

# ÖNÉRTÉKELÉS

## a Vegyész mesterszak 2018/2019. tanévéről

### Tartalomjegyzék

0. A szak alapadatai, az akkreditációs feltételeknek történő megfelelése .....	2
1. Felvételi adatok .....	9
2. A szak hallgatóinak létszámváltozása .....	10
3. Tantárgyi teljesítések .....	11
4. Záróvizsga értékelése .....	12
5. A képzési folyamat és eredményei .....	12
6. Minőségbiztosítás, minőségfejlesztés .....	15
7. Felhasználói szempontok érvényesülése – szakra vonatkozó kapcsolati formák .....	15
8. Minőségügyi akciók és eredményeik (korábbi intézkedések és hatásaik) .....	16
9. C-SWOT elemzés, Intézkedési javaslatok .....	16

<i>A kiadásért felelős: Skodáné Dr. Földes Rita</i>	<i>1/18 oldal</i>	<i>Szakvezető 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 Kémia Intézet 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 szinte minden esetben tartozik nyomtatott oktatási segédletet, melyet legtöbbször elektronikusan is kiegészítene az oktatók ( Moodle ).

A tananyagok és a tanterv folyamatos fejlesztésen megy keresztül, mivel a tárgyfelelősök próbálnak megfelelni a kétszintű képzés szinte évről-évre felmerülő újabb kihívásainak, problémáinak.

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

Egyéni konzultációra mindig rendelkezésre állnak az oktatók, továbbá hallgatói igény esetén csoportosra is egyéni feladatok megoldásában, valamint zárthelyik és vizsgák előtt is

A diplomátémákat a Szakterületi Bizottság fogadja el, a hallgatók a témaválasztást a NEPTUN rendszerben rögzítik.

### B) A KÉPZÉS SZEMÉLYI FELTÉTELEI

#### A szakvezető/~felelős és a szakirányfelelősök

Felelősök neve <i>szv: szakvezető, szf: szakfelelős, szif: szakirányfelelős a szakiránya 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
Skodáné Dr. Földes Rita	szf	MTA doktora /Dr.	egyetemi tanár	AT	Kémia alapszak és Vegyész mesterszak vezetője	6/24
dr. Valicsek Zsolt	szf h	PhD /dr.	egyetemi	AT	Kémia	2 / 12

A kiadásért felelős: Skodáné Dr. Földes Rita	2/18 oldal	Szakvezető aláírása: _____
---	------------	-------------------------------

			adjunktus		alapszak és Vegyész mesterszak felelőse	
--	--	--	-----------	--	--	--

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

A szakvezető/~felelős és a tantárgyak felelősei megfelelnek a MAB követelményeinek. A tárgyfelelősöket az előírások szerint választottuk az adott feladatkörre kutatási tapasztalatait is szem előtt tartva. Szakirányok a viszonylag kis hallgatói létszám miatt külön nem indulnak, így azoknak felelősük sincs.

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

A szak kimeneti céljával 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 mesterszakon 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 kívánjuk ellenőrizni.

A szigorlatok tartalmazzák az alapszakon és a mesterszakon elsajátított, a szakmai törzsanyagba tartozó tárgyak ismeretköreit (Általános- és szerves kémia modul: Általános – és szerves kémia I-II, Koordinációs kémia, Elméleti szerves 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 szerves kémia vagy szerves kémia témaköreiből tett vizsga, beleértve a differenciált szakmai ismeretek moduljaiban oktatott megfelelő tárgyakat is. Így a szigorlatok és a záróvizsga teljesítése együttesen biztosítja a törzstantárgyak ismeretanyagának megfelelő szintű elsajátítását nem csak a Kémia alapszokról, hanem egyéb bemenetekről érkező hallgatók esetében is.

A szakmai törzsanyag tárgyainak 50%-át, a differenciált szakmai ismereteknek 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 megszerzése mellett gyakorlati ismereteket és laboratóriumi szintű alkalmazásukat is megismerjék. Jelentős hangsúlyt fektetünk arra, hogy a szemináriumok és laboratóriumi gyakorlatok jelentős hányadát kis létszámú hallgatói csoportoknak tartott foglalkozások alkossák, ahol a hallgató és az oktató 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 résztvevő intézetekben hagyományosan elvárt, 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. Elsősorban az irodalmi összefoglaló elkészítésénél, a kutatási irány megtervezésénél 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 végzettek kellő jártasságra tesznek szert új eljárások, termékek kifejlesztésében, illetve önálló feladatok ellátására kémiai technológiai rendszerek fejlesztésében.

A differenciált szakmai ismeretek modulokra bontásával érjük el, hogy — a hallgató számára választási lehetőséget is hagyva — a főbb szakterületek mindegyikével kapcsolatban megfelelő tájékozottságot szerezzenek hallgatóink.

Emellett a szakmai törzsanyag és a differenciált ismeretek analitikai kémia modulja biztosítja az anyagok minőségi és mennyiségi vizsgálatára, a szerves kémiai-, szervesetlen kémiai-, szintetikus kémiai modul az anyagok előállítására és kémiai átalakítására, az anyagtudományi- és anyagszerkezeti modul pedig szerkezetük meghatározására szolgáló módszerek megismerését. A környezeti kémiai modulban választható tantárgyak segítik a környezetgazdálkodásban és környezetvédelemben felhasználható ismeretek megszerzését.

A számítógépes kommunikáció és elemzés módszereinek elsajátítását alapszakon a „Számítástechnika” és „Kémiai információkeresés” tárgyak, mesterszakon a kvantumkémiai laboratóriumi gyakorlatok során a kvantumkémiai programcsomagok alkalmazásánál szerzett ismeretek segítik.

A munkahelyi egészség és biztonság megismertetése nem külön tantárgy keretében történik. Minden egyes laboratóriumi gyakorlatot tartalmazó tantárgy a félév elején munkavédelmi oktatással, majd az ismeretek számonkérésével kezdődik. Így a munkavédelmi ismeretek elsajátítása az adott szaktárgy részét képezi. Mind ezek az ismeretek, mind a „Differenciált szakmai ismerete” 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 20 tudományos műhely ( [http://mk.uni-pannon.hu/index.php?option=com\\_content&task=view&id=11&Itemid=20](http://mk.uni-pannon.hu/index.php?option=com_content&task=view&id=11&Itemid=20) ) valamelyikének munkájába. E műhelyek közül 7 köthető közvetlenül a vegyész szak oktatásában alapvető szerepet vállaló intézetekhez.

##### *Analitikai Elválasztástudományi Tudományos Műhely*

Dipoláris ionkromatográfia alkalmazása kationok, alifás aminok, és szerves módosítókkal kombinált eluensekkel poliaminok elválasztására. Komplexképző ligandumok, anionok és kationok szimultán folyadékkromatográfiás analízise. Nagyhatékonyságú szelektív módszerek haloecetsavak makrociklikus ioncserés- és alifás karbonsavak ionkromatográfiás elválasztására. Új retenciós modellek kidolgozása kromatográfiás mechanizmusok feltárására egyensúlyi kémiai

megfontolások alapján retenció adatok becslésére, analitikai elválasztások optimalására. Új matematikai modellek kifejlesztése a kromatográfiás jelek empirikus leírására, átlapoló görbék felbontására és aszimmetrikus csúcsok kezelésére.

*Bioszerves és Biokoordinációs Kémia Tudományos Műhely*

Kvercetináz, pirokatechin oxigenáz és oxidáz, kataláz modellek előállítása, oxigénező, oxidáló katalizátorok (Fe, Mn, Cu) előállítása, alkalmazása

*Energetikai Tudományos Műhely*

Megújuló energiaforrások, hagyományos hőerőművi vízkémiai és atomerőművi korróziós kutatások

*Felületanalitikai Tudományos Műhely*

Új módszerek kidolgozása agyagásvány nanokomplexek előállítására és vizsgálatára Új felületmódosító eljárások kidolgozása tervezhető felületi tulajdonságokkal rendelkező olcsó, környezetbarát adszorbensek előállítása céljából. Vizek, szennyvizek szerves szennyező anyagainak elektrokémiai úton (anódos oxidációval) történő lebontására alkalmas bevonatrendszerek, s azok in situ minősítésére alkalmas analitikai módszerek kidolgozása

*Kondenzált Fázisok Fizikai Kémiája Tudományos Műhely*

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 gázkromatográfiásan. Korróziós kutatások. Fémes szerkezeti anyagok és bevonatok korróziójának vizsgálata, elektrokémiai kettősrétegek tulajdonságainak meghatározása. A Paksi Atomerőmű üzemidő-meghosszabbításának vízüzemi és korróziós kérdései.

*Környezeti és Szervetlen Fotokémia Tudományos Műhely*

Átmenetifém-komplexek előállítása, 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 redukzív leválasztásával. A fotokatalitikus oxidáció mechanizmusának vizsgálata különböző aminosavak és felületaktív anyagok mineralizációja során.

*Szerveskémiai Szintézis és Katalízis Tudományos Műhely*

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.

A PE Mérnöki Karán működő szakmai műhelyek magas színvonalú és szerteágazó kémiai

A kiadásért felelős: Skodáné Dr. Földes Rita	5/18 oldal	Szakvezető aláírása: _____
---	------------	-------------------------------

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 Intézetei gondozzák és működtetik. A kémiai alapismereti (az általános és szervesetlen kémiai, szerves kémiai, fizikai kémiai) laboratóriumi kurzusok a Kémia Intézet Intézeti Tanszékein szolgálják az oktatást. A kémiai analízis laboratóriumok a Környezetmérnöki Intézet Analitikai Kémiai Intézeti Tanszékén találhatóak. Az alapkursusokra épülő laboratóriumi gyakorlatokat az intézeti tanszékek kiválóan felszerelt szak- és kutató laboratóriumokban tartják. A laboratóriumokban mind az alapeszközök, mind a kis- és közép kategóriás, valamint a nagyműszerek és speciális berendezések egyaránt megtalálhatók.

Az Általános és Szervesetlen Kémia Intézeti Tanszéken 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 Fizikai Kémia Intézeti Tanszéken 2, egyszerre 20 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 alaplaboratóriumoknál Setaram C80 kaloriméter, Solartron potenciosztát (1287) és FRA (1255), ill. további potenciosztátok, Anton Paar sűrűségmérők, rotációs viszkoziméterek, gázkromatográfok (3 db), fémmikroszkóp áll a kutatás és a differenciált szakmai oktatás szolgálatában.

A Szerves Kémia Intézeti Tanszéken 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, ultraibolya spektrofotométer, infravörös spektrofotométerek, polarográf, polariméter, ozmóméter, mikrohullámú feltáró berendezés.

Analitikai Kémia Intézeti Tanszéken az alábbi készülékcsoportok segítik a hallgatók munkáját:

Elválasztástechnika: Agilent 1100 folyadékkromatográf, Jasco PU985 folyadékkromatográf Biotronic BT3030 UV-detektorral, Dionex 2010i ionkromatográf, Buck Scientific Model 100 gázkromatográf, Waters kapilláris elektroforézis berendezés. Termikus analízis: 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

A kiadásért felelős: Skodáné Dr. Földes Rita	6/18 oldal	Szakvezető aláírása: _____
---	------------	-------------------------------

<p>fejlesztésre szorul. Nagyobb műszerek beszerzésére a források korlátozottak. A komolyabb elméleti kémiai számításokhoz a számítógépparkot szintén fejleszteni kell.</p>		
<p>Könyvtári ellátottság; a papíralapú, illetve elektronikusan elérhető fontosabb szakmai folyóiratok és a szak szempontjából fontos szakkönyvek könyvtári, ill. internetes elérhetősége, <i>a könyvtár ezen adatait tartalmazó honlap címe</i> (Részletezze, hogy MOODLE-ben mennyi tananyag elérhető.)</p>		
<p>A Pannon Egyetem Egyetemi Könyvtár és Levéltár (weboldala: <a href="http://www.vein.hu/library/index-hu.htm">http://www.vein.hu/library/index-hu.htm</a>) 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 szolgáltatásai a <a href="http://konyvtar.uni-pannon.hu/hu/node/43">http://konyvtar.uni-pannon.hu/hu/node/43</a> honlapon érhetőek el. A könyvtár az állományában nem található dokumentumokat más hazai és külföldi könyvtáraktól, dokumentumszolgáltató cégektől könyvtárközi kölcsönzés útján bocsátja rendelkezésre.</p> <p>A vegyész szak szempontjából lényeges szakmai folyóiratok közül a legfontosabbak főleg papíralapú formában érhetőek el, néhány elektronikusan is hozzáférhető. Az elmúlt években azonban a kémiával kapcsolatos folyóiratoknál folyamatos szűkülés figyelhető meg, amelyet az anyagi lehetőségekhez mérten vissza kellene fordítani. Gondot jelent, hogy a diplomadolgozatok, egyéni feladatok megoldásához szükséges adatbázisok (SciFinder, Reaxys) egyáltalán nem elérhetőek, erre a jövőben szintén megoldást kellene találni. A speciális szakkönyvek a tanszéki könyvtárakban vannak elhelyezve, a hallgatók számára ezek is hozzáférhetőek.</p> <p>A MOODLE rendszerben az előadások anyaga általában megtalálható.</p>		
<p>A hallgatói tanulmányok eredményes elvégzését segítő további szolgáltatások, juttatások, a biztosított taneszközök (<i>tankönyv, jegyzet</i> ellátás, stb.), mindezek <b><i>az idegen nyelven folyó képzésben az adott idegen nyelvű anyaggal!</i></b></p>		
<p>Az egyetemen <i>nyomdai</i>-kiadói kapacitás áll rendelkezésre jegyzetek és oktatási segédletek kiadásához. Az egyetemi könyvesboltok segítséget nyújtanak a hallgatóknak a szükséges taneszközök beszerzésében. A hallgatók számára nyújtott jegyzetvásárlási támogatásból a szükséges nyomtatott segédanyagok beszerezhetőek. A kollégiumokban biztosított világháló-hozzáférési lehetőségek sokszor az egyetem által előfizetett szakmai adatbázisok elérhetőségét is tartalmazzák.</p>		
<p>Az oktatás egyéb, szükséges feltételei</p>		
<p>Beiratkozáskor a hallgatók megkapják a Pannon Egyetem Tanulmányi tájékoztatóját (tantervek, szabályzatok). A hallgatók és oktatók számára rendelkezésre álló <i>oktatási informatikai</i> 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).</p> <p>Az oktatók pályázati tevékenységéből jelentős összegek jutnak a szakon folyó oktatás segítésére. A képzésben résztvevő intézetek 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-, műszerköltség, stb.) szintén az oktatók kutatási pályázatai biztosítják.</p>		

## F) A TERVEZETT ÉS MEGVALÓSULT HALLGATÓI LÉTSZÁM.

<p>A kiadásért felelős: Skodáné Dr. Földes Rita</p>	<p>7/18 oldal</p>	<p>Szakvezető aláírása:</p> <p>_____</p>
---	-------------------	--

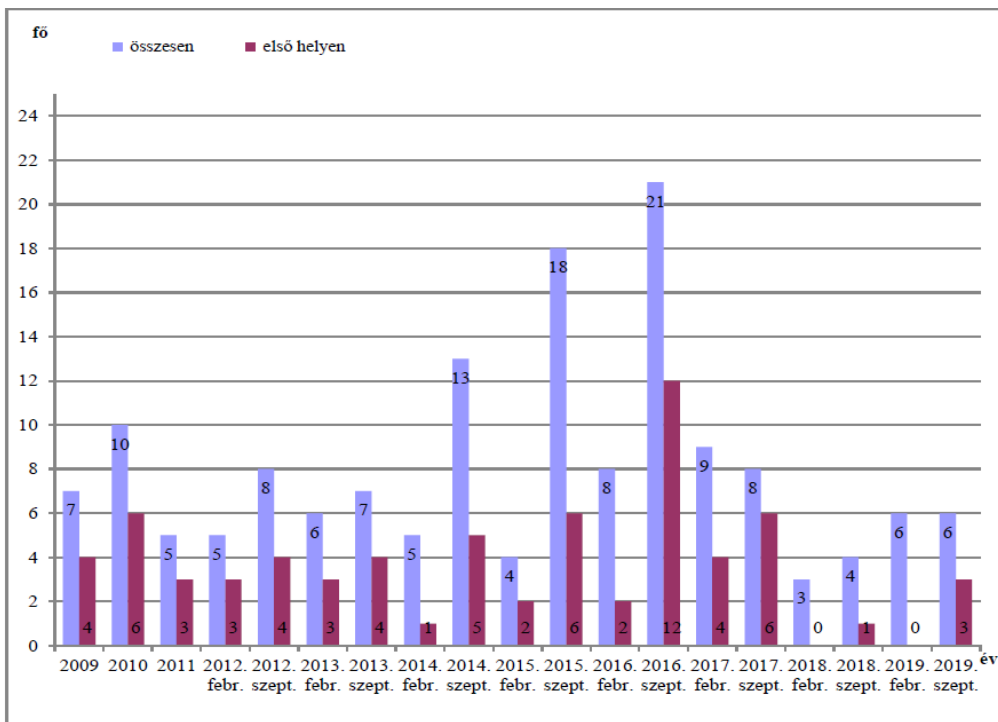
A 2016. szeptemberi kedvező eredményt követően a jelentkezők és felvettek száma is visszaesést mutat. A 2018-as évben a szakot nem sikerült elindítani. Ehhez képest a korábbi felvételi időszakoknak megfelelő 3 fős létszám ha nem is kielégítő, de elfogadható. A Stipendium Hungaricum keretében 1 külföldi hallgató is érkezett. Az oktatási kapacitás továbbra sincs kihasználva. Sok saját BSc-s hallgató lemorzsolódik, jelentkeznek át másik egyetemre, részben a más oktatási profil, részben a szak nehézsége miatt.

<i>A kiadásért felelős: Skodáné Dr. Földes Rita</i>	<i>8/18 oldal</i>	<i>Szakvezető aláírása:</i> <hr/>
---	-------------------	--------------------------------------

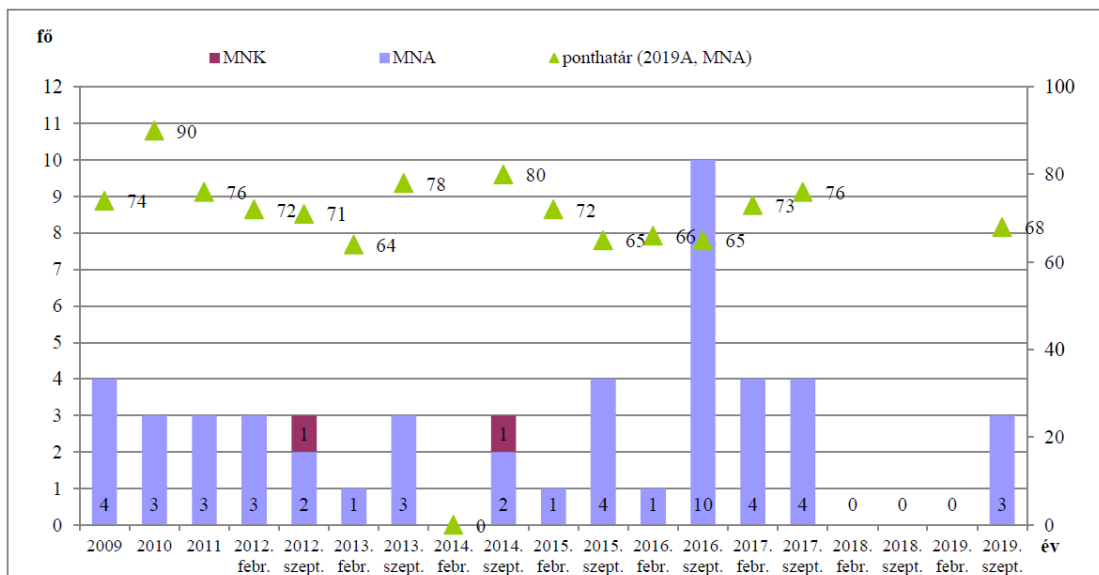


### 1. Felvételi adatok

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 hallgatóinak létszámváltozása

1. táblázat: Hallgatói létszám változása

évfolyam	I.	II.	KIT	Összes
Tanév				
2008/09	4	-	-	4
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

2. táblázat: Kreditteljesítés a 2018/19. tanévben

félév	1.	2.	3.	4.
teljesített átlagos kredit	-	-	99	124
elvárható kredit	30	61	90	120
<b>Átlagos kredit eltérés</b>	-	-	<b>9</b>	<b>4</b>

### 3. Tantárgyi teljesítések

3. táblázat: Osztályzatok megoszlása és tantárgyak teljesítése

MT félév	Tárgynév	Tárgy kód	Felvette fő	Osztályzatok megoszlása					Telj. átl.	Telj. %
				1	2	3	4	5		
2	Elméleti szervetlen kémia	VEMKAKM112E	2	0	1	0	0	0	2,00	50%
2	Szerves kémia szigorlat	VEMKOKM1X0S	2	0	0	0	1	1	4,50	100%
3	Fizikai kémia szigorlat	VEMKFKM2X0F	2	0	0	0	1	1	4,50	100%
3	Korszerű környezetanalitikai módszerek	VEMKKAM155K	2	0	0	0	1	1	4,50	100%
3	Választható analitikai laboratóriumi gyakorlat	VEMKKAM432A	1	0	0	0	0	1	5,00	100%
3	Diplomamunka I	VEMKOKM13XD	2	0	0	0	0	2	5,00	100%
3	Koordinációs kémia laborgyakorlat	VEMKAKM132V	2	0	0	0	0	2	5,00	100%
3	Kvantumkémia I.	VEMKAKM144K	2	0	0	1	0	1	4,00	100%
3	Biokoordinációs kémia	VEMKOKM112B	2	0	1	0	1	0	3,00	100%
3	Vegyész szakmai gyakorlat	VEMKVEX5V	2	0	0	0	0	0	-	100%
4	Diplomamunka II	VEMKOKM23XD	5	0	0	0	0	5	5,00	100%
műszaki műv.	A globális éghajlatváltozás okai és következményei	VEMKFTM113G	2	0	0	1	1	0	3,50	100%
vál. szaktárgy	Anyagtudomány	VEMKSIB113A	1	0	0	0	0	1	5,00	100%
vál. szaktárgy	Kémiai problémamegoldás számítástechnikai módszerei	VEMKKAM144M	2	0	0	0	0	2	5,00	100%
vál. szaktárgy	Molekuláris szimulációk	VEMKFKV112S	2	0	0	0	0	2	5,00	100%
vál. szaktárgy	Oldatkinetika	VEMKAKM112O	2	0	0	0	1	1	4,50	100%
vál. szaktárgy	Spektroszkópia	VEMKKAM412S	3	0	0	0	3	0	4,00	100%
vál. szaktárgy	Szilárdtest fizika	VEMKFI2212A	2	0	0	0	2	0	4,00	100%
vál. szaktárgy	Tudományos Diákköri Tevékenység II.	VEMKTDK332B	1	0	0	0	0	1	5,00	100%

A csökkenő felvételi ponthatárral párhuzamosan csökkent a hallgatók kreditteljesítése és tantárgyteljesítése is, majd ezek is beálltak közel állandó értékre.

<i>A kiadásért felelős: Skodáné Dr. Földes Rita</i>	<i>11/18 oldal</i>	<i>Szakvezető aláírása:</i> _____
---	--------------------	--------------------------------------

## 4. Záróvizsga értékelése

4. táblázat: Záróvizsgák eredménye és oklevelek minősítése

Év	Záróvizsgázók száma	Szakdolgozat/Diplomadolgozat érdemjegyei					Oklevél minősítése				
		5	4	3	2	1	kitűnő	jebes	jó	Közepes	Elégséges
2016/17	5	4	1					4	1		
2017/18	7	7					1	1	5		
2018/19	3	3						3			

5. táblázat: Záróvizsga tárgyainak eredménye 2019-ben.

	Vizsgázók száma (Fő)	Teljesítési %	Teljesítés átlaga
Szakdolgozat	3	100	5,0
ZV tárgy 1.	3	100	5,0
ZV tárgy2.	3	100	4,33

## 5. A képzési folyamat és eredményei

Minden szempontot legalább egy bekezdésben részletezzen:

- A **tananyag-fejlesztési 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 kétszintű képzés szinte 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 talán az ötéves vegyész képzésnél is jobban felkészíti a hallgatókat a doktori képzésre, így a végzetek remélhetőleg még nagyobb arányban be is fognak kerülni abba. A Kémiai információkeresés kurzus keretén belül már alapszakon megismerkedtek a szakirodalom tanulmányozási módszereivel. Kutatómódszertant külön tárgy keretében nem tanulnak, de a nagy óraszámú és sokféle hallgatói laboratóriumi gyakorlatok keretében ehhez is elég sok ismeretre tehetnek szert; melyre a tízkredites Integrált kémiai laboratóriumi gyakorlatok vegyészeknek kurzus a legjobb példa.

A kiadásért felelős: Skodáné Dr. Földes Rita	12/18 oldal	Szakvezető aláírása: _____
---	-------------	-------------------------------

- A **kiemelkedő képességű hallgatók** segítségének 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, melybe már alapszakos hallgatóként bekapcsolódtak diákjaink. Ennek köszönhetően többen két országos konferencián is részt tudnak venni a kétszintű képzési idejük alatt, amiből egyrészt nagyon sokat tanulhatnak, másrészt így jó eséllyel indulhatnak a PhD felvételin is. Erre a tevékenységre alapozva a szakkollégiumi rendszerben is tisztesen helyt tudnak állni, 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.

Ezen a gyakorlatorientált képzésen az alkalmazási területeket kellő alaposággal ismerhetik meg a hallgatók. A szakmai törzsanyag tárgyainak 42%-át, a differenciált szakmai ismereteknek 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 megszerzése mellett gyakorlati ismereteket és laboratóriumi szintű alkalmazásukat is megismerjék. A szemináriumok és laboratóriumi gyakorlatok jelentős hányada kis létszámú hallgatói csoportokban zajlik, ahol a hallgató és 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 a témavezetővel láttamoztatott 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 járókkal. A választható tárgyak széles kínálatából pedig megalapozhatják más társképzésekre való átjárásuk lehetőségét.

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

A [http://www.uni-pannon.hu/arhiv\\_anyagok/tanulmanyi\\_tajekoztato\\_2012\\_2013/](http://www.uni-pannon.hu/arhiv_anyagok/tanulmanyi_tajekoztato_2012_2013/) honlapon elérhető kiadványban megtalálható minden, a hallgatók tájékoztatását szolgáló információ (képzések, azok tantervei, a kreditrendszer fő vonásai, a Neptun hallgatói információs rendszer ismertetése, stb.). Ugyanitt elérhető az eljárásokat és szabályokat részletesen rögzítő Tanulmányi- és Vizsgaszabályzat is.

Adott félévekben meghirdetett tantárgyak esetében a részletes tantárgyleírások, a tantárgyi követelmények, az aláírás megszerzésének feltételei és a jegyek kialakításának módja a NEPTUN rendszerben megtalálhatók.

A záróvizsgára bocsáthatóság feltétele a végbizonyítvány megléte és a benyújtott, írásban elbírált diplomadolgozat.

A kiadásért felelős: Skodáné Dr. Földes Rita	13/18 oldal	Szakvezető aláírása: _____
---	-------------	-------------------------------

A végbizonyítvány (abszolutórium) a tantervben előírt vizsgák eredményes letételét, a diplomamunkához rendelt kreditpontok kivételével az előírt kreditpontok megszerzését, a szakmai gyakorlat teljesítését igazolja.

- A **záróvizsga** tartalma, tematikája, szerkezete és értékelési rendszere. A záróvizsga-bizottságok 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 tárgyból áll –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-bizottságokat a szak tárgyainak felelős oktatói alkotják, így az ott szerzett tapasztalataikat saját maguk tudják felhasználni a következő évfolyamok oktatásában. A bizottságok külső tagjainak véleményét 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 vezetőoktatók, de adjunktusok is írnak ki témákat, illetve társ-témavezetőként szerepelnek.

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

Az ötéves vegyészképzéshez hasonlóan a szerves kémiai témák a legnépszerűbbek a hallgatók körében, de nem sokkal marad el az érdeklődés a szervetlen, analitikai és a fizikai kémia területén 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 (**link**):

[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.

A kiadásért felelős: Skodáné Dr. Földes Rita	14/18 oldal	Szakvezető aláírása: _____
---	-------------	-------------------------------

## 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 életmodell 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 szakképzési hozzájárulások szerzésével

### az oktatási-tanulási folyamatban

oktatók: továbbképzésekkel (pl. nyelvoktatás), az oktatóknak a szakmai konferenciákon való részvételének ösztönzésével

hallgatók: elvárjuk, hogy a mesterszakos hallgatók tevékenykedjenek a Tudományos Diákkörben, tehetséggondozási programokat indítunk

eszköz- és infrastrukturális ellátottság: a meglévő eszközállomány egészének a hallgatók használatára történő bocsátásával.

### 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 kurzusról annak lezárásakor és most már minden évben az egész egyetemi életükről is elektronikus úton, mely véleményeket a kar vezetősége kiértékeli és a szükséges konzekvenciákat le is vonja.

végzett hallgatók

felhasználók

egyéb:

- 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?

A kiadásért felelős: Skodáné Dr. Földes Rita	15/18 oldal	Szakvezető aláírása: _____
---	-------------	-------------------------------

- potenciális hallgatók: a tehetséges alapszakos hallgatóink buzdítása a mesterképzésre, más alapszakos hallgatók informálása reklámanyagokon és nyílt napokon keresztül
- hallgatók: a kis hallgatói létszámú mesterképzésben a már említett, szoros mestertanítvány kapcsolatok tudnak kialakulni, ami az oktatás eredményességében jól tükröződik – főként a tanulmányi átlagokban és az OTDK Konferencián való szereplésekben.
- végzetek: 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 mindenképpen kényszeríti a tanszékeket közös kutatási programok kidolgozásának formájában, melyek keretén belül a hallgatók a nyári gyakorlatok során személyes kapcsolatba is kerülhetnek azokkal.
- 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.

Két éve bevezettük a keresztfél éves felvételit, hogy a Kémia alapszakon egy szemeszert csúsztató, illetve más, 3,5 éves képzésekről érkező hallgatók is becsatlakozhassanak. Ezt a tárgyak minimális egymásraépülésén keresztül sikerült megvalósítanunk.

- A célok megvalósulásának ellenőrzése? Történtek-e, történnek-e korrekciók a célok elérésének veszélyeztetettsége vagy megghiúsulása esetén?

Az évenként készülő önértékelés biztosítja a célok megvalósulásának ellenőrzését. Mivel a szakot csak néhány éve indítottuk, a tanterv és a tárgyak tematikája folyamatos fejlesztés alatt áll.

- Egyéb megjegyzések (pl. külső értékelések, minőségi vizsgálatok).

## 9. C-SWOT elemzés, Intézkedési javaslatok

ERŐSSÉGEK	GYENGESÉGEK
<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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oktatói gárda átlagos életkora magas, oktatói létszám alacsony</li> <li>• Az alapszakon végzők száma és ezáltal a mesterszakra jelentkezők száma alacsony</li> </ul>

<i>A kiadásért felelős: Skodáné Dr. Földes Rita</i>	<i>16/18 oldal</i>	<i>Szakvezető aláírása:</i> _____
---	--------------------	--------------------------------------



hazai/külföldi intézményekkel • Részvétel sikeres pályázatokban	• Műszerpark fejlesztésre szorul • Az elméleti kémiai tárgyak túl nagy aránya
LEHETŐSÉGEK	FENYEGETETTSÉGEK
• Természettudományok iránti érdeklődés a média figyelmének erősödésével növekedhet	• Oktatói utánpótlás a nem versenyképes fizetések miatt egyre nehezebben megoldható • Nagynevű, vegyészképzéssel foglalkozó intézményekben végzett alapszakos hallgatók felvétele szinte lehetetlen • Dunántúlon egyre erősebb versenytárs a Pécsi Tudományegyetem

		ERŐSSÉGEK				GYENGESÉGEK		
		Magas szintű tananyag	hátterrel rendelkező, tudományos háttérrel rendelkező, kiváló tudományos háttérrel rendelkező, hazai/külföldi kapcsolatok	Kiterjedt szakmai kapcsolatok	Részvétel sikeres pályázatokban	létszám alacsony	Oktatói gárda átlagos életkora magas, oktatói létszám alacsony	Az alapszakon végzők száma és ezáltal a mesterszakra
LEHETŐSÉG EK	Természettudományok iránti érdeklődés a média figyelmének erősödésével növekedhet						5	
FENYEGETETTSÉGEK	Oktatói utánpótlás a nem versenyképes fizetések miatt egyre nehezebben megoldható	-4	-6		-1	7		
	Nagynevű, vegyészképzéssel foglalkozó intézményekben végzett alapszakos hallgatók felvétele szinte lehetetlen	3						-3
	A Dunántúlon egyre erősebb versenytárs a Pécsi Tudományegyetem	5						-6

Intézkedési javaslatok:

Bár továbbra is úgy látjuk, hogy más egyetemen alapszakot végzett hallgatók beiskolázása nehézségekbe fog ütközni, érdemes nagyobb gondot fordítani a propagandára. Ebből a szempontból gondot okoz az oktatói gárda nagy oktatási és projekt-terhelése, ilyen típusú munkára alig jut idő.

Örvendetes a külföldi hallgató érkezése, bár nyilvánvalóan plusz terhelést ró az oktatókra ( a vegyészmérnökökkel közös tárgyak kivételével). Alapszakos hallgatóink körében viszont mindenképpen csökkenteni kell a lemorzsolódást, hiszen elsősorban továbbra is saját hallgatóinkra támaszkodhatunk a felvételnél. Azonban azt is meg kell jegyezni, hogy korábban több, alapszakot végzett hallgatónk más egyetemek vegyész mesterszakát választotta elsősorban az elméleti kémiai tárgyaink nagy súlya miatt. A tantervet korigáltuk, a kötelezően választható tárgyak között a nagy népszerűségnek örvendő gyógyszerkémiai vonatkozásúakat igyekszünk erősíteni, hiszen elvándorló hallgatóink elsősorban ilyen típusú szakokat keresnek. Fontos lenne a hallgatók számára vonzó kötelezően választható tárgyak indítása, a kis oktatói kapacitás ezt megnehezíti. Az oktatói utánpótlást meg kell oldani.

<i>A kiadásért felelős: Skodáné Dr. Földes Rita</i>	<i>18/18 oldal</i>	<i>Szakvezető aláírása:</i> _____
---	--------------------	--------------------------------------