

# ÖNÉRTÉKELÉS

## a Vegyész mesterszak 2021/2022. tanévéről

### Tartalomjegyzék

0. A szak alapadatai, az akkreditációs feltételeknek történő megfelelése .....	2
1. Felvételi adatok.....	8
2. A szak hallgatói létszámának változása.....	9
3. Tantárgyi teljesítések.....	10
4. Záróvizsga értékelése .....	10
5. A képzési folyamat és eredményei .....	11
6. Minőségbiztosítás, minőségfejlesztés.....	13
7. Felhasználói szempontok érvényesülése – szakra vonatkozó kapcsolati formák.....	14
8. Minőségügyi akciók és eredményeik (korábbi intézkedések és hatásaik) .....	14
9. C-SWOT elemzés, Intézkedési javaslatok.....	15

<i>A kiadásért felelős: Dr. Kristóf Tamás</i>	<i>1/16 oldal</i>	<i>Szakfelelős aláírása:</i> _____
---	-------------------	---------------------------------------

## 0. A szak alapadatai, az akkreditációs feltételeknek történő megfelelése

### A) MILYEN KÉPZÉSI HELYEN, MILYEN KÉPZÉSI FORMÁBAN INDUL(T) A SZAK

A vegyész mesterszak a Pannon Egyetem Veszprémi Kampuszának Mérnöki Karán indul a Természettudományi Központ gondozásában. A képzés formája: nappali.

#### A képzés tartalma

A tanulmányi területek arányait az előírások alapján állítottuk össze. A vegyész mesterszak gyakorlatorientált képzés, ami a stúdiumok arányában is megnyilvánul (tantermi előadás: ~46%, szemináriumi foglalkozás: ~11%, laboratóriumi gyakorlat: ~43%). A foglalkozásokhoz a legtöbb esetben tartozik nyomtatott oktatási segédletet, de ezeket az oktatók általában elektronikus segédletekkel is kiegészítik (a Moodle-rendszerbe feltöltött anyagok). A nyomdai kiadások szerepét esetenként már az elektronikusan elérhető, és gyakrabban frissíthető oktatási anyagok veszik át. A tananyagok és a tanterv folyamatos fejlesztésen megy keresztül, mivel a tárgyfelelősök próbálnak megfelelni a kétszintű képzés évről-évre felmerülő új kihívásainak.

A szakmai műhelyek magas színvonalú és szerteágazó kémiai kutatási lehetőséget biztosítanak a hallgatók számára, amely megmutatkozik a Tudományos Diákköri Konferencián való részvételben. Hallgatóink minden alap- és alkalmazott kutatási, ill. fejlesztési munkában részt vesznek (OTKA, TÉT, GINOP, EFOP).

Az oktatók egyéni konzultációra mindig rendelkezésre állnak (hallgatói igény esetén csoportosra is), egyéni feladatok megoldásában, valamint zárhelyik és vizsgák előtt is.

A diplomamunkákat a szakterületi bizottsággal konzultálva a szakfelelős fogadja el, és a hallgatók a témaválasztást a NEPTUN-rendszerben rögzítik.

### B) A KÉPZÉS SZEMÉLYI FELTÉTELEI

#### A szakfelelős és a specializáció felelősök

Felelősök neve <i>szf: szakfelelős, sf: specializáció felelőse a specializáció megadásával</i>		Tudományos fokozat /cím	Munkakör ( <i>e/f tan/ e/f doc.</i> )	FOI-hez tartozás ( <i>AT</i> vagy <i>AE</i> )	Milyen szak(ok) felelőse	Hány kredit felelőse a szakon / az intézményben
Dr. Kristóf Tamás	szf	PhD	egyetemi docens	AT	Vegyész mesterszak	4/16

(A többi adatot a Kar elemzi, részletes tárgyfelelősökre vonatkozó elemzés ezért szakszinten nem szükséges)

A szakfelelős és a tantárgyak felelősei megfelelnek a MAB követelményeinek. A tárgyfelelősöket az előírások szerint választottuk az adott feladatkörre, kutatási tapasztalataikat is szem előtt tartva. A viszonylag kis hallgatói létszám miatt specializációk nem indulnak, így azoknak felelősük sincs.

A kiadásért felelős: Dr. Kristóf Tamás	2/16 oldal	Szakfelelős aláírása:
---	------------	-----------------------

### C) A KÉPZÉSI ÉS KIMENETI KÖVETELMÉNYEKBE FELSOROLT KOMPETENCIÁK ELSAJÁTÍTÁSÁNAK BEMUTATÁSA

A szak kimeneti céljául kitűzött **általános és szakmai kompetenciák** (KKK 7. pontja) elsajátításának megvalósítási terve: *az adott kompetenciák megszerzését biztosító tantárgyak, oktatási módszerek és gyakorlatuk* Hogyan vizsgálják a fejlesztés eredményességét? (max. két oldal terjedelemben)

A mesterszakon összesen 17 kreditnyi természettudományos alapozó ismeret biztosítja, hogy a végzetek a rokon szakterületeken (pl. matematika, fizika, informatika) megfelelő szintű alaptudással rendelkezzenek. A szakmai törzsanyagban oktatott tárgyak az alapszakon megszerzett ismeretekkel együtt biztosítják a kívánt ismertetők megfelelő szintű elsajátítását. Az elvárt szakmai kompetenciák meglétét a szigorlatokkal és a záróvizsgálattal ellenőrizzük. A szigorlatok tartalmazzák az alapszakon és a mesterszakon elsajátított, a szakmai törzsanyagba tartozó tárgyak ismeretköreit (Általános- és szervetlen kémia modul: Általános – és szervetlen kémia I-II, Koordinációs kémia, Elméleti szervetlen kémia, Kvantumkémia I-II; Szerves kémia modul: Szerves kémia I-IV; Fizikai kémia modul: Fizikai kémia I-III, Kolloidika I-II, Sugárzástani ismeretek). A záróvizsga a szigorlati tárgyként korábban nem választott Általános- és szervetlen kémia vagy Szerves kémia tárgyak témaköreiből tett vizsga, beleértve a differenciált szakmai ismeretek moduljaiban oktatott megfelelő tárgyakat is. Így a szigorlatok és a záróvizsga teljesítése együttesen eredményezi a törzstantárgyak ismeretanyagának megfelelő szintű elsajátítását, nem csupán a Kémia alapszokról, hanem egyéb bemenetekről érkező hallgatók esetében is.

A szakmai törzsanyag tárgyainak 50%-át, a differenciált szakmai ismereteknek pedig legalább 43%-át (a diplomamunkára fordítható laborral együtt pedig legalább 60 %-át) szemináriumok és laboratóriumi gyakorlatok teszik ki. Ez biztosítja, hogy a hallgatók az elméleti ismeretek mellett elegendő mértékű gyakorlati ismeretet szerezzenek, és az elméletek laboratóriumi alkalmazásait is megismerjék. Nagy hangsúlyt fektetünk arra, hogy a szemináriumok és laboratóriumi gyakorlatok jelentős hányadát kis létszámú hallgatói csoportoknak tartott foglalkozások alkossák, ahol az oktató hallgatóval való intenzív személyes kontaktusa teszi lehetővé a megfelelő kompetenciák elsajátításának ellenőrzését.

A szemináriumok és a laboratóriumi gyakorlatok teljesítéséhez elvárt önállóan kidolgozandó feladatok, illetve elkészítendő mérési jegyzőkönyvek előkészítik a hallgatókat, hogy munkájuk során képesek legyenek problémák önálló tanulmányozására és megoldására, valamint a megszerzett tudás alkalmazására és gyakorlati hasznosítására.

Az integrált kémiai laboratóriumi gyakorlatok mérései, illetve a képzésben részt vevő központokban hagyományosan megkívánt magas színvonalú diplomamunka elkészítése biztosítja, hogy a hallgatók megismerjék a kutatáshoz vagy tudományos munkához szükséges problémamegoldó technikák alkalmazását. A diplomamunka elkészítése során elvárjuk, hogy a hallgató képes legyen adott kutatási feladat önálló megtervezésére, végrehajtására, a megfelelő következtetések levonására és a kutatás további lehetséges irányainak kijelölésére. A kutatási irány megtervezésénél (és elsősorban az irodalmi összefoglaló elkészítésénél) a hallgató számot ad szakmai idegen nyelvi ismereteiről is. A diplomamunkák minden esetben szorosan kapcsolódnak az egyes tudományos műhelyekben vagy doktori iskolákban folyó tudományos kutatáshoz, így a végzetek kellő jártasságra tesznek szert új eljárások, termékek kifejlesztésében, illetve önálló feladatok ellátására kémiai technológiai rendszerek fejlesztésében.

A differenciált szakmai ismeretek modulokra bontásával érjük el – a hallgató számára választási lehetőséget is hagyva –, hogy a főbb szakterületek mindegyikével kapcsolatban megfelelő tájékozottságot szerezzenek hallgatóink. A szakmai törzsanyag és a differenciált ismeretek analitikai kémia modulja biztosítja az anyagok minőségi és mennyiségi vizsgálatára, a szerves kémiai-, szervetlen kémiai-, szintetikus kémiai modul az anyagok előállítására és kémiai átalakítására, az anyagtudományi- és anyagszerkezeti modul pedig szerkezetük meghatározására

A kiadásért felelős:  
Dr. Kristóf Tamás

3/16 oldal

Szakfelelős aláírása:

szolgáló módszerek megismerését. A környezeti kémiai modulban választható tantárgyak segítik a környezetgazdálkodásban és környezetvédelemben felhasználható ismeretek megszerzését. A számítógépes kommunikáció és elemzés módszereinek elsajátítását a kvantumkémiai gyakorlatokon a kvantumkémiai programcsomagok alkalmazásánál, továbbá a „Kémiai problémamegoldás számításon alapuló módszerei” tárgy teljesítése során szerzett ismeretek segítik. A munkahelyi egészség és biztonság megismertetése nem külön tantárgy keretében történik. A laboratóriumi gyakorlatot tartalmazó tantárgyak a félév elején munkavédelmi oktatással, majd az ismeretek számonkérésével kezdődnek, így a munkavédelmi ismeretek elsajátítása az adott szaktárgy részét képezi. Mind ezek az ismeretek, mind a differenciált szakmai ismeretek környezeti kémiai moduljának tantárgyai biztosítják, hogy a végzettek képesek legyenek a kémiai technológiai rendszerek biztonságos, környezettudatos működtetésére. A képzés során a hallgatók felkészülnek arra, hogy a szakterülettel kapcsolatos szolgáltatások és a kereskedelmi szféra területén is érvényesítsék sokoldalú tudásukat. E kompetenciák elsajátítását a szabadon választható tárgyak is segítik.

#### D) A SZAKON FOLYÓ KÉPZÉS TUDOMÁNYOS HÁTTERE

A szak tudományágában országosan elismert szakmai műhely(ek) tudományos (alkotói, K+F, művészeti) programja (RÖVIDEN, csak a KÉPZÉST TÉNYLEGESEN ÉRINTŐ KÉRDÉSEKRŐL ÍRJON)

A kutatás-fejlesztésre való felkészítés legalapvetőbb eszköze a hallgatók bevonása a tudományos diákköri munkába. Ezáltal a hallgatók bekapcsolódhatnak a Mérnöki Karon működő, nevesített kutatócsoportok köré szerveződő tudományos műhelyek (<https://mk.uni-pannon.hu/index.php/egysegek/2172-termeszettudomanyi-koezpont>) valamelyikének munkájába. E kutatócsoportok közül az alábbiak tartoznak közvetlenül a vegyész szak oktatásában alapvető szerepet vállaló Természettudományi Központhoz:

Limnológia Kutatócsoport, Ökotoxikológia Kutatócsoport, Viselkedéskökológia Kutatócsoport, Analitikai Kémia Kutatócsoport, Szerves Kémiai Szintézis és Katalízis Kutatócsoport  
Bioszerves és Biokoordinációs Kémia Kutatócsoport, Komplex Molekuláris Rendszerek Kutatócsoport, Korróziós Kutatócsoport, Környezeti és Szervetlen Fotokémia Kutatócsoport  
*Analitikai Kémiai Kutatócsoport*

Dipoláris ionkromatográfia alkalmazása kationok, alifás aminok, és szerves módosítókkal kombinált eluensekkel poliaminok elválasztására. Komplexképző ligandumok, anionok és kationok szimultán folyadékromatográfiás analízise. Nagyhatékonyságú szelektív módszerek haloecetsavak makrociklikus ioncserés- és alifás karbonsavak ionkromatográfiás elválasztására. Új retenciós modellek kidolgozása kromatográfiás mechanizmusok feltárására egyensúlyi kémiai megfontolások alapján retenciós adatok becslésére, analitikai elválasztások optimalizálására. Új matematikai modellek kifejlesztése a kromatográfiás jelek empirikus leírására, átlapoló görbék felbontására és aszimmetrikus csúcsok kezelésére.

*Szerves Kémiai Szintézis és Katalízis, illetve Bioszerves és Biokoordinációs Kémia Kutatócsoport*

Új, homogénkatalitikus reakciókban alkalmazható katalizátorok kifejlesztése, homogénkatalitikus eljárások kidolgozása szerves vegyületek szelektív szintézisére, szerves vegyipari és gyógyszeripari intermedierek szintézise, nagynyomású, illetve inert technikát igénylő folyamatok kifejlesztése, szerves analitikai vizsgálatok kidolgozása.

Kvercetináz, pirokatechin oxigenáz és oxidáz, kataláz modellek előállítására, oxigénező, oxidáló katalizátorok (Fe, Mn, Cu) előállítására, alkalmazására.

*Komplex Molekuláris Rendszerek, illetve Korróziós Kutatócsoport*

Intermolekuláris kölcsönhatások ismeretében tiszta fluidumok és elegyek termodinamikai, fázisegyensúlyi és adszorpciós egyensúlyi valamint elektromos és mágneses tulajdonságainak meghatározása molekuláris szimulációkkal. Biológiai rendszerek, ionszűrők szelektivitásának vizsgálata szimulációs módszerekkel. Gőz-folyadék egyensúlyi adatok és adszorpciós tulajdonságok meghatározása. Korróziós kutatások. Hőerőművi vízkémia. Fémes szerkezeti anyagok és bevonatok korróziójának vizsgálata, elektrokémiai kettősrétegek tulajdonságainak meghatározása.

*Környezeti és Szervetlen Fotokémia Kutatócsoport*

Átmenetifém-komplexek előállítás, fotofizikai és fotokémiai tulajdonságaik vizsgálata napenergia hasznosítás és fotokatalitikus rendszerek megvalósítása céljából. Síkon-kívüli (sitting-atop vagy out-of-plane) metallo-porfirinek speciális fotoindukált sajátságainak elemzése és értelmezése. Fotoaktív egy- és többmagvú (elsősorban diimin és porfirin ligandumot tartalmazó) fém-komplexek szerkezetének vizsgálata kvantumkémia számításokkal. Kolloid fém-oxidok fotoindukált reakcióinak vizsgálata természetes folyamatok modellezése és mesterséges rendszerekben történő alkalmazás céljából. Homogén és heterogén fotokatalitikus rendszerek ill. ezeket alkalmazó nagyteljesítményű laboratóriumi és kisüzemi berendezések kifejlesztése különböző szennyvizek tisztítására; a szerves szennyezők oxidatív lebontásával (mineralizációjával) és a nehézfémionok redukív leválasztásával. A fotokatalitikus oxidáció mechanizmusának vizsgálata különböző aminosavak és felületaktív anyagok mineralizációja során.

A PE Mérnöki Karán működő szakmai műhelyek magas színvonalú és szerteágazó kémiai kutatási lehetőséget biztosítanak az alap- és mesterszakos hallgatók számára is, mely tény jól alátámasztja a hallgatóinknak az OTDK konferenciákon sikere, illetve sok esetben már a diploma megszerzését megelőzően megjelenő tudományos publikációik is.

**E) A SZAKON FOLYÓ KÉPZÉS INFRASTRUKTURÁLIS FELTÉTELEI**

A képzés tárgyi feltételei, a rendelkezésre álló infrastruktúra (Kérem röviden, szövegesen értékelje, konkrét fejlesztéseket, eredményeket megjelölve):

Számítástechnikai, oktatástechnikai ellátottság (Ide írjon a laborfejlesztésekről, a szakképzési hozzájárulás felhasználásának módjáról, céljáról, az esetleg elengedhetetlennek tartott fejlesztési igényekről.):

A vegyész szak oktatásának kiemelt fontosságú színterei a jól felszerelt *laboratóriumok*. Ezeket a Mérnöki Kar központjai gondozzák és működtetik. A kémiai alapismereti (az általános és szervetlen kémiai, szerves kémiai, fizikai kémiai) és a kémiai analízis laboratóriumi kurzusok a Természettudományi Központ csoportjainál szolgálják az oktatást. Az alapkurzusokra épülő laboratóriumi gyakorlatokat a Központok jól felszerelt szak- és kutatólaboratóriumaiban tartják. A laboratóriumokban mind az alapeszközök, mind a kis- és középkategóriás, valamint a nagyműszerek és speciális berendezések egyaránt megtalálhatók.

A korábbi Általános és Szervetlen Kémia Intézeti Tanszéken (Környezeti és Szervetlen Fotokémia Kutatócsoport) egy egyszerre 24 hallgató munkavégzéséhez alkalmas, elszívóval felszerelt vegyifülkékkel ellátott laboratórium áll rendelkezésre, megfelelő pH-mérő, hőmérséklet- és térfogatmérő eszközökkel, centrifugával, analitikai és táramérlegekkel. Ezen kívül UV-Vis és infravörös spektrofotométerek (Specord S100 és S600 (diódasoros), valamint Perkin Elmer Lambda 25), spektrofluoriméter (Perkin-Elmer LS 50-B és Horiba Jobin Yvon Fluoromax-4), gázkromatográf (Shimadzu GC-2010), szén- és nitrogéntartalom analizátor (Thermo TOC/TN 1200), továbbá folytonos és villanófény üzemű fotolízis berendezések állnak rendelkezésre.

A kiadásért felelős:  
Dr. Kristóf Tamás

5/16 oldal

Szakfelelős aláírása:

A korábbi Fizikai Kémia Intézeti Tanszéken (Komplex Molekuláris Rendszerek, illetve Korróziós Kutatócsoport) egyszerre 28 hallgató oktatására alkalmas, elszívóval felszerelt vegyifülkékkel ellátott laboratórium áll rendelkezésre, hőmérséklet, nyomás, elektromos vezetés, pH, stb. mérésére alkalmas modern eszközökkel, analitikai és táramérlegekkel. Az általános kémiai laboratóriumi alpműszereken túl Setaram C80 kaloriméter, inverz gázkromatográf, Solartron komplex elektrokémiai mérőrendszerek, ill. további potenciosztátók, Anton Paar sűrűségmérők, rotációs viszkoziméterek, mikroszkópok állnak a kutatás és a differenciált szakmai oktatás szolgálatában.

A korábbi Szerves Kémia Intézeti Tanszéken (Szerves Kémiai Szintézis és Katalízis, illetve Bioszerves és Biokordinációs Kémia Kutatócsoport) 3 db hallgatói laboratórium áll rendelkezésre, felszerelve az alapvető berendezésekkel: gázégők, olajfürdők, vízsugárszivattyúk, keverőmotorok, elszívó fülkék és normál csiszolatos üvegeszközök. A laboratóriumokhoz vegyszer előkészítő helyiség és műszerszoba kapcsolódik. Ezen felül a TDK-munkát, diplomamunkát, PhD-képzést támogatja 4 db kutatólaboratórium. A laboratóriumi munkát segíti többféle típusú gázkromatográf, egy gázkromatográf-tömegspektrométer, ultrabolya spektrofotométer, infravörös spektrofotométerek, polarográf, polariméter, ozmométer, mikrohullámú feltáró berendezés.

A korábbi Analitikai Kémia Intézeti Tanszéken (Analitikai Kémiai Kutatócsoport) az alábbi készülékcsoportok segítik a hallgatók munkáját: Agilent 1100 folyadékkromatográf, Jasco PU985 folyadékkromatográf Biotronic BT3030 UV-detektorral, Dionex 2010i ionkromatográf, Buck Scientific Model 100 gázkromatográf, Waters kapilláris elektroforézis berendezés, MOM Derivatograph PC, Netzsch-Balzers TG-MS műszeregyüttes. Molekulaspektroszkópia: Bio-Rad FTS 60A FT-IR spektrométer, Bio-Rad FTS 40 FIR spektrométer, Evolution 500 UV-Vis spektrométer. Atomspektroszkópia: Perkin-Elmer AAnalyst 800 atomabszorpciós berendezés, GBC 932AA lángfotométer, GBC Integra XM ICP spektrométer. Elektroanalitika: Autolab Eco Chemie univerzális elektrokémiai mérőállomás, Radelkis polarográfok, pH mérők, kulombméterek.

A szakon folyó képzéshez szükséges infrastruktúra a rendelkezésre álló készülékek mellett is fejlesztésre szorul. Nagyobb műszerek beszerzésére a források korlátozottak. A komolyabb elméleti kémiai számításokhoz a számítógéppark szintén fejlesztés alatt áll.

Könyvtári ellátottság; a papíralapú, illetve elektronikusan elérhető fontosabb szakmai folyóiratok és a szak szempontjából fontos szakkönyvek könyvtári, ill. internetes elérhetősége, a könyvtár ezen adatait tartalmazó honlap címe (Részletezze, hogy MOODLE-ben mennyi tananyag elérhető.)

A Pannon Egyetem Egyetemi Könyvtár és Tudásközpont (weboldala: <https://konyvtar.uni-pannon.hu/index.php?lang=hu>) nyilvános, országos és regionális tudományos szakkönyvtár, amely hálózatként működik. Öt szinten, közel 5000 négyzetméteres alapterületen biztosítja a korszerű körülményeket. Az Egyetemi Könyvtár mintegy 200 000 kötetes állományával, olvasótermeivel, internetes hálózati szolgáltatásaival, on-line módon elérhető, valamint CD adatbázisokból történő szolgáltatásaival magas színvonalú könyvtári ellátást biztosít az egyetem oktatóinak, kutatóinak és hallgatóinak. A könyvtár az állományában nem található dokumentumokat más hazai és külföldi könyvtáraktól, dokumentumszolgáltató cégektől könyvtárközi kölcsönzés útján bocsátja rendelkezésre. A vegyész szak szempontjából lényeges szakmai folyóiratok közül a legfontosabbak főleg elektronikusan hozzáférhetők. Az elmúlt években azonban a kémiával kapcsolatos folyóiratoknál folyamatos szűkülés volt megfigyelhető. Gondot jelent, hogy a diplomadolgozatok, egyéni feladatok megoldásához szükséges adatbázisok (SciFinder, Reaxys) sokszor nem elérhetőek. A speciális szakkönyvek a kutatócsoportok könyvtáraiban vannak elhelyezve, a hallgatók számára ezek hozzáférhetők.

A MOODLE rendszerben az előadások anyaga általában megtalálható.

A kiadásért felelős: Dr. Kristóf Tamás	6/16 oldal	Szakfelelős aláírása: _____
---	------------	--------------------------------

A hallgatói tanulmányok eredményes elvégzését segítő további szolgáltatások, juttatások, a biztosított taneszközök (*tankönyv, jegyzet* ellátás, stb.), mindezek az idegen nyelven folyó képzésben az adott idegen nyelvű tananyaggal.

Az egyetemen *nyomdai*-kiadói kapacitás állt rendelkezésre jegyzetek és oktatási segédletek kiadásához. Az egyetemi könyvesbolt segítséget nyújt a hallgatóknak a szükséges taneszközök beszerzésében. A hallgatók számára nyújtott jegyzetvásárlási támogatásból a szükséges nyomtatott segédanyagok beszerezhetők. A kollégiumokban biztosított világháló-hozzáférési lehetőségek sokszor az egyetem által előfizetett szakmai adatbázisok elérhetőségét is tartalmazzák.

Az oktatás egyéb, szükséges feltételei

Beiratkozáskor a hallgatók megkapják a Pannon Egyetem Tanulmányi tájékoztatóját (tantervek, szabályzatok). A hallgatók és oktatók számára rendelkezésre álló *oktatási informatikai* szolgáltatások alapja a belső hálózati kliens alapú és a külső Web alapú Neptun-hozzáférés. Az egyetemen több alapítvány is működik, hozzájárulva a tanulmányok segítéséhez (ösztöndíjak, külföldi tanulmányok).

Az oktatók pályázati tevékenységéből jelentős összegek jutnak a szakon folyó oktatás segítésére. A képzésben résztvevő szervezeti egységek részben állami, részben hazai ipari és részben külföldi támogatással alakították ki a képzést támogató infrastruktúrát, ezen belül oktató- és kutató laboratóriumait. A diplomamunka elkészítéséhez szükséges kutatómunka pénzügyi háttérét (anyag-, műszerköltés, stb.) szintén az oktatók kutatási pályázatai biztosítják.

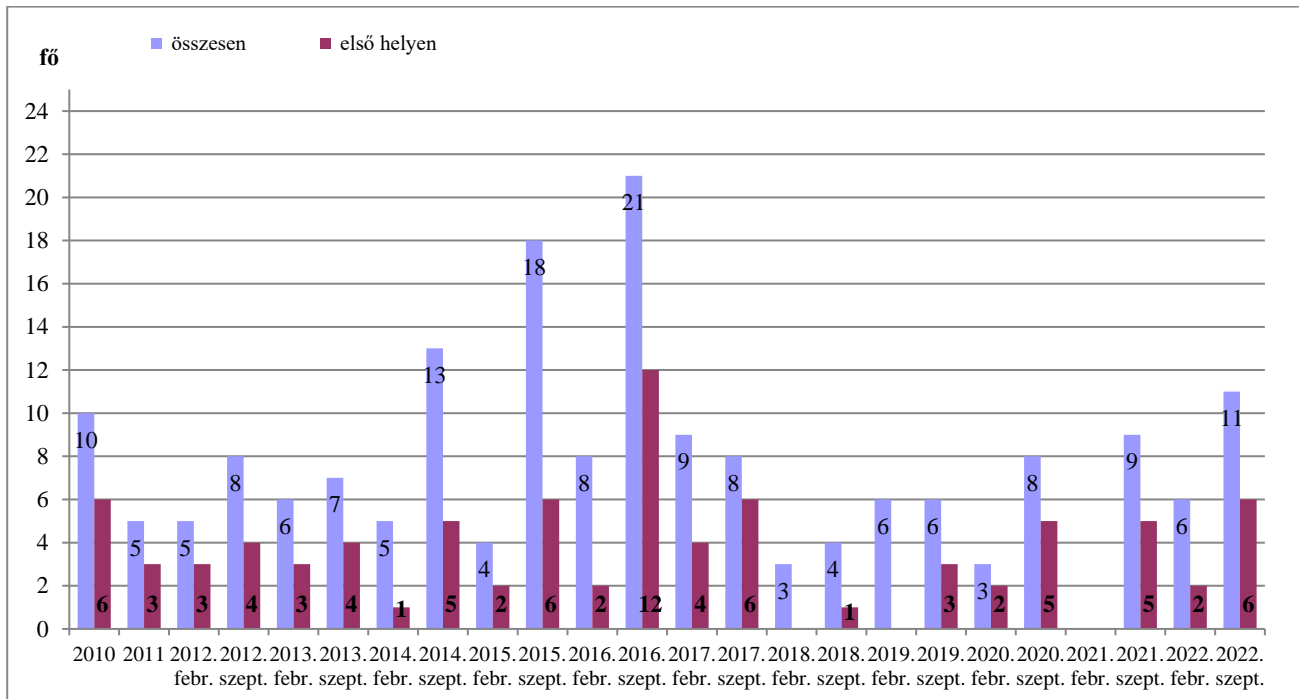
#### F) A TERVEZETT ÉS MEGVALÓSULT HALLGATÓI LÉTSZÁM.

A 2015. és 2016. évi kedvező eredményeket követően a jelentkezők és felvettek száma is visszaesést mutat. Ehhez képest a 2021/2022-ben 1 év alatt felvett 7 fő elfogadható létszám. A szakon Stipendium Hungaricum ösztöndíjprogram keretében nemrég egy külföldi hallgató tanult. Több saját alapszakos hallgató lemorzsolódik vagy jelentkezik át másik egyetemre, részben a más oktatási profil, részben a szak nehézsége miatt.

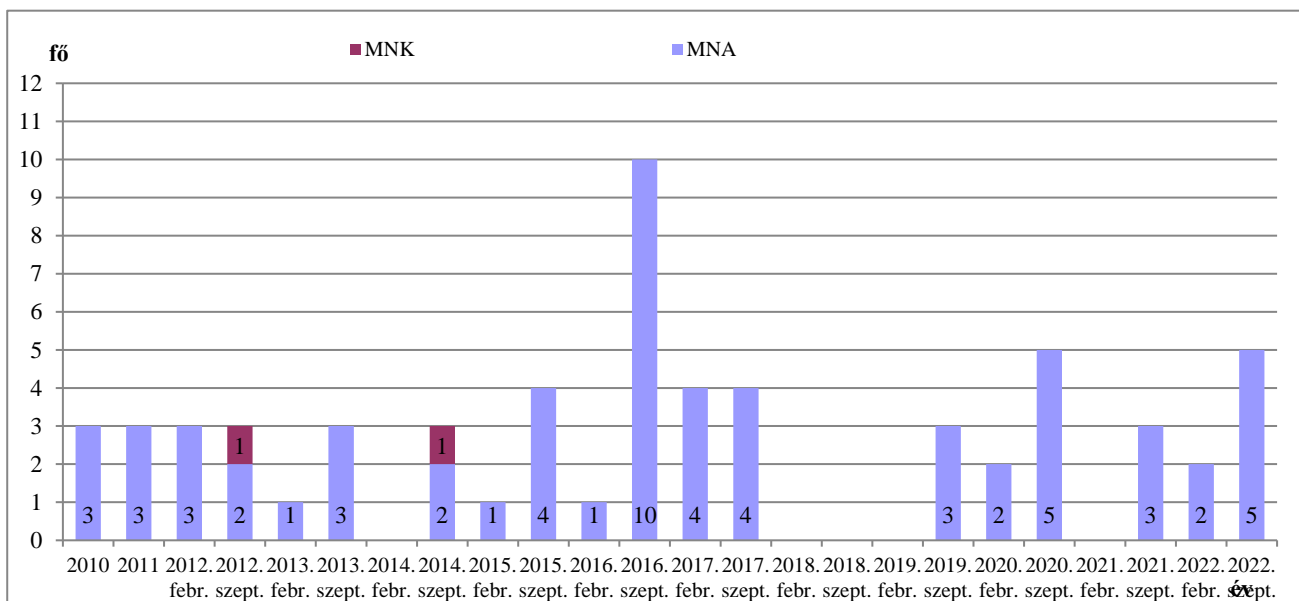
A kiadásért felelős: Dr. Kristóf Tamás	7/16 oldal	Szakfelelős aláírása: _____
---	------------	--------------------------------

## 1. Felvételi adatok

1. ábra: A vegyész mesterszakra jelentkezők száma



2. ábra: A vegyész mesterszakra felvett hallgatók száma



Adatforrás: [www.felvi.hu](http://www.felvi.hu)



## 2. A szak hallgatói létszámának változása

### 1. táblázat: Hallgatói létszám változása

évfolyam	I.	II.	KIT	Összes
Tanév				
2009/10	3	3	-	6
2010/11	3	3	-	6
2011/12	6	3	-	9
2012/13	3	1	-	4
2013/14	3	3	1	7
2014/15	3	3	-	6
2015/16	3	2	-	5
2016/17	13	5	-	18
2017/18	4	10	0	14
2018/19	0	3	0	3
2019/20	6	0	0	6
2020/21	5	5	1	11
2021/22	3	7	1	11

### 2. táblázat: Kreditteljesítés a 2021/22. tanévben

félév	1.	2.	3.	4.
teljesített átlagos kredit	31,0	66,0	87,6	117,2
elvárható kredit	30	60	90	120
Átlagos krediteltérés	1,0	6,0	-2,4	-2,8

A kreditteljesítés jónak mondható, figyelembe véve, hogy egy-egy képzési időn túl járó, vagy azt tervező hallgató a végzése előtt a félévre előírtnál kevesebb tárgyat vett fel.

### 3. Tantárgyi teljesítések

#### 3. táblázat: Osztályzatok megoszlása és a kötelező tantárgyak teljesítése

Tárgykód	Tárgynév	Mintatanterv féléve	Elegenden (1)	Elégséges (2)	Közepes (3)	Jó (4)	Jeles (5)	Felvette (fő)	Teljesített (fő)	Teljesítési arány (%)
VEMKKAB143B	Bioanalízis	1	0	0	0	2	1	3	3	100%
VEMKKAM112E	Elválasztástudományi módszerek	1	0	0	0	0	3	3	3	100%
VEMKFTM143G	Geokémia	1	0	0	0	2	1	3	3	100%
VEMKAV4143K	Kemometria	1	0	0	0	0	3	3	3	100%
VEMKOKM134K	Korszerű szintetikus és elválasztási módszerek	1	0	0	0	0	3	3	3	100%
VEMKKAM144M	Kémiai problémamegoldás számítási módszerei	1	0	0	0	0	3	3	3	100%
VEMKOKM112M	Modern szerves kémiai szintézismódszerek	1	0	0	0	0	3	3	3	100%
VEMKAKM144K	Kvantumkémia I.	2	0	2	0	0	0	2	2	100%
VEMKOKB212B	Biokoordinációs kémia	3	0	0	1	1	2	4	4	100%
VEMKMB344B	Biomérnöki műveletek	3	0	0	0	2	2	4	4	100%
VEMKOKM13XD	Diplomamunka I.	3	0	0	0	1	2	3	3	100%
VEMKAKM112E	Elméleti szerves kémia	3	0	2	1	0	0	3	3	100%
VEMKAKM132V	Koordinációs kémia laborgyakorlat	3	0	0	0	4	0	4	4	100%
VEMKOKM23XD	Diplomamunka II.	4	0	0	0	1	1	2	2	100%
Tárgykód	Tárgynév	Mintatanterv féléve	Elegenden (1)	Elégséges (2)	Közepes (3)	Jó (4)	Jeles (5)	Felvette (fő)	Teljesített (fő)	Teljesítési arány (%)
VEMKKAM112F	Felületanalitikai módszerek	2	0	0	0	0	5	5	5	100%
VEMKFIM112F	Fizika III.	2	0	0	2	2	1	5	5	100%
VEMKFIM122F	Fizika III. gyakorlat	2	0	0	2	1	2	5	5	100%
VEMKFKM112A	Fizikai kémia III.	2	0	1	1	2	1	5	5	100%
VEMKFKM122A	Fizikai kémia III. számítási gyakorlat	2	0	0	0	0	5	5	5	100%
VEMKOKM23XL	Integrált kémiai laboratóriumi gyakorlatok vegyészeknek	2	0	0	0	0	5	5	5	100%
VEMKAKM212V	Koordinációs kémia	2	0	1	3	0	1	5	5	100%
VEMKAKM144K	Kvantumkémia I.	2	1	1	1	0	2	5	4	80%
VEMKLIB312M	Molekuláris biológia	2	0	1	0	1	3	5	5	100%
VEMKOKM112N	Szerves kémia IV.	2	2	0	1	0	2	5	3	60%
VEMKOKM23XD	Diplomamunka II.	4	0	0	0	1	2	3	3	100%

Korábban a csökkenő felvételi ponthatárral párhuzamosan csökkent a hallgatók kreditteljesítése és tantárgyteljesítése is, de ma ezek beálltak közel állandó értékre.

### 4. Záróvizsga értékelése

#### 4. táblázat: Záróvizsgák eredménye és oklevelek minősítése

Év	Záróvizsgázók száma	Diplomadolgozat érdemjegyei					Oklevél minősítése				
		5	4	3	2	1	kitűnő	jeles	jó	Közepes	Elégséges
2016/17	5	4	1					4	1		
2017/18	7	7					1	1	5		
2018/19	3	3						3			
2019/20	2		2						2		
2020/21	3	2	1				1		2		
2021/22	7	6	1	-	-	-	3	2	2	-	-

A táblázat mutatja az utóbbi évek trendjeit is.

#### 5. táblázat: Záróvizsga tárgyainak eredménye a 2021/22. tanévben.

	Vizsgázók száma (Fő)	Teljesítési %	Teljesítés átlaga
Diplomadolgozat	7	100	4,86
Analitikai kémia	7	100	4,29
Általános és szerves kémia	7	100	4,43

<i>A kiadásért felelős:</i> Dr. Kristóf Tamás	10/16 oldal	<i>Szakfelelős aláírása:</i> _____
--	-------------	---------------------------------------

## 5. A képzési folyamat és eredményei

- A **tananyagfejlesztési tevékenység** rendszeressége, motivációi: hallgatói érdeklődés, oktatói érdekek és (ön)célok, felhasználói elvárások. A szakterület tudományos eredményeinek beépítése a tananyagba. A tananyag korszerűsítésénél miképpen veszik figyelembe a változó gyakorlati elvárásokat, és kérnek-, kapnak-e visszacsatolást a gyakorlat részéről?

A tananyagok és a tanterv folyamatos fejlesztésen megy keresztül, mivel a tárgyfelelősök próbálnak megfelelni a képzés évről évre felmerülő újabb kihívásainak, problémáinak; eközben az új szakmai eredmények is be tudnak épülni a tananyagba.

- A szak hallgatóinak felkészítése a **mesterképzésbe / PhD képzésbe** való továbblépésre. Oktatják-e a szakon az önálló kutatáshoz szükséges ismereteket? (Tudományelmélet, kutatómódszertan, könyvhasználat, e-learning stb.) Ha igen, mit, mikor, milyen mélységben.

A vegyész mesterszak képzése a korábbi osztatlan (ötéves) vegyész képzésnél alaposabban felkészíti a hallgatókat a doktori képzésre, így a végzetteknek jobb lehetőségeik vannak nagyobb arányban oda bekerülni. A Kémiai információkeresés tárgy keretén belül már alapszakon megismerkedtek a szakirodalom tanulmányozási módszereivel. Ugyan kutatómódszertant külön erre a célra összeállított mesterszakos tárgy keretében nem tanulnak, de a többféle nagy óraszámú hallgatói laboratóriumi gyakorlat keretében ehhez is elég sok ismeretre tehetnek szert; erre az „Integrált kémiai laboratóriumi gyakorlatok vegyészeknek” tárgy a legjobb példa.

- A **kiemelkedő képességű hallgatók** segítésének bemutatása: a tehetséggondozási programok, demonstrátori rendszer, szakkollégiumi rendszer, hallgatói kutatómunka, ösztöndíjak eddigi gyakorlata és esetleges jövőbeni tervek.

A tehetséggondozásnak a Tudományos Diákkör a legfontosabb színhelye, amelybe általában már alapszakos hallgatóként bekapcsolódnak diákjaink. Ennek köszönhetően a kétszintű képzés ideje alatt többen két országos konferencián is részt tudnak venni. Ebből egyrészt nagyon sokat tanulhatnak, másrészt így jobb eséllyel indulhatnak a PhD felvételin is. Erre a tevékenységre alapozva a szakkollégiumi rendszerben is helyt tudnak állni, illetve kiemelt, köztársasági vagy akár külföldi ösztöndíjakat is el tudnak nyerni.

Az elmúlt időszakban a Kémia Intézet a NTP-OKA-I. pályázat keretében további tehetséggondozó programokat indított, mely a hallgatókat intenzívebb kutatómunkára, illetve tudományos előadások tartására ösztönzi.

- A gyakorlati képzésben az **alkalmazási területekre történő felkészítés** bemutatása.

A képzés gyakorlatorientált, az alkalmazási területeket kellő alaposítással ismerhetik meg a hallgatók. A szakmai törzsanyag és a differenciált szakmai ismeretek tárgyainak legalább 40-40 %-át, a diplomamunkára fordítható laborral együtt pedig legalább 60 %-át szemináriumok és laboratóriumi gyakorlatok teszik ki. Ez biztosítja, hogy a hallgatók az elméleti ismeretek megszerzése mellett gyakorlati ismereteket és az elméletek laboratóriumi szintű alkalmazásait is megismerjék. A szemináriumok és laboratóriumi gyakorlatok jelentős hányada kis létszámú hallgatói csoportokban zajlik, ahol a hallgató és

A kiadásért felelős: Dr. Kristóf Tamás	11/16 oldal	Szakfelelős aláírása: _____
---	-------------	--------------------------------

az oktató személyes kontaktusa teszi lehetővé a megfelelő kompetenciák elsajátításának ellenőrzését.

- A **gyakorlati félév (ha van)** szervezettsége, ügymenete, az ellenőrzés, számonkérés módja.

A kötelezően teljesítendő szakmai gyakorlat helyszíne szabadon választható, időtartama legalább 4 hét, melyről írásos szakmai beszámolót kell készíteni.

- **Tájékozódás a társterületek felé,** áthallgatások lehetősége.

A vegyész mesterszakos hallgatók a kötelező tárgyak közül többet is együtt teljesítenek más, hasonló tudományterületen zajló mesterképzésre járó hallgatókkal. A választható tárgyak széles kínálatából pedig lehetőséget kapnak más társképzésekre való áthallgatásra.

- **Az értékelés és ellenőrzés** módszerei, eljárásai és szabályai.

Az egyetemi honlapon elérhető tanulmányi tájékoztató kiadványban megtalálható minden, a hallgatók tájékoztatását szolgáló információ (képzések, azok tantervei, a kreditrendszer fő vonásai, a Neptun és a Moodle hallgatói információs rendszer ismertetése, stb.). Ugyanitt elérhető az eljárásokat és szabályokat részletesen rögzítő Tanulmányi- és Vizsgaszabályzat is. Adott félévekben meghirdetett tantárgyak esetében a tantárgyleírások, a tantárgyi követelmények, az aláírás megszerzésének feltételei és a jegyek kialakításának módja a NEPTUN rendszerben megtalálható.

A képzés végbizonyítványa (abszolutórium) a tantervben előírt vizsgák eredményes letételét és a diplomamunkához rendelt kreditpontok kivételével az előírt kreditpontok megszerzését, illetve a szakmai gyakorlat teljesítését igazolja. A záróvizsgára bocsáthatóság feltétele a végbizonyítvány megléte és a benyújtott, írásban elbírált diplomadolgozat.

- A **záróvizsga** tartalma, tematikája, szerkezete és értékelési rendszere. A záróvizsgabizottságok munkája, tapasztalata, s ezek visszacsatolása az oktatási folyamatba.

A záróvizsga a diplomadolgozat megvédéséből, illetve analitikai kémiából és a szigorlati tárgyként korábban nem választott Általános- és szervetlen kémia vagy Szerves kémia tárgyak témaköreiből tett vizsga, beleértve a differenciált szakmai ismeretek moduljaiban oktatott megfelelő tárgyakat is. Az oklevél minősítését a két szigorlat átlagának, a diplomadolgozat-védés eredményének és a két záróvizsga tárgyainak átlaga adja. A záróvizsga-bizottságot nagyrészt a szak tárgyainak felelős oktatói alkotják, így az ott szerzett tapasztalataikat saját maguk tudják felhasználni a következő évfolyamok oktatásában. A bizottságok külső tagjainak véleményét adott esetben írásban rögzítjük.

- **A szakdolgozati témaválasztás** gyakorlata:

*Becslésük szerint milyen arányban kezdeményezik a hallgatók a szakdolgozati témákat?*

Viszonylag kis arányban, inkább a kiírt témák személyre szabott módosítása a jellemző.

*A szakdolgozatok témavezetői között milyen a vezetőoktatók (tanár, docens) és a beosztottak aránya?*

A témavezetők döntően vezető oktatók, de nem vezető oktatók is írnak ki témákat, illetve társ-témavezetőként szerepelnek.

A kiadásért felelős: Dr. Kristóf Tamás	12/16 oldal	Szakfelelős aláírása: _____
---	-------------	--------------------------------

Milyen a hallgatók témaválasztásának megoszlása a szakterület egyes jellemző területei között? (esetleg a Intézet ek közötti megoszlás?)

Az ötéves vegyészképzéshez hasonlóan a hallgatók körében általában a szerves kémiai témák a legnépszerűbbek, de népszerűségben ezektől nem sokkal marad el a szervetlen, az analitikai és a fizikai kémia területe sem.

- **Hallgatók részére nyújtott szolgáltatások:**

Milyen hallgatói szolgáltatásokat biztosít a szak?

Nincsenek kimondottan szakszintű szolgáltatások.

Milyen hallgatói szolgáltatások állnak kari/intézményi szinten a hallgatók rendelkezésére?

Hallgatói tájékoztatás: a kidolgozott tájékoztató kiadvány internetes elérhetősége

[http://felviweb.uni-pannon.hu/index.php?option=com\\_content&task=view&id=56&Itemid=0](http://felviweb.uni-pannon.hu/index.php?option=com_content&task=view&id=56&Itemid=0)

- **Van-e szervezett módszerük a végzősök elhelyezkedésének figyelésére?**

Egyetemi szinten ez megoldott, szak szintjére nincs lebontva.

## 6. Minőségbiztosítás, minőségfejlesztés

Hogyan biztosítja és fejleszti a szak saját minőségét?

### A bemenet körében

Oktatók: a szűkös anyagi helyzet miatt kislétszámú oktató-kutatógárda alkalmazható csak, illetve ez az életpálya-modell már csak kevesek számára vonzó, így csak a legelhivatottabbak döntenek az egyetemi karrier választása mellett.

Hallgatók: felvételi elbeszélgetés során meggyőződünk a hallgatók megfelelő előképzettségéről.

Eszköz- és infrastrukturális ellátottság: a központi egyetemi források apadása miatt egyre több kutatási-fejlesztési program indításával, ipari megbízások és egyéb pályázatok bevonásával tudunk javítani.

### Az oktatási-tanulási folyamatban

Oktatók: továbbképzésekkel, az oktatóknak a szakmai konferenciákon való részvételének ösztönzésével.

Hallgatók: elvárjuk, hogy a mesterszakos hallgatók tevékenykedjenek a Tudományos Diákkörben, illetve tehetség gondozási programokat indítunk.

Eszköz- és infrastrukturális ellátottság: a meglévő eszközállomány csaknem egészét használhatják a hallgatók.

### A képzési kimenetet (learning outcomes) illetően

Tesz-e fel a szak a saját működésére vonatkozó kérdéseket a következők körében? (Ha igen, részletezzék válaszaikat.)

Oktatók: az évente kötelező oktatói-kutatói önértékelés keretén belül nyilatkozhatnak a szakok működéséről is.

Hallgatók: a hallgatók véleményt formálhatnak minden tárgy minden kurzusáról, amelyre beiratkoztak (annak lezárásakor, és most már minden évben az egész egyetemi életükről is, elektronikus úton). A véleményeket a Kar vezetősége kiértékeli, és a szükséges konzekvenciákat levonja.

A kiadásért felelős: Dr. Kristóf Tamás	13/16 oldal	Szakfelelős aláírása: _____
---	-------------	--------------------------------

Végzett hallgatók: időszakonként kari-egyetemi szintű felméréseket végeznek. A szakon végzettek köréből informális visszajelzéseket is szoktunk kapni.

*Mi történik a válaszokkal, hogyan hasznosítják azokat? (Ha szükséges, típusonként részletezve.)*

A kari vezetés a hallgatók és az oktatók véleményét kiértékeli, és azok eredményét megküldi az érintetteknek, szükség esetén intézkedési javaslatokkal együtt.

## 7. Felhasználói szempontok érvényesülése – szakra vonatkozó kapcsolati formák

Milyen módon kezeli a szak a kapcsolatait a következő partnerekkel? Milyen eredményeket ért el ezen a téren az elmúlt időszakban?

- potenciális hallgatók: a tehetséges alapszakos hallgatóink buzdítása a mesterképzésre, más alapszakos hallgatók informálása reklámanyagokon keresztül és az egyetemi nyílt napokon;
- hallgatók: a kis hallgatói létszámú mesterképzésben szoros mester-tanítvány kapcsolatok tudnak kialakulni, ami az oktatás eredményességében jól tükröződik (pl. a tanulmányi eredményekben és az OTDK Konferencián való szereplésekben);
- végzettek: a kis létszámok, továbbá a PhD képzésbe kerülés nagy aránya miatt a kapcsolattartás szinte folyamatos;
- munkaerőpiac: az ötéves vegyészképzés hagyományaira épülő mesterképzés végzős hallgatói a munkaerőpiacon általában jó eséllyel indulhatnak, a munkaerőpiaci kapcsolatok ápolására az egyetem szűkös anyagi helyzete kényszerít is (közös kutatási programok kidolgozásának formájában), továbbá a hallgatók a nyári gyakorlatok során személyes kapcsolatba is kerülhetnek a cégek szakembereivel;
- más szakok – itthon és külföldön –: a karon zajló mesterképzésekről az átjárhatóságot biztosítjuk, a társintézeteinkkel a szakmai kapcsolatokat közös kutatási programokkal erősítjük.

## 8. Minőségügyi akciók és eredményeik (korábbi intézkedések és hatásaik)

- A szak indítása óta eltelt idő minőségfejlesztési tevékenységének eredményei. Néhány éve bevezettük a keresztfél éves felvételit, azért, hogy a Kémia alapszakon egy szemesztert csúszó, illetve más képzésekről (1d. 3,5 éves képzések) érkező hallgatók is könnyebben becsatlakozhatnak a képzésbe. Ezt a tárgyak minimális egymásra épülésén keresztül sikerült megvalósítanunk.
- A célok megvalósulásának ellenőrzése? Történtek-e, történnek-e korrekciók a célok elérésének veszélyeztetettsége vagy meghiúsulása esetén?

Az évenként készülő önértékelés a célok megvalósulásának ellenőrzésére szolgál, illetve a tanterv és a tárgymatikák folyamatos fejlesztés alatt állnak.

A kiadásért felelős: Dr. Kristóf Tamás	14/16 oldal	Szakfelelős aláírása: _____
---	-------------	--------------------------------

## 9. C-SWOT elemzés, Intézkedési javaslatok

<b>ERŐSSÉGEK</b>	<b>GYENGESÉGEK</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Magas szintű tananyag</li> <li>Kiváló tudományos háttérrel rendelkező, túlnyomó többségében minősített oktatói gárda</li> <li>Kiterjedt szakmai kapcsolatok hazai/külföldi intézményekkel</li> <li>Részvétel sikeres pályázatokban</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Az oktatói gárda átlagos életkora magas, az oktatói létszám kicsi</li> <li>Az alapszakon végzők száma és ezáltal a mesterszakra jelentkezők létszáma kicsi</li> <li>A műszerpark fejlesztésre szorul</li> <li>Az elméleti kémiai tárgyak viszonylag nagy aránya</li> </ul>
<b>LEHETŐSÉGEK</b>	<b>FENYEGETETTSÉGEK</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>A természettudományok iránti érdeklődés a média figyelmének erősödésével növekedhet</li> <li>Sokat várunk a gyarapodó tudomány-népszerűsítő programoktól (helyi és országos szinten)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Az oktatói utánpótlás a nem versenyképes fizetések miatt nehezen oldható meg</li> <li>A nagynevű, vegyészképzéssel foglalkozó intézményekben végzett alapszakos hallgatók felvétele szinte lehetetlen</li> <li>A Dunántúlon erős versenytárs a Pécsi Tudományegyetem</li> </ul>

		ERŐSSÉGEK				GYENGESÉGEK		
		Magas szintű tananyag	Kiváló tudományos háttérrel rendelkező, túlnyomó többségében minősített oktatói gárda	Kiterjedt szakmai kapcsolatok hazai/külföldi	Részvétel sikeres pályázatokban	Az oktatói gárda átlagos életkora magas, az oktatói létszám kicsi	Az alapszakon végzők száma és ezáltal a mesterszakra jelentkezők	A műszerpark fejlesztésre szorul
LEHETŐSÉ- GPEK	A természettudományok iránti érdeklődés a média figyelmének erősödésével növekedhet						5	
	Az oktatói utánpótlás a nem versenyképes fizetések miatt nehezen oldható meg	4	6		1	7		
FENYEGETET- TTSÉGEK	A nagynevű, vegyészképzéssel foglalkozó intézményekben végzett alapszakos hallgatók felvétele szinte lehetetlen	3						3
	A Dunántúlon erős versenytárs a Pécsi Tudományegyetem	5						6

A kiadásért felelős: Dr. Kristóf Tamás	15/16 oldal	Szakfelelős aláírása: _____
---	-------------	--------------------------------

### Intézkedési javaslatok

Bár továbbra is úgy látjuk, hogy más egyetemen Kémia alapszakot végzett hallgatók beiskolázása nehézségekbe ütközik, érdemes nagyobb gondot fordítani az ez irányú reklámtevékenységre is. Ebből a szempontból gondot okoz az oktatói gárda nagy oktatási és projektterhelése, így az ilyen típusú munkára alig jut idő. Az oktatói utánpótlás kérdésével intenzívebben kell foglalkozni. Öröndetes, hogy külföldi hallgatók folyamatosan jelentkeznek a szakra, és időközben egy végzett is a szakon (bár ez nyilvánvalóan további terhelést rótt az oktatókra; több tanórát kétszer kellett megtartani, egyszer magyarul, egyszer angolul).

A Kémia alapszakos hallgatóink körében csökkenteni kellene a lemorzsolódást, hiszen a mesterszakos felvételnél továbbra is elsősorban saját hallgatóinkra támaszkodhatunk. Bízató az alapszak iránt jelenleg megnövekedni látszó érdeklődés. Korábban több alapszakot végzett hallgatónk más egyetemek vegyész mesterszakát választotta, elsősorban az elméleti kémiai tárgyaink nagy részaránya miatt. A tantervet kissé korrigáltuk: a kötelezően választható tárgyak között a nagy népszerűségnek örvendő gyógyszerkémiai vonatkozásúakat igyekeztünk erősíteni, hiszen elvándorló hallgatóink elsősorban ilyen típusú szakokat kerestek. Fontos lenne új, a hallgatók számára vonzó kötelezően választható tárgyakat indítani (a kis oktatói kapacitás ezt nehezíti). A kötelezően választható tárgycsoportok újragondolása és a tárgyak átalakítása elkezdődött.

<i>A kiadásért felelős: Dr. Kristóf Tamás</i>	<i>16/16 oldal</i>	<i>Szakfelelős aláírása:</i> _____
---	--------------------	---------------------------------------