

Стандард 1. Структура студијског програма

Студијски програм садржи елементе утврђене законом (који се детаљно исказују у одговарајућим стандардима)

Опис структуре и садржаја студијског програма са методама извођења наставе (највише 500 речи)

Студијски програм мастер академских студија Физичка хемија садржи све елементе који су утврђени Законом. Траје годину дана (два семестра) у обиму од 60 ЕСПБ бодова, обухвата један обавезан предмет (7 ЕСПБ), изборне предмете (32 ЕСПБ), стручну праксу (3 ЕСПБ) и завршни (мастер) рад (18 ЕСПБ), а наставља се на основне академске студије обима 240 ЕСПБ бодова. Циљ овог студијског програма је проширивање схватања кључних концепата физичке хемије чиме се студенти оспособљавају за дубље разумевање специјалних области физичке хемије: спектрохемије, електрохемије, хемијске кинетике, радиохемије, биофизичке хемије, физичке хемије материјала и физичке хемије животне средине. Кроз посебан, обавезни предмет студенти стичу знања која их уводе у методе и методологију савременог физичкохемијског истраживања, укључујући и етичке принципе у научно-истраживачком раду и основе припреме научно-истраживачког пројекта. Програм је усклађен са важећим стандардима.

Студенти кроз наставу проширују своја знања, али се код њих развија и способност да самостално планирају и изводе експерименте и процењују значај њихових исхода. Кроз индивидуални рад са ментором, у оквиру студијског истраживачког рада и кроз израду завршног (мастер) рада, студенти се усмеравају ка самосталном истраживачком раду. На тај начин се овим студијама студенти оспособљавају за даљи професионални рад и за докторске студије. На мастер академске студије физичке хемије се могу уписати сви студенти који су завршили основне студије физичке хемије и њој сродних наука, у обиму од 240 ЕСПБ, а на начин прописан Правилником о мастер студијама Факултета.

Настава се реализује кроз предавања, вежбе и студијски истраживачки рад, са акцентом на самостални и тимски рад студената у наставним и истраживачким лабораторијама Факултета. Опрема за истраживачки рад је обезбеђена.

Сви предмети на студијском програму имају дефинисане облике наставе и одговарајући број ЕСПБ бодова.

Прилози за стандард 1:

Прилог 1.1. Публикација установе (у штампаном или електронском облику, сајт институције).

Интернет презентација Факултета за физичку хемију: <http://www.ffh.bg.ac.rs/>

Стандард 2. Сврха студијског програма

Студијски програм има јасно дефинисану сврху и улогу у образовном систему, доступну јавности.

Опис (највише 500 речи)

Студијски програм мастер академских студија физичке хемије као наставак основних академских студија је конципиран тако да даље оспособљава студенте за стручни и научни рад, а у складу са основним и општим циљем Факултета за физичку хемију. Има за сврху образовање стручњака за низ професија и занимања у установама и организацијама које обављају истраживачку, развојну, примењену и просветну делатност. Ове делатности се обављају првенствено на универзитетима и факултетима и научно-истраживачким институтима, али и развојним и контролним центрима, станицама и лабораторијама са оријентацијом на физичку хемију, физику, хемију, биологију, екологију, фармацију, медицину, као и у институцијама, на пример, из области развоја савремених материјала, металургије, електронике, керамике, прехранбене индустрије, хемијске индустрије, пољопривреде,

метеорологије, унутрашњих послова, атомско-биолошко-хемијске одбране.
По завршетку студијског програма, мастер физикохемичар је конкурентан на тржишту рада и има право на даље усавршавање на докторским студијама.

Прилози за стандард 2:

Прилог 2.1. Публикација установе (у штампаном или електронском облику, сајт институције).

Интернет презентација Факултета за физичку хемију: <http://www.ffh.bg.ac.rs/>

Стандард 3. Циљеви студијског програма

Студијски програм има јасно дефинисане циљеве.

Опис (највише 500 речи)

Циљ студијског програма мастер академских студија физичке хемије је проширивање знања из основних дисциплина физичке хемије, како би се студент оспособио за дубље разумевање у специјалним областима физичке хемије. Студенти треба да се даље оспособе за самостално планирање и извођење експеримената при чему су у стању да схвате значај добијених резултата, стручно их обраде и дискутују. Кроз ове студије се студенти осамостаљују и омогућава им се развој њихових креативних и других личних способности. Код студента се такође развија способност да примењује и адаптира научне методологије за решавање специфичних проблема. Студенти овладавају специфичним вештинама које се односе на примену различитих физикохемичких метода и техника. Такође, стичу нова знања о етичким принципима научно-истраживачког рада.

Мастер физикохемичар добија посебно дубље образовање у једном од следећих изборних подручја: Спектрохемији, Електрохемији и хемијској кинетици, Биофизичкој хемији, Физичкој хемији животне средине, Физичкој хемији материјала, или Радиохемији. По завршетку мастер студија, мастер физикохемичар може да обавља све послове које обавља лице са звањем дипломирани физикохемичар још и у институцијама високог образовања као и у научно-истраживачким организацијама оријентисаним на фундаменталне науке и развој. Мастер физикохемичар има квалификације да настави школовање на докторским студијама.

Прилози за стандард 3:

Прилог 3.1. Публикација установе (у штампаном или електронском облику, сајт институције).

Интернет презентација Факултета за физичку хемију: <http://www.ffh.bg.ac.rs/>

Стандард 4. Компетенције дипломираних студената

Савладавањем студијског програма студент стиче опште и предметно-специфичне способности које су у функцији квалитетног обављања стручне, научне и уметничке делатности. Опис квалификације која произилази из студијског програма мора одговарати одређеном нивоу националног оквира квалификација.

Опис општих и предметно-специфичних компетенција студената (највише 200 речи)

Од студента на крају мастер академских студија се очекује да развије следеће опште и предметно-специфичне способности и вештине:

1. способност критичког и самокритичког мишљења и приступа;
2. способност примене знања и разумевања на решавање проблема различите природе у пракси;
3. овладавање методама, поступцима и процесима истраживања као и способност адаптирања и примене методологије на решавање конкретних проблема;
4. способност препознавања и анализе проблема и планирање стратегије за њихово решавање;

5. вештина евалуације, интерпретације и анализе и синтезе информација и података;
6. способност комуникације са ближим и даљим окружењем уз поштовање етичких принципа;
7. способност да покаже знање и разумевање најбитнијих појмова, концепата, законитости и теорија из специфичних области физичке хемије – спектрохемије, електрохемије и хемијске кинетике, радиохемије, биофизичке хемије, физичке хемије материјала и физичке хемије животне средине;
8. способност избора, примене и адаптације метода и поступака за решавање конкретних физичкохемијских проблема;
9. способност коришћења инструменталних метода анализе као и сагледавања могућности употребе савремене опреме за неспецифичне намене и способност да ефикасно одржава опрему у радном стању ;
10. способност повезивања и примене знања из различитих области природних наука;
11. вештине у примени теорија и обради добијених резултата применом компјутерских пакета и модела као и генерално примене информационо-комуникационих технологија.

Опис исхода учења (највише 200 речи)

Исходи учења

Студент који заврши студије на програму мастер академских студија физичке хемије

1. поседује напредна академска и стручна знања из области физичке хемије;
2. способан је да решава проблеме из области физичке хемије повезујући знања и вештине које поседује;
3. може да прописно дизајнира експеримент, изабере методу, анализира, сумира и представи резултате;
4. успешно комуницира са различитим друштвеним групама, а посебно са стручњацима из исте или блиских области;
5. решава проблеме у нестандартним условима, самостално или тимски;
6. придржава се етичких принципа и стандарда и примењује их у свом раду.

Прилог 4.1: Извод из Додатка дипломе

Професионални статус:

Мастер физикохемичар може да ради у установама и организацијама које обављају научно-истраживачку, развојну, примењену и просветну делатност: на универзитетима и факултетима и научно-истраживачким институтима, развојним и контролним центрима, станицама и лабораторијама са оријентацијом на физичку хемију, физику, хемију, биологију, екологију, фармацију, медицину, као и институцијама, на пример, из области развоја савремених материјала, металургије, електронике, керамике, прехранбене индустрије, хемијске индустрије, пољопривреде, метеорологије, унутрашњих послова, атомско-биолошко-хемијске одбране. Мастер физикохемичар може да предаје физичку хемију, физику, хемију и предмете сродне физичкој хемији у високошколским установама, високим и вишим школама, као и средњим и основним школама у складу са Правилником о врсти стручне спреме наставника и стручних сарадника у основним и средњим школама.

Пристап даљим студијама:

Ималац дипломе се може уписати на докторске академске студије.

Прилози за стандард 4:

Прилог 4.1. Додатак дипломи.

Извод из Додатка дипломе.

Стандард 5. Курикулум

Курикулум студијског програма садржи листу и структуру обавезних и изборних предмета и модула и њихов опис.

Опис (највише 300 речи)

Студијски програм мастер академских студија Физичка хемија траје два семестра у обиму од 60 ЕСПБ бодова. Активна настава обухвата предавања, вежбе и студијски истраживачки рад од 20 часова недељно по семестру. Програм садржи обавезни предмет Методе и методологија физикохемијских истраживања у оквиру кога студенти стичу шира знања о методологији научног рада у различитим обалстима физичке хемије, етици у истраживању, публиковању научних радова, припреми научних пројеката. У првом семестру студент бира још два изборна предмета из специфичних области физичке хемије (од 7 понуђених), а у складу са мултидисциплинарношћу физичке хемије. У другом семестру студенти бирају још два изборна предмета (од 30 понуђених) у складу са интересовањима и темом мастер рада. Број предавања и структура студијског програма усклађени су са стандардима. У другом семестру студент ради стручну праксу од 90 сати и 3 ЕСПБ бода. Студент започиње израду мастер рада у првом семестру кроз преглед литературе, анализу проблематике, а завршава у другом семестру кроз теоријски или експериментални рад. Одбраном мастер рада студент стиче академски назив мастер физикохемичар (маст. физ.-хем.).

Табеле и Прилози за стандард 5:

Табела 5.1. Распоред предмета по семестрима и годинама студија.

Табела 5.1.1. Часови наставе и ЕСПБ кредити

Табела 5.3 Изборност на студијском програму.

Табела 5.4. Расподела предмета по типовима

Блок табела 5.1. Студијски програм МАС Физичка хемија са изборним подручјем-модулима.

Прилог 5.2. Одлука о прихватању студијског програма од стране стручних органа високошколске установе.

Одлука Наставно-научног већа Факултета за физичку хемију о прихватању студијског програма са седнице од 18. 05. 2020. године (PDF)

Стандард 6. Квалитет, савременост и међународна усаглашеност студијског програма

Студијски програм је усклађен са савременим светским токовима и стањем струке, науке и уметности у одговарајућем образовно-научном, односно уметничко-образовном пољу и упоредив је са сличним програмима на иностраним високошколским установама, а посебно у оквиру европског образовног простора.

Опис (не више од 300 речи)

Студијски програм мастер академских студија Физичка хемија је усклађен са најновијим сазнањима и токовима у области физичке хемије и њој сродних наука. Заснован је на дугогодишњем искуству институције у области образовања и науке. Настава физичке хемије од својих почетака на Великој школи, а затим Универзитету у Београду перманентно је развијана и осавремењавана. Факултет се непрекидно стара да кроз међународну научну сарадњу подстиче развој нових научних области, и преноси искуства из наставе и науке на Факултет. Студијски програми су осавремењавани коришћењем позитивних искуства у настави у другим земљама, а успешном праћењу светских тенденција доприноси и одржавање контаката са бројним физикохемичарима који су радно место нашли на универзитетима, институтима и производним компанијама широм света. Студијски програм представља природни наставак основних академских студија физичке хемије и даје могућност за даље усавршавање на докторским академским студијама физичке хемије. Сва три нивоа студија су међусобно усаглашени.

Програм је упоредив са једногодишњим мастер програмима (60 ЕСПБ) на европским и светским универзитетима, о чему сведочи приложени материјал. Предмети садржани у програму мастер академских студија Физичка хемија су упоредиви са онима које дају програми мастер студија из Европског образовног простора.

Примери иностраних мастер студијских програма са којима је студијски програм мастер академских студија Физичка хемија упоредив су:

1) Мастер програм *M2 Inorganic, Physical and Solid Chemistry*, Universite Paris Saclay, Француска, у трајању од 1 године

<https://www.universite-paris-saclay.fr/en/formation/master/chemistry/m2-inorganic-physical-and-solid-chemistry#presentation>

за који се структура програма и курикулуми предмета могу наћи на линку:

<https://www.universite-paris-saclay.fr/en/formation/master/chemistry/m2-inorganic-physical-and-solid-chemistry#programme>

2) Мастер програм *M2 Materials Chemistry and Physico-Chemistry*, Sorbona, Француска

http://www.master.chimie.upmc.fr/en/02_M2/05_M2_MAT/

за који се структура програма и курикулуми предмета могу наћи на линку:

http://www.master.chimie.upmc.fr/en/02_M2/05_M2_MAT/CONTENU/teaching_units.php

3) Master *Physical Chemistry*, Charles University, Faculty of Sciences, Чешка

https://www.natur.cuni.cz/chemistry/study-opportunities?set_language=en

https://is.cuni.cz/studium/eng/prijimacky/index.php?do=detail_obor&id_obor=22378

4) Master *2-Materials Chemistry and Interfaces*, Institut Polytechnique de Paris, Француска

<https://www.ip-paris.fr/master-2-materials-chemistry-and-interfaces/>

за који се структура програма и предмети могу наћи на

<https://www.ip-paris.fr/wp-content/uploads/2019/12/Parcours-M2-Materials-Chemistry-and-Interfaces.pdf>

5) MPhil *Physical Chemistry*, University of Manchester, Енглеска (1 година)

<https://www.manchester.ac.uk/study/postgraduate-research/programmes/list/06784/mphil-physical-chemistry/>

<https://www.manchester.ac.uk/study/postgraduate-research/programmes/list/06784/mphil-physical-chemistry/programme-details/#course-profile>

Стандард 7. Упис студената

Високошколска установа у складу са друштвеним потребама и својим ресурсима уписује студенте на одговарајући студијски програм на основу успеха у претходном школовању и провере њиховог знања, склоности и способности.

Опис (највише 500 речи)

Факултет за физичку хемију генерално води уписну политику за све студијске програме у складу са друштвеним потребама и расположивим кадровским, просторним и финансијским могућностима. С обзиром на разнолике могућности запошљавања мастер физикохемичара, омогућених интердисциплинарношћу физичке хемије, и потреба за образованим кадром који ће допринети развоју привреде, Факултет је до сада расписивао конкурс за 60 места на мастер студијама. Са циљем извођења што квалитетнијег студијског програма, укупан број студената који ће се уписивати на студијски програм мастер академских студија Физичка хемија тј. за који се тражи акредитација у овом циклусу је 50.

Извод из Конкурса за упис на мастер академске студије Физичка хемија у шк. 2020/2021 (прилог 7.1):

На мастер академске студије Физичка хемија може да се упише лице које има завршене основне академске студије, са обимом од најмање 240 ЕСПБ, из области: физичке хемије, физике, хемије, биохемије, молекулске биологије и техничке физике, или је завршило неке друге студије на којима се изучавала физичка хемија или њој припадајуће области најмање два семестра.

На мастер академске студије Физичка хемија може да се упише и лице које има завршене основне академске студије, са обимом од најмање 240 ЕСПБ, и из других области из поља природно-математичких, техничко-технолошких и медицинских наука, ако то одобри Комисија за мастер и специјалистичке студије Факултета, након разматрања програма претходних студија и остале документације.

Кандидатима који су завршили први степен студија на другим факултетима (из поља природноматематичких, техничко-технолошких и медицинских наука), а нису полагали предмет Физичка хемија, факултет, после прегледа докумената и разматрања програма претходних студија, има право да одреди диференцијални испит који кандидат треба да положи пре полагања испита са мастер академских студија. Диференцијални испит је испит из предмета Одабрана поглавља физичке хемије са студијског програма Основних академских студија Факултета. Кандидати који полажу диференцијални испит дужни су да похађају и наставу из наведеног предмета.

У прву годину мастер академских студија може се уписати и лице које је завршило интегрисане студије, односно мастер академске студије, остваривши најмање 300 ЕСПБ бодова ако испуњава остале посебне услове. Рангирање се врши према средњој оцени са претходног нивоа студија, укупном броју ЕСПБ и

годинама студирања кандидата, према формули $\frac{\text{просек} \times F}{\text{године студирања}}$ где је фактор F једнак 40 ако је претходни ниво био у обиму од 240 ЕСПБ, односно једнак 45 ако су кандидати студенти којима су студије трајале 4,5 године на Факултету за физичку хемију (према старом Закону о високом образовању), односно 50 ако је кандидат завршио интегрисане академске студије, тј. остварио 300 ЕСПБ. За кандидате који су претходно завршили мастер студије и остварили 300 ЕСПБ „просек“ у горњој формули је Општа просечна оцена (ОПО) дефинисана према Општим условима конкурса као

$$\text{Општа просечна оцена (ОПО)} = \frac{\text{ОцОС} \times \text{ОСбод} + \text{ОцМС} \times \text{МСбод}}{\text{ОСбод} + \text{МСбод}}$$

Конкурс за упис кандидата на мастер академске студије оглашава Универзитет у Београду у јавним медијима и на сајту Универзитета, као и Факултет на свом сајту. Конкурс садржи све податке о условима уписа и висини школарине за самофинансирајуће студенте. Процедuru пријема студената мастер студија спроводи Комисија за мастер и специјалистичке студије Факултета. Избор кандидата за упис на студије обавља се на основу ранг листе која се формира на основу критеријума који бодује успех на основним студијама кроз средњу оцenu и дужину студирања. Услови уписа и уписна процедура дефинисани су Статутом Факултета, Правилником о мастер академским студијама Факултета и Статутом Универзитета.

Прилог 7.1. Конкурс за упис студената (шк. 2020/2021)

Стандард 8. Оцењивање и напредовање студената

Оцењивање студената врши се непрекидним праћењем рада студената и на основу поена стечених у испуњавању предиспитних обавеза и полагањем испита.

Опис (највише 500 речи)

Студенти савлађују студијски програм мастер академских студија физичке хемије обављањем предиспитних обавеза и полагањем испита. За сваки предмет у књизи предмета мастер студија дата је бодовна вредност предмета процењена на основу радног оптерећења студента у савлађивању свих обавеза и активности превиђених за поједини предмет, а према договореној методологији на Факултету. Успешност студента у савладавању свих активности у вези са појединим предметом прати се континуирано током наставе и изражава поенима. Минималан број поена који студенти стичу испуњавањем предиспитних обавеза креће се на предметима мастер студија од 30 до 70. За сваки предмет је у књизи предмета дат начин стицања поена. Предиспитне обавезе обухватају присуство и активност на предавањима, успех на наставним колоквијумима, успех на колоквијумима уз вежбе, израду семинарских радова, презентације и др. Успех на испиту такође се оцењује поенима. Оцена на испиту се одређује на основу укупног броја поена остварених током предиспитних обавеза и на испиту и одређује се на основу Правилника о полагању испита и оцењивању на испиту Универзитета у Београду и важећег Правилника Факултета. Укупан успех студента на предмету изражава се оценом од 5 (није положио) до 10 (одличан).

Стандард 9. Наставно особље

За реализацију студијског програма обезбеђено је наставно особље са потребним научним,

уметничким и стручним квалификацијама.
<p><i>Опис (највише 200 речи)</i></p> <p>Студијски програм мастер академских студија Физичка хемија реализују наставници и сарадници запослени на Факултету са пуним радним временом, као и два професора емеритуса који су пре пензионисања били запослени на Факултету и један наставник са Хемијског факултета. Улога наставника у наставном процесу строго одговара њиховим квалификацијама прописаним Законом о високом образовању, и Статутима Факултета и Универзитета, и прописани стандарди се најстроже примењују. Подаци о квалификацијама наставника и сарадника су јавни и објављени су на интернет страници Факултета као и књизи наставника. Факултет располаже довољним бројем наставника за покривање укупног броја часова на студијском програму мастер студија. Сви наставници имају више од пет референци из области физичке хемије односно из области предмета на мастер студијама за које су задужени. Ниједан наставник не прелази 12 часова активне наставе на свим ВУ у Србији, у складу са стандардом.</p>
Табеле и Прилози за стандард 9:
<p>Табела 9.2.-9.4. Листа ангажованих наставника на студијском програму</p> <p>Табела 9.5.-9.7. Листа ангажованих сарадника на студијском програму</p>

<p>Стандард 10. Организациона и материјална средства</p> <p>За извођење студијског програма обезбеђују се одговарајући људски, просторни, техничко-технолошки, библиотечки и други ресурси који су примерени карактеру студијског програма и предвиђеном броју студената.</p>
<p><i>Опис (не више од 100 речи)</i></p> <p>За извођење наставе на студијском програму мастер академских студија Физичка хемија ангажован је потребан број компетентних наставника, сарадника у настави и техничких сарадника. Факултет располаже укупним простором од 4846 м² у згради на Студентском тргу 12-16 и његов је трајни корисник уписан у Катастар непокретности. Од укупног простора Факултет самостално користи 54,79% или 2655 м², а остали простор користи заједно са Институтом за општу и физичку хемију. Стога, имајући у виду акредитовани број студената на свим студијским програмима, Факултет испуњава услове стандарда (више од 4 м² бруто простора по студенту). Унутар поменуте квадратуре укључене су посебне добро опремљене лабораторије за експерименталне вежбе, учионице/амфитеатар за праћење предавања, лабораторије за рад наставника и сарадника, дипломаца, мастер студената и доктораната опремљене савременом опремом, наставнички кабинети, библиотека, рачунарске лабораторије и остале просторије. Факултет додатно за предавања и теоријске вежбе користи по уговору салу Јосиф Панчић, у згради задужбине Илије Коларца на Студентском тргу бр. 5, у циљу унапређења квалитета наставе. Факултет располаже техничком опремом за квалитетно извођење наставе на студијском програму, као и спроведене мере противпожарне и безбедносно-здравствене заштите студената и запослених. Факултет у складу са финансијским могућностима улаже средства у набавку савремене научне литературе којом проширује и унапређује библиотечки фонд а тиме и квалитет наставе.</p>

Стандард 11. Контрола квалитета
--

Контрола квалитета студијског програма спроводи се редовно и систематично путем самовредновања и спољашњом провером квалитета.

Опис (највише 100 речи)

Факултет за физичку хемију Универзитета у Београду има формулисану политику обезбеђења квалитета наставног процеса, управљања установом, ненаставних активности, као и услова рада и студирања. Факултет има јавно доступне трогодишње извештаје о самовредновању (интернет презентација Факултета), а такође контрола квалитета врши се и кроз поступак спољашње провере квалитета. Извештаји садрже податке о квалитету свих студијских програма. Значајна ревизија програма мастер студија у наредном акредитационом периоду урађена је са циљем унапређења квалитета наставе. У контроли квалитета студијског програма обезбеђена је активна улога улога студената.