándor</i> <i>Nagy Lajos</i>	TTKME0317			(2+1)K+0	4
Nagy hatékonyságú szintézismódszerek <i>Kónya Krisztina</i>	TTKML0319			0+(1+3)G	3
Választható tárgyak					3
2D NMR módszerek ^a <i>Erdődiné Kövér Katalin</i>	TTKMG0318		0+2G+0		2
Glikobiokémia <i>Kerékgyártó János</i>	TTKME0321			2K+0+0	3
Sztereokémiai szerkezetvizsgáló módszerek <i>Kurtán Tibor</i>	TTKME0322			2K+0+0	3
Szénhidrátkémia <i>Somsák László</i>	TTKME0323			2K+0+0	3
Gyógyszerkémiai szintézisek <i>Juhászné Tóth Éva</i>	TTKME0324		2K+0+0		3

^a előfeltétel: TKBL0004 vagy TKML0004 – NMR operátor (kezdő)

6. táblázat: A radiokémikus specializáció kötelező és választható tárgyai (30 kredit)

Tárgy neve	kódja	II. félév (tavasz)	III. félév (ősz)	IV. félév (tavasz)	Kredit
Kötelező tárgyak					25
Radiokémia <i>Nagy Noémi</i>	TTKME0410	2K+0+0			3
Nukleáris környezetvédelem <i>Molnár Mihály</i>	TTKME0426	2K+0+0			3
Radioaktív izotópok orvosi alkalmazásai <i>Galuska László</i>	TTKME0429		2K+0+0		3
Radioanalitika I. <i>Nagy Noémi</i>	TTKME0523		2K+0+0		3
Radioanalitika II. <i>Nagy Noémi</i>	TTKML0523		üzem- látogatás (G)		1
Radioaktív izotópok előállítása <i>Kertész István</i>	TTKML0437		1+0+1G		3
Jelzett vegyületek elválasztástechnikája <i>Jószai István</i>	TTKME0431		(2+2)K+0		4
Dozimetria, sugáregészségügy <i>Varga József</i>	TTKME0432	2K+0+0			3
Radiokémiai mérések <i>Nagy Noémi</i>	TTKML0415	0+0+2G			2
Választható tárgyak					5
Nukleáris analitikai módszerek a környezetkutatásban <i>Palcsu László</i>	TTKME0433			2K+0+0	3
	TTKML0433			0+0+1G	1
Radioaktív jelzett vegyületek az orvosbiológiában <i>Kertész István</i>	TTKME0434			2K+0+0	3
Radioaktív gyógyszerek előállítása és minőség ellenőrzése <i>Jószai István</i>	TTKML0435			0+0+2G	2
Sejt- és szöveti anyagsere vizsgálata radiokémiai módszerekkel <i>Trencsényi György</i>	TTKME0436			2K+0+0	3

7. Táblázat: Szabadon választható szakmai tárgyak (max. 30 kredit) (a táblázatban felsorolt tárgyak + a többi specializáció kötelező és választható tárgyai)

Tantárgy neve	Tantárgy kódja	Óraszám (E+S+G) számonkérés	Kredit
Makrociklusos ligandumok komplexei <i>Tircsó Gyula</i>	TTKME0212	2K+0+0	3
Veszélyes és különleges anyagok ^a <i>Lázár István</i>	TTKME0206	2K+0+0	3
Biokolloidika ^a <i>Novák Levente</i>	TTKME0411	2K+0+0	3
Dozimetria, sugáregészségügy <i>Varga József</i>	TTKME0432	2K+0+0	3
Élő rendszerek fizikai kémiája <i>Joó Ferenc</i>	TTKME0417	2K+0+0	3
Komplekxkatalizált szerves szintézisek <i>Joó Ferenc</i>	TTKME0420	2K+0+0	3
Környezeti kémia II. <i>Kéri Mónika</i>	TTKME0414	2K+1+1	4
Röntgendiffrakciós szerkezetvizsgálat <i>Bényei Attila</i>	TTKME0423	2K+0+0	3
Másodlagos természetes anyagok I. <i>Juhász László</i>	TTKME0331	2K+0+0	3
Másodlagos természetes anyagok II. <i>Juhász László</i>	TTKML0332	0+0+4G	3
Gyógyszerhatóanyagok fejlesztése <i>Zékány András</i>	TTKML0326	0+0+4G	3
Enzimbiotechnológia <i>Barna Teréz</i>	TTKME0334	2K+0+0	3
NMR operátori gyakorlat ^a <i>Batta Gyula</i>	TTKML0004	0+0+2G	2
Reakciókinetika/Katalízis <i>Joó Ferenc</i>	TTKME0437	2K+0+2G	4
Professional communication in English ^b <i>Kállay Csilla</i>	TTKMG0701	0+4G+0	4
Szakmai angol nyelvű előadás I. ^{b,c} <i>Kállay Csilla</i>	TTKME0712	3K+0+0	3
Szakmai angol nyelvű előadás II. ^{b,c} <i>Kállay Csilla</i>	TTKME0713	3K+0+0	3
Szakmai angol nyelvű előadás III. ^{b,c} <i>Kállay Csilla</i>	TTKME0714	2K+0+0	2
Szakmai angol nyelvű előadás IV. ^{b,c} <i>Kállay Csilla</i>	TTKME0705	2K+0+0	2
Térszerkezet meghatározás NMR spektroszkópiával <i>Fehér Krisztina</i>	TTKME0507	1K+0+1	3

^a A tárgy BSc szinten is teljesíthető, azonban BSc-MSc szinten csak egyszer teljesíthető!

^b Ezen tárgyakból a választható kreditek terhére maximálisan **8** kredit számolható el.

^c Gyógyszerész és vegyészmérnök képzésben angol nyelven tartott 2, illetve 3 órás előadások kötelező hallgatása és a hozzá tartozó kollokvium angol nyelven (az oktatóval egyeztetve)

II. Levelező tagozat

A tanterv összeállításánál alkalmazott alapelvek:

1. A nappali és levelező tagozat alapvetően ugyanazon tantervi programon alapul. A képzési idő **4 félév**, amely alatt összesen **120 kredit** teljesítendő. A kötelező és választható kreditek aránya és az egyéb tantervi előírások megfelelnek a nappali tagozaton rögzített előírásoknak
2. A levelező tagozaton **nincsenek önálló specializációk**.
3. A felvétel feltételei a nappali és levelező tagozat esetén ugyanazok.
4. A nem specializációs továbbtanulás esetén előírt **pótlások** (maximum 30 kredit lehet) a levelező **vegyésmérnök BSc képzés** tárgyainak felvételével teljesíthetők.
5. A levelező vegyész MSc képzés választható tárgyait lehetőség szerint úgy kell meghirdetni, hogy arra az I. és II. évfolyam egyszerre jelentkezhesen (A tárgyakat vagy csak ősszel vagy csak tavasszal hirdetjük meg).
6. A választható levelező kurzusokra a hallgatók már az előző félévi szorgalmi időszakban jelentkeznek, és az egyes kurzusok csak egy rögzített minimumnál nagyobb létszám (pl. 6-10 fő) esetén indulnak.
7. Az első félévben a választható tárgyak körét szeptemberben rögzítjük.
8. A konzultációk óraszámának megállapításánál az előírt jogszabályokat követjük. Ennek megfelelően egy, a nappali tagozaton heti 2 órás 3 kredites tárgy konzultációs órászáma 2-3 óra/kredit, célszerűen 8 óra/félév, míg egy gyakorlatnál 4-5 óra/ kredit, azaz 10-24 óra/félév (2-5 kreditre vetítve).
9. A konzultációk/gyakorlatok célszerű szervezési módja:
 - elmélet: 1 kredit: 3 óra = 1x3 óra / félév
3 kredit: 8 óra = 2 x 4 óra/félév
4 kredit: 12 óra = 3x4 óra / félév
 - gyakorlat: 2 kredit: 10-15 óra = 2-3 x 5 óra / félév
3 kredit: 15-20 óra = 3-4 x 5 óra / félév
4 kredit: 20 óra = 2 x 6 + 8 óra / félév
10. A diplomamunka készítésére a jelentkezés a II. félévben esedékes.
11. A záróvizsga lebonyolítása a nappali tagozaton alkalmazott eljárás szerint történik.

8. Táblázat: A levelező vegyész MSc képzés szakmai törzsanyaga (kötelező 48 kredit)

Tantárgy neve	Tantárgy kódja	Féléves konzultációs óraszám/számonkérés				kredit
		I. (ősz)	II. (tavasz)	III. (ősz)	IV. (tavasz)	
Szervetlen kémia: 11 kredit						
Szervetlen kémia V. Buglyó Péter Lázár István	TTKME0203_L	12K+0+0				4
Szervetlen kémia gyakorlat VI. Buglyó Péter	TTKML0203_L	0+0+20G				4
Szervetlen kémia VII. Várnagy Katalin	TTKME0204_L		8K+0+0			3
Fizikai kémia (a radiokémiát, kolloidkémiát és kvantumkémiát is beleértve): 10 kredit						
Fizikai kémia VI. Bényei Attila	TTKME0401_L	12K+0+0				4
Fizikai kémiai gyakorlat VII. Kálmán Ferenc Krisztián	TTKML0405_L	0+0+15G				3
Fizikai kémiai gyakorlat VIII. Novák Levente	TTKML0406_L		0+0+15G			3
Szerves és biokémia: 11 kredit						
Szerves szintézismódszerek I. Kónya Krisztina	TTKME0301_L	8K+0+0				3
Szerves szintézismódszerek II. Bokor Éva	TTKML0302_L		0+0+20G			3
Heterociklusok Kurtán Tibor	TTKME0327_L		8K+0+0			3
Biokémia IV. Barna Teréz	TTKME0303_L		8K+0+0			2
Analitikai kémia és szerkezetvizsgáló módszerek: 10 kredit						
Műszeres analitika I. előadás Gáspár Attila	TTKME0501_L		8K+0+0			3
Műszeres analitika II. gyakorlat Gáspár Attila	TTKML0501_L			0+0+15G		2
Szerkezetvizsgáló módszerek I. előadás Erdődiné Kövér Katalin	TTKME0502_L		8K+0+0			3
Szerkezetvizsgáló módszerek II. gyakorlat Erdődiné Kövér Katalin	TTKML0502_L			0+0+15G		2
Műszaki kémia: 6 kredit						
A vegyészmérnöki tudomány alapjai Nagy Miklós	TTKME0601_L		8K+0+0			3

Tantárgy neve	Tantárgy kódja	Féléves konzultációs óraszám/számonkérés				kredit
		I. (ősz)	II. (tavasz)	III. (ősz)	IV. (tavasz)	
Válogatott fejezetek a kémiai technológiából <i>Illyésné Czifrák Katalin</i>	TTKME0602_L			8K+0+0		3
Diplomamunka I. <i>Fábián István</i>	TTKML0001_L			G		15
Diplomamunka II. <i>Fábián István</i>	TTKML0002_L				G	15
Összes		18 kr, 15ó, 3K, 2G	23 kr 19ó, 6K, 2G	7+15 kr 8+15ó 1K, 3G	15 kr 15ó 1G	48+30kr 42+30ó 10K+8G

9. Táblázat: A levelező vegyész MSc képzés választható tárgyai (kötelező 6+30 kredit)

Tantárgy neve	Kódja	Konzultációs óraszám/ számonkérés	Kredit
Választható tárgyak köre (és/vagy pótlások)			6+30
Anyagvizsgálati módszerek <i>Daróczi Lajos</i>	TTFME0411_BT_L	8K	3
Atom- és molekulafizika <i>Csehi András</i>	TTFME0101_L	8K	3
Számítógépes kvantumkémia ¹ <i>Purgel Mihály</i>	TTKMG0902_L	10G	3
A kémia története ¹ <i>Dávid Ágnes</i>	TTKME0207_L	8K	3
Veszélyes és különleges anyagok ¹ <i>Lázár István</i>	TTKME0206_L	8K	3
Biokolloidika ¹ <i>Novák Levente</i>	TTKME0411_L	8K	3
Másodlagos természetes anyagok I. <i>Juhász László</i>	TTKME0331_L	8K	3
Másodlagos természetes anyagok II. <i>Juhász László</i>	TTKML0332_L	15G	3
Környezetanalitika szerves kémiai módszerei I. <i>Baranyai Edina</i>	TTKME0503_L	4K	1
Környezetanalitika szerves kémiai módszerei II. <i>Baranyai Edina</i>	TTKML0503_L	20G	4
Élő rendszerek fizikai kémiája <i>Joó Ferenc</i>	TTKME0417_L	8K	3
Röntgendiffrakciós szerkezetvizsgálat <i>Bényei Attila</i>	TTKME0423_L	8K	3
Szénhidrátkémia <i>Somsák László</i>	TTKME0323_L	8K	3

¹ A tárgy BSc szinten is teljesíthető, azonban BSc-MSc szinten csak egyszer teljesíthető!

Tantárgy neve	Kódja	Konzultációs óraszám/ számonkérés	Kredit
Enzimbiotechnológia <i>Barna Teréz</i>	TTKME0334_L	8K	3
Kemometria I. <i>Kalmár József</i>	TTKME0511_L	8K	3
Kemometria II. <i>Kalmár József</i>	TTKMEG0512_L	(4+10)G	3
Elektroforetikus technikák <i>Gáspár Attila</i>	TTKME0504_L	8K	3
Radioanalitika I. <i>Nagy Noémi</i>	TTKME0523_L	8K	3
Reakciómechanizmusok <i>Somsák László</i>	TTKME0311_L	12K	4
Komplekkatalizált szerves szintézisek <i>Joó Ferenc</i>	TTKME0420_L	8K	3
Aszimmetriás szintézisek <i>Mándi Attila</i>	TTKME0312_L	8K	3
Tömegspektrometria <i>Kéki Sándor</i> <i>Nagy Lajos</i>	TTKME0317_L	(8+4)K	4
Glikobiokémia <i>Kerékgyártó János</i>	TTKME0321_L	8K	3

TANTÁRGYI PROGRAMOK, TANTÁRGYLEÍRÁSOK

Természettudományos alapismeretek

A tantárgy neve:		magyarul:		Kristálytan				Kódja:	TTGME5101	
		angolul:		Crystallography						
A képzés őszi félévei										
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Ásvány- és Földtani Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	X	Heti	2	Heti	0	Heti	0	Kollokvium	3	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Dobosi Gábor		beosztása:	egyetemi tanár	
A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerjék a kristályos anyag alapvető szerkezeti, kémiai és fizikai 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 rácstípusokat, az illeszkedés szabályait, valamint a reális rácsszerkezeteket. Ismerjék a kristályok legfontosabb mechanikai, elektromos és optikai tulajdonságait és ezek rácsszerkezeti értelmezését.										
A kurzus tartalma, témakörei A kristálytan helye a tudományok rendszerében. A térrács, az 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 rácstípusok. A koordináció és az illeszkedés szabályai. Rácshibák és elemhelyettesítések a kristályrácsban. A kristályok fizikai tulajdonságai és azok szerkezeti magyarázata.										
Kötelező olvasmány: 1. Székyné Fux Vilma: Kristálytan. Egyetemi jegyzet, Nemzeti Tankönyvkiadó 1991. 2. Barta István: Kristálytani alapok. Egyetemi jegyzet, Debrecen 1991.										
Ajánlott szakirodalom: Hargittai István: Szimmetria - egy kémikus szemével. Akadémiai Kiadó, Budapest 1983.										

A tantárgy neve:		magyarul:		Biokémia II				Kódja:	TTKML0304	
		angolul:		Biochemistry II						
A képzés tavaszi félévei										
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	X	Heti		Heti	1	Heti	2	gyakorlati jegy	3	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Gyémánt Gyöngyi			beosztása:	egyetemi docens
A kurzus célja, hogy a hallgatók elmélyítsék a Biokémia tárgy keretében tanult anyagcserével kapcsolatos ismereteiket, megismerjék az enzimek működésének, szabályozásának alapjait, gyakorlatot szerezzenek az enzimekkel való munkában, enzimkinetikai paraméterek meghatározásában.										
A kurzus tartalma, témakörei Lipáz, kataláz, amiláz, foszfatáz, béta-glükozidáz enzimek kinverése, vizsgálata és a kapcsolódó anyagcsere										

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

A tantárgy neve:		magyarul:		Biokémia III				Kódja:	TTKME0304	
		angolul:		Biochemistry III						
A képzés tavaszi félévei										
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Genetikai és Alkalmazott Mikrobiológiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	X	Heti	2	Heti	0	Heti	0	kollokvium	3	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Barna Teréz		beosztása:	egyetemi adjunktus	
A kurzus célja, hogy a hallgatók bepillantást nyerjenek a nukleotid anyagcsere a nukleinsav és fehérje bioszintézis folyamataiba, megismerkedjenek a fehérje szerkezettel, a membránfehérjék működésével valamint a fotoszintézis fény - és sötétszakaszával.										
A kurzus tartalma, témakörei Nukleotid anyagcsere folyamatai: bioszintézis és lebontás útvonala. A DNS bioszintézise, az abban résztvevő enzimek feladata és működése. Az RNS bioszintézis prokariótákban és eukariótákban. A fehérje bioszintézis részt vevői és folyamata. A fehérjék transzlokációja a sejtben, poszttranszlációs módosulások, N-glikoziláció. A fehérjék feltekeredése és háromdimenziós szerkezete. Fibrilláris fehérjék. Biológiai transzportfolyamatok, membrán fehérjék működése. A fotoszintézis: a kloroplasztisz felépítése és sajátosságai. A fényelnyelésben szerepet játszó pigment molekulák. A fotorendszer felépítése. A fotoszintézis fényszakasza. A fotoszintézis sötét szakasza: a Calvin ciklus.										
Kötelező olvasmány: előadás jegyzet										
Ajánlott szakirodalom: 1. Ádám Veronika. Orvosi biokémia, (Medicina Könyvkiadó) 2. Bálint Miklós: Molekuláris Biológia I- III kötet (Nemzeti Tankönyvkiadó) 3. Sajgó M., A biokémia alapjai, Mezőgazda Kiadó, 2004. 4. Lehninger: Principles of Biochemistry (third edition, 2000) 5. J. M. Berg, J. L. Tymoczko, L. Stryer: Biochemistry VI. edition (W. H. Freeman)										

A tantárgy neve:		magyarul:		Kerámiák és alkalmazásuk				Kódja:	TTFME0202	
		angolul:		Ceramics and their applications						
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Szilárdtest Fizikai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	X	Heti	2	Heti	1	Heti	0	gyakorlati jegy	5	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				

Tantárgyfelelős oktató	neve:	Dr. Szabó István	beosztása:	egyetemi docens
A kurzus célja , hogy a hallgatók A kerámiák és oxidok anyagcsaládjának sajátosságai, alkalmazási területeinek alapvető tulajdonságait.				
A kurzus tartalma, témakörei A kerámiák szerkezete, fizikai tulajdonságok és a kémiai kötés kapcsolata, Ponthibák kerámiákban, összetétel és hőmérséklet függés. Transzport folyamatok, ionos vezetés, Termodinamikai és kinetikus elméletek, Fázisegyensúly, állapotábra. Szinterelés és szemcsenövekedés, Előállítási módszerek. Mechanikai és törésmechanikai tulajdonságok. Termikus tulajdonságok. Porózus anyagok, aerogélek és membránok. Törésmechanikai viselkedés és kúszás. Dielektromos, mágneses és optikai tulajdonságok. Alkalmazási területek: üvegek, biokompatibilis kerámiák, mágneses és szupravezetők, elektróda anyagok, molekuláris szűrők.				
Kötelező olvasmány: M.W. Barsoum: Fundamentals of Ceramics, Taylor and Francis 2003.				
Ajánlott szakirodalom: Kingery, W.D. Brine H.I., D. Ching, X-M: Physical Ceramics, Wiley, MIT series, 1997				

A tantárgy neve:		magyarul:		Anyagvizsgáló módszerek (előadás)				Kódja:	TTFME0411_BT TTFME0411_BT_L		
		angolul:		Methods of material's testing							
A képzés 1. féléve (1. őszi félév)											
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Szilárdtest Fizikai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:				Fizika alapkursus (minimum 3 kredit korábbi teljesítés fizikából)				Kódja:			
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali	x	Heti	2	Heti	0	Heti	0	kollokvium	3	magyar	
Levelező	X	Féléves	8	Féléves	0	Féléves	0				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Daróczy Lajos		beosztása:	egyetemi docens		
A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerjék a legfontosabb anyagvizsgáló eljárások fizikai alapelveit, az egyes módszerek alkalmazási területeit, az anyagvizsgálatban alkalmazott műszereket és azok szakszerű használatát.											
A kurzus tartalma, témakörei Mechanikai módszerek: szakítóvizsgálat, ütőmunka mérés, keménységmérés, fársztóvizsgálat; mikroszkópia: optikai mikroszkópia, transzmissziós elektronmikroszkópia, pásztázó elektronmikroszkópia, térion-mikroszkópia, pásztázó alagút elektronmikroszkópia, atomerő mikroszkópia; mágneses tulajdonságok vizsgálata: mágnesezési görbe mérése, magnetométerek, Barkhausen-zajmérés; anyagvizsgálat ionokkal: szekunder-ion tömegspektrometria, szekunder neutrális rész tömegspektrometria, Rutherford visszaszórás; röntgenspektrometria: elektronsugaras mikroanalízis, röntgenfluoriscens analízis, proton indukált röntgensugárzás; elektronspektroszkópia: elektron-energiavesztési spektroszkópia, fotoelektron spektroszkópia, Auger-elektron spektroszkópia; diffrakciós módszerek: röntgendiffrakció, elektrondiffrakció, neutrondiffrakció											
Kötelező olvasmány: 1. Anygvizsgáló módszerek oktatási anyag (moodle.phys.unideb.hu)											
Ajánlott szakirodalom: 1. Dr. Gillemot László: Anyagszerkezettan és anyagvizsgálat, Tankönyvkiadó, Budapest, 1986 2. Zorkóczy: Metallográfia és anyagvizsgálat, Tankönyvkiadó, Budapest, 1971 3. Radnóczy György: Transzmissziós elektronmikroszkópia, Debreceni Egyetem, egyetemi jegyzet 4. Posgay Imre : Pásztázó elektronmikroszkópia, egyetemi jegyzet 5. C.Giacavazzo: Fundamentals of Crystallography, Oxford University Press 1992 6. D.B. Williams and C.B.Carter: Transmission Electron Microscopy, Plenum Press 1996 7. Szilárd testek vizsgálata elektronokkal , ionokkal és röntgensugárzással, Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1984 8. E.N. Kaufmann (ed.): Characterisation of materials, Wiley,2003 9. D.D. Brandon, W.D. Kaplan: Microstructural Characterisation of Materials, Wiley, 1999											

A tantárgy neve:		magyarul:		Anyagvizsgálati módszerek (gyakorlat)				Kódja:	TTFML0411_BT	
		angolul:		Methods of material's testing						
A képzés 1. féléve (1. őszi félév)										
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Szilárdtest Fizikai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				Fizika alapkursus (minimum 3 kredit korábbi teljesítés fizikából)				Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	x	Heti	0	Heti	0	Heti	2	gyakorlati jegy	1	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Daróczi Lajos		beosztása:	egyetemi docens	
A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerjék a legfontosabb anyagvizsgálati eljárások műszereit, azok kezelését és a mérési eredmények kiértékelésének módszereit.										
A kurzus tartalma, témakörei Mechanikai módszerek: szakítóvizsgálat, keménységmérés,; mikroszkópia: optikai mikroszkópia, transzmissziós elektronmikroszkópia, pásztázó elektronmikroszkópia, atomerő mikroszkópia; mágneses tulajdonságok vizsgálata: mágnesezési görbe mérése, Barkhausen-zajmérés; anyagvizsgálat ionokkal: ionometria, szekunder neutrális rész tömegspektrometria, elektronspektroszkópia, röntgenspektrometria: elektronsugaras mikroanalízis,; diffrakciós módszerek: röntgendiffrakció, elektrondiffrakció,										
Kötelező olvasmány: 1. Anyagvizsgálati módszerek oktatási anyag (moodle.phys.unideb.hu)										
Ajánlott szakirodalom: 1. Dr. Gillemot László: Anyagszerkezet és anyagvizsgálat, Tankönyvkiadó, Budapest, 1986 2. Zorkóczy: Metallográfia és anyagvizsgálat, Tankönyvkiadó, Budapest, 1971 3. Radnóczy György: Transzmissziós elektronmikroszkópia, Debreceni Egyetem, egyetemi jegyzet 4. Posgay Imre : Pásztázó elektronmikroszkópia, egyetemi jegyzet 5. C.Giacavazzo: Fundamentals of Crystallography, Oxford University Press 1992 6. D.B. Williams and C.B.Carter: Transmission Electron Microscopy, Plenum Press 1996 7. Szilárd testek vizsgálata elektronokkal , ionokkal és röntgensugárzással, Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1984 8. E.N. Kaufmann (ed.): Characterisation of materials, Wiley,2003 9. D.D. Brandon, W.D. Kaplan: Microstructural Characterisation of Materials, Wiley, 1999										

A tantárgy neve:		magyarul:		Atom- és molekulafizika				Kódja:	TTFME0101 TTFME0101_L		
		angolul:		Atomic and molecular physics							
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Elméleti Fizikai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:				Fizika alapkursusok (minimum 6 kredit korábbi teljesítés fizikából)						Kódja:	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali	X	Heti	2	Heti	1	Heti	0	aláírás+kollokvium	4	magyar egyetemi adjunktus	
Levelező	X	Féléves	8	Féléves	4	Féléves	0				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Csehi András			beosztása:		
A kurzus célja, hogy a hallgatók korábbi kvantummechanikai ismereteiket felhasználva megismerkedjenek az atom- és molekulafizika fogalomrendszerével, törvényszerűségeivel; képesek legyenek atomok és molekulák Schrödinger-egyenletének felírására és a megoldások diszkutálására; megismerkedjenek az atomok és molekulák elektronszerkezeti sajátjaival, valamint alapvető részecske- és foton-szórási folyamataival;											

bővítsék ismereteiket az atom- és molekulafizikában használatos fizikai mennyiségekről; gyakorlatot szerezzenek egyszerű atomfizikai számítások végzésében.
A kurzus tartalma, témakörei Egyelektronos atomok és ionok elektronszerkezete. Energiaszintek, sajátállapotok, kvantumszámok. Rydberg-atomok. Egyelektronos atomok kölcsönhatása elektromágneses térrel. Atomok permanens és átmeneti dipólusmomentumai. A dipólközelítés. Einstein-együtthatók. Kiválasztási szabályok. Színképvonalak intenzitása, gerjesztett állapotok élettartama, természetes és Doppler-kiszélesedés. Egyelektronos atomok finom- és hiperfinom szerkezete, Stark-effektus, Lamb-féle vonaleltolódás. Kételektronos atomok és ionok elektronszerkezete. Kétszeres gerjesztések, autoionizáció. Többelektronos atomok elektronszerkezete. A centrális tér közelítés, LS- és jj-csatolási sémák. Többelektronos atomok kölcsönhatása elektromágneses térrel. Kiválasztási szabályok, alkálifémek spektruma. A hélium és az alkáliföldfémek. Molekulák szerkezete: az atommagok és elektronok mozgásának szeparálhatósága. Kéttomos molekulák rotációja és vibrációja. Kéttomos molekulák elektronszerkezete. Többatomos molekulák aspektusa. A H_2^+ molekulaion elektronszerkezete, atom- és molekulapályák, a kötés kialakulása. Kéttomos molekulák spektruma: rotációs energiaszintek, ro-vibrációs spektrumvonalak, elektronállapotok közötti átmenetek. Atomi ütközési folyamatok, potenciálszórás, hatáskeresztmetszet, parciális hullámok módszere, Born-közelítés. Elektron-atom ütközések, rugalmas szórás, atomok gerjesztődése, ionizáció, rezonanciák.
Kötelező olvasmány: Kapuy Ede, Török Ferenc: Az atomok és molekulák kvantumelmélete, Akadémiai kiadó, Budapest
Ajánlott szakirodalom: B. H. Bransden, C. J. Joachain: Physics of atoms and molecules, Longman Scientific & Technical

A tantárgy neve:		magyarul:		Számítógépes kvantumkémia				Kódja:	TTKMG0902 TTKGM0902_L		
		angolul:		Computational quantum chemistry							
A képzés tavaszi félévei											
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Fizikai Kémiai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:										Kódja:	
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:	tudományos munkatárs	
A kurzus célja, hogy a hallgatók Elsajátítsák a kvantumkémiai számítások elméleti alapjait, illetve önállóan képesek legyenek kivitelezni kvantumkémiai számításokat. Képessé váljanak azok informatikai eszközökkel való kiértékelésére, illetve a számítások során nyert adatoktól alapvető következtetések levonására.											
A kurzus tartalma, témakörei Hartree-Fock elmélet Sűrűségfunktional 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											

Szakmai törzsanyag

A tantárgy neve:		magyarul:		Szervetlen kémia V.				Kódja:	TTKME0203 TTKME0203_L		
		angolul:		Inorganic Chemistry V.							
A képzés 1. féléve (1. őszi félév)											
Felelős oktatási egység:				DE, TTK, Szervetlen és Analitikai Kémiaia Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:										Kódja:	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali	X	Heti	3	Heti	0	Heti	0	kollokvium	4	magyar	
Levelező	X	Féléves	12	Féléves	0	Féléves	0				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Buglyó Péter Dr. Lázár István			beosztása:	egyetemi docens egyetemi docens	
A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerkedjenek az elemorganikus kémia alapjaival, a szervetlen kémia és a kémiai anyagtudomány legújabb eredményeivel. A tanult ismeretek segítséget nyújtanak a modern katalizátorokkal, elemorganikus vegyületekkel, nanorészecskékkel és hasonló vegyületekkel kapcsolatos problémák megértésében, kezelésében.											
A kurzus tartalma, témakörei Az elemorganikus vegyületek definíciója, az elem-szén kötés természete, a főcsoportbeli és az átmenetifémek fémorganikus vegyületei eltérésének értelmezése. Az elemorganikus vegyületek termikus, oxidatív és hidrolitikus stabilitását befolyásoló tényezők, legfontosabb fizikai és kémiai tulajdonságaik, reakcióik. Az elemorganikus vegyületek előállítási lehetőségei. A legfontosabb η^1 - η^8 vegyületek áttekintése. A fémorganikus vegyületek mint katalizátorok néhány fontosabb gyakorlati felhasználási lehetősége: izoprényártás alumíniumorganikus katalízissel, (kereszt)kapcsolási reakciók, oxosztézis, hidroformilezés, alkének kisnyomású polimerizációja. Porózus szilárd anyagok, mezopórusok kialakítása. Nemszilika mezopórusos anyagok. Szol-gél technikán alapuló eljárások, anyagok. Aerogélek, aerogél kompozitok, hibridek. Nanorészecskék és nanoszálak; eltérésük a makroszkópikus anyagi tulajdonságoktól. Fémion-szerves ligandum hálózatok (MOF), önszerveződő részecskék tulajdonságai, előállításuk, gyakorlati felhasználásaik. Elektromosan félvezető sajátságú kémiai anyagok, kvantumpontok jellemzői. Színváltó anyagok, az elektrokróm, termokróm, kemokróm, szolvatokróm tulajdonságok értelmezése. Színváltó anyagok kémiai összetétele, előállítása, gyakorlati alkalmazásaik.											
Kötelező olvasmány: 1. Emri József: Elemorganikus kémia, Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2004											
Ajánlott szakirodalom: 1. N. N. Greenwood, A. Earnshaw: Az elemek kémiája I-III, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2004 2. Sriver & Atkins' Inorganic Chemistry, W.H. Freeman and Company, New York, 2010											

A tantárgy neve:		magyarul:		Szervetlen kémia VI.				Kódja:	TTKML0204 TTKML0204_L	
		angolul:		Inorganic chemistry VI.						
A képzés 1. féléve (1. őszi félév)										
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	0	Heti	4	kollokvium	3	magyar
Levelező	X	Féléves	0	Féléves	0	Féléves	20			
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Buglyó Péter			beosztása:	egyetemi docens

A kurzus célja, hogy a hallgatók az alapképzésben elsajátított szerves és kvantitatív analitikai ismeretekre támaszkodva megismerjék a modern szintetikus-preparatív kémiai gyakorlat alapjait.	
A kurzus tartalma, témakörei A gyakorlat során alacsony és magas hőmérsékleten, csökkentett vagy túlnyomáson, víz- és/vagy oxigénmentes oldószerben, anaerób körülmények között végmenő stb. reakciókkal nemfém és fémvegyületek előállítása történik. A szintetizált vegyületek szerkezete, tulajdonságai különböző műszeres módszerekkel kerülnek tanulmányozásra.	
Kötelező olvasmány: Ajánlott szakirodalom: 1. N.N. Greenwood, A. Earnshaw, Az elemek kémiája I-III, Tankönyvkiadó, 2004. 2. Lengyel B., Csákvári B., Általános és szerves kémiai praktikum II. Tankönyvkiadó. 3. J.D. Woollins, Inorganic Experiments, VCH, 2003.	

A tantárgy neve:		magyarul:		Szervetlen kémia VII.				Kódja:	TTKME0204 TTKME0204_L		
		angolul:		Inorganic chemistry VII.							
A képzés 2. féléve (1. tavaszi félév)											
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	X	Féléves	8	Féléves	0	Féléves	0				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Várnagy Katalin			beosztása:	egyetemi tanár	
A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerjék a létfontosságú nyomelemek biológiai szerepének, illetve a toxikus szervetlen vegyületek káros hatásainak molekuláris alapjait, és ezen ismeretek alkalmazását a gyógyászatban, a környezetvédelemben és az élet egyéb területein.											
A kurzus tartalma, témakörei A biológiai rendszerek elemi összetétele és az elemek csoportosítása élettani hatásuk szerint. A létfontosságú elemek biológiai szerepének általános tárgyalása. A biológiailag fontos ligandumok (aminosavak, peptidek, fehérjék, nukleinsavak, porfirinvas vegyületek) komplexképző sajátosságai, metalloproteinek és metalloenzimek tulajdonságai. Az alkálifémek és alkáliföldfémek szerepe biológiai rendszerekben. Kationmegoszlás, transzportfolyamatok. Az oxigénmolekula tárolása, szállítása és aktiválása. A vas és a réz biológiai szerepének csoportosítása, részvételük a biológiai oxidációs folyamatokban. A cink biológiai szerepe, fontosabb cinktartalmú enzimek. Az egyéb nyomelemek (molibdén, mangán, kobalt, vanádium, szilícium, króm, szelén, stb.) biológiai szerepének tárgyalása. A bioszervetlen kémiai ismeretek gyógyászati és környezetvédelmi alkalmazásai.											
Kötelező olvasmány: 1. Kiss Tamás, Gajda Tamás, Gyurcsik Béla, Bevezetés a bioszervetlen kémiába, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2007.											
Ajánlott szakirodalom: 4. S.J. Lippard, J.M. Berg, Principles of Bioinorganic Chemistry, University Science Books, Mill Valley, CA 1994. 5. Gergely Pál: Általános és bioszervetlen kémia, Semmelweis Kiadó, Budapest, 2001. 6. Gergely Pál: Általános és bioszervetlen kémia, Semmelweis Kiadó, Budapest, 2001. 3. Körös Endre: Bioszervetlen kémia, Gondolat kiadó, Budapest, 1980. 7. E.I. Ochiai, General Principles of Biochemistry of the Elements, Plenum Press, New York, London (1987).											

A tantárgy neve:		magyarul:		Fizikai kémia VI.				Kódja:	TTKME0401 TTKME0401_L		
		angolul:		Physical Chemistry VI							
A képzés 1. féléve (1. őszi félév)											
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Fizikai 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	X	Féléves	12	Féléves	0	Féléves	0				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Bényei Attila			beosztása:	egyetemi docens	
A kurzus célja, hogy a hallgatók jobban megismerik a fizikai kémia előadásokon elméletileg tárgyalt összefüggések érvényesülését a gyakorlatban, az összefüggéseket saját mérésekkel igazolja, az eltérésekre lehetséges válaszokat ad.											
A kurzus tartalma, témakörök											
Termodinamika axiomatikus felépítésben.											
Alapvető fogalmak és alkalmazásuk az irreverzibilis termodinamika területéről.											
Alapvető fogalmak és alkalmazásuk a statisztikus termodinamika területéről.											
Radiokémia											
Fotokémia											
Anyagszerkezet, szupramolekuláris kémia											
Kötelező olvasmány:											
1. M. Nagy N. (2013) Radiokémia in Modern fizikai kémia (szerk. Póta Gy.), http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2011_0025_vegy_7/adatok.html											
Ajánlott szakirodalom:											
1. P. W. Atkins: Fizikai kémia I-III. (Tankönyvkiadó, Budapest, 2002)											
2. Póta György (szerkesztő): Modern fizikai kémia (Digitális Tankönyvtár, 2013)											
3. Keszei Ernő: Bevezetés a kémiai termodinamikába (ELTE egyetemi jegyzet, http://keszei.chem.elte.hu/fizkem1/Tankonyv.pdf)											
4. Baranyai András, Schiller Róbert: Statisztikus mechanika vegyészeknek (Akadémiai Kiadó, Budapest, 2003)											
5. Horváth Attila: Szervetlen fotokémia (Veszprémi Egyetemi Kiadó, 1998)											
6. K. K. Rohatgi-Mukherjee: Fundamentals of Photochemistry (revised edition) - e-book; publisher: New Age International, 1978; 371 pages; ISBN: 0852267843, URL: http://www.ebook3000.com/Fundamentals-Of-Photochemistry_126059.html											
7. Kónya, J., Nagy, N. M.: Nuclear and Radiochemistry, Elsevier, 2012.											

A tantárgy neve:		magyarul:		Fizikai kémia VII (laboratóriumi gyakorlat)				Kódja:	TTKML0405 TTKML0405_L			
		angolul:		Physical chemistry VII (practice)								
A képzés 1. féléve (1. őszi félév)												
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Fizikai Kémiai Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:									Kódja:			
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve		
		Előadás		Gyakorlat		Labor						
Nappali	X	Heti	0	Heti	0	Heti	3	gyakorlati jegy	3	magyar		
Levelező	X	Féléves	0	Féléves	0	Féléves	15					
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Kálmán Ferenc Krisztián			beosztása:	egyetemi adjunktus		
A kurzus célja, hogy a hallgatók elméleti és gyakorlati tudások alapján összetett fizikai kémiai méréseket végezzenek a mérés megtervezésétől a gyakorlati kivitelezésen át az adatok kiértékeléséig és az eredmények irodalmi adatokkal való összevetéséig. Minderre önálló munkával legyenek képesek a felvetett probléma elméleti háttérét és gyakorlati tanácsokat												

tartalmazó tömör útmutató alapján. Összességében az önálló kutatómunkához szükséges elméleti és gyakorlati jártasságra tegyenek szert.
A kurzus tartalma, témakörei A félév során a gyakorlatvezető által előre meghatározott gyakorlatokat kell elvégezni. A méréseket a hallgatók önállóan végzik. A gyakorlatok sorrendje hétről hétre, egyénenként változó. A mérések készlete a heti tematikában felsorolt mérések. A gyakorlatok tömbösítve kerülnek lebonyolításra. A 14 hétre vetített 42 óra keretében minden hallgató 7 db 6 órás gyakorlatot végez el. Balesetvédelmi oktatásra a regisztrációs héten kerül sor illetve az egyes gyakorlatok végzésekor a speciális balesetvédelmi szabályok ismertetésre kerülnek. A mérések témakörei: – Egyensúlyi állandó, fémkomplex stabilitási állandójának meghatározása spektrofotometriás módszerrel – Az egyensúlyi állandó ionerősség függésének vizsgálata, oldhatóság mérés. – Átviteli szám meghatározása. – Bonyolult kinetikát mutató reakciók követése mintavételezéses-titrálásos, spektrofotometriás illetve gázvolumetriás módszerrel. – Két- és három komponensű elegyek fázisdiagramjának felvétele. – Fémkomplexek UV-VIS spektrumának tanulmányozása Kötelező olvasmány: 1. Kathó Ágnes, Rábai Gyula: Fizikai kémiai laboratóriumi gyakorlatok III. Egyetemi jegyzet MSc hallgatók számára. Debreceni Egyetem, 2013. Ajánlott szakirodalom: 1. P.W. Atkins: Fizikai Kémia I-III. (6. kiadás) Nemzeti Tankönyvkiadó Bp. 2002.

A tantárgy neve:		magyarul:		Fizikai kémia VIII (laboratóriumi gyakorlat)				Kódja:	TTKML0406 TTKML0406_L		
		angolul:		Physical Chemistry VIII (practice)							
A képzés 2. féléve (1. tavaszi félév)											
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Fizikai Kémiai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:			
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali	X	Heti	0	Heti	0	Heti	3	gyakorlati jegy	3	magyar	
Levelező	X	Féléves	0	Féléves	0	Féléves	15				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Novák Levente			beosztása:	egyetemi adjunktus	
A kurzus célja, hogy a hallgatók elméleti és gyakorlati tudások alapján összetett fizikai kémiai méréseket végezzenek a mérés megtervezésétől a gyakorlati kivitelezésen át az adatok kiértékeléséig és az eredmények irodalmi adatokkal való összevetéséig. Minderre önálló munkával legyenek képesek a felvetett probléma elméleti hátterét és gyakorlati tanácsokat tartalmazó tömör útmutató alapján. Összességében az önálló kutatómunkához szükséges elméleti és gyakorlati jártasságra tegyenek szert.											
A kurzus tartalma, témakörei A félév során a gyakorlatvezető által előre meghatározott gyakorlatokat kell elvégezni. A méréseket a hallgatók kis (3-4 fős) csoportokban végzik. A gyakorlatok sorrendje hétről hétre csoportonként változó. A mérések készlete a heti tematikában felsorolt mérések. A gyakorlatok tömbösítve kerülnek lebonyolításra. A 14 hétre vetített 42 óra keretében minden hallgató 7 db 6 órás gyakorlatot végez el. Balesetvédelmi oktatásra a regisztrációs héten kerül sor, illetve az egyes gyakorlatok végzésekor a speciális balesetvédelmi szabályok ismertetésre kerülnek. A mérések témakörei: – Homogén izotópcsere vizsgálata etil-jodid-I ⁻ ion rendszerben. – Szuszpendált részecskék átlagos méretének és méreteloszlásának meghatározása ülepítéssel. Elektrolit hatása az ülepedésre. – Szilárd részecskék felületi töltéssűrűségének meghatározása potenciométeres titrálással. pH és elektrolitok hatása a felületi elektromos kettősrétegre. Zérustöltéspont meghatározása. – Lioszol előállítása és koagulációjának vizsgálata. Elektrolitok és polimerek hatása a koagulációra (sztérikus és elektrosztatikus gátlás). A Hardy-Schulze szabály igazolása.											

– Emulziók előállítás. Tenzidmennyiség hatása az emulzió jellegére és stabilitására. Emulziók reológiai tulajdonságainak vizsgálata. – Radioaktív sugárzás vizsgálata szilárdtest nyomdetektorral. – Herbicid felszívódásának vizsgálata radioaktív nyomjelzéssel. Kis energiájú β-sugárzás mérés technikájának megismerése.
Kötelező olvasmány: 1. Berka M. és munkatársai: Haladó fizikai kémiai gyakorlatok II. Elektronikus egyetemi jegyzet MSc hallgatók számára. Debreceni Egyetem TTK Fizikai Kémiai Tanszék, 2017. (folyamatosan frissítve). Ajánlott szakirodalom: 1. Kónya József, M. Nagy Noémi: Izotópia I. és II., Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2007. 2. P. W. Atkins: Fizikai Kémia I-III. (6. kiadás) Nemzeti Tankönyvkiadó Budapest, 2002. 3. D. J. Shaw: Bevezetés a kolloid- és felületi kémiába, Műszaki Könyvkiadó Budapest, 1986. 4. W. Bostock: <i>J. Scient. Instr.</i> 29 209 (1952)

A tantárgy neve:		magyarul:		Szerves szintézismódszerek I.				Kódja:	TTKME0301 TTKME0301_L		
		angolul:		Organic synthetic methods I.							
A képzés 1. féléve (1. őszi félév)											
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Szerves Kémiai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:										Kódja:	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali	X	Heti	2	Heti	0	Heti	0	kollokvium	3	magyar	
Levelező	X	Féléves	8	Féléves	0	Féléves	0				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Kónya Krisztina			beosztása:	egyetemi adjunktus	
A kurzus célja, hogy a hallgatók A szerves kémiai szintézismódszerekre vonatkozó elméleti és gyakorlati ismeretek, a modern szintézistervezés elsajátítása.											
A kurzus tartalma, témakörei											
– A szerves szintézisek általános jellemzése. – Legfontosabb funkciós csoportok kialakítására és interkonverziójukra szolgáló módszerek. – Legfontosabb védőcsoportok és alkalmazásuk. – Retroszintetikus analízis és alkalmazása.											
Kötelező olvasmány:											
Ajánlott szakirodalom:											
1. F. A. Carey, R. J. Sundberg: Advanced Organic Chemistry, Part B, Plenum: New York-London, 1977 2. M. B. Smith, J. March: Advanced Organic Chemistry, 5th Ed., Wiley: New York, 2001 3. R. C. Larock: Comprehensive Organic Transformations, Wiley: New York, 1999 4. J. F. W. McOmie: Protective Groups in Organic Chemistry, Plenum: London-New York, 1973 5. T. W. Greene, P. G. M. Wuts: Protective Groups in Organic Synthesis, Wiley: New York, 1999 6. P. J. Kocienski: Protecting Groups, Thieme: Stuttgart-New York, 2004 7. Stuart Warren, Paul Wyatt: Organic Synthesis: The Disconnection Approach, 2nd Edition, 2009											

A tantárgy neve:	magyarul:	Szerves szintézismódszerek II.	Kódja:	TTKML0302 TTKML0302_L
	angolul:	Organic synthetic methods II.		
A képzés 2. féléve (1. tavaszi félév)				
Felelős oktatási egység:		DE TTK, Szerves Kémiai Tanszék		
Kötelező előtanulmány neve:			Kódja:	

Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	X	Heti	0	Heti	0	Heti	4	gyakorlati jegy	3	magyar
Levelező	X	Féléves	0	Féléves	0	Féléves	20			
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Bokor Éva			beosztása:	egyetemi adjunktus
A kurzus célja, hogy a hallgatók új szerves kémiai szintézismódszereket ismerjenek meg, és megtanulják ezek gyakorlati kivitelezését, elsajátítsák a szakirodalom használatát, a szerkezetvizsgálat spektroszkópai módszereit és azok alkalmazását szerves kismolekulák esetében.										
A kurzus tartalma, témakörei A négyórás laboratóriumi gyakorlat tömbösítve, 7 x 8 órában kerül meghirdetésre. A gyakorlathoz a hallgatók egyéni feladatsort kapnak, mely hat előállítandó szerves preparátumot, valamint egy irodalmazási és egy spektrumelemzési feladatot tartalmaz. A kijelölt feladatok végrehajtását, megvalósításuk sorrendjét a hallgatók a lehetőségekhez mérten önállóan tervezik meg, munkájukat a gyakorlat időtartamán belül a tárgyi feltételek figyelembevételével szervezik. A szerves preparatív feladatok tartalmazznak: - heterociklus előállítást - szén-szén egyszeres és kétszeres kötés kialakítást - C-O és C-N kötés kialakítást. Az egyes preparátumok előállításának megkezdése előtt a hallgatóknak minden esetben szóbeli beszámoló formájában számot kell adniuk az adott preparátumhoz kapcsolódó elméleti szerves kémiai és műveleti ismereteikről, valamint a munka- és balesetvédelmi felkészültségükről. Az adott gyakorlati feladatot csak sikeres referálást követően lehet megkezdeni. A kijelölt spektroszkópai és irodalmazási feladatokat a megadott határidőig kell teljesíteni.										
Kötelező olvasmány: 1. Berényi Sándor, Juhász László, Patonay Tamás, Somsák László: <i>Szerves kémiai praktikum I., egyetemi jegyzet</i> , Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2010. 2. Gulácsi Katalin, Juhászné Tóth Éva, Juhász László, Somsák László, Vágvolgyiné Tóth Marietta: <i>Szerves kémiai praktikum III., egyetemi jegyzet</i> , Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2006.										
Ajánlott szakirodalom: 1. Szerves vegyületek szerkezetének meghatározása fizikai módszerekkel, egyetemi jegyzet, Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2001. 2. Spektrumgyűjtemény, egyetemi jegyzet, Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2000. 3. Csámpai Antal, Jalsovszky István, Majer Zsuzsa, Orosz György, Rábai József, Ruff Ferenc, Sebestyén Ferenc: <i>Szerves kémiai praktikum</i> ; Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1998. 4. E.K. Meislich, H. Meislich, J. Sharefkin: 3000 Solved problems in Organic Chemistry, McGraww-Hill INC, 1994. 5. R.O.C. Norman, J.M. Coxon: Principles of Organic Synthesis, Blackie Academic & Professional, Glasgow, U.K., 1993.										

A tantárgy neve:		magyarul:		Heterociklusok				Kódja:	TTKME0327 TTKME0327_L		
		angolul:		Heterocycles							
A képzés 2. féléve (1. tavaszi félév)											
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Szerves Kémiai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:										Kódja:	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali	X	Heti	2	Heti	0	Heti	0	kollokvium	3	magyar	
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves					
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Kurtán Tibor			beosztása:	egyetemi tanár	
A kurzus célja, hogy a hallgatók gyakorlatban is alkalmazható ismereteket szerezzenek az O, N és S heteroatomokat tartalmazó heterociklusos vegyületek szerkezete, reaktivitása és előállítása terén, és megismerjék a különböző gyűrűtagszámú alapvető heterociklusokat és előfordulásukat bioaktív vegyületekben.											

A kurzus tartalma, témakörei	
- Heterociklusos vegyületek csoportosítása és nevezéktana. - Oxiránok, tiiránok és aziridinek előállítása és reakciói. - Négytagú egy heteroatomos heterociklusok jellemzése, előállításuk és reakciók. Azetidin-2-on származékok előállítása és β-laktám antibiotikumok bemutatása. - Öttagú egy vagy több heteroatomot tartalmazó heterociklusok jellemzése - Benzol kondenzált öttagú heterociklusok jellemzése. - 2H-pirán származékok jellemzése, előállítása és reakciók. - Piridin származékok jellemzése, előállítása és reakciók. - Hattagú, több heteroatomot tartalmazó heterociklusok jellemzése. - Héttagú, egy vagy két heteroatomot tartalmazó vegyületek. - Flavonoidok képviselői, előállításuk és reakcióik.	
Kötelező olvasmány:	
A Szerves Kémiai Tanszék honlapján elérhető oktatási segédanyag az előadás ábráival	
Ajánlott szakirodalom:	
1. Theophil Eicher, Siegfried Hauptmann: The chemistry of heterocycles; structure, reactions, syntheses, and applications, második kiadás, WILEY-VCH GmbH & Co. KGaA, 2003. 2. John A. Joule, Keith Mills: Heterocyclic chemistry, ötödik kiadás, A John Wiley & Sons, Ltd., 2010.	

A tantárgy neve:		magyarul:		Biokémia IV				Kódja:	TTKME0303 TTKME0303_L			
		angolul:		Biochemistry IV								
A képzés 2. féléve (1. tavaszi félév)												
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Genetikai és Alkalmazott Mikrobiológiai Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:									Kódja:			
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve		
		Előadás		Gyakorlat		Labor						
Nappali	X	Heti	2	Heti		Heti		kollokvium	2	magyar		
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves						
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Barna Teréz			beosztása:	egyetemi adjunktus		
A kurzus célja, hogy áttekintést adjon a biológiai szabályozásról, megvilágítsa az anyagcsere folyamatok összehangolt szabályozásának valamint a külső jelekre adott sejt és szervezet szintű válasz molekuláris hátterét.												
A kurzus tartalma, témakörei A biológiai szabályozás molekuláris, sejt és szervezet szinten. Anyagtranszport membránfehérjék közvetítésével, glükóz transzporterek. Oxigént tároló és szállító molekulák működése: mioglobin és hemoglobin. Anabolikus, katabolikus folyamatok és az energiatöltöttség. Anyagcsere útvonalak szabályozó pontjai. Az allosztérus szabályozás jellemzői az aszpartát transzkarbamoiláz példáján. A glikolízis szabályozó enzimeinek működése. A glikolízis deregulációja tumor sejtben. Szabályozás kompartmentalizációval. Szabályozás reverzibilis kovalens módosítással. Glikogén lebontás és glikogén szintézis szabályozása. Szabályozás limitált proteolízissel- zimogén aktiválás. A külvilág érzékelése, a külső jelekre adott sejtválasz. β-adrenerg receptorok közvetített jelpályák. A szaglás és látás szignál útvonala. Foszfadilinozitol jelátviteli rendszer. Az inzulin jelátviteli út. Az inzulin anyagcserére gyakorolt hatása. A génexpresszió szabályozása. A génműködés szabályozásának szintjei a prokariótákban és eukariótákban. A lac operon kettős szabályozása. Eukarióta átírási egység komponensei. Az eukarióta DNS szerveződése, a hiszton kód.												
Kötelező olvasmány:												
Ajánlott szakirodalom: 1. Ádám Veronika: Orvosi Biokémia (Medicina Könyvkiadó) 2. Sarkadi Livia: Biokémia mérnök szemmel (Typotex kiadó) 3. Bálint Miklós: Molekuláris Biológia III. (Nemzeti Tankönyvkiadó) 4. Berg-Tymoczky-Stryer: Biochemistry (sixth edition, 2007) 5. Lehninger Principles of Biochemistry Ed. David Nelson and Michael M. Cox												

A tantárgy neve:		magyarul:		Műszeres analitika I.				Kódja:	TTKME0501 TTKME0501_L			
		angolul:		Instrumental analysis I.								
A képzés 2. féléve (1. tavaszi félév)												
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	2	magyar		
Levelező	X	Féléves	8	Féléves	0	Féléves	0					
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Gáspár Attila			beosztása:	egyetemi docens		
A kurzus célja, hogy az alapképzésben már ismertetésre került egyes alapvető műszeres analitikai módszerekről tanultakat újabb ismeretekkel egészítse ki, a hallgatók megismerjék a műszeres analitikai módszerek elvét, alapvető jellemzőit, a kapcsolódó analitikai fogalmakat, valamint a megismert módszerek lehetséges alkalmazásait.												
A kurzus tartalma, témakörei Mintavételi módszerek. Minták tárolása. Mintaelőkészítési módszerek. Minőségbiztosítási alapfogalmak (GMP, GLP). Teljesítményjellemzők, kiértékelési módszerek. Atomspektroszkópiás módszerek. ICP-AES. Lézerablációs mintabevitel. ICP-MS, Grafittkemencés AAS. Lehetséges zavaróhatások az atomspektrometriában és az alkalmazható háttérkorrekciós technikák. Gélelektroforézis és alkalmazási területei. Detektálás gélen. Kapilláris elektroforézis. Elektroozmózis. Elektroforetikus technikák és jelentőségük a gyógyszeripar új irányzataiban. Jelöléses analitikai módszerek főbb típusai. Immunoanalitikai módszerek. ELISA Ioncserés kromatográfia. Ionkromatográfia. Szuperkritikus fluid kromatográfia. Szuperkritikus fluid extrakció ésalkalmazásának speciális előnyei az élelmiszeriparban. Mikrofluidikai alkalmazások az analitikában. Lab-on-a-chip. Szenzorok jellemzése, csoportosítása. Elektrokémiai és félvezető szenzorok. Bioszenzorok. Vércukor szenzor. Optódák. Csillapított teljes reflexió spektrometria (ATR). Felületi plazmon rezonancia spektrometria (SPR). A polarográfia alapjai, eszközei. Polarográfiás módszerek. Ciklikus voltammetria. Bipotenciometria A termikus analízis alpmódszerei (TG, DTG, DTA, DSC) és ipari alkalmazásuk. Folyamatos analízis: automatikus és automatizált analízis. Alkalmazása a cementiparban. Kinetikai analitikai kémiai módszerek												
Kötelező olvasmány: 1. Burger Kálmán: Az analitikai kémia alapjai, 6. kiadás, 2002												
Ajánlott szakirodalom:												
1. Daniel C. Harris: Quantitative Chemical Analysis, 7th Ed., 2007, Freeman and Co.H.H.												
2. Willard, L.L. Merriitt, 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:		Műszeres analitika II.				Kódja:	TTKML0501 TTKML0501_L		
		angolul:		Instrumental analysis II.							
A képzés 3. féléve (2. tavaszi félév)											
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	0	Heti	3	gyakorlati jegy	2	magyar	
Levelező	X	Féléves	0	Féléves	0	Féléves	15				

Tantárgyfelelős oktató	neve:	Dr. Gáspár Attila	beosztása:	egyetemi docens
A kurzus célja a Műszeres analitika előadás anyagához kapcsolódóan, hogy egyrészt az alapképzésben már ismertetésre került egyes alapvető műszeres analitikai módszerekről tanultakat újabb ismeretekkel egészítse ki, másrészt a korábban még nem tárgyalt modern analitikai módszerek gyakorlatát sajátítsa el.				
A kurzus tartalma, témakörei Kapilláris elektroforézis, Grafítkemencés atomabszorpciós spektrometria, Ciklikus voltammetria, Ionkromatográfia, Cirkuláris dikroizmus (CD) spektroszkópia, Analitikai módszerek validálása				
Kötelező olvasmány: kiadott oktatási segédanyagok az egyes gyakorlatokhoz Ajánlott szakirodalom: 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:		Szerkezetvizsgáló módszerek I.				Kódja:	TTKME0502 TTKME0502_L		
		angolul:		Spectroscopic methods for structure investigation I.							
A képzés 3. féléve (2. őszi félév)											
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	X	Féléves	8	Féléves	0	Féléves	0				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Erdődiné Dr. Kövér Katalin			beosztása:	egyetemi tanár	
A kurzus célja, hogy a hallgatók A kémiai szerkezetkutatásban alkalmazott korszerű spektroszkópai módszerek elvi és mérés technikai alapjainak olyan szintű ismertetése, amely szükséges és elegendő a gyakorlatban tipikusan felmerülő szerkezeti problémák megoldásához.											
A kurzus tartalma, témakörei											

2. P.J.Hore: Mágneses magrezonancia, Nemzeti Tankönyvkiadó RT, Budapest, 2003
3. Dinya Z.: Elektronspektroszkópia, Tankönyvkiadó, Budapest, 1979
4. Dinya Z.: Infravörös spektroszkópia, Tankönyvkiadó, Budapest, 1981
5. Dinya Z.: Szerves tömegspektrometria, Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2002

A tantárgy neve:		magyarul:		Szerkezetvizsgáló módszerek II.				Kódja:	TTKML0502 TTKML0502_L		
		angolul:		Spectroscopic methods for structure investigation II.							
A képzés 3. féléve (2. őszi félév)											
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	2	magyar	
Levelező	X	Féléves	0	Féléves	15	Féléves	0				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Erdődiné Dr. Kövér Katalin			beosztása:	egyetemi tanár	
A kurzus célja, hogy a hallgatók Tantermi számolási, illetve spektrumelemzési példák segítségével a hallgató gyakorlati ismeretekre tesz szert a különböző korszerű spektroszkópiai módszerek alkalmazására a kémiai szerkezet meghatározásban.											
A kurzus tartalma, témakörei											
- Számolási gyakorlatok: Zeeman-kölcsönhatás, Boltzmann-eloszlás, kémiai árnyékolás, kémiai eltolódási skálák - Additivitási szabályok ¹H kémiai eltolódás számolására - ¹H és ¹³C NMR alkalmazása molekulaszerkezet, térszerkezet meghatározására - Bonyolultabb ¹H NMR példák – összetett csatolások figyelembe vételével multiplettek szerkesztése - Komplex NMR feladatok - MS, IR és UV spektrumok elemzése - Az összetett spektrumok alapján szerkezetek hozzárendelése											
Kötelező olvasmány:											
Ajánlott szakirodalom:											
1. Szilágyi László: “¹H NMR spektrumok”, Tankönyvkiadó, Budapest, 1979, és folyamatos utánnyomások 2. R.M. Silverstein, F.X. Webster: „Spectrometric Identification of Organic Compounds”, Wiley 1998 3. Dinya Z.: Elektronspektroszkópia, Tankönyvkiadó, Budapest, 1979 4. Dinya Z.: Infravörös spektroszkópia, Tankönyvkiadó, Budapest, 1981 5. Dinya Z.: Szerves tömegspektrometria, Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2002 6. Tóth G.; Balázs B.: Szerves vegyületek szerkezetfelderítése. Műegyetemi Kiadó. 2005											

A tantárgy neve:		magyarul:		A vegyészmérnöki tudomány alapjai				Kódja:	TTKME0601 TTKME0601_L	
		angolul:		Introduction to Chemical Engineering						
A képzés 2. féléve (1. tavaszi félév)										
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Alkalmazott Kémiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	X	Heti	2	Heti	0	Heti	0	kollokvium	3	magyar
Levelező	X	Féléves	8	Féléves	0	Féléves	0			
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Nagy Miklós		beosztása:	Egyetemi adjunktus	

A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerkedjenek a vegyészmérnöki tudományokban alkalmazott alapvető műveletekkel, összefüggésekkel és számításokkal.	
A kurzus tartalma, témakörei - A vegyészmérnöki tudomány kialakulása, műveleti egység fogalma, a műveleti egységek csoportosítása, szakaszos és folyamatos eljárások, folyamatábrák típusai. - A fizikai mennyiségek, mértékegység, dimenzió, dimenzionális homogenitás. A fizikai mennyiségek jellemzése. Skalár – vektor – tenzor. Kovariancia. Extenzív és intenzív mennyiségek. - A termodinamika alapvető egyenlete, az egyensúly feltétele, fázisegyensúly, egyensúlyi görbe, munkavonal. - Mérlegegyenletek. Áramok. Integrális és differenciális mérleg. Az Onsager összefüggés. A transzportelmélet, az általános transzportegyenlet – a műszaki folyamatok rendszerezésének alapja. Egyértelműségi feltételek. - Tömegmérleg, energiamérleg, impulzusrmérleg. Műveleti egység szabadsági foka. - Aero- és hidrodinamika. Az alapegyenletek: Navier-Stokes törvény, ideális és veszteséges Bernoulli egyenlet. Az impulzustranszport egyenlete. Az impulzusrmérleg. A tömegtranszport kontinuitási egyenlete. Tömegtranszport áramló folyadékban. - Hasonlóság és modell. A jelenségek hasonlósága. Hasonlósági kritériumok és hasonlósági invariánsok. Hasonlósági transzformáció. A dimenzióanalízis tárgya és módszere. A dimenziómátrix. A dimenzió nélküli számok meghatározása. Kapcsolat a dimenzió nélküli számok különböző csoportjai között. A dimenzióanalízis és a hasonlósági módszer összehasonlítása. - Áramlás töltött oszlopban. Fluidizáció, szűrés, keverés, üleptetés. A membránszeparáció alapjai. - Hővezetés és diffúzió. Alapegyenletek. Hőcsere áramló folyadékban. Termodiffúzió. - Reaktorteknika alapjai. Vegyipari reaktorok kinetikai és termikus vizsgálata.	
Kötelező olvasmány: 1. Benedek Pál – László Antal: A vegyészmérnöki tudomány alapjai, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1964. 2. Szűcs Ervin: Dialógusok a műszaki tudományokról 2., átdolgozott és bővített kiadás MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ, BUDAPEST, 1976 (http://web.t-online.hu/eszucs7/DIALOGUSOK/Dialogusok.htm)	
Ajánlott szakirodalom: 1. Szűcs Ervin: Hasonlóság és modell, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1972. 2. Fonyó Zsolt, Fábrgy György: Vegyipari művelettani alapismeretek. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest (1998) 3. J. M. Coulson, J. F. Richardson: Chemical Engineering, Volume 1-6. Third Edition. Pergamon Press. Oxford	

A tantárgy neve:		magyarul:		Válogatott fejezetek a kémiai technológiából				Kódja:	TTKME0602 TTKME0602_L		
		angolul:		Advanced Chemical Technology							
A képzés 2. féléve (1. tavaszi félév)											
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Alkalmazott Kémiai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:			
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali	X	Heti	2	Heti	0	Heti	0	kollokvium	3	magyar	
Levelező	X	Féléves	8	Féléves	0	Féléves	0				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Nagy Lajos			beosztása:	egyetemi docens	
A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerjék a szerves vegyipari alapfolyamatokat ipari példákkal											
A kurzus tartalma, témakörei											
Paraffin-szénhidrogének klórozása. Paraffin szénhidrogének nitrálása. Paraffin-szénhidrogének szulfonálása. Paraffin-szénhidrogének oxidálása. Olefinek klórozása. Olefinek hidratálása. Olefinek oxidálása. Szintézisek CO-H2-gázelegegyekkel. Oxosztézis. Aromás vegyületek nitrálása. Aromás aminok nitrovegyületekből. Aromás vegyületek szulfonálása. Aromás vegyületek klórozása. Aromás vegyületek oxidálása. Friedel-Crafts-reakciók. Acilezés. Észteresítések. Fotokémiai vegyipari alapfolyamatok. Redukciók. Szerkezeti anyagok a szerves vegyiparban. A szerves vegyipari alapfolyamatok környezetvédelmi vonatkozásai.											

Kötelező olvasmány:**Ajánlott szakirodalom:**

1. Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, 5th ed., Weinheim, Federal Republic of Germany, VCH, Volumes: A1-A28, 1985-1996.
2. Deák Gyula: Szerves vegyipari alapfolyamatok kézikönyve, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1978.
3. K. Wiessermel, H.J. Arpe, Ipari Szerves Kémia, NTK, 1993.

A tantárgy neve:	magyarul:	Termelési gyakorlat		Kódja:	TTKMX0003 TTKMX0003_L
	angolul:	Internship			
A képzés 2. félévét követő nyár					
Felelős oktatási egység:		DE TTK, Alkalmazott Kémiai Tanszék			
Kötelező előtanulmány neve:				Kódja:	
Típus		Óraszám	Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
Nappali	X	4+1 hét nyáron	aláírás	0	magyar
Levelező					
Tantárgyfelelős oktató		neve:	Dr. Kuki Ákos	beosztása:	egyetemi docens
A kurzus célja, hogy a hallgatók					
oktatási intézményen kívüli tapasztalatokat szerezzenek, megismerkedjenek potenciális munkahelyekkel. A szakmai gyakorlaton résztvevő hallgatók a Felsőoktatási intézményben elsajátított elméleti tudást gyakorlati ismeretekkel egészítsék ki, és képesek legyenek a tantervben, tantárgyi programokban meghatározott ismeretek gyakorlati alkalmazására.					
A hallgató ismerje meg a gyakorlóhely szervezeti felépítését, munkafolyamatait, szakmai felügyelet mellett kapcsolódjon be a gazdálkodó szervezet munkájába melynek jellege lehet kísérletes labormunka, kémiai technológiai, mérnöki, környezetvédelmi, kémiai biztonságtechnikai, a kémiai tevékenységre vonatkozó jogszabályi, illetve minőségbiztosítási. A hallgatónak a gyakorlaton végzett munkáját egy dolgozatban kell összefoglalnia.					

Az analitikus vegyész specializáció kötelező és választható tárgyai

A tantárgy neve:		magyarul:		Kemometria I.				Kódja:	TTKME0511 TTKME0511_L			
		angolul:		Chemometrics I.								
A képzés 2. féléve (tavaszi félév)												
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	X	Féléves	8	Féléves	0	Féléves	0					
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Kalmár József			beosztása:	egyetemi adjunktus		
A kurzus célja, hogy a hallgatók alapvető ismereteket szerezzen a kémiai és analitikai kémiai információ minél teljesebb kinyeréséhez szükséges matematikai statisztikai, lineáris algebrai, konvex geometriai, számítástechnikai és formál logikai módszerek és eljárások elméleti alapjaiban.												
A kurzus tartalma, témakörei – Leíró statisztika. – Statisztikai hipotézisvizsgálatok.												

– Variancia-analízis. Egyutas-, többutas módszerek. – Regresszió számítás. Legkisebb négyzetek módszere. – Minták osztályozása. Főkomponens analízis. – Lineáris diszkriminancia-analízis. – Klaszteranalízis. – Kísérlettervezés. Teljes- és részfaktoros kísérlettervek. – Optimálási módszerek. Szimplex optimalás. – Kalibráció. Mérőgörbék készítése. Külső és belső standard módszer, addíciós módszer.
Kötelező olvasmány: Ajánlott szakirodalom: Matthias Otto, Chemometrics: statistics and computer application in analytical chemistry, WILEY-VCH, 1999, New York

A tantárgy neve:		magyarul:		Elválasztástechnika III.				Kódja:	TTKME0315		
		angolul:		Separation techniques III.					TTKME0315_L		
A képzés 2. féléve (1. tavaszi félév)											
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Szerves Kémiai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:									Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali	X	Heti	2	Heti	0	Heti	0	kollokvium	3	magyar	
Levelező	X	Féléves	8	Féléves	0	Féléves	0				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Kiss Attila			beosztása:	egyetemi adjunktus	
A kurzus célja az, hogy a hallgatók A tárgy célja, megismertetni a hallgatókat néhány korszerű, konkrét és fontos analitikai technikával az eddigi tanulmányok segítségével.											
A kurzus tartalma, témakörei Kromatográfiás alapfogalmak átisméltése. Leggyakoribb állófázisok a GC és a folyadékkromatográfiában. Méretkiszorításos kromatográfia. Az elválasztás elve, mechanizmusa. Az alkalmazott állófázisok fizikai és kémiai szerkezete, legújabb fejlesztések. A szeparálás berendezései és működésük. A GPC-SEC kalibrálási lehetőségei. Alkalmazott oldószerek, detektorok. A leggyakrabban előforduló hibák (GPC-HPLC összehasonlítása) és a hibák kiküszöbölése. Modern oszlopkromatográfiás berendezések és azok használata. Hogyan lehet VRK-s adatokat előkísérletnek használni? Az adatok oszlopra történő átvitele. Fordított fázisú folyadékkromatográfia. A folyadékkromatográfiás rendszerek fázisviszonyai. Kölcsönhatások a fordított fázisú folyadékkromatográfiában, állófázisok, mozgófázisok tulajdonságai, az elválasztást befolyásoló tényezők. A pH szerepe, savas, bázikus funkciók csoportot tartalmazó komponensek elválasztása. Puffer-oldatok alkalmazása. Nagyon eltérő visszatartású vegyületek elválasztása - gradiens kromatográfia alkalmazása. A folyadékkromatográfia műszerezettsége. Folyadékszállítás, injektálás, detektálás, a velük szemben támasztott követelmények, azok ellenőrzése. A diódasoros detektálás nyújtotta lehetőségek. Királis kromatográfia. A módszerek csoportosítása. Sztereokémiai alapfogalmak. Állófázisok és jellemzésük. A mozgófázisok és tulajdonságaik. Szuperkritikus fluid kromatográfia királis elválasztások során. Műszerezettség, különbségek a folyadékkromatográfiától. Kapcsolt technikák alkalmazása. A GCMS, LCMS és SFCMS kapcsolások előnyei/hátrányai.											
Kötelező olvasmány: 1. Kőmives József: Környezeti analitika, Műegyetemi kiadó, Budapest (2000)											
Ajánlott szakirodalom: 1. Kékedy László, Kékedy Nagy László: Műszeres analitikai kémia, Kolozsvár (2003) 2. Effective Organic Compound Purification, Teledyne ISCO, Lincoln, USA (2010) 3. D.A. Skoog, J.J. Leary: Principles of Instrumental Analysis, New York (1992) 4. Fekete Jenő: Folyadékkromatográfia elmélete és gyakorlata 5. Kremmer Tibor - Torkos Kornél: Elválasztástechnikai módszerek elmélete és gyakorlata											

A tantárgy neve:		magyarul:		Elválasztástechnika IV.				Kódja:	TTKML0315 TTKML0315_L			
		angolul:		Separation techniques IV.								
A képzés 3. féléve (2. őszi félév)												
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Szerves Kémiai Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:				
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve		
		Előadás		Gyakorlat		Labor						
Nappali	X	Heti	0	Heti	0	Heti	4	gyakorlati jegy	4	magyar		
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves						
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Kiss Attila			beosztása:	egyetemi adjunktus		
A kurzus célja az, hogy a hallgatók A tárgy célja, megismertetni a hallgatókat néhány korszerű, konkrét és fontos analitikai technikával az eddigi tanulmányok segítségével. Mérések gyakorlati kivitelezése.												
A kurzus tartalma, témakörei Gázkromatográfia alapjai, legfontosabb mérési módszerei, a GC készülék felépítése. Kolonnatípusok és alkalmazási lehetőségeik, kromatográfiás indexek (Kováts index) gyakorlati alkalmazásai. Koffein, vagy limonén meghatározása szilárd minta extrahálása után GC-FID, GC-MS módszerrel. A spektrumkönyvtár használata. Polimer molekulatömegének meghatározása GPC-SEC módszerrel Fordított fázisú folyadékkromatográfia. A folyadékkromatográfiás mérőműszerek felépítése, kezelésük alapjainak elsajátítása. A készülék vezérlésére, adatgyűjtésre, adatfeldolgozásra, az adatok biztonságára szolgáló szoftver működésének megismerése, az egyes műszer modulok működésének ellenőrzése. A pH szerepének tanulmányozása savas funkciók csoportot tartalmazó komponensek elválasztása során. Puffer-oldatok alkalmazása. Királis folyadékkromatográfia és királis SFC. Detektálás UV és MS kapcsolással. Kapcsolt technikák, LCMS, SFC-UV, GCMS. Módszerfejlesztés kivitelezése HPLC-MS és SFC-UV rendszereken királis állófázison.												
Kötelező olvasmány: 2. A gyakorlatokat leíró tanszéki sillabuszok Ajánlott szakirodalom: 1. Kékedy László, Kékedy Nagy László: Műszeres analitikai kémia, Kolozsvár (2003) 2. Effective Organic Compound Purification, Teledyne ISCO, Lincoln, USA (2010) 3. D.A. Skoog, J.J. Leary: Principles of Instrumental Analysis, New York (1992) 4. Kőmives József: Környezeti analitika, Műegyetemi kiadó, Budapest (2000) 5. Fekete Jenő: Folyadékkromatográfia elmélete és gyakorlata 6. Kremmer Tibor - Torkos Kornél: Elválasztástechnikai módszerek elmélete és gyakorlata												

A tantárgy neve:		magyarul:		A környezetanalitika szerves kémiai módszerei I.				Kódja:	TTKME0503 TTKME0503_L		
		angolul:		Inorganic methods of environmental analysis I.							
A képzés 3. féléve (2. őszi félév)											
Felelős oktatási egység:				Szerves és Analitikai Kémiai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:			
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali	X	Heti	1	Heti	0	Heti	0	kollokvium	1	magyar	
Levelező	X	Féléves	4	Féléves	0	Féléves	0				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Baranyai Edina			beosztása:	egyetemi adjunktus	

A kurzus célja, hogy a hallgatók általános ismereteket szerezzenek a környezetanalitika szerves és szervetlen kémiai módszereiről. A legfontosabb mintavételi és minta-előkészítési, valamint a környezeti kémia tárgykörébe tartozó klasszikus és műszeres analitikai eljárások elméleti háttérével ismerkednek meg. A kémiai analízis összetett folyamatának megértésén túl gyakorlati példákon keresztül sajátítják el, hogyan lehet egy anyagi rendszer minőségi és mennyiségi összetételéről, szerkezetéről és energiaállapotáról térbeli és időbeli információt gyűjteni.	
A kurzus tartalma, témakörei A környezetanalitika fogalma, tárgya és alkalmazási területei, csoportosítási lehetőségei. A környezeti analízis lépései, klasszikus és műszeres analitikai módszerei. A környezeti mintavételezés alapfogalmai és stratégiái, a minták szállítására, tartósítására és tárolására vonatkozó szabályok, minta-előkészítési technikák. A mérendő komponensek csoportosítása, a vonatkozó analitikai módszerek tematikus ismertetése. A kísérő és mátrixkomponensek leggyakoribb zavaró hatásainak tárgyalása.	
Kötelező olvasmány: - Galbács Zoltán és Galbács Gábor: A környezetanalitika gyakorlati alapjai. Szegedi Egyetemi Kiadó (2009) - Óváry Mihály: Környezeti mintavételezés. Typotex Kiadó (2012) Ajánlott szakirodalom: - Tatár Enikő és Záray Gyula: Környezetminősítés. Typotex Kiadó (2012) - Posta József: Atomabszorpciós Spektrometria. Hallgatói Információs Központ (2007) - Posta József: Mintavétel és mintaelőkészítés. Debreceni Egyetem (2009)	

A tantárgy neve:	magyarul:	A környezetanalitika szervetlen kémiai módszerei II.						Kódja:	TTKML0503 TTKML0503_L	
	angolul:	Inorganic methods of environmental analysis II								
A képzés 3. féléve (2. őszi félév)										
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	0	Heti	4	gyakorlati jegy	4	magyar
Levelező	X	Féléves	0	Féléves	0	Féléves	20			
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Dr. Baranyai Edina				beosztása:	egyetemi adjunktus	
A kurzus célja, hogy a hallgatók laboratóriumi keretek között ismerkedjenek meg a környezetanalitika gyakorlati módszereivel. Olyan klasszikus és műszeres analitikai technikák alkalmazását sajátítják el, amelyek a környezeti állapotfelméréshez szükséges legfontosabb komponensek minőségi és mennyiségi meghatározására alkalmasak, mindeközben rutint szereznek a környezeti minták előkészítésére és elemzésére alkalmazott eszközök és készülékek használatában. Megtanulják a talaj-, növény-, levegő- és felszíni vízminták komplex elemzését és az eredmények környezeti szempontrendszerű értékelését.										
A kurzus tartalma, témakörei Felszíni vizek halobitását jelző legfontosabb anionok és kationok mennyiségi meghatározása, oldott oxigén, kémiai oxigénigény és a nitrition koncentrációjának megállapítása, a vizek komplex kémiai minősítése. A talajok szénsavas mésztartalmának és fizikai talajféleségének meghatározása, roncsolásos és roncsolás mentes elemanalízise. Növényi minták atmoszférikus nedves roncsolással és száraz hamvasztással történő előkészítése, elemtartalmának mikrohullámú plazma atomemissziós spektrometriás megállapítása. Ammónia és nitrition koncentráció megállapítása vizekből és a laboratórium levegőjéből.										
Kötelező olvasmány: 1. Baranyai Edina, Tóth Csilla Noémi, Harangi Sándor: A környezetanalitika szervetlen kémiai módszerei II., Debreceni Egyetem (2016) 2. Galbács Zoltán és Galbács Gábor: A környezetanalitika gyakorlati alapjai. Szegedi Egyetemi Kiadó (2009) 3. Óváry Mihály: Környezeti mintavételezés. Typotex Kiadó (2012)										
Ajánlott szakirodalom: 1. Tatár Enikő és Záray Gyula: Környezetminősítés. Typotex Kiadó (2012) 2. Posta József: Atomabszorpciós Spektrometria. Hallgatói Információs Központ (2007) 3. Posta József: Mintavétel és mintaelőkészítés. Debreceni Egyetem (2009)										

A tantárgy neve:		magyarul:		Analitikai minőségbiztosítás				Kódja:	TTKME0513 TTKME0513_L		
		angolul:		Analytical quality assurance							
A képzés 4. féléve (2. tavaszi félév)											
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	1	Heti	0	Heti	0	kollokvium	1	magyar	
Levelező	X	Féléves	4	Féléves	0	Féléves	0				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Kalmár József		beosztása:	egyetemi adjunktus		
A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerjék a minőségbiztosítás alapjait, a minőségirányítási rendszerek működését, típusait, különös tekintettel a vizsgálólaboratóriumok általános felkészültségére és működésére vonatkozó követelményekre. A kémiai biztonság, a laboratóriumokban használt vegyi anyagokra vonatkozó minőségbiztosítási követelmények megismerése.											
A kurzus tartalma, témakörei Minőségirányítási rendszerek, követelmények. Vizsgálólaboratóriumok felkészültségének irányítási és műszaki követelményei. Helyes gyógyszergyártási és helyes laboratóriumi gyakorlat. Minőségbiztosítás és minőség-ellenőrzés a gyógyszeriparban. Vegyi anyagok szabályozása. Kémiai biztonság.											
Kötelező olvasmány											
Ajánlott szakirodalom: 1. MSZ EN ISO 9001: 2015 Minőségirányítási rendszerek. Követelmények 2. MSZ EN ISO/IEC 17025: 2005 Vizsgáló- és kalibráló-laboratóriumok felkészültségének általános követelményei 3. Kardos Márta: Kémiai biztonság											

A tantárgy neve:		magyarul:		Tömegspektrometria				Kódja:	TTKME0317 TTKME0317_L		
		angolul:		Mass spectrometry							
A képzés 4. féléve (2. tavaszi félév)											
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Alkalmazott Kémiai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:			
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali	X	Heti	2	Heti	1	Heti	0	kollokvium	4	Magyar	
Levelező	X	Féléves	8	Féléves	4	Féléves	0				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Kéki Sándor, Dr. Nagy Lajos		beosztása:	egyetemi tanár egyetemi adjunktus		
A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerjék a modern tömegspektrometriás módszereket és kapcsolt technikákat, valamint egyéni problémákat oldjanak meg a tömegspektrometria segítségével.											
A kurzus tartalma, témakörei											
<											

Kötelező olvasmány:	
Ajánlott szakirodalom:	
1. Edmond de Hoffmann, Vincent Stroobant: Mass Spectrometry: Principles and Applications, Wiley & Sons, Inc. (2013) 2. Műszeres Analitika (egyetemi jegyzet), Debreceni Egyetem (2010) 3. Dr. Fekete Jenő: Folyadékkromatográfia elmélete és gyakorlata Magyar Hivatalos Közlönykiadó (2006)	

A tantárgy neve:		magyarul:		Elektroforetikus technikák				Kódja:	TTKME0504 TTKME0504_L		
		angolul:		Electrophoretic techniques							
A képzés 4. féléve (2. tavaszi félév)											
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	X	Féléves	8	Féléves	0	Féléves	0				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Gáspár Attila			beosztása:	egyetemi docens	
A kurzus célja, hogy áttekintést adjon az elektroforézis történetéről, módszereiről, elméletének alapjairól és az elemzések gyakorlatáról, hangsúlyt fektetve a legújabb fejlesztések ismertetésére. A kapilláris elektroforézis, és újabban a chip elektroforézis olyan, napjainkban rendkívül gyorsan fejlődő analitikai kémiai elválasztási módszerek, melyek egyesítik a klasszikus elektroforézis technikáját a modern kromatográfias detektálás és automatizálás műszeres lehetőségeivel, illetve a mikrofluidika legújabb eredményeivel.											
A kurzus tartalma, témakörei Történeti áttekintés. Gélelektroforézis elméleti alapjai. Gélelektroforézis gyakorlata. HGP, DNS szekvenálás, izotachophorézis. Kapilláris elektroforézis elmélete. CE készülék. CE módszerei. CZE gyakorlata. CZE gyakorlata. Mikrocsip elektroforézis.											
Kötelező olvasmány: 1. Gáspár A.: Kapilláris zónaelektroforézis, Egyetemi Kiadó, 2000 Ajánlott szakirodalom: 1. H.Engelhardt, W.Beck, T.Schmitt: Capillary electrophoresis, Friedr.Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig/Wiesbaden, 1996 (ISBN 3-528-06668-7) 2. R.Kuhn, S.Hoffstetter-Kuhn: Capillary electrophoresis, Springer-Verlag, New York, 1993 (ISBN 0-387-56434-9) 3. F.Foret, L.Krivánková, P.Bocek: Capillary Zone Electrophoresis, VCH-Weinheim, 1993, (ISBN 3-527-30019-8) 4. D.N.Heiger: High Performance Capillary Electrophoresis, Hewlett-Packard GmbH, Waldbronn, 1992 (ISBN 12-5091-6199E)											

A tantárgy neve:	magyarul:		Food analytical chemistry						Kódja:	TTKME0521	
	angolul:		Élelmiszeranalitika								
A képzés tavaszi félévei											
Felelős oktatási egység:				DE GTK, Élelmiszertchnológiai Intézet							
Kötelező előtanulmány neve:				Műszeres analitika teljesítése vagy párhuzamos felvétele						Kódja:	TTKME0501
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. Csapó János	beosztása:	egyetemi tanár
A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerjék az élelmiszeranalitika alapvető jellemzőit és inter-, multi- és transz-diszciplináris jellegét, az analitikai kémiai alapfogalmakat, valamint az élelmiszeranalízis általános és globális kérdéseit, problémáit, továbbá a tudomány, a politika és a gyakorlati tevékenység összekapcsoltságát az élelmiszerek analízisében. A kurzus végén a hallgatók legyenek képesen élelmiszerek összetételének meghatározására, és azon módszerek megismerésére, amelyekkel a korszerű élelmiszer analízis elvégezhető.				
A kurzus tartalma, témakörei A klasszikus analitikai kémia ismeretanyagának rövid ismételése után az élelmiszerek főbb komponenseinek meghatározására kifejlesztett módszerek kerülnek tárgyalásra. E rész elején a nedvességtartalom meghatározását követően az ásványi alkotórészek meghatározásával és különböző spektroszkópiai módszerekkel ismerkedhetnek meg a hallgatók. A továbbiakban a nitrogéntartalmú anyagok meghatározásával; ezen belül a fehérjetartalom, a fehérjefrakciók, illetve a fehérje aminosav-összetételének meghatározásával foglalkozunk. Kiemelten foglalkozunk az élelmiszerek legdrágább komponensével, a fehérjével, és próbálunk minden olyan módszert ismertetni, amelyek alkalmasak a fehérje minősítésére. A zsírtartalom és a zsírsav-összetétel meghatározását követően a nyersrost, a nyersrost frakciók vizsgálatát tárgyaljuk. A nitrogénmentes kivonható anyagok sorában meghatározzuk a cukrokat és a keményítőt, és vizsgáljuk a különböző cukortartalmú készítmények tulajdonságait is. Jelentős helyet szentelünk a provitaminok és vitaminok meghatározásának, valamint a mikotoxinoknak, a kurzus végén pedig speciális élelmiszeranalitikai módszerek kerülnek ismertetésre.				
Kötelező olvasmány: 1. Csapó J. – Albert Cs. – Csapóné Kiss Zs.: Élelmiszeranalitika. Válogatott fejezetek. Scientia Kiadó, Kolozsvár, 2008. 1-314. 2. Kovács B – Csapó J.: Az élelmiszer-meghatározás analitikai módszerei. Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszer-tudományi és Környezetgazdálkodási Kar. Készült a TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0014. projekt keretében. 2015. 1-252.				
Ajánlott szakirodalom: 1. Csapó J. – Csapóné Kiss Zs.: Élelmiszerekémia. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 2004. 1-492. 2. Csapó J. – Csapóné Kiss Zs. (szerk): Élelmiszer- és takarmányfehérjék minősítése. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 2006. (Társszerzők: Babinszky L. – Győri Z. – Simonné Sarkadi L. – Schmidt J.). 1-451. 3. Kovács B – Csapó J.: Modern methods of food analysis. University of Debrecen, Faculty of Agricultural and Food Science and Environmental Management. Készült a TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0014. projekt keretében. 1-205.				

A tantárgy neve:		magyarul:	Mintavétel, mintaelőkészítés analitikai tesztek						Kódja:	TTKME0514	
		angolul:	Sampling, sample preparation, analytical tests								
A képzés tavaszi félévei											
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:										Kódja:	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali	X	Heti	1	Heti	0	Heti	0	kollokvium	1	magyar	
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves					
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Baranyai Edina			beosztása:	egyetemi adjunktus	
A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerkedjenek a környezeti mintavételezés alapelveivel és technikáival, a különböző halmazállapotú környezeti elemek reprezentatív és reprodukálható mintavételével szemben támasztott követelményekkel, a mintavételi stratégiákkal, az összetett mintavételezési eljárások szűk keresztmetszeteivel, valamint hogy átfogó képet kapjanak a minta-előkészítési módszerekről.											
A kurzus tartalma, témakörei A környezeti minták halmazállapot szerinti csoportosítása, mintavételi eljárások és stratégiák, a mintavétellel szemben támasztott legfontosabb követelmények. Mintavétel légtérnyomású és nyomás alatt álló gázokból, folyadékokból és szilárd halmazállapotú anyagokból. Mintavétel környezeti elemekből és fémekből, a minta tartósítására, szállítására és tárolására vonatkozó, komponensfüggő elvek és eljárások. Minta-előkészítési eljárások: a szilárd minták aprítása, szárítása és porítása, a vizsgálati anyag tárolása és bemérése, az oldhatóság szabályai és az											

oldódás folyamatai. Feltárás, roncsolás és olvadékban végbemenő reakciók, a szerves anyag mineralizálása. Mintavétel speciációs elemzésekhez, elemforma-megőrző minta-előkészítési eljárások hibrid analízishez. A fémorganikus vegyületek minta-előkészítése (komplexbéztetés, elválasztás, származékbéztetés, dúsítás, elemalkil formák elválasztása). Biológiai minták oldása speciációs analízisekhez, szuperkritikus extrakció.

Kötelező olvasmány:

Posta József: Mintavétel és minta-előkészítés. Debreceni Egyetem (2009)

Ajánlott szakirodalom:

Óváry Mihály: Környezeti mintavételezés. Typotex Kiadó (2012)

A tantárgy neve:	magyarul:	Mintavétel, mintaelőkészítés analitikai tesztek	Kódja:	TTKML0514
	angolul:	Sampling, sample preparation, analytical tests		

A képzés tavaszi félévei

Felelős oktatási egység:				DE TTK, Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:										Kódja:	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali	X	Heti	0	Heti	0	Heti	4	gyakorlati jegy	4	magyar	
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves					
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Baranyai Edina			beosztása:	egyetemi adjunktus	

A kurzus célja, hogy a hallgatók

gyakorlati tapasztalatokat szerezzenek a környezeti mintavételezési és minta-előkészítési módszerekről, kezdve a hipotézis felállításától a stratégia készítésén keresztül a gyakorlati kivitelezésig, és az eredmények kiértékeléséig.

A kurzus tartalma, témakörök

Egy vizes élőhelyet példázó halastó komplex állapotfelmérésére irányuló mintavételi stratégia készítése, víz-, talaj-, növény- és üledékminta gyűjtés a mintavételi terv alapján. A vízminták helyszíni tartósítása és a helyszínen mérendő paraméterek meghatározása: pH, vezetőképesség, átlátszóság, zavarosság, gyorsesztek. Talaj- és növényminták begyűjtése, üledék-mintavétel (1 méteres fúrásmag és részminták). Ismerkedés a vizes élőhely flórájával, a makrogerinctelen és plankton szervezetek faunájával és az állapotfelmérésben betöltött szerepükkel. A minták laboratóriumi előkészítése és feldolgozása: oldott oxigén, kémiai oxigénigény, kloridion-, szulfácion-, karbonát- és hidrogénkarbonát-tartalom meghatározása, elemösszetétel.

Kötelező olvasmány:

1. Posta József: Mintavétel és minta-előkészítés. Debreceni Egyetem (2009)
2. Braun Mihály, Hubay Katalin, Baranyai Edina, Harangi Sándor: A környezetanalitika szervetlen kémiai módszerei. (gyakorlati jegyzet és segédanyag) Debreceni Egyetem (2014)

Ajánlott szakirodalom:

1. Óváry Mihály: Környezeti mintavételezés. Typotex Kiadó (2012)

A tantárgy neve:	magyarul:	A folyadékkromatográfia alapjai - gyógyszeripari alkalmazások	Kódja:	TTKME0310
	angolul:	The Basics of Liquid Chromatography - Pharmaceutical Applications		

A képzés 2-4. 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:		Krusper László			beosztása:	külső előadó	

A kurzus célja, hogy a hallgatók	
Továbbfejlesszék a folyadékkromatográfiáról korábban tanultakat, gyakorlat orientált ismereteket sajátítsanak el.	
A kurzus tartalma, témakörei	
Kromatográfiás alapfogalmak átismétlése. Az elválasztás elve, mechanizmusa. A folyadékkromatográfiás rendszerek fázisviszonyai. Kölcsönhatások a fordított fázisú folyadékkromatográfiában, állófázisok, mozgófázisok fizikai, kémiai tulajdonságai, az elválasztást befolyásoló tényezők. Semleges vegyületek elválasztási lehetőségei. A pH szerepe, savas, bázikus funkciós csoportot tartalmazó komponensek elválasztása. Puffer-oldatok alkalmazása. Nagyon eltérő visszatartású vegyületek elválasztása - gradiens kromatográfia alkalmazása., Az erősen poláris, ionos vagy ionizálható anyagok vizsgáló módszerei: fordított fázisú ionpárokromatográfia, HILIC, ionkromatográfia. A folyadékkromatográfia műszerezettsége. Folyadékszállítás, injektálás, detektálás, a velük szemben támasztott követelmények, azok ellenőrzése. A diódasoros detektálás nyújtotta lehetőségek. A kromatográfiás szoftverek. Módszerfejlesztés, módszer optimalizálás alapjai. A folyadékkromatográfiás módszerek validálása a gyógyszer analitikában. A gyógyszeripari laboratóriumok minőségbiztosításának alapjai.	
Kötelező olvasmány:	
1. Fekete Jenő: Folyadékkromatográfia elmélete és gyakorlata 2. Az előadásokhoz kiadott segédanyagok	
Ajánlott szakirodalom:	
1. Kékedy László, Kékedy Nagy László: Műszeres analitikai kémia, Kolozsvár (2003) 2. Kremmer Tibor - Torkos Kornél: Elválasztástechnikai módszerek elmélete és gyakorlata	

A tantárgy neve:		magyarul:	Folyadékkromatográfiás laboratóriumi gyakorlat						Kódja:	TTKML0310	
		angolul:	Liquid chromatography laboratory practice								
A képzés 2-4. 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	0	Heti	4	Gyakorlati jegy	3	magyar	
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves					
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Krusper László		beosztása:	külső előadó		
A kurzus célja, hogy a hallgatók Megismerjék és begyakorolják a folyadékkromatográfia műszereinek, eszközeinek, szoftverének használatát. Az elméletben tanult összefüggéseket saját mérések kiértékelésével mélyítsék el.											
A kurzus tartalma, témakörei Fordított fázisú folyadékkromatográfia. A folyadékkromatográfiás mérőműszerek felépítése, kezelésük alapjainak elsajátítása. A készülék vezérlésére, adatgyűjtésre, adatfeldolgozásra, az adatok biztonságára szolgáló szoftver működésének megismerése, az egyes műszer modulok működésének ellenőrzése. A semleges, apoláris és poláris anyagok kromatográfiás viselkedése. A pH szerepének tanulmányozása savas és bázikus funkciós csoportot tartalmazó komponensek elválasztása során. Puffer-oldatok alkalmazása. A kolonna terhelhetőségének tanulmányozása, térfogatterhelés, tömegterhelés, az injektált minta oldószererősségének befolyása a kromatográfiás paraméterekre. Fordított fázisú ionpárokromatográfia, a poláris ionos vagy ionizálható anyagok vizsgáló módszere. Gradiens kromatográfia, a nagyon eltérő visszatartású komponenseket tartalmazó minták vizsgáló módszere. Mennyiségi meghatározás, az Empower szoftver alkalmazása a mérési eredmény kiszámolására. A diódasoros detektor nyújtotta lehetőségek tanulmányozása, spektrális csúcstisztaság vizsgálat. Az egyes gyakorlatok eltérő időigényűek (4-8 óra), a gyakorlatokat ezért nem heti bontásban, hanem témaként adjuk meg. A gyakorlatokat szükség szerint tömbösítve, a hallgatókkal egyeztetett időtartamig tartjuk.											
Kötelező olvasmány: 1. Fekete Jenő: Folyadékkromatográfia elmélete és gyakorlata 2. A gyakorlatokhoz kiadott segédanyagok 3. A készülék és a szoftver használatát leíró segédanyagok											

Ajánlott szakirodalom:

1. Kremmer Tibor - Torkos Kornél: Elválasztástechnikai módszerek elmélete és gyakorlata

A tantárgy neve:		magyarul:		Kemometria II.				Kódja:	TTKMG0512 TTKMG0512_L	
		angolul:		Chemometrics II.						
A képzés 2. féléve (tavaszi félév)										
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	1	Heti	2	gyakorlati jegy	3	magyar
Levelező	X	Féléves	0	Féléves	4	Féléves	10			
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Kalmár József			beosztása:	egyetemi adjunktus
A kurzus célja, hogy a hallgatók alapvető ismereteket szerezzen a kémiai és analitikai kémiai információ minél teljesebb kinyeréséhez szükséges matematikai statisztikai, lineáris algebrai, konvex geometriai, számítástechnikai és formál logikai módszerek és eljárások gyakorlati megvalósításáról.										
A kurzus tartalma, témakörei – Leíró statisztikai számítások. – Statisztikai hipotézisvizsgálatok gyakorlata. – Variancia-analízis gyakorlata. Egyutas-, többutas módszerek. – Regresszió számítás. Legkisebb négyzetek módszere. – Minták osztályozása. Főkomponens analízis szoftveres alapjai. – Lineáris diszkriminancia-analízis szoftveres alapjai. – Klaszteranalízis szoftveres alapjai. – Kalibráció. Mérőgörbék készítése. Külső és belső standard módszer, addíciós módszer.										
Kötelező olvasmány:										
Ajánlott szakirodalom: Matthias Otto, Chemometrics: statistics and computer application in analytical chemistry, WILEY-VCH, 1999, New York										

A tantárgy neve:		magyarul:		Radioanalitika I.				Kódja:	TTKME0523 TTKME0523_L		
		angolul:		Nuclear analysis I.							
A képzés 3. féléve (2. őszi félév)											
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Fizikai Kémiai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:										Kódja:	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali	X	Heti	2	Heti	0	Heti	0	kollokvium	3	magyar	
Levelező	X	Féléves	8	Féléves	0	Féléves	0				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Nagy Noémi			beosztása:	egyetemi tanár	
A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerjék a radioaktív izotópok és sugárzások alkalmazását a kémiai analízisben.											
A kurzus tartalma, témakörei											
- Mag-, atom- és részecskesugárzások keletkezése és kölcsönhatása az anyaggal, ennek analitikai kémiai vonatkozásai											

- Természetes stabilis és radioaktív izotópok alkalmazása a természettudományban
- Nyomjelzős módszerek
- Sugárzás és anyag kölcsönhatásán alapuló analitikai, szerkezet- és felületvizsgáló módszerek

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. D.De Soete, R. Gijbels, J. Hoste: Neutron activation analysis, Wiley-Interscience, London, 1983.
4. H.A. Das, A. Faanhof, H.A. van der Sloot: Environmental Radioanalysis, Elsevier, Amszterdam, 1983.
5. A. Vértes, S. Nagy, Z. Klencsár: Handbook of nuclear chemistry, Kluwer Academic Publishers, Boston, 2003.

A tantárgy neve:		magyarul:		A gyógyszergyártás minőségellenőrzése és analitikája				Kódja:	TTKME0531		
		angolul:		Qualitative analysis in drug making							
A képzés 3. féléve (2. őszi félév)											
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Gyógyszeripari Kihelyezett 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. Zékány András			beosztása:	tanszékvezető (Gyógyszeripari Kihelyezett Tanszék)	
A kurzus célja, hogy a hallgatók képet kapjanak a modern gyógyszergyártáshoz kapcsolódó analitikai tevékenységről.											
A kurzus tartalma, témakörei											
A gyógyszeripari minőségellenőrzés és analitikai módszereinek megismerése. Lehetőség van mind a gyógyszerhatóanyag-, mind a formulázott gyógyszergyártásnál alkalmazott technikák és szabályozó irányelvek megismerésére. A GMP és GLP (Megfelelő gyártási és laboratóriumi eljárások) alapelvei, az analitikai eredmények dokumentálása, validitásuk ellenőrzése. Minősített standardok alkalmazása hatóanyag és szennyező tartalom meghatározásában. Gyógyszerkönyvi monográfiák alkalmazása a napi gyakorlatban. Analitikai módszerek kidolgozása, validálása. Laboratóriumi mérlegek, műszerek, berendezések kalibráltsága, illetve alkalmazhatóságának határai. Különböző mintaelőkészítési eljárások kidolgozása és alkalmazása. Kromatográfiás módszerek fejlesztése. Napjainkban rutinszerűen használt kromatográfiás eljárások megismerése a gyakorlatban: HPLC (UV-látható, MS, fluoreszcens, törésmutató, elektrokémiai detektorokkal) UPLC (ultra nagy nyomású HPLC), GC, automatizált gőztér mintaadagoló-GC, GC-MS. Karl-Fischer technika alkalmazása a víztartalom meghatározásában. Potenciometrikus titrálások vizes és nem vizes közegben. Optikai spektroszkópia (UV-VIS, IR, NIR) alkalmazása azonosításban és hatóanyag tartalom meghatározásban. On-line ipari alkalmazás lehetőségei. Szilárd gyógyszerformák (tabletták és kapszulák) fejlesztésének analitikai támogatása. A hatóanyagok gyógyszergyártásban fontos tulajdonságai és azok vizsgálata (polimorfia, szemcseméret, térfogat-tömeg). Gyógyszerforma vizsgálatok a késztermék fejlesztésben (kioldódás, szétesés, törési szilárdság, stb). Fejlesztési sarzsok stabilitási vizsgálatai és kivitelezésük. Kis mennyiségű szennyezők meghatározásának kihívásai a gyógyszerek analitikájában.											
Kötelező olvasmány:											
Ajánlott szakirodalom:.											
A gyakorlat a TEVA Gyógyszeripari Kihelyezett Tanszékén kerül lebonyolításra. Az ajánlott irodalom specifikusan kötődik az elvégzendő feladathoz, és az oktatók által speciálisan kerül összeállításra..											

A tantárgy neve:		magyarul:		NMR operátori gyakorlat II.				Kódja:	TTKMG0530	
		angolul:		Advanced NMR practical course						
A képzés 3. féléve (2. őszi félév)										
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				NMR operátori gyakorlat I. vagy NMR operátori gyakorlat				Kódja:	TTKBL0004 vagy TTKML0004	
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:		Erdődiné Dr. Kövér Katalin		beosztása:	egyetemi tanár	
A kurzus célja, hogy a hallgatók A képzés célja, hogy a hallgatók elsajátítsák az önálló egy- (1D) és kétdimenziós (2D) mérésekhez szükséges alapvető ismereteket, mérés technikákat.										
A kurzus tartalma, témakörei - 2D NMR spektroszkópia alapjai, a második (indirekt) frekvencia dimenzió bevezetése. - 2D NMR kísérleti technikák: COSY, TOCSY, NOESY, ROESY, HSQC, HMBC. - 2D NMR kísérletek eredményének feldolgozása, 2D Fourier transzformáció. Magnitúdó és fázisérzékeny spektrumok megjelenítése. Súlyfüggvények alkalmazása, fáziskorrektúra, kémiai eltolódás kalibrációja.										
Kötelező olvasmány:										
Ajánlott szakirodalom: 1. P. J. Hore, Mágneses Magrezonancia (fordította: Dr. Szilágyi László, Nemzeti Tankönyvkiadó) 2. T. D. W. Claridge, High-Resolution NMR Techniques in Organic Chemistry, Elsevier Ltd. 1999 3. A. E. Derome, Modern NMR Techniques for Chemistry Research, Pergamon Press, Oxford, 1987 4. S. Berger, S. Braun, 200 and More NMR Experiments. A practical course, Wiley-VCH, 2004										

A szintetikus vegyész specializáció kötelező és választható tárgyai

A tantárgy neve:		magyarul:		Reakciómechanizmusok				Kódja:	TTKME0311 TTKME0311_L			
		angolul:		Reaction mechanisms								
A képzés 2. féléve (1. tavaszi félév)												
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Szerves Kémiai Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:									Kódja:			
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve		
		Előadás		Gyakorlat		Labor						
Nappali	X	Heti	3	Heti	0	Heti	0	kollokvium	4	magyar		
Levelező	X	Féléves	12	Féléves	0	Féléves	0					
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Somsák László			beosztása:	egyetemi tanár		
A kurzus célja, hogy a hallgatók szemléletformáló jelleggel megismerjék a szerves kémiai reakciók lefutásának és szelektivitási viszonyainak értelmezésére legkiterjedtebben alkalmazott módszereket.												
A kurzus tartalma, témakörei												
A kémiai reakciók termodinamikai és kinetikai jellemzőinek összefoglalása.												
A szerves reakciók és mechanizmusok tipizálása.												
Homo- és heteronukleáris kötések leírása a VB és az MO módszer alapján.												
Az oldószerek jellemzése és csoportosítása, oldószereffektusok.												

Ionos reakciók (válogatás): szubsztitúció tetraéderez és trigonális szénatomon, addíciók és eliminációk. Periciklusos reakciók. Szabad gyökös átalakulások.
Kötelező olvasmány: Az előadáshoz tartozó ábra- és fogalomgyűjtemény.
Ajánlott szakirodalom: 1. Fleming, I. <i>Frontier Orbitals and Organic Chemical Reactions</i>, Wiley, 1976. 2. Rauk, A. <i>Orbital Interaction Theory of Organic Chemistry</i>, Wiley, 1994. 3. Giese, B. <i>Radicals in Organic Synthesis: Formation of Carbon-Carbon Bonds</i>; Pergamon Press: Oxford, 1986. 4. Parsons, A. F. <i>An Introduction to Free Radical Chemistry</i>, Blackwell, 2000. 5. Alabugin, I. V. <i>Stereoelectronic Effects - A Bridge Between Structure and Reactivity</i>, Wiley, 2016. 6. Savin, K. <i>Writing Reaction Mechanisms in Organic Chemistry</i>, Academic Press, 2014. 7. Moloney, M. G. <i>How to Solve Organic Reaction Mechanisms</i>, Wiley, 2015.

A tantárgy neve:		magyarul:		Aszimmetriás szintézisek				Kódja:	TTKME0312 TTKME0312_L		
		angolul:		Asymmetric syntheses							
A képzés 3. féléve (2. őszi félév)											
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Szerves Kémiai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:									Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali	X	Heti	2	Heti	0	Heti	0	kollokvium	3	magyar	
Levelező	X	Féléves	8	Féléves	0	Féléves	0				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Mándi Attila			beosztása:	egyetemi adjunktus	
A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerjék a sztereoszелеktiv (enantioszelektív és diasztereoszелеktiv) szintézisek alapjait, a biológiailag aktív szintetikus és természetes vegyületek szintézisének alkalmazott legfontosabb módszereket, képessé váljanak sztereoszелеktiv reakciók értelmezésére, az iparban és a gyógyászatban sok esetben alapvető sztereoszелеktiv szintézislépések felhasználására, forrás irodalom önálló feldolgozására és bemutatására.											
A kurzus tartalma, témakörei - Kiralitás, sztereoizoméria, relatív és az abszolút konfiguráció meghatározása - Biopolimerek, nagy mennyiségben rendelkezésre álló enantiomer-tiszta természetes források - Enantiomer-tiszta anyagok előállításának lehetőségei - „Chiral pool” szintézisek - A reakciók sztereokémiáját leíró fontosabb modellek - Első- (szubsztát kontrollált), második- (segédanyag kontrollált), harmadik- (reagens kontrollált) és negyedik generációs (katalizátor kontrollált) eljárások - Szén-szén kötés kialakítására alkalmas reakciók - Aszimmetriás oxidációs reakciók, epoxidálási reakciók - Aszimmetriás redukációs reakciók - Többszörös aszimmetriás indukció - Organokatalízis - „Memory of chirality” - Kinetikus rezolválás, dinamikus kinetikus rezolválás - Enzimatis reakciók - Aszimmetriás totálszintézisek											
Kötelező olvasmány: 1. R. A. Aitken, S. N. Kilényi: Asymmetric Synthesis, Springer Science+Business Media Dordrecht, 1992. 2. R. E. Gawley, J. Aubé: Principles of Asymmetric Synthesis, Second Edition, Elsevier, 2012, Kidlington, Oxford.											
Ajánlott szakirodalom: 1. J. P. Riehl: Mirror-Image Asymmetry - An Introduction to the Origin and Consequences of Chirality, John Wiley & Sons, 2010, Hoboken, New Jersey. 2. E. L. Eliel, S. H. Wilen: Stereochemistry of Organic Compounds, Wiley, New York, 1994. 3. Y. Izumi, A. Tai: Stereo-Differentiating Reactions - The Nature of Asymmetric Reactions. Kodansha Scientific											

Books & Academic Press, 1977, New York.

4. R. S. Ward: Selectivity in Organic Synthesis, Wiley, Chichester, 1999.
5. G. Q. Lin, Y. M. Li, A. S. C. Chan: Principles and Applications of Asymmetric Synthesis, Wiley-Interscience, New York, 2001.
6. D. Enders, K. E. Jaeger: Asymmetric Synthesis with Chemical and Biological Methods, Wiley-VCH, Weinheim, 2007.
7. M. Christmann, S. Bräse: Asymmetric Synthesis - The Essentials, Wiley-VCH, Weinheim, 2008.
8. Hollósi Miklós, Laczkó Ilona, Majer Zsuzsa: A sztereokémia és kiroptikai spektroszkópia alapjai, Nemzeti Tankönyvkiadó, 2004, Budapest.

A tantárgy neve:		magyarul:		Szintézismódszerek a polimerkémiaiában				Kódja:	TTKME0313	
		angolul:		Synthetic methods in Polymer Chemistry						
A képzés 2. féléve (1. tavaszi félév)										
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Alkalmazott Kémiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	X	Heti	2	Heti	0	Heti	0	kollokvium	3	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Kéki Sándor			beosztása:	egyetemi tanár
A kurzus célja, a hallgatók megismertetése a modern polimerkémiai alkalmazott szintézis módszerekkel és ezen módszerekkel előállítható különleges polimerek és kopolimerek tulajdonságaival.										
A kurzus tartalma, témakörei - Nitroxilgyökök közvetített polimerizáció (NMP) - Atomátadásos polimerizáció (ATRP) - Reverzibilis addíciós-fragmentációs polimerizáció (RAFT) - Gyűrűfelfelnyílásos polimerizáció (ROP) - Gyűrűfelfelnyílásos metatézis polimerizáció (ROMP) - Szabályozott lépcsőzetes polimerizáció										
Kötelező olvasmány: Az előadó által biztosított oktatási segédanyagok.										
Ajánlott szakirodalom: 1. Odian G.: Principles of Polymerization, John Wiley & Sons, New York, 2004 2. Mishra M. K.: Macromolecular design, concept and practice, Polymer Frontiers International Inc., Hopewell Jct., New York (1994) 3. Alexandridis P. and Lindman B.: Amphiphilic block copolymers, Elsevier, Amsterdam (2000)										

A tantárgy neve:		magyarul:		A gyógyszerkutatás kémiai vonatkozásai				Kódja:	TTKME0314	
		angolul:		Chemical aspects of drug design						
A képzés 1. féléve (1. őszi félév)										
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Szerves Kémiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	x	Heti	2	Heti	0	Heti	0	kollokvium	3	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				

Tantárgyfelelős oktató	neve:	Dr. Somsák László	beosztása:	egyetemi tanár
A kurzus célja , hogy a hallgatók betekintést nyerjenek a gyógyszerek megtalálásának/felfedezésének, tervezésének és előállításának komplex folyamatába.				
A kurzus tartalma, témakörei A gyógyszerek, mint kémiai, jogi és kereskedelmi entitások. A gyógyszerek hatásának kialakulásáért felelős intermolekuláris kölcsönhatások. Kismolekula és biológiai célpont kölcsönhatásának jellemzése. Gyógyszercélpontok, farmakodinámia, farmakokinetika. Szerkezet-hatás összefüggések, esettanulmányok.				
Kötelező olvasmány: Az előadáshoz kapcsolódó ábra- és fogalomgyűjtemény.				
Ajánlott szakirodalom: 1. G. L. Patrick: An introduction to medicinal chemistry, 4th edition, Oxford University Press, New York, 2009. (978-0-19-923447-9) 2. R. B. Silverman, M. W. Holladay: The organic chemistry of drug design and drug action, 3rd ed., Academic Press, 2012. (978-0-12-382030-3) 3. H. J. Smith, C. Simons (Eds.): Enzymes and their inhibition – Drug development. CRC Press, Boca Raton, 2005. 4. Keszérű György Miklós: A gyógyszerkutatás kémiája, Akadémiai Kiadó, 2012. (978 963 05 9076 1) 5. Faigl F., Szeghy L., Kovács E., Mátravölgyi B. Gyógyszerek, Typotex Kiadó, 2011. (978-963-279-476-1) http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0028_FaiglF_Gyogyszerek/adatok.html				

A tantárgy neve:		magyarul:		Elválasztástechnika III.				Kódja:	TTKME0315 TTKME0315_L			
		angolul:		Separation techniques III.								
A képzés 2. féléve (1. tavaszi félév)												
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Szerves Kémiai Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:				
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve		
		Előadás		Gyakorlat		Labor						
Nappali	X	Heti	2	Heti	0	Heti	0	kollokvium	3	magyar		
Levelező	X	Féléves	8	Féléves	0	Féléves	0					
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Kiss Attila			beosztása:	egyetemi adjunktus		
A kurzus célja az, hogy a hallgatók A tárgy célja, megismertetni a hallgatókat néhány korszerű, konkrét és fontos analitikai technikával az eddigi tanulmányok segítségével.												
A kurzus tartalma, témakörei Kromatográfias alapfogalmak átvételése. Leggyakoribb állófázisok a GC és a folyadékkromatográfiában. Méretkiszorításos kromatográfia. Az elválasztás elve, mechanizmusa. Az alkalmazott állófázisok fizikai és kémiai szerkezete, legújabb fejlesztések. A szeparálás berendezései és működésük. A GPC-SEC kalibrálási lehetőségei. Alkalmazott oldószerek, detektorok. A leggyakrabban előforduló hibák (GPC-HPLC összehasonlítása) és a hibák kiküszöbölése. Modern oszlopkromatográfias berendezések és azok használata. Hogyan lehet VRK-s adatokat előkísérletnek használni? Az adatok oszlopra történő átvitele. Fordított fázisú folyadékkromatográfia. A folyadékkromatográfias rendszerek fázisviszonyai. Kölcsönhatások a fordított fázisú folyadékkromatográfiában, állófázisok, mozgófázisok tulajdonságai, az elválasztást befolyásoló tényezők. A pH szerepe, savas, bázikus funkció csoportot tartalmazó komponensek elválasztása. Puffer-oldatok alkalmazása. Nagyon eltérő visszatartású vegyületek elválasztása - gradiens kromatográfia alkalmazása. A folyadékkromatográfia műszerezettsége. Folyadékszállítás, injektálás, detektálás, a velük szemben támasztott követelmények, azok ellenőrzése. A diódasoros detektálás nyújtotta lehetőségek. Királis kromatográfia. A módszerek csoportosítása. Sztereokémiai alapfogalmak. Állófázisok és jellemzésük. A mozgófázisok és tulajdonságaik. Szuperkritikus fluid kromatográfia királis elválasztások során. Műszerezettség, különbségek a folyadékkromatográfiától. Kapcsolt technikák alkalmazása. A GCMS, LCMS és SFCMS kapcsolások előnyei/hátrányai.												

Kötelező olvasmány:

3. Kőmives József: Környezeti analitika, Műegyetemi kiadó, Budapest (2000)

Ajánlott szakirodalom:

6. Kékedy László, Kékedy Nagy László: Műszeres analitikai kémia, Kolozsvár (2003)
 7. Effective Organic Compound Purification, Teledyne ISCO, Lincoln, USA (2010)
 8. D.A. Skoog, J.J. Leary: Principles of Instrumental Analysis, New York (1992)
 9. Fekete Jenő: Folyadékkromatográfia elmélete és gyakorlata
 10. Kremmer Tibor - Torkos Kornél: Elválasztástechnikai módszerek elmélete és gyakorlata

A tantárgy neve:		magyarul:		Elválasztástechnika V.				Kódja:	TTKML0316	
		angolul:		Separation techniques V.						
A képzés 3. féléve (2. őszi félév)										
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Szerves Kémiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	X	Heti	0	Heti	0	Heti	2	gyakorlati jegy	2	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Kiss Attila			beosztása:	egyetemi adjunktus
A kurzus célja az, hogy a hallgatók megismerkedjenek néhány korszerű és fontos analitikai technikával az eddigi tanulmányaikra építve, és a kapcsolódó konkrét mérések gyakorlati kivitelezésével.										
A kurzus tartalma, témakörei Gázkromatográfia alapjai, legfontosabb mérési módszerei, a GC készülék felépítése. Kolonnatípusok és alkalmazási lehetőségeik, kromatográfias indexek (Kováts index) gyakorlati alkalmazásai. Koffein, vagy limonén meghatározása szilárd minta extrahálása után GC-FID, GC-MS módszerrel. A spektrumkönyvtár használata. Polimer molekulatömegének meghatározása GPC-SEC módszerrel Fordított fázisú folyadékkromatográfia. A folyadékkromatográfias mérőműszerek felépítése, kezelésük alapjainak elsajátítása. A készülék vezérlésére, adatgyűjtésre, adatfeldolgozásra, az adatok biztonságára szolgáló szoftver működésének megismerése, az egyes műszer modulok működésének ellenőrzése. A pH szerepének tanulmányozása savas funkciók csoportot tartalmazó komponensek elválasztása során. Puffer-oldatok alkalmazása. Királis folyadékkromatográfia és királis SFC. Detektálás UV és MS kapcsolással. Kapcsolt technikák, lcms, sfcuv. módszerfejlesztés kivitelezése HPLC-MS és SFC-UV rendszereken királis állófázison. A tárgy tömbösítve, heti 4 órás laboratóriumi gyakorlat formájában kerül meghirdetésre.										
Kötelező olvasmány: 4. A gyakorlatokat leíró tanszéki sillabuszok										
Ajánlott szakirodalom: 1. Kékedy László, Kékedy Nagy László: Műszeres analitikai kémia, Kolozsvár (2003) 2. Effective Organic Compound Purification, Teledyne ISCO, Lincoln, USA (2010) 3. D.A. Skoog, J.J. Leary: Principles of Instrumental Analysis, New York (1992) 4. Kőmives József: Környezeti analitika, Műegyetemi kiadó, Budapest (2000) 5. Fekete Jenő: Folyadékkromatográfia elmélete és gyakorlata 6. Kremmer Tibor - Torkos Kornél: Elválasztástechnikai módszerek elmélete és gyakorlata										

A tantárgy neve:	magyarul:	NMR operátori gyakorlat II.	Kódja:	TTKMG0530
	angolul:	Advanced NMR practical course		
A képzés 3. féléve (2. őszi félév)				
Felelős oktatási egység:		DE TTK, Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék		

Kötelező előtanulmány neve:				NMR operátori gyakorlat I. vagy NMR operátori gyakorlat				Kódja:	TTKBL0004 vagy TTKML0004	
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:		Erdődiné Dr. Kövér Katalin			beosztása:	egyetemi tanár
A kurzus célja, hogy a hallgatók A képzés célja, hogy a hallgatók elsajátítsák az önálló egy- (1D) és kétdimenziós (2D) mérésekhez szükséges alapvető ismereteket, mérés technikákat.										
A kurzus tartalma, témakörei - 2D NMR spektroszkópia alapjai, a második (indirekt) frekvencia dimenzió bevezetése. - 2D NMR kísérleti technikák: COSY, TOCSY, NOESY, ROESY, HSQC, HMBC. - 2D NMR kísérletek eredményének feldolgozása, 2D Fourier transzformáció. Magnitúdó és fázisérzékeny spektrumok megjelenítése. Súlyfüggvények alkalmazása, fáziskorrektúra, kémiai eltolódás kalibrációja.										
Kötelező olvasmány:										
Ajánlott szakirodalom: 5. P. J. Hore, Mágneses Magrezonancia (fordította: Dr. Szilágyi László, Nemzeti Tankönyvkiadó) 6. T. D. W. Claridge, High-Resolution NMR Techniques in Organic Chemistry, Elsevier Ltd. 1999 7. A. E. Derome, Modern NMR Techniques for Chemistry Research, Pergamon Press, Oxford, 1987 8. S. Berger, S. Braun, 200 and More NMR Experiments. A practical course, Wiley-VCH, 2004										

A tantárgy neve:		magyarul:		Tömegspektrometria						Kódja:		TTKME0317	
		angolul:		Mass spectrometry									
A képzés 4. féléve (2. tavaszi félév)													
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Alkalmazott Kémiai Tanszék									
Kötelező előtanulmány neve:										Kódja:			
Típus		Heti óraszámok								Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor							
Nappali	X	Heti	2	Heti	1	Heti	0	kollokvium	4	Magyar			
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves							
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Kéki Sándor, Dr. Nagy Lajos				beosztása:		egyetemi tanár egyetemi adjunktus	
A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerjék a modern tömegspektrometriás módszereket és kapcsolt technikákat, valamint egyéni problémákat oldjanak meg a tömegspektrometria segítségével.													
A kurzus tartalma, témakörei													
– Ionforrások működése, alkalmazhatósága különböző vegyületekre – Kapcsolt technikák tanulmányozása – Szakirodalomban megjelent tudományos közlemények feldolgozása													
Kötelező olvasmány:													
Ajánlott szakirodalom:													
4. Edmond de Hoffmann, Vincent Stroobant: Mass Spectrometry: Principles and Applications, Wiley & Sons, Inc. (2013) 5. Műszeres Analitika (egyetemi jegyzet), Debreceni Egyetem (2010) 6. Dr. Fekete Jenő: Folyadékkromatográfia elmélete és gyakorlata Magyar Hivatalos Közlönykiadó (2006)													

A tantárgy neve:		magyarul:		Nagyhatékonyságú szintézismódszerek I.				Kódja:	TTKML0319	
		angolul:		High efficiency synthetic methods I.						
A képzés 4. féléve (2. tavaszi félév)										
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Szerves Kémiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	x	Heti	0	Heti	1	Heti	3	gyakorlati jegy	3	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Kónya Krisztina		beosztása:	egyetemi adjunktus	
A kurzus célja, hogy a hallgatók A nagyhatékonyságú szerves kémiai szintézismódszerekre vonatkozó elméleti és gyakorlati ismeretek elsajátítása.										
A kurzus tartalma, témakörei - Legfontosabb nagyhatékonyságú technikák elméletének megismerése, különböző szerves vegyületek kialakítására szolgáló módszerek használata - A mikrohullámú technika, különböző áramlásos módszerek és tisztítási műveletek használata										
Kötelező olvasmány:										
Ajánlott szakirodalom: 1. O. Kappe: Microwaves in Organic and Medicinal Chemistry, Vol. 25, 2005 2. O. Kappe: Microwaves in Organic and Medicinal Chemistry, Vol. 52, 2012 3. Santiago V Luis: Chemical Reactions and Processes under Flow Conditions, 2009 4. Stefan Bräse: Combinatorial Chemistry on Solid Supports, 2007										

A tantárgy neve:		magyarul:		2D NMR módszerek				Kódja:	TTKMG0318	
		angolul:		2D NMR methods						
A képzés 3. féléve (2. őszi félév)										
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				NMR operátori gyakorlat I.				Kódja:	TTKBL0004 vagy TTKML0004	
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:		Erdődiné Dr. Kövér Katalin		beosztása:	egyetemi tanár	
A kurzus célja, hogy a hallgatók A képzés célja, hogy a hallgatók megismerjék a fontosabb 2D NMR kísérleteket és azok működési elvét.										
A kurzus tartalma, témakörei - 2D NMR spektroszkópia elméleti alapjai, a második (indirekt) frekvencia dimenzió bevezetése. - 1D és 2D kísérletek leírása, értelmezése a vektormodell és a szorzatoperátor formalizmus alkalmazásával. - 2D homo- és heteronukleáris NMR kísérletek: COSY, TOCSY, NOESY, ROESY, HSQC, HMBC. - 2D NMR kísérletek eredményének feldolgozása, 2D Fourier transzformáció, 2D spektrumok elemzése, spektrális és szerkezeti paraméterek meghatározása, összetett feladatok, problémák megoldása.										
Kötelező olvasmány:										
Ajánlott szakirodalom: 1. P. J. Hore, Mágneses Magrezonancia (fordította: Dr. Szilágyi László, Nemzeti Tankönyvkiadó) 2. T. D. W. Claridge, High-Resolution NMR Techniques in Organic Chemistry, Elsevier Ltd. 1999 62 3. A. E. Derome, Modern NMR Techniques for Chemistry Research, Pergamon Press, Oxford, 1987										

A tantárgy neve:		magyarul:		Glikobiokémia				Kódja:	TTKME0321 TTKME0321_L		
		angolul:		Glycobiocchemistry							
A képzés 4. féléve (tavaszi félév)											
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Növénytani 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	X	Féléves	8	Féléves	0	Féléves	0				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Kerékgyártó János			beosztása:	tudományos főmunkatárs	
A kurzus célja, hogy a hallgatók Differenciált szakmai ismereteket szerezzenek a szénhidrátok természetben betöltött szerteágazó szerepéről. A tantárgy ismeretanyagának elsajátítása hozzájárul ahhoz, hogy a hallgatók eligazodjanak a szénhidrátok változatos világában és képessé váljanak átlátni az ebben a témakörben folyó kutatásokat.											
A kurzus tartalma, témakörei Szénhidrátok előfordulása. Glikokonjugátumok (glikolipidek, glikoproteinek, peptidoglikánok). A szénhidrátokban tárolt biológiai információ – a glikobiológia. A baktériumok, a vírusok, a tumorsejtek és a humán szervezet sejtfelszíni szénhidrátjainak szerkezete és a betegségek közötti kapcsolat – a glikopatológia. Modern módszerek oligoszacharidok szintézisére és analitikájára.											
Kötelező olvasmány:											
Ajánlott szakirodalom: 1. Glycoscience-Chemistry and Chemical Biology, (Eds: B. Fraser-Reid, K. Tatsua, J. Thiem) 2001, Springer-Verlag, Berlin. 2. Essentials of glycobiology (Eds: A. Varki, R. Cummings, J. Esko, H. Freeze, G. Hart, J. Marth, 1999, Cold Spring Harbor, New York, ISBN 0-87969-559-5). 3. J. M. Berg, J. L. Tymoczko, L. Stryer: Biochemistry V. edition (W. H. Freeman and Co. 2002. ISBN 0-7167-4684-0). 4. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK1908/											

A tantárgy neve:		magyarul:		Szénhidrátkémia				Kódja:	TTKME0323 TTKME0323_L			
		angolul:		Carbohydrate chemistry								
A képzés 4. féléve (2. tavaszi félév)												
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Szerves Kémiai Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:									Kódja:			
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve		
		Előadás		Gyakorlat		Labor						
Nappali	X	Heti	2	Heti	0	Heti	0	kollokvium	3	magyar		
Levelező	X	Féléves	8	Féléves	0	Féléves	0					
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Somsák László			beosztása:	egyetemi tanár		
A kurzus célja, hogy a hallgatók számára bemutassa a biológiai és ipari szempontból egyre fontosabbá váló szénhidrátok és származékaik sajátosságait, alapismereteket nyújtson haladottabb kémiai és biokémiai stúdiumokhoz, a szénhidráttudomány (glycoscience) megismeréséhez.												

A kurzus tartalma, témakörei

A szénhidrátok előfordulása, biológiai funkcióik. A szénhidrátok csoportosításai, felhasználási lehetőségeik. Monoszacharidok konstitúciója, konfigurációja, és ábrázolásai. A szénhidrátok nevezéktanának alapjai. Oligo- és poliszacharidok szerkezeti sajátosságai. A mikroheterogenitás. Műszeres szerkezetvizsgálati módszerek szénhidrátkémiai alkalmazásai (Röntgen, UV, IR, MS). Az NMR spektroszkópia alkalmazása szénhidrátok szerkezetének megállapítására. Optikai rotációs módszerek a szénhidrátok szerkezetvizsgálatában. Monoszacharidok konformációs analízise. Az anomer effektusok (endo-, exo-, és inverz-) és általánosításuk. Szabad cukrok átalakulásai vizes közegben; oxidációjuk, redukciójuk; reakcióik N, S, és C-nukleofilekkel. Szabad cukrok reakciói alkoholokkal: glikozidok képződése és hidrolízise. Szénhidrát észterek és éterek. Szénhidrát acetálok és ketálok. Peracilezett monoszacharidok előállítása és reakcióik. Glikozil-halogenidek előállítása és reakcióik. Telítetlen kötések és újabb karbonilcsoport kialakítása szénhidrátokban. Nukleofil szubsztitúciók a nem anomer szénatomokon; epoxidok előállítása és gyűrűnyitások.

Kötelező olvasmány:

Az előadáshoz kapcsolódó ábra- és fogalomgyűjtemény.

Ajánlott szakirodalom:

1. El Khadem, H. S. Carbohydrate Chemistry – Monosaccharides and Their Oligomers; Academic Press, 1988.
2. Stoddart, J. F. Stereochemistry of Carbohydrates; Wiley, 1971.
3. Lichtenthaler, F. W. (Ed.) Carbohydrates as Organic Raw Materials; VCH, 1991.
4. Kirby, A. J. The Anomeric Effect and Related Stereoelectronic Effect at Oxygen; Springer, 1983.
5. Levy, D. E.; Fügedi, P. The Organic Chemistry of Sugars; CRC Press, 2006.
6. Lindhorst, T. K. Essentials of Carbohydrate Chemistry; Wiley-VCH, 2000.
7. Collins, P. M.; Ferrier, R. J. Monosaccharides - Their Chemistry and Their Roles in Natural Products; John Wiley & Sons, 1995.
8. Miljkovic, M. Carbohydrates – Synthesis, Mechanisms, and Stereoelectronic Effects; Springer, 2009.
9. Stick, R. V.; Williams, S. J. Carbohydrates: The Essential Molecules of Life; Elsevier, 2009.
10. Gabius, H.-J. (Ed.) The Sugar Code – Fundamentals of Glycosciences; Wiley-Blackwell, 2009.
11. Transforming Glycoscience: A Roadmap for the Future - 2012 (PDF is available from the National Academies Press at http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=13446)

A tantárgy neve:		magyarul:		Sztereokémiai szerkezetvizsgáló módszerek				Kódja:	TTKME0322	
		angolul:		Stereochemical structural elucidation methods						
A képzés 4. féléve (2. tavaszi félév)										
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Szerves Kémiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	X	Heti	2	Heti	0	Heti	0	kollokvium	3	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Kurtán Tibor			beosztása:	egyetemi tanár

A kurzus célja, hogy a hallgatók

gyakorlatban is alkalmazható ismereteket szerezzenek a természetes és szintetikus, királis nem racém vegyületek sztereokémiájának meghatározásában, megismerjék az erre alkalmazható szerkezetvizsgáló módszereket és ki tudják választani a leginkább célravezető módszert az abszolút konfiguráció és konformáció meghatározására.

A kurzus tartalma, témakörei

- Aszimmetria és kiralitás jelentősége és sztereokémiai alapfogalmak.
- Kiralitás típusai. Konformációs és konfigurációs enantiomerek és diasztereomerek.
- Abszolút konfiguráció megadása: R/S és D/L jelek használata, Cahn-Ingold-Prelog rendszer.
- Királis gyógyszerhatóanyagok és előállításuk enantioszelektív szintézissel.
- Abszolút és relatív konfiguráció meghatározásának lehetőségei. Kémiai korreláció és kinetikus rezolválás.
- NMR módszerek az abszolút konfiguráció meghatározására. Mosher módszer és módosításai.
- Fény és anyag kölcsönhatása. Cirkuláris dikroizmus és cirkuláris kettőtörés. Kiroptikai módszerek
- Optikai forgatás, optikai rotációs diszperziós és cirkuláris dikroizmus spektroszkópia

- Félempirikus ECD szabályok és exciton csatolt cirkuláris dikroizmus - Vibrációs cirkuláris dikroizmus és Raman optikai aktivitás
Kötelező olvasmány: 1. A Szerves Kémiai Tanszék honlapján elérhető oktatási segédanyag az előadás ábráival 2. Hollósi Miklós, Laczkó Ilona, Majer Zsuzsa: A sztereokémia és kiroptikai spektroszkópia alapjai, Nemzeti Tankönyvkiadó, 2004, Budapest. Ajánlott szakirodalom: 1. J. P. Riehl: Mirror-Image Asymmetry - An Introduction to the Origin and Consequences of Chirality, John Wiley & Sons, 2010, Hoboken, New Jersey. 2. E. L. Eliel, S. H. Wilen: Stereochemistry of Organic Compounds, Wiley, New York, 1994.

A tantárgy neve:		magyarul:		Gyógyszerkémiai szintézisek				Kódja:	TTKME0324	
		angolul:		Organic Chemistry of Drug Synthesis						
A képzés 3. féléve (2. őszi félév)										
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Szerves Kémiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	X	Heti	2	Heti	0	Heti	0	kollokvium	3	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Juhászné Dr. Tóth Éva		beosztása:	egyetemi adjunktus	
A kurzus célja, hogy a hallgatók Megismerjék a gyógyszerkémia történetét, ezen belül a kémia, illetve a gyógyszerkémia fejlődése szempontjából fontos felfedezéseket, a magyar gyógyszeripar kialakulását. Ismereteket szerezzenek a farmakológia legfontosabb alapfogalmairól. A korábbi tanulmányaik során szerzett szerves kémiai ismereteikre alapozva megismerjék a gyógyszer-molekulák előállítása során alkalmazott reakciókat és azok mechanizmusait konkrét vegyületek részletes szintézisének elemzésén keresztül, ezáltal szélesítve és elmélyítve szerves kémiai tudásukat. A gyógyszerek csoportosítása hatásuk alapján történik. Ismereteket szerezzenek a központi idegrendszerre ható gyógyszerek (narkotikumok, nyugtató-altatószerek, szorongásoldók, fájdalomcsillapítók), az antibiotikumok, a vírus és gomba ellenes készítmények, a természetes és szintetikus kemoterápiás készítmények, az inzulin, valamint a szintetikus hipoglikémiás szerek szerkezetére, alkalmazására és szintézisére vonatkozólag. A felsorolt szerkezetekből csak néhány gyógyszer szintézisének bemutatására kerül sor. A válogatás elsősorban a szerves kémiai szempontból fontosabb ismeretek alapján történik.										
A kurzus tartalma, témakörei - A gyógyszerkémia fejlődésének története - A magyar gyógyszeripar kialakulása - A gyógyszerkutatás mai helyzete - A farmakológia legfontosabb alapfogalmai - A központi idegrendszerre ható gyógyszerek (narkotikumok, nyugtató-altatószerek, szorongásoldók, fájdalomcsillapítók). - Az antibiotikumok csoportosítása, szerkezete, előállítása. - Antivirális készítmények szerkezete, előállítása. - Gombaellenes hatóanyagok szerkezete, előállítása. - Természetes és szintetikus kemoterápiás szerek szerkezete és előállítása. - A cukorbetegség kezelésében alkalmazható hatóanyagok szerkezete és előállítása.										
Kötelező olvasmány: Az előadás ábra anyaga.										
Ajánlott szakirodalom: 1. Tőke László, Szeghy Lajos: Gyógyszerkémia I-II, Tankönyvkiadó, Budapest, 1992 2. Szász György, Takács Mihály, Végh Antal: Gyógyszerészeti kémia 1-2 kötet, Medicina, Budapest, 1990 3. Bernáth Gábor: Gyógyszerészeti kémia I-III, Egyetemi jegyzet, Szeged, 1990-1992 4. Sztaricskai Ferenc: A gyógyszerészeti kémia alapjai I-III. Debrecen University Press, Debrecen, 2007 5. M. J. Neal: Rövid farmakológia, A 3. átdolgozott, bővített kiadás magyar kiadása, B+V (medical&technical) Lap- és Könyvkiadó kft., 2000										

A radiokémikus specializáció kötelező és választható tárgyai

A tantárgy neve:		magyarul:		Radiokémia				Kódja:	TTKME0410	
		angolul:		Radiochemistry						
A képzés 2. féléve (1. tavaszi félév)										
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Fizikai Kémiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	x	Heti	2	Heti	0	Heti	0	kollokvium	3	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Nagy Noémi		beosztása:	egyetemi tanár	
A kurzus célja, hogy a hallgatók a Fizikai kémia III. BSc alapkursus radiokémia részére építve emelt szintű ismereteket szerezzenek a radiokémia területén.										
A kurzus tartalma, témakörei - Az atommagok jellemzői, az azokat összetartó erők, elemi és kompozit részecskék. - A radioaktív bomlás kinetikája. - Radioaktív bomlások mechanizmusa, típusai. - A radioaktív sugárzás és anyag kölcsönhatásai. - Magreakciók. Nukleáris energiatermelés, fejlesztési trendek. - A radioaktív izotópok fizikai kémiai alkalmazásai. - A bomlás statisztikája, a sugárzás mérése.										
Kötelező olvasmány: Kónya József, M. Nagy Noémi: Izotópia I és II. Debreceni Egyetemi Kiadó, 2007, 2008.										
Ajánlott szakirodalom: 1. Kónya József, M. Nagy Noémi: Nuclear and Radiochemistry, Elsevier, 2012. 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:		Nukleáris környezetvédelem				Kódja:	TTKME0426	
		angolul:		Nuclear Methods for Environmental Protection						
A képzés 2. féléve (1. tavaszi félév)										
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Fizikai Kémiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	X	Heti	2	Heti	0	Heti	0	kollokvium	3	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Molnár Mihály		beosztása:	tudományos főmunkatárs	

A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerjék a környezeti természetes és mesterséges radioaktivitás tipikus előfordulási szintjeit az egyes természetes és antropogén közegekben. Megértsek radioaktív izotópokkal vizsgálható főbb környezeti problémák körét, átfogó képet kapjanak azok alkalmazási területeiről és korlátairól. Megismerjék az alkalmazható analitikai módszereket és azok főbb jellemzőit (vizsgálható anyagtípusok, szükséges anyagmennyiségek, kimutatási határ). Komplex ismereteket szerezzenek a különböző környezeti izotópos mérések kombinált használatának módszereiről és azok korlátairól.	
A kurzus tartalma, témakörei A jelenleg működő atomreaktorok környezeti hatásai. Radioaktív hulladékok keletkezése az erőművek normál működése során. Atomerőmű-típusok környezeti hatásainak összevetése. Reaktor balesetek. A jövő reaktorainak környezeti hatásai. A radioaktív hulladékok elhelyezésének szempontjai. Hazai hulladéktárolók. Reaktor-diagnosztika nemesgázizotópokkal. Radioaktív hulladék-minősítés fizikai módszerei, „nehezen mérhető” izotópok. Gázképződés jelentősége a végleges radioaktív hulladék tárolás során. Monitoring berendezések, mintavétel, mintafeldolgozás, mérés technikák, kiértékelés. Az ciklotron működési elve, a ciklotronok elterjedtsége Magyarországon és a világban.	
Kötelező olvasmány: 1. Fejezetek a környezetfizikából. Szerk.: Kiss Á. Z. Debrecen, Kossuth Egyetemi Kiadó (Debreceni Egyetem Természettudományi Kar) Ajánlott szakirodalom: 1. Fehér István, Deme Sándor, Sugárvédelem, ELTE Eötvös Kiadó, ISBN 9789632840802 2. Kiss Dezső, Horváth Ákos, Kiss Ádám, Kísérleti atomfizika, ELTE Eötvös Kiadó, 1998, ISBN 963-463-166-5. 3. Atommagfizika. 2. korszerűsített kiadás. Szerk.: Fényes T. Debrecen, Debreceni Egyetemi Kiadó (2009)	

A tantárgy neve:		magyarul:		Radioaktív izotópok orvosi alkalmazásának alapjai				Kódja:		TTKME0429		
		angolul:		Medical applications of radiopharmaceuticals								
A képzés 3. féléve (2. őszi félév)												
Felelős oktatási egység:				DE ÁOK, Képzőintézet, Nukleáris Medicina Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:										Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve		
		Előadás		Gyakorlat		Labor						
Nappali		Heti	2	Heti	0	Heti	0	kollokvium	3	magyar		
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves						
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Galuska László			beosztása:		emeritus professzor	
A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerjék a preklinikai és klinikai nukleáris medicina alapjait, eszközparkját, diagnosztikai és terápiás vizsgálóeljárásait												
A kurzus tartalma, témakörei												
– az in vivo humán izotópvizsgálatok élettani- molekuláris biológiai alapjai, szervrendszerenként. – a gammasugarak detektálását szolgáló eszközök, a leképezés alapját képező kristály és félvezető detektorok, a hagyományos és PET kamerák és CT-vel kombinált multimodalitású eszközöket, a képbe gyűjtés, feldolgozás kiértékelés és archiválás fizikai alapjai. – a gamma sugárzáson alapuló képalkotás jellemzői, a radiológiai képalkotástól való eltérései, klinikai jelentősége. gamma kamerák felépítését, a tomográfiai képalkotás alapelveit – klinikai diagnosztikai és terápiás eljárások. Az egyfotonos és kétfotonos (PET) diagnosztika eljárások, amelyek betegellátási vagy tudományos kutatási szempontból jelentőséggel bírnak. – izotóp terápiás eljárások lényege, a napi klinikai gyakorlatban alkalmazott terápiás radiofarmakonok, azok dózisa, alkalmazásuk.												

Kötelező olvasmány:

1. „Nukleáris Medicina” elektronikus tankönyv szerkesztője Varga József (<http://www.nmc.dote.hu/nmtk> , 2007 és 2008

Ajánlott szakirodalom:

1. „Biológiai izotóptechnika” egyetemi és főiskolai tankönyv Varga József 2002:
2. A nukleáris medicina tankönyve Szerk.: Szilvási István 2010

A tantárgy neve:		magyarul:		Radioanalitika I.				Kódja:	TTKME0523 TTKME0523_L		
		angolul:		Nuclear analysis I.							
A képzés 3. féléve (2. őszi félév)											
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Fizikai Kémiai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:			
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali	X	Heti	2	Heti	0	Heti	0	kollokvium	3	magyar	
Levelező	X	Féléves	8	Féléves	0	Féléves	0				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Nagy Noémi			beosztása:	egyetemi tanár	
A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerjék a radioaktív izotópok és sugárzások alkalmazását a kémiai analízisben.											
A kurzus tartalma, témakörei											
– Mag-, atom- és részecskesugárzások keletkezése és kölcsönhatása az anyaggal, ennek analitikai kémiai vonatkozásai – Természetes stabilis és radioaktív izotópok alkalmazása a természettudományban – Nyomjelzős módszerek – Sugárzás és anyag kölcsönhatásán alapuló analitikai, szerkezet- és felületvizsgáló módszerek											
Kötelező olvasmány:											
Ajánlott szakirodalom:.											
6. Kónya József, M. Nagy Noémi: Izotópia I és II. Debreceni Egyetemi Kiadó, 2007, 2008.											
7. Kónya József, M. Nagy Noémi: Nuclear and Radiochemistry, Elsevier, 2012.											
8. D.De Soete, R. Gijbels, J. Hoste: Neutron activation analysis, Wiley-Interscience, London, 1983.											
9. H.A. Das, A. Faanhof, H.A. van der Sloot: Environmental Radioanalysis, Elsevier, Amszterdam, 1983.											
10. A. Vértes, S. Nagy, Z. Klencsár: Handbook of nuclear chemistry, Kluwer Academic Publishers, Boston, 2003.											

A tantárgy neve:	magyarul:		Radioanalitika II.					Kódja:	TTKML0523	
	angolul:		Nuclear analysis II.							
A képzés 3. féléve (2. őszi félév)										
Felelős oktatási egység:			Fizikai Kémiai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:			.Radioanalitika I. teljesítése vagy párhuzamos felvétele					Kódja:	TTKME0523	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	x	Heti	0	Heti	0	5 nap/félév		gyakorlati jegy	1	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Nagy Noémi			beosztása:	egyetemi tanár
A kurzus célja, hogy a hallgatók üzemlátogatások és helyszíni laboratóriumi mérések segítségével megismerjék a radioaktív izotópok és sugárzások alkalmazását a kémiai analízisben.										

A kurzus tartalma, témakörei	
Látogatás a Paksi Atomerőműben, a Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Nonprofit Kft. Bátaapáti Telephelyén, az Izotóp Intézet Kft-nél és az Energiatudományi Kutatóközpontban	
Kötelező olvasmány:	
A meglátogatandó intézmények által rendelkezésre bocsátott információs anyagok.	
Ajánlott szakirodalom:	

A tantárgy neve:		magyarul:		Radioaktív izotópok előállítása				Kódja:	TTKML0437	
		angolul:		Production of isotopes						
A képzés 3. féléve (2. őszi félév)										
Felelős oktatási egység:				DE ÁOK, Orvosi Kémpalkotó Intézet, Nukleáris Medicina nem önálló Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	x	Heti	1	Heti	0	Heti	1	gyakorlati jegy	3	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Kertész István			beosztása:	tudományos munkatárs
A kurzus célja, hogy a hallgatók Ismerjék meg az izotópok előállításainak különböző módózatait, valamint szerezzenek alapismereteket a biológiai kutatásokban leggyakrabban alkalmazott izotópok felhasználásáról.										
A kurzus tartalma, témakörei - Izotópok előállítása nukleáris reaktorban - Izotópok előállítása részecskegyorsítók segítségével - Izotópok előállítása izotópgenerátorral - ¹⁸ F, ¹¹ C, ⁶⁸ Ga és ^{99m} Tc beépítése biológiailag aktív molekulákba - Gyakorlati foglalkozás: egy ¹¹ C- illetve ⁶⁸ Ga-jelzett vegyület előállítása, valamint egy ultrarövid felezési idejű izotóp előállítása ciklotron segítségével										
Kötelező olvasmány:										
Ajánlott szakirodalom: 1. G. Stöcklin, V. Pike: Radiopharmaceuticals for Positron Emission Tomography 2. Cyclotron produced radionuclides, Physical characteristic and production IAEA TECHNICAL REPORTS SERIES No. 468 ISBN 978–92–0–106908–5 3. Nagy Lajos György, Nagyné László Krisztina, Radiokémia és izotóptechnika (Műegyetemi Kiadó, 1997) 4. Michael J. Welch, Carol S. Redvanly: Handbook of radiopharmaceuticals: radiochemistry and applications										

A tantárgy neve:	magyarul:	Jelzett vegyületek elválasztástechnikája						Kódja:	TTKME0431		
	angolul:	Separation techniques for radiolabeled compounds									
A képzés 3. féléve (2. őszi félév)											
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Fizikai Kémiai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:				Dozimetria, sugáregészségügy Radiokémia Radioanalitika I.						Kódja:	TTKME0432 TTKME0410 TTKME0523
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali	x	Heti	2	Heti	2	Heti	0	kollokvium	4	magyar	
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves					

Tantárgyfelelős oktató	neve:	Dr. Józai István	beosztása:	vegyész
A kurzus célja , hogy a hallgatók elsajátítsák a radioizotópokkal jelzett vegyületek tisztítására és a minőségellenőrzésre vonatkozó elméleti és gyakorlati ismereteket.				
A kurzus tartalma, témakörei - A radiokémia jellegzetességei. - Oldószercsere. Oldószerek eltávolítása jelzési folyamatok alkalmával. - Szilárdfázisú extrakciós eljárások nyújtotta lehetőségek a jelzési folyamatoknál. - Kromatográfiás technikák. Folyadékkromatográfia. Analitikai és félpreparatív technikák. - Radioaktív detektorok. - Gyors kromatográfia. Ultranagy hatékonyság a radioaktív minták kromatográfiás vizsgálatában. - Minősítési feladatok a jelzett vegyületek elválasztása terén.				
Kötelező olvasmány: 1. Pharmaceutical Radiochemistry, Munich Molecular Imaging Handbook Series. Hans J. Wester. Scintomics, Print Media and Publishing. 2010. 2. Fekete Jenő. Folyadékkromatográfia elmélete és gyakorlata. Edison House Kft. 2006 Ajánlott szakirodalom: 1. L. Huber. Validation and qualification in Analytical Laboratories. Informa Healthcare. 2007 2. J. M. Miller, J. B. Crowther. Analytical chemistry in a GMP environment. Wiley. 2000				

A tantárgy neve:		magyarul:		Dozimetria, sugáregészségügy				Kódja:	TTKME0432	
		angolul:		Dosimetry, radiation health effects						
A képzés 2. vagy 4. féléve (tavaszi félév)										
Felelős oktatási egység:				DE ÁOK, Orvosi Képző Intézet Nukleáris Medicina 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. Varga József		beosztása:	egyetemi docens	
A kurzus célja, hogy a hallgatók Megismerjék az ionizáló sugárforrások alkalmazásának elveit, előírásait, és felkészüljenek a velük végzett biztonságos gyakorlati munkára.										
A kurzus tartalma, témakörei										
– Sugárzás és anyag kölcsönhatása. Sugárzás detektálása. Dózisfogalmak. A dozimetria eszközei. – A lakossági sugárterhelés összetevői. Az ionizáló sugárzás biológiai hatásai. Sugárkárosodás megjelenési formái. Általános sugárbaeset-elhárítási ismeretek. Külső sugárforrások elleni védekezés. – Felkészülés a részvételre nukleáris katasztrófhelyzet kezelésében. – Dóziskorlátok rendszere. Sugárveszélyes munka személyi és tárgyi feltételei. – Nyilvántartási feladatok. Hatósági felügyelet, ellenőrzések. Izotóplaboratóriumok osztályozása. Sugárvédelem nyílt radioaktív készítmények használatakor. – Radioaktív hulladékok kezelése. Dekontaminálás.										
A kurzus az Országos Atomenergia Hivatal akkreditálása alapján (OAH-2016-02050-0005/2016) bővített sugárvédelmi tanfolyamként elismert.										
Kötelező olvasmány:										
1. Izotóplaboratóriumok sugárvédelme. e-Learning tananyag, http://elearning.med.unideb.hu 2. Varga J. (Szerk.) Biológiai izotóptechnika. DE Kiadó, 2006, 2011, 2015. 3. Izotópos munkavédelmi szabályzat. OSSKI Módszertani Útmutató, 2011.										
Ajánlott szakirodalom:										
1. Köteles Gy.: Sugáregészségtan. Medicina, 2002. 2. J. Magill, J. Galy: Radioactivity · Radionuclides · Radiation. Springer, 2005.										

A tantárgy neve:		magyarul:		Radiokémiai mérések				Kódja:	TTKML0415	
		angolul:		Radiochemical exercises						
A képzés 2. féléve (1. tavaszi félév)										
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Fizikai Kémiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				Radiokémia teljesítése vagy párhuzamos felvétele				Kódja:	TTKME0410	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	X	Heti	0	Heti	0	Heti	1	gyakorlati jegy	2	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Nagy Noémi		beosztása:	egyetemi tanár	
A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerjenek néhány alapvető nukleáris eszköz és a nyitott radioizotópos mérés technikát.										
A kurzus tartalma, témakörei										
- Méréstechnikai gyakorlatok: radioaktivitás mérő detektor optimális mérési paramétereinek beállítása, önabszorpció vizsgálata, folyadékszcintillációs spektrometria - A radioaktív bomlás alapvető tulajdonságai (felezési idő, statisztika) - Műveletek nyitott radioaktív anyaggal: radiometrikus titrálás, önabszorpció (mintaelőkészítés) - Nukleáris energiatermelést bemutató szimulációs gyakorlat és számítási feladatok										
Kötelező olvasmány:										
1. Kónya József, Nagy Noémi, Nemes Zoltán: Magkémia gyakorlatok (Debreceni Egyetem) 2. A tanszéki honlapra feltöltött gyakorlatleírások										
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, Vértés Attila: Magkémia, Akadémiai Kiadó, 1979. 4. Nagy Lajos György, Nagyné László Krisztina: Radiokémia és izotóptechnika, Műegyetemi Kiadó, 1997.										

A tantárgy neve:	magyarul:	Nukleáris analitikai módszerek a környezetkutatásban						Kódja:	TTKME0433 TTKML0433	
	angolul:	Nuclear analytical methods in environmental science								
A képzés 4. féléve (2. tavaszi félév)										
Felelős oktatási egység:		DE TTK, Fizikai Kémiai Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:		Nukleáris környezetvédelem						Kódja:	TTKME0426	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	x	Heti	2	Heti	0	Heti	1	kollokvium + gyakorlati jegy	3	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Dr. Palcsu László				beosztása:	tudományos főmunkatárs	
A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerkedjenek azokkal az analitikai módszerekkel, mellyel a környezetünkben lévő anyagok radioaktív és stabil izotópjainak mennyiségét, illetve izotóparányát lehet meghatározni.										
A kurzus tartalma, témakörei										

Kötelező olvasmány:
Ajánlott szakirodalom:

A tantárgy neve:		magyarul:		Radioaktív jelzett vegyületek az orvosbiológiában				Kódja:	TTKME0434	
		angolul:		Biological application of labelled compounds						
A képzés 4. féléve (2. tavaszi félév)										
Felelős oktatási egység:				DE ÁOK, Orvosi Képző Intézet, Nukleáris Medicina nem önálló 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:		Kertész István		beosztása:	tudományos munkatárs	
A kurzus célja, hogy a hallgatók Ismerjék meg a korábban hallgatott izotópok előállításainak lehetséges felhasználási területeit, az alkalmazott szintetikus módszereket be tudják illeszteni a meglévő kémiai világnézetükbe.										
A kurzus tartalma, témakörei – általános szerves kémiai ismételés a felhasznált reakciókra fókuszálva – ¹⁸F, ¹¹C, ¹³N, ¹⁵O, ⁶⁸Ga, ^{99m}Tc, ⁴⁴Sc, ⁸⁹Zr, ⁹⁰Y, radiohalogének, ¹⁴C és ³H beépítése biológiailag aktív molekulákba – kemoselektív kémiai módosítások a biológiai célú radiojelölésben										
Kötelező olvasmány:										
Ajánlott szakirodalom:										
1. HJ. Wester: Pharmaceutical Radiochemistry: 1										
2. Vértes, Attila; Nagy, Sándor; Klencsár, Zoltán (Eds.) Handbook of Nuclear Chemistry, 1–5.										

A tantárgy neve:		magyarul:		Radioaktív gyógyszerek előállítása és minőségellenőrzése						Kódja:	TTKML0435	
		angolul:		Production and qualitycontrol of radiopharmaceuticals								
A képzés 4. féléve (2. tavaszi félév)												
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Fizikai Kémiai Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:				Dozimetria, sugáregészségügy Jelzett vegyületek elválasztástechnikája Radioaktív izotópok előállítása						Kódja:	TTKME0432 TTKME0431 TTKML0437	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve		
		Előadás		Gyakorlat		Labor						
Nappali	x	Heti	0	Heti	0	Heti	2	kollokvium	2	magyar		
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves						
Tantárgyfelelős oktató				neve:				Dr. Jósza István		beosztása:	vegyész	
A kurzus célja, hogy a hallgatók elsajátítsák a sugárzó izotópokkal jelölt gyógyszerek előállítására és minőségellenőrzésére vonatkozó gyakorlati ismereteket.												
A kurzus tartalma, témakörei - Sugárszennyezett felületek dekontaminálása.												

- PET izotópokkal jelzett vegyületek előállítása. - A radiogyógyszerek minőségellenőrzése, módszervalidálás.
Kötelező olvasmány: 1. Pharmaceutical Radiochemistry, Munich Molecular Imaging Handbook Series. Hans J. Wester. Scintomics, Print Media and Publishing. 2010. 2. Fekete Jenő. Folyadékkromatográfia elmélete és gyakorlata. Edison House Kft. 2006
Ajánlott szakirodalom: 1. L. Huber. Validation and qualification in Analytical Laboratories. Informa Healthcare. 2007 2. J. M. Miller. J. B. Crowther. Analytical chemistry in a GMP environment. Wiley. 2000

A tantárgy neve:		magyarul:		Sejt- és szöveti anyagcsere vizsgálata radiokémiai módszerekkel				Kódja:	TTKME0436	
		angolul:		Investigation of cellular and tissue metabolism with radiochemical methods						
A képzés 4. féléve (2. tavaszi félév)										
Felelős oktatási egység:				DE ÁOK, Orvosi Képző Intézet, Nukleáris Medicina nem Önálló Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				Radiokémia Radioaktív izotópok orvosi alkalmazásai				Kódja:	TTKME0410 TTKME0429	
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. Trencsényi György		beosztása:	egyetemi adjunktus	
A kurzus célja, hogy a hallgatók A sejt és szöveti anyagcsere-folyamatok radiofarmakonokkal történő preklinikai vizsgáló módszereinek elméleti elsajátítása.										
A kurzus tartalma, témakörei - A radionuklidok általános jellemezése, tulajdonságaik. - A radiofarmakonok általános jellemzése, tulajdonságaik, előállításuk. - A normál és patológiásanyagcsere-folyamatok általános jellemzése. - Az anyagcsere-folyamatok vizsgálata radiofarmakonokkal. - A receptorok általános jellemzése és vizsgálatuk radiofarmakonokkal. - Betegségek vizsgálata radiofarmakonokkal.										
Kötelező olvasmány: 1. 1.Nukleáris Medicina Tankönyv. elektronikus tankönyv, Szerk.: Varga J. http://www.nmc.dote.hu/nmtk 2. A nukleáris medicina tankönyve, Szerk.: Szilvási István										
Ajánlott szakirodalom: 1. R. A. Powsner, E. R. Powsner: Essential Nuclear Medicine Physics 2. Blackwell Publishing, 2006 (2 nd ed.)										

Szabadon választható szakmai tárgyak

A tantárgy neve:	magyarul:	Makrociklusos ligandumok komplexei	Kódja:	TTKME0212
	angolul:	Complexes of macrocyclic ligands		
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. Tircsó Gyula			beosztása:	egyetemi adjunktus
A kurzus célja , hogy a hallgatók betekintést nyerjenek a makrociklusos komplexképzők előállításának, vizsgálatának és egyre szélesebb körű alkalmazásainak módszereibe/területeire.										
A kurzus tartalma, témakörei – A makrociklusos komplexképzők felfedezése, a ligandumok típusai, nevezéktana. – A makrociklusos gyűrűk kialakítására használt szintetikus eljárások (a nagy hígítási technika, a Richman-Attkins szintézis, a templát szintézis, a peptidszintézis, zip-reakció, stb.). – C- és N-funkcionalizált és szubsztituált makrociklusok előállítása, az alkalmazott származékképzési reakciók. Bifunkciós ligandumok előállításának lehetőségei. – Koronaéterek, kriptandok és funkciócsoportokkal rendelkező makrociklusok komplexképző sajátosságai, a komplexek szerkezete. Szupramolekuláris kémia alapjai. – A ligandumok szelektivitása és a makrociklusos effektus. A makrociklushoz kapcsolt funkciócsoport szerepe a szelektivitásban és a komplexek stabilitásában. – A makrociklusos ligandumok és komplexeiknek vizsgálati módszerei. A komplexek stabilitását befolyásoló tényezők (az üregméret, a donoratomok minősége, stb.). A makrociklusos ligandumok komplexeinek képződési- és bomlás-kinetikai sajátosságai. A képződési- és bomlás-kinetikai paraméterek finomhangolása a makrociklus és az oldalláncok megfelelő megválogatásával. – A makrociklusos komplexképzők gyakorlati alkalmazásai: analitikai (fémionok koncentrációjának meghatározása, fémionok elválasztása/extrakciója), orvosi/biológiai alkalmazások (MRI kontrasztanyagok, NMR shift reagensek, radiofarmakonok, optikai képalkotó módszerek kontrasztanyagai), szelektív komplexképzésen alapuló eljárások (toxikus fémionok eltávolítása, fémion háztartás befolyásolása), szerves kémiai (fázistranszfer katalizátorok, ionoforok, stb.) alkalmazások.										
Kötelező olvasmány: 1. Melson G. A., Coordination Chemistry of Macrocyclic Compounds, Springer, 1979. 2. Lindoy L.F., Chemistry of macrocyclic ligand complexes, Cambridge University Press, 1989. 3. Bradshaw, J. S., Krakowiak, K. E., Izatt, R M. Aza-crown macrocycles, John Wiley and Sons, 1993										
Ajánlott szakirodalom: 1. Gloe, K., Macrocyclic Chemistry: Current Trends and Future Perspectives, Springer, Dordrecht, The Netherlands, 2005. 2. Dodziuk, H., Cyclodextrins and Their Complexes: Chemistry, Analytical Methods, Applications, John Wiley and sons, Weinheim, Germany, 2006. 3. Diederich, F., Stang, P. J., Tykwinski R. R., Modern Supramolecular Chemistry, ohn Wiley and sons, Weinheim, Germany, 2008. 4. Suchy, M. Hudson, R. H. E., <i>Eur. J. Org. Chem</i>, 2008, 29, 4847–4865. 5. Lattuada, L. Barge, A., Cravotto, G., Giovenzana, G. B., Tei, L., <i>Chem. Soc. Rev.</i>, 2011, 40, 3019-3049.										

A tantárgy neve:		magyarul:		Veszélyes és különleges anyagok.				Kódja:	TTKME0206 TTKME0206_L		
		angolul:		Dangerous and special materials							
A képzés 1. vagy 3. féléve (őszi félév)											
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Szervetlen és Analitikai Kémiaia Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:										Kódja:	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali	x	Heti	2	Heti	0	Heti	0	kollokvium	3	magyar	
Levelező	x	Féléves	8	Féléves	0	Féléves	0				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Lázár István			beosztása:	egyetemi docens	

A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerkedjenek azokkal a veszélyes és/vagy különleges kémiai anyagokkal, amelyek a legújabb kori történelemtől napjainkig számottevő kockázatot vagy veszélyt jelentettek és jelentenek az egészségre, személyi és anyagi biztonságra, a környezetre nézve, és amelyek	
A kurzus tartalma, témakörei A kurzus során a hallgatók megismerkednek a történelem során eddig használt különleges és/vagy veszélyes kémiai anyagokkal, (pl. 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.	
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:		Biokolloidika				Kódja:	TTKME0411 TTKME0411_L		
		angolul:		Biological colloid science							
A képzés 2 vagy 4. féléve (tavaszi félév)											
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Fizikai Kémiai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:			
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali	X	Heti	2	Heti	0	Heti	0	kollokvium	3	magyar	
Levelező	X	Féléves	8	Féléves	0	Féléves	0				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Novák Levente			beosztása:	egyetemi adjunktus	
A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerjék a biológiai tudományok és a kolloid-, valamint felületi jelenségek közötti összefüggéseket. További cél a hallgatók kolloidkémiai ismereteinek elmélyítése a biológia kolloidikai vonatkozású jelenségeinek megértésében. Alkalmassá teszi a hallgatókat biológiai problémák kolloidkémiai oldalról történő megközelítésére, a felmerülő nehézségek, feladatok ilyen összefüggésben történő megoldására.											
A kurzus tartalma, témakörei - Biológia és a kolloid állapot. Az élet keletkezésének elméletei. Élet a világűrben és mesterséges élet. - Határfelületek, membránok, hárták, membránjelenségek. Transzport és elválasztás. - Asszociációs kolloidok és biológiai jelentőségük. Detergensek és felületaktív anyagok. - Biológiai makromolekulák, jelentőségük és modern vizsgálati módszereik. - Biológiai jelentőségű diszperziós kolloidok, inkoherens és koherens rendszerek. - Elektrokinetikai hatások, szilárd anyag kiválása biológiai rendszerekben. - Bioreológia, hemodinamika. Folyási tulajdonságok jelentősége biológiai rendszereknél. - Nanotechnológia és nanostruktúrák. Biológiai „nanomotorok”. Passzív és aktív nanoeszközök.											
Kötelező olvasmány: Novák Levente: Biokolloidika. Elektronikus egyetemi előadásjegyzet. Debreceni Egyetem TTK Fizikai Kémiai Tanszék, 2017. (folyamatosan frissítve)											
Ajánlott szakirodalom: D. Fennell Evans, Hakan Wennerstrom: The Colloidal Domain: Where Physics, Chemistry and Biology Meet, 2nd Ed. (Wiley 1999)											

A tantárgy neve:	magyarul:	Dozimetria, sugáregészségügy	Kódja:	TTKME0432
	angolul:	Dosimetry, radiation health effects		
A képzés 2. vagy 4. féléve (tavaszi félév)				

Felelős oktatási egység:				DE ÁOK, Orvosi Képző Intézet Nukleáris Medicina 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. Varga József			beosztása:	egyetemi docens			
A kurzus célja, hogy a hallgatók Megismerjék az ionizáló sugárforrások alkalmazásának elveit, előírásait, és felkészüljenek a velük végzett biztonságos gyakorlati munkára.													
A kurzus tartalma, témakörei – Sugárzás és anyag kölcsönhatása. Sugárzás detektálása. Dózisfogalmak. A dozimetria eszközei. – A lakossági sugárterhelés összetevői. Az ionizáló sugárzás biológiai hatásai. Sugárkárosodás megjelenési formái. Általános sugárbaeset-elhárítási ismeretek. Külső sugárforrások elleni védekezés. – Felkészülés a részvételre nukleáris katasztrófa-helyzet kezelésében. – Dóziskorlátok rendszere. Sugárveszélyes munka személyi és tárgyi feltételei. – Nyilvántartási feladatok. Hatósági felügyelet, ellenőrzések. Izotóplaboratóriumok osztályozása. Sugárvédelem nyílt radioaktív készítmények használatakor. – Radioaktív hulladékok kezelése. Dekontaminálás.													
A kurzus az Országos Atomenergia Hivatal akkreditálása alapján (OAH-2016-02050-0005/2016) bővített sugárvédelmi tanfolyamként elismert.													
Kötelező olvasmány: 4. Izotóplaboratóriumok sugárvédelme. e-Learning tananyag, http://elearning.med.unideb.hu 5. Varga J. (Szerk.) Biológiai izotóptechnika. DE Kiadó, 2006, 2011, 2015. 6. Izotópos munkavédelmi szabályzat. OSSKI Módszertani Útmutató, 2011.													
Ajánlott szakirodalom: 3. Köteles Gy.: Sugáregészségtan. Medicina, 2002. 4. J. Magill, J. Galy: Radioactivity · Radionuclides · Radiation. Springer, 2005.													

A tantárgy neve:		magyarul:		Élő rendszerek fizikai kémiája				Kódja:	TTKME0417 TTKME0417_L		
		angolul:		Physical chemistry of living systems							
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Fizikai Kémiai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:										Kódja:	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali	X	Heti	2	Heti	0	Heti	0	kollokvium	3	magyar	
Levelező	X	Féléves	8	Féléves	0	Féléves	0				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Joó Ferenc			beosztása:	egyetemi tanár	
A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerjék a biológiai rendszerek általános tulajdonságait, korlátait, komplexitását és képesek legyenek azokat átlátni, egyszerűsített fizikai-kémiai leírásukat megadni.											
A kurzus tartalma, témakörei - A biofizikai-kémia tárgya, termodinamikai alapfogalmak - Makromolekulák szerkezete, kölcsönhatások kismolekulákkal - Kémiai potenciál fogalma, hatása a termodinamikai paraméterekre, az oldatok sajátságaira. - pH fogalma, értelmezése biológiai rendszerekben - Elektronátmenettel járó reakciók jelentősége élő rendszerekben - Egyszerű és összetett reakciók, enzimkatalizált reakciók kinetikai leírása - Biokémiai útvonalakkal kapcsolatos alapfogalmak - NMR spektroszkópia alkalmazása biológiai rendszerekben											
Kötelező olvasmány: előadás anyag a Fizikai Kémiai Tanszék honlapján											
Ajánlott szakirodalom:											
1. Póta György: Fizikai kémia gyógyszerészhallgatók számára, Kossuth Egyetemi Kiadó, 6. kiadás, Debrecen, 2008											
2. P. W. Atkins: Fizikai kémia I-III. Tankönyvkiadó, Budapest, 2002											
3. - Sarkadi Livia: Biokémia mérnök szemmel, Typotex Kiadó, 2007											

A tantárgy neve:		magyarul:		Komplekkatalizált szerves szintézisek				Kódja:	TTKME0420 TTKME0420_L		
		angolul:		Metal complex catalyzed organic syntheses							
A képzés 4. féléve (2. tavaszi félév)											
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Fizikai Kémiai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:										Kódja:	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali	X	Heti	2	Heti	0	Heti	0	kollokvium	3	magyar	
Levelező	X	Féléves	8	Féléves	0	Féléves	0				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Joó Ferenc			beosztása:	egyetemi tanár	
A kurzus célja: A kurzus célja, hogy bemutassa az átmenetifém komplexek katalitikus alkalmazásait szerves szintézisekben, ismertesse a katalizált reakciók lehetséges mechanizmusát és értelmezze a fémkomplexek katalitikus hatásának molekulászerkezeti alapjait.											
A kurzus tartalma, témakörei - Kis molekulák (H₂, HCN, HSiR₃, CO, CO₂, O₂) aktiválásának általános kérdései. Oxidatív addíció, redukatív elimináció. A 18-elektron szabály. Gyökös folyamatok szerepe fémkomplexek által katalizált reakciókban. - A homogénkatalitikus szerves szintézisek gyakorlati megvalósítása. A katalizátor visszanyerése. Rögzített komplex katalizátorok, kétfázisú reakciók, fázisátviteli katalízissel kombinált komplekkatalitikus szintézisek.											

– Regio-, sztereo- és enantioszelektív katalízis. Olefinek hidrogénezése, hidrocianálása, hidroszililezése. Telomerizációs reakciók. Ketonok, nitrovegyületek, iminek hidrogénezése és hidroszililezése. Reduktív aminálás. Dehidrogénezés. C-X kötések (X : oxigén, halogén) hidrogenolízise. Hidroformilezés, karbonilezés és dekarbonilezés. Oxidáció. – Válogatott komplexkatalitikus szintézisek biológiailag aktív vegyületek, köztük heterociklusos származékok (kinolinok, béta-laktámok, laktonok) előállítására.

Kötelező olvasmány:

1. Faigl F., Kollár L., Kotschy A., Szepes L.: Szerves fémvegyületek kémiája, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2001.
2. P.W.N.M. van Leeuwen: *Homogeneous Catalysis. Understanding the Art*, Kluwer, Dordrecht, 2004.

A tantárgy neve:	magyarul:	Környezeti kémia II.	Kódja:	TTKME0414
	angolul:	Environmental chemistry II.		

A képzés 2. féléve (1. tavaszi félév)

Felelős oktatási egység:				DE TTK, Fizikai Kémiai Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:				
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve		
		Előadás		Gyakorlat		Labor						
Nappali	X	Heti	2	Heti	1	Heti	1	Kollokvium	4	magyar		
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves						
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Kéri Mónika			beosztása:	egyetemi tanársegéd		

A kurzus célja, hogy a hallgatók

felismerjék a fizikai kémiai törvényszerűségeket az atmo-, hidro- és litoszférában lejátszódó természeti folyamatokban, alkalmazzák a megszerzett ismereteket a természeti környezetben lejátszódó folyamatok leírására, megismerjenek és gyakorlatban is alkalmazzanak olyan számítási módszereket, melyek hozzájárulnak a környezetben is fellépő jelenségek, összefüggések jobb megértéséhez.

A kurzus tartalma, témakörei

A tárgy célja a fizikai kémiai törvényszerűségek felismerése az atmo-, hidro- és litoszférában lejátszódó természeti folyamatokban, a megszerzett ismeretek alkalmazása a természeti környezetben lejátszódó folyamatok leírására. A modellszámítások módszerei, pontossága, a fizikai kémiai adatbázisok helyes használata. Az energia- és munkatermelés valamint az ellátás fizikai kémiája (külső és belső égésű motorok, villanymotorok, hidrogén és metanol gazdaság, bioüzemanyagok), termodinamikai modellszámítások. Egyensúlyi, komplexképződési folyamatok a környezeti kémiában, speciáció számítások. A kémiai környezetszennyezések hatásának elemzése és elhárításának lehetőségei. Kémiai kinetika: korrózió és környezetszennyezés, transzportfolyamatok, a szennyezők áramlása a környezetben, fotokinetika. A kinetikai modellek felállítása és numerikus megoldása. A környezeti szennyezés kommunikációja, az „öszinteség” jelentése és jelentősége, az adatok és értelmezésük közérthető megfogalmazása. A szellemi környezetszennyezés felismerése és az ellene való védekezés tanítása. Az elméleti ismeretek alkalmazása a gyakorlatban: fémion megkötődés vizsgálata agyagásványon és ivóvíz-tisztítási iszap kezelése laborgyakorlat formájában.

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, Rolf Kümmel: Környezeti kémia, Tankönyvkiadó, Budapest, 1992
2. Dózsa László: A környezeti kémia alapjai, Debrecen, 1993
3. P.W. Atkins: Fizikai kémia, Tankönyvkiadó, Budapest, 2002
4. Van Loon D.W., Duffy S.J.: Environmental Chemistry, Oxford Univ. Press, 2005
5. Ian Williams: Environmental Chemistry, Wiley, 2001

A tantárgy neve:		magyarul:		Röntgendiffrakciós szerkezetvizsgálat				Kódja:	TTKME0423 TTKME0423_L			
		angolul:		Structure determination by X-ray diffraction								
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Fizikai Kémiai Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:									Kódja:			
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve		
		Előadás		Gyakorlat		Labor						
Nappali	X	Heti	2	Heti	0	Heti	0	kollokvium	3	magyar		
Levelező	X	Féléves	8	Féléves	0	Féléves	0					
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Bényei Attila			beosztása:	Egyetemi docens		
A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerjék a röntgendiffrakciós szerkezet-meghatározási módszer elméleti alapjait. Jártasságot szerezzenek számítógépes programok használatában. Ismerje a röntgendiffrakciós és a spektroszkópiai módszerek viszonyát, előnyeiket és hátrányaikat.												
A kurzus tartalma, témakörei – A röntgensugárzás tulajdonságai, gyakorlati alkalmazások. A röntgensugárzás mint diffrakciós módszer, analógia a mikroszkópos képalkotással. A diffrakciós módszerek általában. – Szimmetria, nem krisztallográfiai szimmetria, egykristályok, kristályrács, aszimmetrikus egység, elemi cella. – Egykristályok növelése, termodinamika és kinetika. A fehérjék kristályosításának nehézségei. – Diffrakciós detektorok típusai, diffraktométerek. A szinkrotron sugárzás, tulajdonságai, alkalmazhatósága, elérhetősége. A röntgen szabadelektron lézer. – A szerkezet-meghatározás menete, adatgyűjtés, adat/paraméter arány, – A fázisprobléma és megoldása. Szerkezet megoldó módszerek és programok. A nehéz atom módszer, a direkt módszer és a charge flipping. A szerkezet finomítása. – A szerkezet-meghatározás eredménye: kötőesszögek, kötéstávolságok. Fehérjék szerkezeti elemei, a peptid kötés, aminosavak, oldalláncok. – A röntgendiffrakciós eredmények és szerkezetek publikálása. A CIF. – Krisztallográfiai adatbázisok: CSD és PDB, internet, grafikus programok. Számolási gyakorlat, alapvető program funkciók használata. – A szerkezetek validálása kis molekulák és fehérjék esetén. – Enzimek működése molekuláris szinten. Esettanulmányok, a biomakromolekulák szerkezetének és működésének összefüggése példákon keresztül.												
Kötelező olvasmány: 1. Bényei Attila, Harmat Veronika (2013) Röntgendiffrakciós szerkezetvizsgálat (www.tankonyvtar.hu, elektronikus jegyzet) http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2011_0025_vegy_1/adatok.html												
Ajánlott szakirodalom: 1. J. P. Glusker, K. N. Trueblood: Crystal Structure Analysis: a Primer (IUCR Texts on Crystallography) 2. http://www.iucr.org/education/pamphlets												

A tantárgy neve:	magyarul:		Másodlagos természetes anyagok I.						Kódja:	TTKME0331 TTKME0331_L	
	angolul:		Chemistry of secondary metabolites I.								
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Szerves Kémiai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:										Kódja:	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali	X	Heti	2	Heti	0	Heti	0	kollokvium	3	magyar	
Levelező	X	Féléves	8	Féléves	0	Féléves	0				

Tantárgyfelelős oktató	neve:	Dr. Juhász László	beosztása:	egyetemi docens
A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerkedjenek a másodlagos anyagszertermékek szerkezetével, biológiai és kémiai szintézisükkel, valamint előfordulásukkal és felhasználási lehetőségeikkel. Az előadás során számos természetes vegyület szerkezetbizonyító szintézisének ismertetésén keresztül tanulmányozzuk a természetes vegyületek szintézise során alkalmazott komplex szerves kémiai gondolkodásmódot.				
A kurzus tartalma, témakörei – Az anyagszerfolyamatok csoportosítása, legfontosabb építőkövek, és alapvető felépítési reakciók. – Természetes vegyületek izolálására és szerkezetvizsgálatára alkalmazott módszerek. – Természetes vegyületek szerepe, felhasználása gyógyszerfejlesztésben. – Természetes vegyületek szintézisstervezésének, és kémiai szintézisének problémái válogatott irodalmi példák feldolgozásán keresztül. A tematikákban felsorolt példák változhatnak.				
Kötelező olvasmány: Előadás ábragyűjteménye.				
Ajánlott szakirodalom: 1. K. C. Nicolaou, E. J. Sorensen: Classics in Total Synthesis I., 4th edition (Reprint), Wiley, 2003. 2. K. C. Nicolaou, S. E. Snyder: Classics in Total synthesis II., 1st edition, Wiley, 2003. 3. K. C. Nicolaou, E. J. Sorensen: Classics in Total synthesis III., 1st edition, Wiley, 2011.				

A tantárgy neve:		magyarul:		Másodlagos természetes anyagok II.				Kódja:	TTKML0332 TTKME0332_L			
		angolul:		Chemistry of secondary metabolites II.								
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Szerves Kémiai Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:									Kódja:			
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve		
		Előadás		Gyakorlat		Labor						
Nappali	X	Heti	0	Heti	0	Heti	4	gyakorlati jegy	3	magyar		
Levelező	X	Féléves	0	Féléves	0	Féléves	15					
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Juhász László			beosztása:	egyetemi docens		
A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerjék a természetes eredetű vegyületek izolálására alkalmas módszereket, és megtanulják azok alkalmazását.												
A kurzus tartalma, témakörei												
</												

A tantárgy neve:		magyarul:		Gyógyszerhatóanyagok fejlesztése				Kódja:	TTKML0326		
		angolul:		Development of drug agents							
A képzés őszi félévei											
Felelős oktatási egység:				DE TTK, TEVA Gyógyszeripari Kihelyezett Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:										Kódja:	
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. Zékány András			beosztása:	tanszékvezető (Gyógyszeripari Kihelyezett Tanszék)	
A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerjék a generikus gyógyszer-hatóanyagok fejlesztésének gyakorlatát a témafelvetéstől az üzemeléséig.											
A kurzus tartalma, témakörei											
A téma irodalmának feltárására a gyógyszeriparban alkalmazott irodalmi források megismerése, a közlemények, szabadalmak értelmezése és felhasználása a szintetikus fejlesztési tervek készítéséhez. A tervnek megfelelő alternatív utak, alkalmazott módszerek, technikák kiválasztása figyelembe véve a gyógyszeripari elvárásokat. A szintetikus fejlesztőlaborok felépítésének, berendezéseinek és azok működésének, használatának megismerése az aktuálisan folyó projectekben való alkalmazásuk közben. A gyógyszeripari laboratóriumi fejlesztésben alkalmazott kémiai reakciók kivitelezésére, a reakciók követésére és azok feldolgozására, valamint a termékek tisztítására alkalmazott módszerek elsajátítása, gyakorlása. A kémiai reakciók követésére és az előállított termékek jellemzésére alkalmazott analitikai lehetőségek megismerése. A laboratóriumi fejlesztési eredmények dokumentálási módjának elsajátítása. A laboratóriumi eljárás üzemeléséhez szükséges dokumentációs tevékenység és az üzemeléssel kapcsolatos feladatok megismerése.											
Kötelező olvasmány:											
Ajánlott szakirodalom:.											
A gyakorlat a TEVA Gyógyszeripari Kihelyezett Tanszékén kerül lebonyolításra. Az ajánlott irodalom specifikusan kötődik az elvégzendő feladathoz, és az oktatók által speciálisan kerül összeállításra.											

A tantárgy neve:		magyarul:		Enzimbiotechnológia					TTKME0334 TTKME0334_L		
		angolul:		Enzyme Biotechnology							
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Genetikai és Alkalmazott Mikrobiológiai Tanszék							
Kötelező előtanulmány neve:										Kódja:	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali	X	Heti	2	Heti	0	Heti	0	kollokvium	3	magyar	
Levelező	X	Féléves	8	Féléves	0	Féléves	0				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Barna Teréz			beosztása:	egyetemi adjunktus	
A kurzus célja, hogy a hallgatók bepillantást nyerjenek az enzimek mint biokatalizátorok biotechnológiai hasznosításába.											
A kurzus tartalma, témakörei Enzimbiotechnológia definiálása, előnye a klasszikus technológiákkal szemben. Ipari enzimekkel támasztott követelmények. Egy szubsztrátos és több szubsztrátos enzim katalizált reakciók mechanizmusa, kinetikája. Környezeti faktorok hatása az enzimaktivitásra. Enzimaktivitás esszék. Enzimek osztályozása, adatbázisok. Kofaktor regenerálás az iparban, teljes sejtes enzimkatalízis. NAD(P) függő dehidrogenázok működése és biotechnológiai jelentősége. Oxidázok működése, a molekuláris oxigén aktiválása. Hidrogén-peroxidot termelő oxidázok											

biotechnológiai alkalmazása. Biotechnológiai felhasználású hidrolázok. Keményítő ipari hidrolízise és az abban résztvevő enzimrendszer. A cellulitikus és hemicellulitikus enzimrendszer. Celluloszóma. Enzimkatalízis a bioetanolgyártásban. Xilóz izomeráz alkalmazása a fruktózban gazdag glükóz szirup előállításában. Biotechnológiai hasznosítású aldolázok. Metabolikus mérnökség. Enzim tulajdonságok javítása fehérjemérnökséggel. A biokatalizátor katalitikus hatékonyságának és környezeti stabilitásának növelése. Enzim immobilizáció.

Kötelező olvasmány:

Ajánlott szakirodalom:

1. Biocatalysts and Enzyme Technology (K. Buchholz, V. Kasche, U.T. Bornscheuer; Wiley-VCH, 2005)
2. Biocatalysis biochemical Fundamentals and Applications (P. Grunwald; Imperial College Press, 2009)
3. Enzyme Technology (Wu-Kuang Yeh, Hsiu-Chiung Yang and J. R. McCarthy; Wiley 2010)
4. Enzymatic reaction mechanism (P.A. Frey-A.D. Hegeman; Oxford University Press, 2007)
5. Szilárd fázisú biokatalizátorok (Boross-Sisak-Szajáni; Akadémia Kiadó, 2008)

A tantárgy neve:		magyarul:		NMR operátori gyakorlat I.				Kódja:	TTKML0004	
		angolul:		NMR operator practice I.						
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 1H-NMR spektrum készítése integrálokkal (zg). 13C spektrumok készítése ppm skálával, kalibrálás után csúcslistával: protonlecsatolt (zgdc), jmodulált (jmod), protoncsatolt (zgdc), kvantitatív (zgig).										
Kötelező olvasmány: 1. P.J. Hore, Mágneses Magrezonancia, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2004. ISBN 963 19 4426 3 2. Bruker Topspin 3.x szoftver és kézikönyvek (ingyen letölthetők)										
Ajánlott szakirodalom: 1. James Keeler, "Understanding NMR Spectroscopy" , 2009, ISBN 0-470-01787-2 2. Batta Gvula. A modern NMR módszerek elméleti alapjai (pdf jegyzet) (szabadon letölthető)										

A tantárgy neve:		magyarul:		Reakciókinetika/Katalízis				Kódja:	TTKME0437	
		angolul:		Reaction Kinetics/Catalysis						
A képzés 4. féléve										
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Fizikai Kémiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	X	Heti	2	Heti	0	Heti	2	kollokvium	4	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				

Tantárgyfelelős oktató	neve:	Dr. Joó Ferenc	beosztása:	egyetemi tanár
A kurzus célja: Az egyszerű és összetett reakciók főbb kinetikai jellemzőinek, mechanizmusának megértése, a katalitikus reakciók típusainak, jelentőségének a megismerése. Önállóan végzett mérések elvégzésével elmélyítsék a reakciókinetikai mérési módszerekkel kapcsolatos ismereteiket, mélyebben megértsék az előadáson közölt elméleti anyagot, fejlesszék a manuális készségüket.				
A kurzus tartalma, témakörei – Alapelvek, a kinetikai eredmények analízise – Az unimolekuláris reakciók Lindemann-féle valamint az asszociációs reakciók elmélete – Az oldatreakciókra jellemző specifikus kinetikai hatások – Az összetett reakciókkal kapcsolatos alapfogalmak és összefüggések – A fotokémiai reakciók jellemzőinek, kinetikája és, törvényszerűségei – A katalízis jelensége, jelentősége és fejlődése – A homogén és heterogén heterogén katalitikus reakciók főbb jellemzői és jelentőségének bemutatása néhány ipari alkalmazáson keresztül. – Az enzimkatalízis főbb kinetikai jellemzői és jelentőségének bemutatása néhány példán keresztül. – A zöld kémia elvei és az azoknak megfelelő katalitikus folyamatok néhány példája Minden hallgató a felsorolt négy gyakorlatot végzi el 4 óras foglalkozások keretében. A gyakorlatok mindegyikében más-más módszerrel vizsgálják a katalitikus folyamatokat: megismerkednek az áramlásos reaktorral, mérnek sav-, fémion-, fémkomplex- ill. enzimek által katalizált reakciót.				
Kötelező olvasmány: 1. M. J. Pilling, P. W. Seakins: <i>Reakciókinetika</i>, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1995. 2. Kathó Á., Rábai Gy.: Fizikai kémiai laboratóriumi gyakorlat III., Debreceni Egyetemi Kiadó, 2012. 3. <u>http://oktatas.ch.bme.hu/oktatas/konyvek/mezgaz/BIM/Laborok/BIO-BSc_Km-MSc%202016%20oszf/</u> <u>http://thalesnano.com</u>.				
Ajánlott szakirodalom: 1. H. Espenson: Chemical Kinetics and Reaction Mechanisms, 4. és 6. fejezetek 2. B. C. Gates: Catalytic Chemistry, Wiley, 1991. 3. G. Rothenberg: Catalysis, Wiley, 2008.				

A tantárgy neve:		magyarul:		A kémia története				Kódja:	TTKME0207_L	
		angolul:		History of the chemistry						
A képzés tavaszi félévei										
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				-				Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali		Heti		Heti		Heti		kollokvium	3	magyar
Levelező	X	Féléves	8	Féléves	0	Féléves	0			
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Dávid Ágnes			beosztása:	egyetemi tanársegéd
A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerjék az alapvető tudománytörténeti megközelítéseket, a természettudományos és kémiai gondolkodás sémáit, valamint a kémiai modellek, elméletek, felfedezések történetét.										
A kurzus tartalma, témakörei A kémiai gondolkodás története. Tudományfilozófiai alapvetések. Gondolkodási rendszerek. Felfedezések és találmányok. története. A kémia fejlődésének hatása a kultúrára, történelemre, világnézetre, valamint az emberiség életvitelére. Ókori és középkori kémiai ismeretek (fémfeldolgozás, tisztítás, kozmetikumok, gyógyszerek 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.										
Kötelező olvasmány: 1. Balázs Lóránt: A kémia története I-II.										
Ajánlott szakirodalom:										

1. Kovács Lajos, Csupor Dezső, Lente Gábor, Gunda Tamás: Száz kémiai mítosz. Tévhitek, félreértések, magyarázatok, Akadémiai Kiadó, 2011
2. Inzelt György: Kalandozások a kémia múltjában és jelenében (Kémiai esszék), Vince Kiadó, Budapest, 2003
3. Inzelt György: Vegykonyhájában szintén megteszi (A kémiáról és más dolgokról), Akadémiai Kiadó, Budapest, 2006
4. Simonyi Károly: A fizika kultúrtörténete, Gondolat Kiadó, Budapest, 1981

A tantárgy neve:		magyarul:		Fehérjék analitikája				Kódja:	TTKME0506	
		angolul:		Analysis of proteins						
A képzés tavaszi 4.féléve										
Felelős oktatási egység:				DE TTK Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:				Műszeres analitika előadás				Kódja:	TTKME0501	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	N	Heti	2	Heti	0	Heti	0	kollokvium	2	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Gáspár Attila		beosztása:	egyetemi tanár	
A kurzus célja, hogy áttekintést adjon a fehérjék minőségi és mennyiségi vizsgálatának műszeres analitikai lehetőségeiről, a módszerek elméletének alapjairól és az elemzések gyakorlatáról, hangsúlyt fektetve a legújabb fejlesztések ismertetésére.										
A kurzus tartalma, témakörei										
Fehérjék és biológiai szerepeük. Proteomika. Monoklonális antitestek. Gél-, kapilláris és mikrocsip elektroforézis elmélete. Kromatográfia. Felületi plazmon rezonancia. Tömegspektrometria. Fehérjeszekvenálás tömegspektrometriás módszerrel. Affinitás vizsgálatok módszerei.										
Kötelező olvasmány:										
-										
Ajánlott szakirodalom:										
-										

A tantárgy neve:		magyarul:		Térszerkezet meghatározás NMR spektroszkópiával				Kódja:	TTKME0507	
		angolul:		NMR structure determination						
A képzés őszi félévei										
Felelős oktatási egység:				DE TTK, Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék						
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	X	Heti	1	Heti	0	Heti	1	Kollokvium	3	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Dr. Fehér Krisztina				beosztása:	tudományos munkatárs	
A kurzus célja, hogy megismerjék az NMR alapú szerkezet meghatározás alapelveit, lehetőségeit és korlátait. A kurzus során a hallgatók bevezetést kapnak a molekula mechanikába, amelyek az NMR alapú szerkezet meghatározás alapját képezik.										
A kurzus tartalma, témakörei										
Molekula mechanika. Erőterek. Potenciális energia felület. Szimulációs módszerek. Geometria optimalizálás és										

energia minimalizálás. Molekula dinamika.

Szerkezettel összefüggő NMR paraméterek. Mag-Overhauser effektus (NOE). Csatolási állandók. Hidrogén kötésekkel összefüggő NMR paraméterek. Maradék dipoláris csatolások. Paramágneses relaxációs effektusok. Szerkezeti paraméterek fehérjéken és peptideken.

Távolság geometria. Molekula dinamika kényszer feltételekkel. Variable Target Function algoritmus. Kényszer feltételek implementálása. Szerkezet finomítás. Szerkezeti sokaság validálása. Szerkezeti statisztika.

Dinamikus szerkezeti sokaságok modellezése.

Kötelező olvasmány:

-

Ajánlott szakirodalom:

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

Quincy Teng: Structural Biology - Practical NMR Applications

G.C.K. Roberts: NMR of Macromolecules A Practical Approach