



**IZVJEŠĆE  
STRUČNOG POVJERENSTVA  
O REAKREDITACIJI  
SVEUČILIŠNOGA POSLIJEDIPLOMSKOG DOKTORSKOG  
STUDIJA**

***KEMIJA***

**PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U  
ZAGREBU**

**Datum posjeta visokom učilištu:  
9. travnja 2018.**

**Kolovoz 2018.**



Projekt je sufinancirala Europska unija iz sredstava Europskoga

socijalnog fonda.

Sadržaj ovog dokumenta isključiva je odgovornost Agencije za

znanost i visoko obrazovanje.

## **SADRŽAJ**

<b>UVOD.....</b>	<b>3</b>
<b>KRATAK OPIS STUDIJSKOG PROGRAMA.....</b>	<b>5</b>
<b>PREPORUKA STRUČNOG POVJERENSTVA AKREDITACIJSKOM SAVJETU AGENCIJE.....</b>	<b>7</b>
<b>PREPORUKE ZA POBOLJŠANJE KVALITETE STUDIJSKOG PROGRAMA .....</b>	<b>7</b>
<b>PREDNOSTI STUDIJSKOG PROGRAMA .....</b>	<b>7</b>
<b>NEDOSTACI STUDIJSKOG PROGRAMA.....</b>	<b>8</b>
<b>PRIMJERI DOBRE PRAKSE.....</b>	<b>8</b>
<b>USKLAĐENOST S PROPISANIM UVJETIMA IZVOĐENJA .....</b>	<b>9</b>
<b>OCJENA KVALITETE .....</b>	<b>11</b>

## UVOD

Stručno povjerenstvo koje je imenovala Agencija za znanost i visoko obrazovanje (AZVO) izradilo je Izvješće o reakreditaciji sveučilišnoga poslijediplomskog doktorskog studija *Kemija* na temelju Samoanalize studijskog programa, popratne dokumentacije te posjeta Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

Agencija za znanost i visoko obrazovanje, javno tijelo koje je punopravni član Europskog registra agencija za osiguravanje kvalitete u visokom obrazovanju (*European Quality Assurance Register for Higher Education – EQAR*) i Europske udruge za osiguravanje kvalitete u visokom obrazovanju (*European Association for Quality Assurance in Higher Education – ENQA*), u skladu sa Zakonom o osiguravanju kvalitete u znanosti i visokom obrazovanju (NN 45/09) i Pravilnikom o sadržaju dopusnice te uvjetima za izdavanje dopusnice za obavljanje djelatnosti visokog obrazovanja, izvođenje studijskih programa i reakreditaciju visokih učilišta (NN 24/10), provodi reakreditaciju visokih učilišta, odnosno njihovih studijskih programa. Ovdje je riječ o reakreditaciji dijela djelatnosti visokih učilišta, odnosno sveučilišnih poslijediplomskih studijskih programa.

Akreditacijski savjet Agencije imenovao je Stručno povjerenstvo kao neovisno stručno tijelo, kako bi provelo neovisno vrednovanje poslijediplomskoga sveučilišnog studija.

Izvješće sadrži:

- kratak opis studija
- preporuku Stručnog povjerenstva Akreditacijskom savjetu Agencije
- preporuke za poboljšanje kvalitete i prijedloge mjera koje treba provesti u predstojećem razdoblju (te provjeriti postupkom naknadnog praćenja)
- kratku analizu prednosti i nedostataka
- popis uočenih dobrih praksi
- zaključke o usklađenosti s propisanim uvjetima izvođenja studija
- zaključke o usklađenosti s kriterijima za ocjenu kvalitete.

Članovi Stručnog povjerenstva:

- Mark Davies, Faculty of Health Sciences and Wellbeing, Sunderland University, Ujedinjeno Kraljevstvo
- R. J. Pieters, Chair of Chemical Biology of Multivalent Systems, Utrecht University, Nizozemska
- Matthias Senge, Chair of Organic Chemistry, Trinity College Dublin, Irska
- Fabian Cerdá, Max Planck Institute of Biochemistry, Njemačka
- Marianne Holmer, Head of Department of Biology, Syddansk Universitet, Danska
- Isabel Sa Nogueira, Head of Laboratory, Faculdade de Ciências e Tecnologia Universidade NOVA de Lisboa, Portugal
- Inger Elisabeth Maren, Department of Biological Sciences, University of Bergen, Norveška
- Peter Bennett, Reader in Biodiversity and Evolutionary Ecology, University of Kent, Ujedinjeno Kraljevstvo
- Domagoj Vugić, doktorand, Institut Curie, Francuska

- Maalte Braack, Director of Mathematical Seminar, Christian-Albrechts-Universität, Kiel, Njemačka
- Barbara Drinovec Drnovšek, Fakulteta za matematiko in fiziko, Univerza v Ljubljani, Slovenija
- Sebastian Eterovic, doktorand, Mathematical Institute, University of Oxford, Ujedinjeno Kraljevstvo
- Donald Bruce Dingwell, Chair of Mineralogy and Petrology, Ludwig-Maximilians-Universität München, Njemačka
- Giovanni B. Andreozzi, Coordinator of the Ph.D. programme in Earth Sciences, Sapienza Universita di Roma, Italija
- Ponfa Roy Bitrus, doktorand, Department of Geology and Petroleum Geology, University of Aberdeen, Ujedinjeno Kraljevstvo
- Anders Omstedt, Department of Marine Sciences, The Faculty of Science, University of Gothenburg, Švedska
- Rafael Laso Perez, doktorand, Max Planck Institute for Marine Microbiology, Njemačka
- Kai-Olaf Hinrichsen, Technische Universitat Munchen, Njemačka
- Alexandra Pinto, Director of PhD programme in Chemical and Biological Engineering, Universidade de Porto, Portugal
- Mohamed Hussien, doktorand, Faculty of Chemistry and Pharmacy, L. M. Universitat Munchen, Njemačka
- Mikael Rinne, Aalto University, Finska
- Anders Omstedt, Department of Marine Sciences, The Faculty of Science, University of Gothenburg, Švedska.

Fakultet su posjetili:

1. R. J. Pieters, Chair of Chemical Biology of Multivalent Systems, Utrecht University, Nizozemska, moderator
2. Matthias Senge, Chair of Organic Chemistry, Trinity College Dublin, Irska
3. Fabian Cerdà, doktorand, Max Planck Institute of Biochemistry, Njemačka.

U analizi dokumenata, studijskom posjetu i pisanju ovog izvješća, podršku radu Stručnog povjerenstva pružali su:

- Emila Blagdan, koordinatorica, AZVO
- Marko Hrvatin, prevoditelj tijekom posjeta.

Tijekom posjeta Povjerenstvo je održalo sastanke sa sljedećim skupinama dionika:

- vodstvom odsjeka
- voditeljima studijskih programa
- doktorandima
- nastavnicima i mentorima
- alumnijima.

Stručno je povjerenstvo također obišlo Kemijski odsjek.

## **KRATAK OPIS STUDIJSKOG PROGRAMA**

**Naziv studijskog programa:** Sveučilišni poslijediplomski (doktorski) studij Kemija

**Nositelj:** Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu

**Izvođač:** Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu

**Područje i polje:** Prirodoslovno područje, polje kemija

**Mjesto izvođenja:** Horvatovac 102A, Zagreb

**Broj doktoranada (ukupno):** 126

Broj doktoranada kojima studij financira Visoko učilište: 95

Broj doktoranada koji sami plaćaju studij i onih kojima studij plaća poslodavac: 31

Broj neaktivnih doktoranada: 3

**Broj nastavnika na doktorskom studiju:** 77 (27 vlastitih, sa 55 % ukupnih norma sati, te 50 vanjskih)

**Broj mentora na doktorskom studiju:**

- službeno imenovanih mentora: 46
- mentora-savjetnika: 27

**Broj doktoranda kojima je imenovan službeni mentor:** 49

**Broj doktoranda kojima je dodijeljen savjetnik:** 77

**Omjer studenata i mentora:** 1:1.

## **Ishodi učenja studijskog programa**

### **IU 1. ZNANJE**

IU 1.1. interpretirati suvremene kemijske spoznaje na činjeničnoj i konceptualnoj razini u skladu s novim znanstvenim saznanjima i u suodnosu sa srodnim znanostima (matematika, fizika, biologija)

IU 1.2. kreirati i vrednovati nove eksperimentalne i teorijske principe vezane za pojedine grane kemije

IU 1.3. kritički analizirati i primijeniti različite znanstvene postupke i metode unutar odabrane grane kemije

### **IU 2. SPOZNAJNE VJEŠTINE**

IU 2.1. odabratи teorijski okvir i metodologiju za samostalni znanstveni rad

IU 2.2. odabratи relevantne znanstvene i stručne radevine na zadatu temu

IU 2.3. osmislati i izvoditi napredne, složene kemijske eksperimente i postupke u istraživanju.

### **IU 3. PSIHOMOTORIČKE VJEŠTINE**

IU 3.1. izvesti složene laboratorijske postupke upotrebom suvremene instrumentacije i tehniku

IU 3.2. razviti i kreativno koristiti nove modele za interpretaciju eksperimentalnih rezultata

IU 3.3. imati sposobnost kritičke analize, vrednovanja i sinteze novih i složenih ideja

### **IU 4. SOCIJALNE VJEŠTINE**

IU 4.1. sažeti i objasniti vlastiti znanstveni rad i znanstveni rad iz literature IU 4.2. napisati rezultate samostalnog znanstvenog rada u zadanim formatu - u obliku znanstvenog članka, postera, prezentacije

IU 4.3. obraniti hipoteze, metodologiju, stavove, rezultate i zaključke vlastitog znanstvenog istraživanja.

#### IU 5. SAMOSTALNOST

IU 5.1. organizirati i sudjelovati u radu istraživačkog tima i prilagoditi se zahtjevima radne okoline s pojedincima i skupinama različitih opredjeljenja i različitog kulturnog i etničkog podrijetla

IU 5.2. samostalno koristiti znanstvenu i stručnu literaturu te prezentirati znanstvene sadržaje usmeno i u pisanom obliku

IU 5.3. samostalno pratiti razvoj novih spoznaja u polju kemije te dati stručno mišljenje o njihovom dosegu i mogućim primjenama.

#### IU 6. ODGOVORNOST

IU 6.1. odgovorno pristupiti provođenju i izvršavanju zadataka

IU 6.2. primijeniti etička načela znanstvenih istraživanja

IU 6.3. kritički procijeniti ulogu kemije u društvu uključujući svijest o zdravlju, sigurnosti i utjecaju kemije na okoliš.

#### Raspodjela ECTS-a: 70-77 / 110

Nastava:

1. godina: 2 obavezna i 1 izborni kolegij, doktorski seminar

2. godina: 1 izborni kolegij i doktorski seminar

3. godina: 2 radionice generičkih vještina (nema ECTS-a)

## **PREPORUKA STRUČNOG POVJERENSTVA AKREDITACIJSKOM SAVJETU AGENCIJE**

Na temelju obavljenog postupka reakreditacije, odnosno procjene dostavljenog materijala (Samoanaliza i dr.), posjeta visokom učilištu i razgovora predviđenih protokolom posjeta Stručnog povjerenstva, Stručno povjerenstvo donosi neovisno mišljenje u kojem Akreditacijskom savjetu Agencije preporučuje

**- izdavanje pisma očekivanja s rokom uklanjanja nedostataka do tri (3) godine** u kojem bi visoko učilište trebalo provesti nužna poboljšanja.

## **PREPORUKE ZA POBOLJŠANJE KVALITETE STUDIJSKOG PROGRAMA**

1. Razmotriti broj i sadržaj kolegija koji se izvode. Preporučuje se izvođenje manjeg broja kolegija, no koji bi se izvodili svake godine. Izvoditi više kolegija iz općih vještina.
2. Uvesti pisanje disertacija na engleskom jeziku.
3. Izvoditi neke kolegije na engleskom jeziku.
4. Poticati studente da osnuju svoje predstavničko tijelo.
5. U upravno tijelo (vijeće) doktorskog studija uključiti određeni manji broj članova iz inozemstva.
6. Više iskoristiti sredstva EU.
7. Optimizirati postupak upisivanja modula i predaje doktorskog rada. Riješiti manja pitanja, primjerice ukinuti naplaćivanje (različitih iznosa, ovisno o temi) naknade za ponovan upis/promjenu modula. Potrebno je skratiti vrijeme od predaje disertacije do obrane doktorskog rada.

## **PREDNOSTI STUDIJSKOG PROGRAMA**

1. Infrastruktura, prostorije i instrumenti:

Infrastruktura Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu je izvrsna i uglavnom čitava smještena u relativno novoj zgradici. Laboratorijski prostori su dobri, dovoljno je mjesta za postojeće i buduće studente diplomskih studija. Laboratoriji su uglavnom dobro opremljeni, pojedini instrumenti su zastarjeli, no to će se poboljšati skorom nabavom novih instrumenata (NMR, MS itd.) iz nedavno dodijeljenih infrastrukturnih projekata EU. Osoblje s kojim je Povjerenstvo razgovaralo je kompetentno i predano, a nastavne prostorije dobro održavane i organizirane. Manji se nedostatci odnose na sigurnosna pitanja i predlaže se da zbog očekivanog dolaska stranih znanstvenika na Fakultet sigurnosne oznake (naljepnice) u laboratorijima budu dostupne na engleskom jeziku.

2. Nacionalna suradnja:

budući da je Hrvatska mala zemlja, moguća je bliska i često osobna suradnja i uspostavljeni su brojni kontakti između različitih istraživačkih ustanova. To je velika prednost, koja omogućuje fleksibilno rješavanje problema i izmjena programa. Također omogućuje sinergijsku upotrebu ograničenih prostorija i opreme (instrumenti se komplementarno koriste u različitim područjima istraživanja) te bi to moglo omogućiti i usvajanje ključnih kompetencija za prijave na veće projekte EU i stvaranje kritične mase u pregovorima s industrijom.

3. Studenti: veoma entuzijastični, motivirani, otvoreni i predani. To je glavna prednost ovog studijskog programa i u određenoj mjeri ona nije prepoznata od strane mentora. Studenti su otvoreno sudjelovali u razgovoru s Povjerenstvom i izražavali svoje kritike te jasno pokazali predanost svojim istraživačkim projektima te osobnom i poslovnom napredovanju. Doktorandi su dobro upoznati s trenutačno ograničenim mogućnostima Fakulteta, no ukoliko im Fakultet pruži odgovarajuću podršku mogu ostvariti uspjeh.
4. Dobar zakonski/organizacijski okvir programa.
5. Odlična rodna struktura osoblja i studenata.
6. Dobar sustav izvještavanja o napretku doktoranada i mentora.

#### **NEDOSTACI STUDIJSKOG PROGRAMA**

1. Interakcija studenata i mentora. Očit je nedostatak suradnje i komunikacije između studenata i osoblja. Iako se provode brojni postupci izvještavanja, ni studenti ni mentori ne dobivaju povratne informacije o rezultatima tih postupaka. Studenti očito smatraju da nisu u mogućnosti izraziti svoje mišljenje i da su obespravljeni.
2. Neujednačeno financiranje doktoranada. Razlike u načinu financiranja, u rasponu od punе potpore putem ugovora s institucijom, djelomičnog financiranja od strane poslodavaca, do samofinanciranja, onemogućavaju ravnomjeran napredak svih upisanih doktoranada, te to dovodi do neučinkovitih nastavnih i znanstveno-istraživačkih postupaka.
3. Doktorandi nemaju svoje predstavnike u službenim tijelima, primjerice vijeću.
4. Ne provodi se praćenje alumnija.
5. Ne provode se karijerna savjetovanja.
6. U nekim tvrtkama doktorandi ne mogu raditi tijekom dana ili je to veoma ograničeno.

#### **PRIMJERI DOBRE PRAKSE**

1. Veoma dobri formalni postupci odabira, prijave, praćenja i predaje doktorskog rada.
2. Širina programa, čemu svjedoče raspon kolegija koji se izvode, stručnost mentora i različiti istraživački projekti.
3. Ohrabrvanje doktoranda na sudjelovanje na Simpoziju studenata doktorskih studija PMF-a.
4. Doktorandi imaju mogućnost odlaska na međunarodne znanstvene skupove.
5. Dobra suradnja s lokalnim znanstvenim institutima i industrijom.
6. Ishodi učenja vrlo su kvalitetno opisani.

## ***USKLAĐENOST S PROPISANIM UVJETIMA IZVOĐENJA***

<b>Propisani minimalni zakonski uvjeti:</b>	
1. Visoko je učilište (VU) upisano u Upisnik znanstvenih organizacija u znanstvenom području doktorskog studija i ima pozitivan ishod reakreditacije (dopusnicu) za znanstvenu djelatnost i visoko obrazovanje.	DA
2. VU ima „vertikalnu“ studijskih programa (izvodi preddiplomske i diplomske sveučilišne studijske programe) koji vode do doktorskog studija u istom području i polju ili poljima (u slučaju interdisciplinarnih studija) te potreban broj nastavnika, kao što je definirano člankom 6 Pravilnika o sadržaju dopusnice te uvjetima za izdavanje dopusnice za obavljanje djelatnosti visokog obrazovanja, izvođenje studijskog programa i reakreditaciju visokih učilišta (NN 24/2010).	DA
3. VU ima zaposlen potreban broj znanstvenika, kako je definirano člankom 7 Pravilnika o uvjetima za izdavanje dopusnice za obavljanje znanstvene djelatnosti, uvjetima za reakreditaciju znanstvenih organizacija i sadržaju dopusnice (NN 83/2010).	DA
4. Više od 50 % sadržaja na visokom učilištu izvode vlastiti nastavnici (nastavnici u punom radnom odnosu i izabrani u znanstveno-nastavna zvanja).	DA
5. Omjer je nastavnika i studenata na cijelom visokom učilištu ispod 1 : 30.	DA
6. Visoko je učilište osiguralo javnost disertacija.	* uz poteškoće
* Ukupno su u otvorenom pristupu dostupne 53 disertacije, 11 ih je trenutačno nedostupno, a jedna je dostupna samo uz dozvolu.	
7. Visoko je učilište osiguralo postupak oduzimanja akademskog stupnja (dr. sc.) odredbama statuta ili drugoga općeg akta ako se utvrdi da je stečen protivno propisanim uvjetima za njegovo stjecanje, grubim kršenjem pravila studija ili na temelju disertacije koja je plagijat ili krivotvorina.	DA
<b>Dodatni uvjeti Akreditacijskog savjeta za izdavanje pozitivnog mišljenja</b>	
1. VU (ili više njih) ima barem pet nastavnika izabranih u znanstveno-nastavna zvanja u polju ili poljima relevantnim za izvođenje studija, uključenih u izvođenje doktorskog studija.	DA
2. VU u postupku posljednje reakreditacije ima standard Znanstvena i stručna djelatnost ocijenjen najmanje „djelomično provedeno“ (3).	DA
3. Program doktorskog studija usklađen je sa strateškim programom znanstvenog istraživanja Visokog učilišta.	DA
4. Omjer je nastavnika i studenata na cijelom Visokom učilištu ispod 1 : 3.	DA
5. Mentor (svi) udovoljavaju svim sljedećim uvjetima: a) zaposlen na znanstvenom ili znanstveno-nastavnom radnom mjestu ili suradničkom (post. doc.) i ima barem dvije godine istraživačkog post. doc. iskustva; b) aktivan znanstvenik u znanstvenom području doktorskog studija (u posljednjih pet godina objavljivao znanstvene rade, sudjelovao na međunarodnim znanstvenim skupovima i/ili sudjelovao u projektima (Tablica 2, Mentor i doktorandi); c) potvrđuje izvedivost okvirnog plana istraživanja pri upisu doktoranda (ili pri	DA (Povjerenstvo nije bilo u mogućnosti sve ocijeniti. Sve potrebne procedure su uspostavljene, no nije jasno

<p>prijava teme);</p> <p>d) osigurava potrebne uvjete (uključujući finansijsku podršku) za provedbu znanstvenih istraživanja doktoranada (sukladno s okvirnim planom istraživanja doktoranda), bilo kao voditelj, suvoditelj ili suradnik znanstvenog projekta ili na druge načine;</p> <p>e) prošao neku vrstu osposobljavanja (komentorstvo, radionice ili dr.);</p> <p>f) ima pozitivno mišljenje visokog učilišta o mentorskom radu.</p>	<p>provode li se uistinu).</p>
<p>6. Nastavnici udovoljavaju svim sljedećim uvjetima:</p> <p>a) zaposlen na znanstvenom ili znanstveno-nastavnom radnom mjestu;</p> <p>b) aktivna znanstvenika, prepoznat u polju predmeta koji predaje (t. 1.).</p>	DA
<p>7. Mentor u pravilu ne sudjeluje u povjerenstvu za ocjenu teme, ocjenu i obranu doktorskog rada.</p>	DA
<p>8. Program doktorskog studija osigurava barem tri godine individualnoga/samostalnoga istraživačkog rada (paralelno, individualno, unutar ili izvan nastave), a pod samostalnim se istraživačkim radom podrazumijeva pisanje disertacije, pisanje radova, odlazak na međunarodne konferencije, terenski rad, nastava u svrhu istraživanja i dr.</p>	<b>NE</b> (preko 70 ECTS bodova u nastavi tijekom prve i druge godine studija). To se posebno odnosi na studente koji se sami financiraju, kojima je to nedostizno.

## OCJENA KVALITETE

<b>1. RESURSI: NASTAVNIČKI, MENTORSKI I ISTRAŽIVAČKI KAPACITETI I INFRASTRUKTURA</b>	
1.1. Visoko je učilište prepoznatljiva institucija po istraživačkim/umjetničkim postignućima u znanstvenoj/umjetničkoj disciplini iz koje izvodi doktorski studij.	<p><b>Potrebna poboljšanja</b>  Fakultet je konkurentan na nacionalnoj i međunarodnoj razini. Dokaz tomu je značajan broj recenziranih publikacija u časopisima indeksiranim u bazi WoS, veliki broj publikacija u vodećim časopisima i dosljedan broj znanstvenih radova koje objavljaju mentori i doktorandi. Akademске jedinice koje sudjeluju u izvođenju doktorskog programa očito su među vodećima u Hrvatskoj. Primjerice, Kemijski odsjek objavio je 239 radova u časopisima indeksiranim u bazi WoS u posljednjih osam godina, s 1600 citata i h-indeksom 20.  Međutim, nisu sve grupe jednakopriznate u svijetu. Znanstvenici uglavnom nemaju veliki h-index kojim bi se isticali na međunarodnoj razini. Situacija bi se mogla poboljšati većim financiranjem mlađih znanstvenika te poboljšanjem postupaka napredovanja/priznavanja postignuća.</p>
1.2. Broj i nastavno opterećenje nastavnika angažiranih na doktorskom studiju osigurava kvalitetno doktorsko obrazovanje.	<p><b>Visoka razina kvalitete</b>  Većinu nastavnih sadržaja izvode vlastiti nastavnici (čak i iznad obaveznih 50 % sadržaja). Uz to, na doktorskom studiju predaju i drugi stručnjaci iz zemlje i inozemstva, što programu daje dodatnu širinu.</p>
1.3. Nastavnici su visokokvalificirani znanstvenici za predmete koje drže i kojima su posvećeni i time omogućavaju kvalitetan doktorski studij.	<p><b>Visoka razina kvalitete</b>  Nastavnici su uglavnom visoko kvalificirani na nacionalnoj razini (vidjeti komentare u poglavljju 1.1.). Varira broj objavljenih radova po nastavniku i iako imaju visoke znanstvene kvalifikacije, moguća su poboljšanja u ažuriranju kolegija i nastavnih sadržaja.</p>
1.4. Broj i kvalifikacije mentora osiguravaju kvalitetnu izradu doktorskoga rada.	<p><b>Visoka razina kvalitete</b>  Broj mentora i omjer studenata i nastavnika dovoljan je za osiguravanje visoke kvalitete studijskog programa i usklađen je s regulatornim zahtjevima. Mnogi mentori vode nacionalne i međunarodne znanstvene projekte. Kvaliteta doktoranada koji završe doktorski studij je visoka (kao što su posvjedočili alumniji i sadašnji doktorandi) i na temelju doktorskih disertacija objavljuje se dovoljan broj publikacija.</p>
1.5. Visoko je učilište razvilo metode provjere kvalificiranosti i kompetencija	<p><b>Potrebna poboljšanja</b>  Iako postoje neki formalni postupci ocjenjivanja i praćenja</p>

nastavnika i mentora.	kvalitete mentora (npr. ocjenjivanje putem godišnjih izvješća koja ispunjavaju doktorandi), ne postoji sustav mjerena i vrednovanja kvalitete prethodnog i trenutačnog nastavnog rada. Iako postoje naznake da se ocjenjivanja provode, nejasno je provode li se ankete ili se rezultati tih ispitivanja zaista i koriste za poboljšanja programa. Povjerenstvo predlaže da se rezultati tih ispitivanja koriste za poboljšanja studijskog programa.
1.6. Visoko učilište raspolaže kvalitetnim istraživačkim resursima u skladu sa zahtjevima discipline.	<p><b>Potrebna poboljšanja</b></p> <p>Povjerenstvo smatra da je istraživačka infrastruktura Fakulteta prikladna, a ponegdje i izvrsna. Fakultet raspolaže s dovoljno kvalitetnog prostora, a osnovna laboratorijska oprema i resursi su prikladni. Postojeći instrumenti djelomično su zastarjeli, no to bi se trebalo popraviti nabavom novih instrumenata putem nedavno dodijeljenih sredstava EU (10 milijuna).</p> <p>Hitno je potrebno pozabaviti se određenim sigurnosnim aspektima opreme i preporučuje se da se u nastavnim laboratorijima osiguraju zaštitne naočale te da se radioaktivni materijali prikladno i sigurno odlažu. Nedosljedna je primjena sigurnosnih propisa i standarda, i budući da se očekuje dolazak više znanstvenika iz inozemstva, predlaže se da sve sigurnosne naljepnice/oznake u laboratorijima budu na engleskom jeziku.</p>
<b>2. INTERNI SUSTAV OSIGURAVANJA KVALITETE STUDIJA</b>	
2.1. Visoko je učilište definiralo i usvojilo djelotvorne postupke kojima se predlaže, odobrava i izvodi doktorski studij. Ti postupci uključuju identificiranje znanstvenih/umjetničkih, kulturnih, društvenih i gospodarskih potreba.	<p><b>Visoka razina kvalitete</b></p> <p>Neupitna je potreba za Kemijskim odsjekom. Doktorski studij Kemija ima dugu povijest i važan je za gospodarski razvoj Hrvatske.</p>
2.2. Program je usklađen sa znanstvenom misijom i vizijom, odnosno istraživačkom strategijom Visokog učilišta.	<p><b>Potrebna poboljšanja</b></p> <p>U formalnom smislu, doktorski studijski program usklađen je sa strateškim programom znanstvenih istraživanja Prirodoslovno-matematičkog fakulteta te programom Kemiskog odsjeka. Međutim, strateški program znanstvenih istraživanja Kemiskog odsjeka ne sadrži nikakve pojedinosti osim popisa istraživačkih područja i predstojećih prijava na istraživačke potpore. Nije razvijena jasna vizija koja bi se prenijela u budući razvoj programa. Iako je doktorski studij u potpunosti usklađen s</p>

	navedenom strategijom, ona je preopćenita i nedovoljno detaljna.
2.3. Visoko učilište sustavno prati uspješnost programa periodičnim vrednovanjem doktorskog studija i radi na poboljšanjima.	<p><b>Potrebna poboljšanja</b></p> <p>Periodična (međunarodna) vrednovanja jesu važna, no uz postojeća vrednovanja bilo bi korisno osigurati sudjelovanje članova iz inozemstva u vodstvu doktorskog studija. Primjerice, no ne isključivo, to mogu biti gostujući strani predavači. S obzirom na to da u Hrvatskoj nema drugog doktorskog studija kemije ove veličine i važnosti, dobre prakse i savjete potrebno je zatražiti od institucija iz inozemstva.</p> <p>Pohvalna je praksa izrada godišnjih izvješća o napretku koja pripremaju doktorandi i mentorji. Nažalost, čini se da se rezultati izvješća slabo koriste za poboljšanja, a ona bi mogla biti vrijedan instrument poboljšanja rada mentora i doktoranada. Nekoliko sudionika navelo je da je program posljednji puta ažuriran 2008.-2009. godine, što je nedovoljno.</p> <p>Ne prikupljaju se nikakve informacije o alumnijima, što bi pomoglo u definiranju uloge doktorskog programa u svijetu i uvođenju potrebnih promjena.</p> <p>Od doktoranada se mogu prikupiti povratne informacije o sadržaju kolegija na doktorskom studiju, što bi dovelo do upisa više studenata i većeg zadovoljstva doktorskim studijem.</p> <p>Voditelji modula nisu dovoljno vidljivi, odnosno dostupni svim doktorandima, osobito doktorandima koji se istraživanjem bave izvan Fakulteta.</p>
2.4. Visoko učilište sustavno prati uspješnost mentora, ima mehanizme vrednovanja mentora te definirana pravila u vezi s promjenom mentora i rješavanjem mogućih problema između mentora i doktoranda.	<p><b>Potrebna poboljšanja</b></p> <p>Kako je navedeno u poglavlju 2.3., mentore vrednuju doktorandi, što je dobro, no Povjerenstvo nije naišlo na dokaz da se rezultati ocjenjivanja zaista koriste za poboljšanja.</p> <p>Odsjek prati kvalitetu istraživačkog rada mentora na temelju broja objavljenih radova, što je odlučujući čimbenik u napredovanju u zvanje izvanrednog i redovitog profesora.</p> <p>Fakultet nema veliki utjecaj na vanjske mentore, no oni uvijek rade zajedno s mentorom s Fakulteta, koji bi trebao</p>

	moći detektirati moguće probleme u mentorskom radu.
2.5. Visoko učilište osigurava akademsku čestitost i slobodu znanstvenog istraživanja.	<b>Visoka razina kvalitete</b> Fakultet primjenjuje Etički kodeks s kojim su istraživači upoznati. Mentor bi trebali uočiti plagijate u radovima za objavu, no bilo bi korisno osigurati računalni program za provjeru plagijata.
2.6. Postupak izrade i obrane teme doktorskog rada jasan je i objektivan te obuhvaća javno predstavljanje teme doktorskoga istraživanja.	<b>Visoka razina kvalitete</b> Fakultet je uspostavio odgovarajući postupak koji uključuje javno održavanje seminara te povjerenstvo s jednim vanjskim članom (nije zaposlenik PMF-a). Informacije o tome su dostupne.
2.7. Ocjena doktorskog rada rezultat je znanstvene procjene neovisnoga povjerenstva.	<b>Visoka razina kvalitete</b> Fakultet je uspostavio odgovarajući postupak koji uključuje obvezu objavljivanja jednog znanstvenog rada u priznatom znanstvenom časopisu i povjerenstvo s jednim vanjskim članom (nije zaposlenik PMF-a). Pojedinosti o tome su dostupne.  Manja opaska: postoji značajan vremenski raskorak između predaje doktorskog rada i obrane.
2.8. Visoko učilište objavljuje sve potrebne informacije o studiju, uvjetima upisa, izvođenja kao i uvjetima napredovanja i završetka studija na lako dostupnim mjestima i medijima.	<b>Visoka razina kvalitete</b> Fakultet objavljuje potrebne informacije na mrežnoj stranici.
2.9. Financijska sredstva prikupljena za potrebe doktorskog obrazovanja raspodjeljuju se jasno i na način koji osigurava održavanje i unapređenje doktorske izobrazbe (osigurava izvođenje i potporu istraživanja doktoranda kako bi uspješno završili program).	<b>Visoka razina kvalitete</b> Fakultet uspijeva iskoristiti ograničeni budžet za čitav niz aktivnosti koje koriste doktorandima, kao što su pokriće materijalnih troškova, smanjenje iznosa školarine, angažman predavača i organizacija izvođenja kolegija općih vještina.
2.10. Školarina se utvrđuje na temelju jasnih kriterija (i stvarnih troškova studija).	<b>Visoka razina kvalitete</b> Školarine utvrđuje Fakultetsko vijeće PMF-a na prijedlog Odsjeka i taj je postupak transparentan. Iznos školarine je nizak u usporedbi s ukupnim troškovima istraživačkog projekta doktoranada (oko 20 %). Jasno je da će Fakultet sva sredstva utrošiti na nastavu i istraživanje.

<b>3. POTPORA DOKTORANDIMA I NAPREDOVANJE TIJEKOM STUDIJA</b>	
3.1. Visoko učilište određuje upisne kvote na temelju nastavničkih i mentorskih kapaciteta.	<p><b>Visoka razina kvalitete</b>  Broj doktoranada po mentoru je nizak. Kako je navedeno u Samoanalizi, na studiju ima 49 doktoranada kojima je imenovan mentor, dok ima 46 službeno imenovanih mentora, što znači da je omjer studenata i mentora gotovo 1 : 1.  Fakultet je obavijestio Povjerenstvo da broj dostupnih mentora premašuje broj studenata i da je nastavničko opterećenje mentora malo. Također, ukupan broj zainteresiranih studenata manji je od kapaciteta Fakulteta. Povjerenstvo se slaže s Fakultetom da je zbog niskog interesa i velikih kapaciteta Fakulteta određivanje upisnih kvota nepotrebno. Međutim, Povjerenstvo ovdje preporučuje daljnje praćenje stanja.</p>
3.2. Visoko učilište određuje upisne kvote na temelju znanstvenih/umjetničkih, kulturnih, društvenih, gospodarskih i drugih potreba.	<p><b>Potrebna poboljšanja</b>  U raspravi o upisnim kvotama u skladu s potrebama društva i akademske zajednice, Fakultet nije u obzir uzeo prosječnu stopu završnosti. Također, nisu uzeti u obzir broj nezaposlenih diplomiranih doktoranada, struktura zapošljivosti diplomiranih doktoranada u javnom i privatnom sektoru ni broj istraživačkih projekata. Povjerenstvo preporučuje Fakultetu da te podatke uzme u obzir pri određivanju upisnih kvota s obzirom na potrebe društva i akademske zajednice.</p>
3.3. Visoko učilište određuje upisne kvote ovisno o dostupnom financiranju za doktorande, odnosno na temelju apsorpcijskih potencijala znanstveno-istraživačkih projekata ili drugih izvora financiranja.	<p><b>Visoka razina kvalitete</b>  Fakultet navodi da se troškovi doktorskih istraživanja (kemikalije, materijali itd.) upisanih doktoranada u potpunosti pokrivaju iz istraživačkih projekata. Međutim, primjeri studenata koji primaju potpore iz specifičnih projekata potkrijepili bi tvrdnje Fakulteta.</p>
3.4. Visoko bi učilište trebalo voditi računa o broju kandidata koje upisuje, kako bi svakome osigurao savjetnika (potencijalnog mentora). Od upisa do kraja doktorskog studija vodi se računa o tome da svaki doktorand ima održiv plan znanstvenog istraživanja te o uspješnom završetku doktorskog istraživanja.	<p><b>Visoka razina kvalitete</b>  Fakultet navodi da je na početku doktorskog studija svakom doktorandu dodijeljen studijski savjetnik. Studijski savjetnik prati i usmjerava rad doktoranda. U razgovoru s doktorandima i mentorima, Povjerenstvo se uvjerilo da doktorandi uistinu imaju savjetnika s kojim mogu razgovarati o svim pitanjima povezanim s doktorskim studijem.</p>
3.5. Visoko učilište osigurava privlačenje zainteresiranih, nadarenih i visokomotiviranih doktoranada i iz	<p><b>Potrebna poboljšanja</b>  Natječaj za upis na doktorski studij objavljuje se u Hrvatskoj, a ne objavljuje se u inozemstvu. Stoga,</p>

inozemstva.	Povjerenstvo preporučuje Fakultetu da uloži veće napore kako bi se povećao interes stranih kandidata za upis na doktorski studij.
3.6. Postupak je izbora upisanih doktoranada javan i utemeljen na izboru najkvalitetnijih kandidata.	<p><b>Visoka razina kvalitete</b></p> <p>Natječaj za upis je javan i raspisuje se tri mjeseca prije početka nastave. U skladu s podacima dobivenim od Fakulteta, kriteriji vrednovanja pristupnika obuhvaćaju uspjeh u diplomskom studiju, objavljene rade, preporuke profesora i potencijalnog mentora, pokazano zanimanje za znanstveno istraživanje, te prijedlog područja istraživanja i razgovor.</p> <p>Razgovor s doktorandima potvrdio je te tvrdnje.</p>
3.7. Visoko učilište osigurava razvidnost postupka izbora kandidata u skladu s objavljenim kriterijima, kao i postupak prigovora.	<p><b>Visoka razina kvalitete</b></p> <p>U skladu sa Samoanalizom, svi kandidati dobiju općenite informacije o studiju na sastanku s voditeljima smjerova i studija. Zatim, odluku o upisu doktorskog programa donosi Vijeće Kemijskog odsjeka PMF-a na osnovi preporuke Vijeća doktorskog studija kemije. Popis odabranih pristupnika je javan i objavljen na oglasnoj ploči Fakulteta. Fakultet je naveo da dosad nije primio nikakve prigovore u vezi s upisnim postupkom, no moguće je da nije osiguran postupak prigovora ili pristupnici nisu s njim upoznati. Povjerenstvo nije primilo nikakve informacije o prigovorima u vezi s upisnim postupkom.</p>
3.8. Postoji mogućnost priznavanja prethodnih postignuća doktoranada i kandidata za upis na studij.	<p><b>Visoka razina kvalitete</b></p> <p>Fakultet ima pravilnik kojim se regulira priznavanje prethodnog učenja i postignuća relevantnih za doktorski studij te izvannastavnih aktivnosti.</p> <p>Povjerenstvo je od mentora i doktoranada dobilo komentare da je postupak priznavanja prethodnog učenja dug i složen, stoga ga Fakultet treba nastojati pojednostaviti.</p>
3.9. Prava i obveze doktoranda definirane su odgovarajućim aktima Visokog učilišta te ugovorom o studiranju koji osigurava visoku razinu institucijske i mentorske potpore doktorandima.	<p><b>Visoka razina kvalitete</b></p> <p>Kako je navedeno u Samoanalizi, Fakultet ima pravilnik i ugovor kojima se definiraju prava i obveze doktoranada.</p>
3.10. Osigurana je institucijska potpora za uspješnu prohodnost doktoranda kroz doktorski studij.	<p><b>Potrebna poboljšanja</b></p> <p>Fakultet nema poseban dokument koji opisuje mehanizam potpore doktorandima u razvoju njihova istraživačkog rada i karijere. Stoga se Fakultetu preporučuje da izradi takav dokument. Buduća primjena takvog dokumenta (pravilnika ili drugog) trebala bi zajamčiti institucijsku potporu</p>

	doktorandu u objavljivanju znanstvenih radova, predstavljanju radova na međunarodnim znanstvenim skupovima i aktivnostima u vezi s razvojem karijere (npr. pisanje znanstvenih radova, prezentiranje na engleskom).
<b>4. PROGRAM I ISHODI DOKTORSKOG STUDIJA</b>	
4.1. Sadržaj i kvaliteta programa doktorskoga studija u skladu su s međunarodno prihvaćenim standardima.	<p><b>Potrebna poboljšanja</b></p> <p>U smislu organizacije, doktorski se program temelji na, ili je nalik, doktorskim programima na drugim sveučilištima. Studij je orientiran na istraživanje, no udio nastave je velik (oko 70 ECTS bodova), uključujući izborne predmete i kolegije prenosivih vještina. Studenti imaju mogućnost putovanja u inozemstvo i predstavljanja radova na znanstvenim skupovima.</p> <p>Program je visoke kvalitete te je usklađen s međunarodnim standardima u smislu strukture, planiranja, provedbe, istraživačkih tema, istraživanja i publikacija. To dokazuju broj i kvaliteta publikacija u međunarodnim recenziranim časopisima.</p> <p>Potrebno je poboljšanje u smislu poticanja studenata da se ranije uključe u istraživanje, umjesto da samo pohađaju kolegije.</p>
4.2. Ishodi učenja navedeni na razini studijskog programa i njegovih segmenata u skladu su s razinom 8.2. HKO-a. Njima se jasno opisuju kompetencije koje će doktorandi steći tijekom doktorskoga studijskog programa, uključujući i etičke zahtjeve provođenja istraživačkog rada.	<p><b>Potrebna poboljšanja</b></p> <p>Ishodi učenja usklađeni su sa spomenutim dokumentima i jako su detaljno i kvalitetno objašnjeni. Međutim, zbog velikog broja i opsega zahtjeva veoma je teško ostvariti sve ishode učenja. Njih je potrebno osmisliti tako da budu ostvarivi. Također su potrebni specifični kolegiji iz istraživačke etike.</p>
4.3. Ishodi su učenja doktorskoga studija logički i jasno povezani s ishodima učenja pojedinih nastavnih sadržaja, mentorskog i istraživačkog rada.	<p><b>Potrebna poboljšanja</b></p> <p>Iako su ishodi učenja izvrsno opisani, oni ne služe kao smjernica na nastavnom programu. Kako su naveli doktorandi, potrebno je smanjiti broj kolegija, koji bi bili relevantniji za istraživačke programe i uvesti neke nove kolegije za usvajanje općih vještina, kao što su komunikacijske vještine na engleskom jeziku.</p>
4.4. Programom doktorskog studija postižu se ishodi učenja i kompetencije u skladu s razinom 8.2. HKO-a.	<p><b>Potrebna poboljšanja</b></p> <p>Kako je već spomenuto, nije optimalna usklađenost ishoda učenja i nastavnog opterećenja. Preporučuje se bolja usklađenost s realističnim ishodima učenja za manji broj kolegija. Srećom, disertacije su kvalitetne i prije obrane disertacije mora biti objavljen (barem jedan) znanstveni rad.</p>

<p>4.5. Nastavne su metode (i raspodjela ECTS-a, ako je definirana) prikladne razini 8.2. HKO-a i osiguravaju postizanje jasno definiranih očekivanih ishoda učenja.</p>	<p><b>Potrebna poboljšanja</b> Kvaliteta nastave u osnovi je dobra. U formalnom smislu dostupan je širok raspon nastavnih metoda/stilova. Međutim, studenti su uputili kritiku studijskom programu da mnogi kolegiji obuhvaćaju jednostavne zadatke i temelje se na samostalnom učenju, potom se provodi vrednovanje putem pismenih ispita, a nastavnici ne daju stvarni doprinos u vidu predavanja. Povjerenstvo je steklo dojam da se nastava na manjim kolegijima (&lt;3) organizira prilično nasumično.  Povjerenstvo je pohvalilo nastavu u manjim skupinama i rentgenske praktikume. Steklo je dobar dojam na temelju posjeta nastavnim laboratorijima za preddiplomsku nastavu, računalnih praktikumima i učinkovitim posjetama kompanijama.</p>
<p>4.6. Program omogućava stjecanje generičkih (prenosivih) vještina.</p>	<p><b>Potrebna poboljšanja</b> Program sadrži niz vrijednih kolegija za stjecanje različitih vještina, npr. vještine pisanja znanstvenih tekstova, prezentacijske vještine, organizacija istraživačkog rada, regulatorna pitanja itd. Uz to, potrebno je uvesti kolegije iz poslovne administracije, a Povjerenstvo općenito smatra da bi bilo korisno svu nastavu održavati na engleskom jeziku. Ne samo da bi to pomoglo studentima iz Hrvatske da poboljšaju znanje engleskog jezika, već bi program učinilo atraktivnijim za studente iz inozemstva, povećala bi se njegova vidljivost u inozemstvu i omogućile prijave na međunarodne istraživačke potpore i projekte, npr. Obzor 2020 ili FP9.</p>
<p>4.7. Nastavni su sadržaji u funkciji trenutačnoga i budućega istraživačkog rada i osposobljavanja doktoranda (individualni plan nastave, generičke vještine i dr.).</p>	<p><b>Potrebna poboljšanja</b> Iako postoji širok raspon kolegija, tema i mogućnosti izbora, doktorandi su naveli da se nastavni sadržaji i popis dostupnih kolegija trebaju češće ažurirati kako bi bili u toku s najnovijim zbivanjima u znanosti.</p>
<p>4.8. Program osigurava kvalitetu međunarodnom povezanošću i mobilnošću nastavnika i doktoranda.</p>	<p><b>Potrebna poboljšanja</b> Doktorski studij još nema internacionalan karakter, no neki strani nastavnici posjećuju Fakultet. Doktorandima bi uvelike koristilo pisanje disertacija i izvođenje više kolegija na engleskom jeziku. Također bi bilo korisno kad bi se informacije objavljivale na engleskoj verziji mrežnih stranica.</p>

## **\* NAPOMENA: PREPORUKA STRUČNOG POVJERENSTVA AKREDITACIJSKOM SAVJETU AGENCIJE I OZNAKA KVALITETE**

Zadaća je stručnog povjerenstva u reakreditaciji doktorskih studija višestruka. Povjerenstvo ili dio povjerenstva koje odlazi u posjet visokom učilištu izrađuje prijedlog izvješća na temelju samoanalize, posjeta i popratne, relevantne dokumentacije. Prijedlog izvješća usvajaju svi članovi povjerenstva jednoga grozda, a predsjednik povjerenstva grozda zadužen je za usklađivanje razine ocjenjivanja. Stručno povjerenstvo u izvješću donosi procjenu zadovoljava li visoko učilište na doktorskome studijskom programu propisane zakonske i podzakonske uvjete, zadovoljava li dodatne/preporučene uvjete koje je utvrdio Akreditacijski savjet Agencije te ima li pozitivnu, odnosno zadovoljavajuću ocjenu kvalitete prema kriterijima ovoga dokumenta. Uz to stručno povjerenstvo obvezatno mora izraditi preporuke za unapređenje kvalitete.

Na temelju procjene svih navedenih elemenata, stručno povjerenstvo može predložiti Akreditacijskom savjetu Agencije: izdavanje potvrde o ispunjavanja uvjeta; pismo očekivanja s rokom uklanjanja nedostataka do tri godine ili uskratu dopusnice.

Ako stručno povjerenstvo procjeni da visoko učilište svojim doktorskim programom ne zadovoljava zakonske i podzakonske uvjete ili da je kvaliteta izvođenja programa narušena (ne zadovoljava dodatne/preporučene uvjete Akreditacijskog savjeta ili je ocjena kvalitete jako loša), ono treba predložiti uskratu dopusnice.

Ako stručno povjerenstvo smatra da su zakonski i podzakonski uvjeti zadovoljeni, ali je kvaliteta narušena u određenim (gore navedenim) elementima te kako se utvrđeni nedostaci mogu ispraviti u roku do tri godine, ono treba predložiti pismo očekivanja.

Ako stručno povjerenstvo smatra da su svi zakonski, podzakonski i dodatni/preporučeni uvjeti zadovoljeni, a ocjena kvalitete zadovoljavajuća, odnosno da studijski program ispunjava pravilno zacrtane ishode učenja za tu razinu i područje znanosti, ono može predložiti izdavanje potvrde te obvezati visoko učilište na unapređenje kvalitete u okviru naknadnog praćenja i izvještavanja Agenciji. Konačno, ako je stručno povjerenstvo, prema gore navedenim kriterijima, predložilo izdavanje potvrde o ispunjavanju uvjeta te je procijenilo kako se, osim minimalnog praga kvalitete studijskog programa, odnosno razine kvalifikacijskog okvira, program treba prepoznati kao doktorski program „visoke razine kvalitete“, tada ono Akreditacijskom savjetu može predložiti da Agencija takvu doktorskom programu dodijeli oznaku kvalitete „visoka razina kvalitete“. Time Agencija, uz suglasnost Akreditacijskog savjeta, visokom učilištu dodjeljuje pravo uporabe oznake u akademsku i promidžbenu svrhu.

Oznaka kvalitete „visoka razina kvalitete“ ne može se predložiti odnosno dodijeliti programu ni visokom učilištu koje ne zadovoljava sve zakonske i podzakonske uvjete navedene u ovom dokumentu i sve dodatne/preporučene uvjete Akreditacijskog savjeta. Osim navedenog, ocjena kvalitete programa treba odražavati visoku razinu kvalitete na način da je najmanje polovica potkriterija u svakom kriteriju ocjene kvalitete ocijenjena kao visoka razina kvalitete. Akreditacijski savjet Agencije donosi konačno mišljenje o dodjeli oznake. Sadržaj i oblik oznake kvalitete propisat će Agencija svojim općim aktom.

Akreditacijski savjet Agencije na sjednici razmatra završno izvješće sa svim preporukama i prijedozima te o njemu donosi mišljenje. Agencija na temelju prethodnog mišljenja Akreditacijskog savjeta donosi akreditacijsku preporuku ministru nadležnom za znanost i visoko obrazovanje te po primitku ministrove konačne odluke o ishodu postupka dodjeljuje oznaku „visoke razine kvalitete“.