



Бр: 956 - III  
Датум: 18.12.2017. г.  
Крагујевац

## АНАЛИЗА КВАЛИТЕТА СТУДИЈСКИХ ПРОГРАМА ПРВОГ И ДРУГОГ НИВОА СТУДИЈА У ИНСТИТУТУ ЗА ХЕМИЈУ ПМФ-А УНИВЕРЗИТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ

У оквиру редовне периодичне процене квалитета студијских програма на Факултету, Комисија за обезбеђење квалитета је, у сарадњи са Прореканом за наставу и комисијама Института за хемију формираним у циљу припреме материјала за поновну акредитацију студијских програма, извршила детаљну анализу свих студијских програма који се реализују на Институту за хемију. Квалитет студијских програма је процењиван на основу:

- података из упитника који су упућивани локалним и регионалним компанијама и институцијама у којима су запослени свршени, као и студенти завршних година основних студија,
- података добијених анкетањем дипломираних студената,
- мишљења наставника и сарадника Института, као о ставова Студентског парламента о начину реализације наставе,
- података добијених на редовним анкетама на којима активни студенти оцењују рад наставног особља и служби Факултета, а које се организују сваке школске године по једном у зимском и летњем семестру,
- података о успешности студената како на читавим студијама, тако и на појединачним предметима,
- резултата актуелних научних истраживања у области хемије.

На основу прикупљених података је извршена анализа:

- стечених компетенција свршених студената,
- усклађености компетенција које студенти стичу са потребама тржишта,
- усклађености програма са актуелним дешавањима у области науке, пре свега хемије, као и техничко-технолошким иновацијама,
- успешности студената на појединим предметима, као и на читавим студијама.

## АНАЛИЗА КВАЛИТЕТА ОСНОВНИХ АКАДЕМСКИХ СТУДИЈА ХЕМИЈЕ

Квалитет свих студијских програма анализиран је кроз праћење њихових структура, радног оптерећења студената и осавремењавања садржаја наставних предмета. Циљ ових анализа је био уочавање евентуалних проблема у реализацији студијских програма и осавремењавање и усаглашавање програмских садржаја са иновацијама у науци, као и усаглашавање са реалним оптерећењем студената. Анализа ових програма је послужила као основа мањих измена и допуна студијских програма приликом нове (поновне) акредитације.

Анализа овог студијског програма обављена је током 2017. године и сугестије добијене и разматране током ове анализе уврштене су у материјал за поновну акредитацију студијског програма. На основним академским студијама хемије, акредитованим 2013. године, постоје три модула: **Дипломирани хемичар – за истраживање и развој**, **Дипломирани хемичар – наставник хемије** и **Дипломирани хемичар – за заштиту животне средине**. Анализом програма констатовано је:

- Студијски програм има предвиђени број од 240 ЕСПБ.
- Студијски програм је научно утемељен, целовит и нуди савремена научна знања.

Анализа мишљења послодаваца кроз неколико година праћења, као и мишљења дипломираних студената, указала су да је програм добро конципиран, и да обезбеђује:

- образовање стручњака дипломираног хемичара способног да самостално или тимски обавља и руководи разноврсним пословима и креира политику у областима где су примењива знања из хемије: у научно-истраживачким лабораторијама, акредитованим лабораторијама за контролу квалитета и развојним лабораторијама, заводима за мониторинг и заштиту животне средине, у хемијским лабораторијама у индустрији (хемијској, петрохемијској, фармацеутској, нафтној, прехранбеној, металопрерађивачкој, агроиндустрији, индустрији гуме и текстила, преради вода), као и у областима пољопривреде, медицине и слично.
- образовање стручњака за руковођење и креирање политике у институцијама које се баве праћењем стања у животној средини,
- оспособљавање стручњака за преношење знања из области хемије и мотивисање младих,
- припрема за даље образовање из области просвете, као и из области истраживачких хемијских наука,
- подстицање развоја хемије у целини.

### Анализа курикулума

На основу анализе претходно акредитованих програма за реакредитацију студијског програма уведене су следеће измене које односе на сва три модула:

- Измењени су називи постојећих модула, и то: **Дипломирани хемичар – Истраживање и развој (Модул ИР)**, **Дипломирани хемичар – Професор хемије (Модул ПХ)** и **Дипломирани хемичар – Заштита животне средине (Модул ЗЖС)**.



- Како су прве две године заједничке за све модуле, унете измене на другој години се односе на сва три модула: У оквиру *Изборног блока 3*, изборни предмет *Рачунари у хемији 1* је преименован у *Рачунари у хемији*, а уместо изборног предмета *Рачунари у хемији 2*, предложен је предмет *Увод у хемоинформатику*. У оквиру *Изборног блока 4*, изборни предмет *Семимикро и микро методе анализе* је преименован у *Методе одвајања*.
- У складу са актуелним променама у високошколском систему образовања у Србији, за сва три модула на четвртој години студија предложена је *Стручна пракса*.

Поред ових промена, за сваки од модула предложене су и следеће промене:

#### Модул ИР:

- Изборни предмет *Механизми органских реакција* (трећа година) је предложен за обавезни предмет у оквиру четврте године студија уместо предмета *Аналитичка хемија животне средине*. У оквиру треће године студија, уместо изборног предмета *Математичке методе у хемији* предложен је предмет *Нобелове награде у хемији*, а уместо предмета *Механизми органских реакција* предложен је предмет *Филозофија и историја хемије* са четврте године.
- Изборни предмет *Молекулско моделирање 1* преименован је у *Увод у молекулско моделирање* и предложен за обавезни предмет у оквиру четврте године студија.
- Предмети *Основи органске и биохемијске спектроскопије 1* и *Основи органске и биохемијске спектроскопије 2* су преименовани у *Инструменталне структурне методе 1* и *Инструменталне структурне методе 2*.
- Предложене су следеће измене изборних предмета: предмет *Биохемија ћелије* је замењен предметом *Примена природних производа* и предложено је увођење новог изборног предмета *Одабрана поглавља биохемије*; Предмет *Слободно-радикалске реакције* је замењен предметом *Одабрана поглавља примењене хемије*.

#### Модул ПХ:

- Уместо обавезног предмета *Инструментална аналитичка* на трећој години предложен је предмет *Основе инструменталне аналитичке хемије*. Предмети *Методика наставе хемије 1* и *Методика наставе хемије 2* су замењени предметима *Методика наставе опште и неорганске хемије* и *Методика наставе органске хемије*.
- Предмети *Основи органске и биохемијске спектроскопије 1* и *Основи органске и биохемијске спектроскопије 2* су преименовани у *Инструменталне структурне методе 1* и *Инструменталне структурне методе 2*.
- Предмет *Методика наставе хемије 3* преименован је у *Методе и технике у настави хемије*.
- Уместо обавезног предмета *Аналитичка хемија животне средине* и *Органска хемија животне средине* предложен је предмет *Хемија животне средине*.
- У оквиру четврте године студија, уместо изборног предмета *Математичке методе у хемији* предложен је предмет *Нобелове награде у хемији*. Изборни предмет

*Молекулско моделирање 1* преименован је у *Увод у молекулско моделирање* и предложен за обавезни предмет у оквиру четврте године студија.

- Обавезни предмет *Андрагогија* предложен је за изборни у оквиру *Изборне групе 7п-2*, где су додата и два нова претмета: *Евалуација у образовању* и *Инклузивно образовање*.

### Модул ЗЖС:

- Изборни предмет *Основи токсиколошке анализе 2* предложен је за обавезни са нешто промењеним фондом часова.
- Предмет *Норме у заштити животне средине* је преименован у *Стандарди у области заштите животне средине*.
- У оквиру четврте године студија, уместо изборног предмета *Математичке методе у хемији* предложен је предмет *Нобелове награде у хемији*. Изборни предмет *Молекулско моделирање 1* преименован је у *Увод у молекулско моделирање* и предложен за обавезни предмет у оквиру четврте године студија.
- Изборни предмет *Процена утицаја на животну средину* је преименован у *Анализа утицаја на животну средину* у оквиру *Изборне групе 7з-2*, где је предложен и нови претмет *Дозиметрија и заштита од зрачења*.
- Уместо изборног предмета *Аналитика природних и отпадних вода* предложен је предмет *Хемија вода*. Предложен је и нови изборни блок са два предмета: *Систем репарације нуспроизвода* и *Хемија раствора*.

Предложени студијски програм има укупно 30 обавезних предмета за ИР, 31 за ПХ и 29 за ЗЖС, 9 изборних блокова за ИР, 10 за ПХ и 9 за ЗЖС, у оквиру којих студент бира 9 предмета за ИР, 11 за ПХ и 9 за ЗЖС.

Од укупног броја бодова, изборни предмети су заступљени са више од 20% ЕСПБ (ИР – 21%; ПХ – 24%; ЗЖС – 21%), а укупан број изборних предмета у изборним блоковима је 21 за ИР, 22 за ПХ и 19 за ЗЖС.

У структури студијског програма академско-општеобразовни предмети чине 14,66% за ИР, 16,44% за ПХ и 15,25% за ЗЖС, теоријско-методолошки 19,22% за ИР, 19,80% за ПХ и 20,34% за ЗЖС, научно-стручни 35,83% за ИР, 32,89% за ПХ и 35,93% за ЗЖС и стручно-апликативни 30,29% за ИР, 30,87% за ПХ и 28,47% за ЗЖС.

Студијским програмом је предвиђена израда Завршног рада (8. семестар). У свакој школској години збир ЕСПБ износи најмање 60, што одговара просечном укупном ангажовању студената у обиму 40-часовне радне недеље.



## **АНАЛИЗА КВАЛИТЕТА СТУДИЈСКОГ ПРОГРАМА МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ ХЕМИЈЕ**

На мастер академским студијама хемије, акредитованим 2013. године, постоје три модула: **Мастер хемичар – за истраживање и развој**, **Мастер хемичар –наставник хемије** и **Мастер хемичар –за заштиту животне средине**

Током 2017. године у оквиру припрема за поновну акредитацију овог студијског програма извршена је детаљна анализа свих релевантних параметара и сугестије добијене и разматране током ове анализе увршћене су у материјал за поновну акредитацију студијског програма. Анализом програма констатовано је:

- Студијски програм има предвиђени број од 60 ЕСПБ.
- Студијски програм је научно утемељен, целовит и нуди савремена научна знања.

Овај Студијски програм чини природну и логичку целину са Студијским програмом основних академских студија из области хемије. Студијски програм обезбеђује стицање друштвено оправданих и корисних способности, као што су

- истраживачки рад у развојним хемијским лабораторијама и истраживачким центрима, као и у медицинским и биохемијским лабораторијама,
- рад у органима државне управе, инспекцијским службама и истраживачким центрима различитих државних, приватних и јавних предузећа,
- стицање потпуних компетенција и вештина истраживачког профила,
- пружање потпуних и специфичних знања и вештина у развијању критичке, интегративне компетенције према кључним проблематикама у области,
- обезбеђивање напредовања, од сазнавања специфичних чињеница према разумевању сложених модела, концепата и интегралних објашњења хемијских процеса, од сакупљања и организовања информација до решавања проблема, од једноставних према компликованијим вештинама истраживачко-научног рада,
- развијање позитивног става према истраживањима у сфери заштите животне средине, као и препознавање значаја хемијских дисциплина у савременој науци,
- рад са ученицима у основним школама, гимназијама и средњим стручним школама,
- рад у институцијама које се баве планирањем, организацијом и контролом образовно васпитног процеса, пружање адекватних општих и специфичних знања и вештина и развијању интегрисаних компетенција за реализацију наставе хемије,
- примену стечених знања из хемије, методике наставе хемије, педагогије, психологије и других области у раду са ученицима, активно укључивање у наставни процес у складу са циљевима и задацима одређеног нивоа образовања.

## Анализа курикулума

На основу анализе претходно акредитованих програма за реакредитацију студијског програма уведене су следеће измене које односе на сва три модула:

- Измењени су називи постојећих модула, и то: **Мастер хемичар – Истраживање и развој (Модул ИР), Мастер хемичар – Професор хемије (Модул ПХ) и Мастер хемичар – Заштита животне средине (Модул ЗЖС).**
- На основу анализе потреба тржишта рада, предложено је увођење новог модула: **Мастер хемичар –Хемоинформатика и моделирање (ХМ).**
- За све модуле предложено је увођење *Стручне праксе.*

Поред ових промена, за сваки од модула предложене су и следеће промене:

### Модул ИР:

- Предложене су следеће измене изборних предмета: предмет *Интермедијери у органској хемији* је замењен предметом *Хемија антиоксиданата*; Предмет *Равнотеже у аналитичкој хемији* је замењен предметом *Инструменталне методе за проучавање равнотежних реакција*; Предмет *Биохемија 2 са ензимологијом* је замењен предметом *Медицинска биохемија*;
- Предложено је увођење нових изборних предмета: *Органска једињења у медицини и фармацији, Зелена хемија и Хомометрија.*

### Модул ПХ:

- Предложено је увођење новог обавезног предмета *Школска пракса 2.*
- Предложене су следеће измене изборних предмета: Предмет *Равнотеже у аналитичкој хемији* је замењен предметом *Инструменталне методе за проучавање равнотежних реакција*; Предмет *Биохемија 2 са ензимологијом* је замењен предметом *Медицинска биохемија.*
- Предложено је увођење нових изборних предмета: *Педагошка психологија, Школска педагогија, Зелена хемија и Мултимедија у настави хемије.*

### Модул ЗЖС:

- Предложене су следеће измене изборних предмета: Предмет *Равнотеже у аналитичкој хемији* је замењен предметом *Инструменталне методе за проучавање равнотежних реакција*; Предмет *Биохемија 2 са ензимологијом* је замењен предметом *Медицинска биохемија.*
- Предложено је увођење нових изборних предмета: *Основи форензичке и екотоксиколошке анализе, Зелена хемија и Хомометрија.*



Мастер академске студије ХЕМИЈА трају једну годину (2 семестра, 60 ЕСПБ). Студијски програм на свим наведеним модулима састоји се од обавезних и изборних предмета, студијског истраживачког рада, школске праксе, Завршног рада – Мастер рада и стручне праксе (није обавезна).

Сваки предмет из студијског програма исказује се бројем ЕСПБ бодова, а обим студија изражен је збиром ЕСПБ бодова. У школској години, збир ЕСПБ износи најмање 60, што одговара просечном укупном ангажовању студената у обиму 40-часовне радне недеље. Активна настава се реализује кроз предавања, лабораторијске (експерименталне) вежбе, семинарске радове, менторски рад хоспитивање, колоквијуме, самостални рад студената, школску праксу, као и студијски истраживачки рад и израду и одбрану Завршног рада – Мастер рада.

Студијски програм има укупно 5 обавезних предмета за ИР, 6 за ПХ, 5 за ЗЖС и 8 за ХМ, 2 изборна блока за ИР, 3 за ПХ, 2 за ЗЖС и 2 за ХМ, у оквиру којих студент бира по 4 предмета за ИР, ПХ и ЗЖС и 3 за ХМ.

Од укупног броја бодова, изборни предмети су заступљени са више од 30% ЕСПБ (ИР – 50%; ПХ – 47%; ЗЖС – 50%; ХМ – 42%), а укупан број изборних предмета у изборним блоковима је 12 за ИР, 11 за ПХ, 9 за ЗЖС и 8 за ХМ.

У структури студијског програма теоријско-методолошки предмети чине 30,00% за ИР, 32,26% за ПХ и по 29,41% за ЗЖС и ХМ, а стручно-апликативни 70,00% за ИР, 67,74% за ПХ и по 70,59% за ЗЖС и ХМ.

Председник  
Комисије за обезбеђење квалитета



*Проф. др Александар Остојић*