



Природно-математички факултет  
Универзитет у Новом Саду

---

Трг Доситеја Обрадовића 3, 21000 Нови Сад, Србија

тел 021.455.630 факс 021.455.662 e-mail [dekanpmf@uns.ac.rs](mailto:dekanpmf@uns.ac.rs) web [www.pmf.uns.ac.rs](http://www.pmf.uns.ac.rs)

ПИБ 101635863 МБ 08104620

# Извештај о самовредновању студијског програма

## Докторских академских студија

### Информатика

#### Департмана за математику и информатику

#### Природно-математичког факултета

#### Универзитета у Новом Саду

Нови Сад, 2022. године

# СТАНДАРДИ ЗА САМОВРЕДНОВАЊЕ И ОЦЕЊИВАЊЕ КВАЛИТЕТА СТУДИЈСКИХ ПРОГРАМА

[Стандард 4:](#) Квалитет студијског програма

[Стандард 5:](#) Квалитет наставног процеса

[Стандард 7:](#) Квалитет наставника и сарадника

[Стандард 8:](#) Квалитет студената

[Стандард 9:](#) Квалитет уџбеника, литературе, библиотечких и информатичких ресурса

[Стандард 10:](#) Квалитет управљања високошколском установом и квалитет ненаставне подршке

[Стандард 11:](#) Квалитет простора и опреме

[Стандард 13:](#) Улога студената у самовредновању и провери квалитета

[Стандард 14:](#) Систематско праћење и периодична провера квалитета

[Стандард 15:](#) Квалитет докторских студија

[ТАБЕЛЕ](#)

[ПРИЛОЗИ](#)

#### **Стандард 4: Квалитет студијског програма**

Квалитет студијског програма обезбеђује се кроз праћење и проверу његових циљева, структуре, радног оптерећења студената, као и кроз осавремењивање садржаја и стално прикупљање информација о квалитету програма од одговарајућих друштвених институција.

#### **4.1 Опис стања**

##### **4.1.1 Увод: квалитет студијског програма**

Студијски програм ДАС *Информатика* представља докторске студије из области рачунарских наука на Универзитету у Новом Саду, а које се изводе на Природно-математичком факултету. Трајање студија је 3 године (6 семестара), укупна вредност студија је 180 ЕСПБ бодова (60 ЕСПБ бодова по години), а по завршетку студија и након одбране докторске дисертације стиче се звање трећег степена *доктор наука* – *рачунарске науке*.

Циљ студијског програма је стицање детаљног разумевања и темељног познавања најсавременијих трендова у области рачунарских наука, као и упознавање са структуром научно-истраживачког процеса, и вештинама које су неопходне за успешну припрему, објављивање и презентацију резултата научно-истраживачког рада према светским стандардима у рачунарским наукама. Тако ће се студент-докторант оспособити за самосталан научни рад али и за извођење наставе на универзитетима и вишим и високим школама. Студијски програм усмерава студента ка савременим сазнањима у области теоријског рачунарства, ка комбинаторним, вероватносним, алгебарским и математичким моделима рачуних процеса, али и ка савременим трендовима и достигнућима у разним областима софтверског инжењерства, квалитета софтвера, вештачке интелигенције као и развоја савремених сложених информационих и дистрибуираних система.

Програм докторских студија омогућује студентима да након завршених студија: самостално решавају практичне и теоријске проблеме из области рачунарства; самостално планирају, организују и остварују научна истраживања из области рачунарства; могу да се укључе у реализацију међународних научних пројеката; могу да разумеју и користе најсавременија знања у области рачунарских наука и прате њен развој; критички мисле, делују креативно и независно; поштују принципе етичког кодекса добре научне праксе; комуницирају на професионалном нивоу у саопштавању научно-истраживачких резултата путем саопштења на научним конференцијама или путем објављивања радова у научним часописима; и да доприносе развоју рачунарских наука и науке уопште. Ово подразумева како научно-истраживачку делатност на универзитетима и научним институтима, тако и учествовање у реализацији развојних и других пројеката у привредним субјектима, пошто се очекује да је флексибилност мишљења и адаптивност на нове ситуације и способност примене теоријских знања главна одлика студената који заврше овај студијски програм.

Горњи наводи се операционализују захтевом да студент докторских студија мора имати бар један рад прихваћен за штампу у часопису са SCI листе који се односи на истраживања из докторске дисертације у тренутку јавне одбране дисертације. Спремност међународне научне заједнице да прихвати и објави резултате истраживања представља адекватан доказ компетентности студента докторских студија, и његове способности да се самостално бави научним радом. Овај став исказан је и у актима Акредитационе комисије, као и у актима Стручне комисије за природно-математичке науке Универзитета у Новом Саду.

На студијском програму постоје два облика активне наставе: предавања и студијски истраживачки рад. Сваки од прва четири семестра има сличан распоред активне наставе, у зимским семестрима су то 21 час, а у летњим 19 часова, од чега је 6 часова предвиђено за предавања у зимским семестрима, а 5 за предавања у летњим, док је 15 часова у свима семестрима предвиђено за студијски истраживачки рад, који је организован кроз семинаре. У складу са тим у прва четири семестра, 27,5% часова активне наставе предвиђено је за предавања. На последњој години докторских студија активну наставу чини само студијски истраживачки рад, који је у функцији израде докторске дисертације.

Студијски програм је подељен у три године током којих студент полаже 8 предмета, похађа 4 семинара и пише докторску дисертацију. У сваком од прва четири семестра студент слуша по два предмета и похађа

један семинар, док је трећа година студија (пети и шести семестар) посвећена изради докторске дисертације. У свим семестрима су оба предмета изборна, осим у првом у коме је једини обавезни предмет на студијама “Методи истраживања”. Опис појединачних предмета (назив, тип предмета, година и семестар студија, број ЕСПБ бодова, име професора, циљ предмета са очекиваним исходима, предуслови за похађање предмета, садржај предмета и препоручена литература, методе извођења наставе, начин провере знања и оцењивања, као и други одговарајући подаци) саставни су део Књиге предмета објављене на сајту Факултета.

У оквиру сваког предмета дефинисане су наставне активности релевантне за постизање циља и исхода предмета. На конкретном примеру једног предмета описаћемо све активности учења потребне за достизање очекиваних исхода учења (време проведено на активностима које директно води наставно особље, време проведено у самосталном раду, на обавезној стручној пракси, време потребно за припрему за проверу знања и време обухваћено самом провером знања), кроз удео ових активности у укупној вредности ЕСПБ за дати предмет, поштујући услов да 1 ЕСПБ одговара 25–30 сати рада.

<b>Департман за математику и информатику</b>	
<b>Научно поље</b>	<b>Природно-математичко</b>
<b>Научна област</b>	<b>Информатика</b>
<b>Ужа научна област</b>	<b>Рачунарске науке</b>
<b>Студијски програм</b>	<b>ДАС Информатика</b>
<b>Назив предмета</b>	<b>Методи истраживања</b>
<b>Статус предмета</b>	<b>Обавезни</b>
<b>Број ЕСПБ</b>	<b>7</b>
<b>Број часова активне наставе</b>	<b>Теоријска настава 2</b>
Време проведено на активностима које директно води наставно особље	предавања – 2 часа недељно 2 сата x 15 недеља = <b>Укупно 30 сати</b>
Време потребно за припрему за проверу знања	припрема за испит – 150 сати  <b>Укупно – 150 сати</b>
Време обухваћено самом провером знања	израда задатка – 4 сата усмени испит – 1 сат <b>Укупно – 5 сати</b>
<b>Укупан број сати</b>	<b>185</b>
<b>Циљ и исход предмета</b>	<p><b>Циљ предмета</b> Представљање и развијање концепата, организационе структуре и испоручених резултата истраживачког пројекта користећи квалитативне и квантитативне методе и њихових комбинација. Пажња се такође посвећује начинима квалитетне и адекватне (писмене и усмене) презентације истраживачких резултата. Посебна тема у оквиру пројекта су и етичке норме и препоруке у академском окружењу, као што су: плагијаризам (такође и идеја), само-плагијаризам, ауторство и захвалнице, и примерено академско понашање.</p> <p><b>Исход предмета</b> Успешан студент ће бити способан да:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Формулише, планира и води истраживачки пројекат</li> <li>• Изабере и процени адекватан метод истраживања</li> <li>• Адекватно презентира резултате пројекта</li> <li>• Демонстрира искуство у поступцима и методама за структурирање, прикупљање и обраду информација и података у технолошком окружењу</li> <li>• Демонстрира дубоко разумевање етичких норми у академском окружењу</li> </ul>

Приликом уписа на докторске студије, сваки студент добија саветника који до избора ментора помаже студенту при одабиру предмета и артикулацији његових научних афинитета.

Студијски програм ДАС *Информатика* нуди студентима најновија научна сазнања из области рачунарских наука и прати најновија остварења у науци. Он је усаглашен са другим програмима ове високошколске установе јер је планиран као логичан наставак студија које нуде програми основних и дипломских-мастер студија информатике на Природно-математичком факултету Универзитета у Новом Саду. Студијски програм је упоредив и са одговарајућим студијским програмима у региону централне и источне Европе, западне Европе, али и са студијским програмима других образовних простора, као што је САД.

У наставку су образложени детаљи о начину праћења (квалитета) студијског програма (Секција 4.1.2), повратним информацијама од пословних и других субјеката (Секција 4.1.3), учешћу студената у оцењивању студијског програма (Секција 4.1.4), осавремењавању садржаја курикулума (Секција 4.1.5), подстицању студената на стваралачки начин размишљања, истраживања и практичне примене (Секција 4.1.6), и условима и поступцима за стицање академских звања (Секција 4.1.7).

#### **4.1.2 Праћење студијског програма**

Праћење и контрола квалитета студијских програма на Природно-математичком факултету спроводи се применом утврђених стандарда и поступака, вредновањем програма током судија и оцењивањем компетентности дипломираних студената. Одбор за квалитет и самовредновање, Комисија за квалитет и Радни тимови обезбеђују континуирано праћење и унапређење квалитета курикулума, наставе, наставног и ненаставног особља, уџбеника и литературе. Контрола квалитета студијског програма обавља се периодично, кроз процес самовредновања и спољашњом провером квалитета. Студенти активно учествују у самовредновању путем система анкета.

Праћење студијских програма регулисано је Правилником о самовредновању факултета и студијских програма Универзитета у Новом Саду, Природно-математичког факултета (број: 0601-502/21-2, 16.12.2021). Из правилника издвајамо релевантне делове који описују инструменте самовредновања и поступак анкетирања.

Основни инструмент самовредновања је анкета. Анкетирања се спроводе ради добијања мишљења од стране студента, запослених Факултета и од стране послодаваца свршених студента Факултета путем анкетних упитника. Анкете се спроводе за све наставнике и сараднике који су учествовали у реализацији студијских програма и за све студијске програме који су реализовани у текућој школској години. Анкетни упитници садрже питања која могу да пруже информације о педагошком раду наставника и сарадника, квалитету процеса наставе, квалитету студијских програма и о условима рада. Анкете су анонимне. Тежња је да се анкетама обухвати што већи број студената, сви наставни предмети, сви наставници, сви сарадници у настави, сви студијски програми и сви делови процеса рада на Факултету.

Остали инструменти самовредновања су:

- 1) статистика испитних рокова (пролазност студената по предметима, број освојених ЕСПБ бодова);
- 2) статистика Националне службе за запошљавање;
- 3) статистика библиотека на факултету;
- 4) статистика активности студентских организација;
- 5) годишњи извештај студентског парламента о извршеној реализацији плана рада студентског парламента;
- 6) друге анкете којима студенти и запослени изражавају своје ставове по питању свих аспеката квалитета

рада Факултета.

Анкетирање студената Природно-математичког факултета се спроводи при крају сваког семестра у оквиру самовредновања квалитета наставе и самовредновања рада наставника и сарадника. Анкетирање свршених студената спроводи се приликом подношења Захтева за уверење о завршеним студијама. Анкета се спроводи електронским путем. Попуњавање анкетног упитника је за студенте добровољно и анонимно. Појединачни студент (анкетирани) исказује мишљење само за оне наставнике и сараднике код којих је похађао предавање и (или) вежбе. Попуњени упитник је важећи и у случају ако студент не одговори на сва анкетним упитником предвиђена питања (тврдње).

Докторске студије на Природно-математичком факултету тренутно нису обухваћене анкетирањем.

#### **4.1.3 Повратне информације од пословних и других субјеката о квалитету студијског програма**

Студенти студијског програма ДАС *Информатика* углавном су запослени у привреди или научно-истраживачким институцијама (укључујући Природно-математички факултет). Тежи се да се структура изборних предмета и садржај семинара усклади са природом посла.

На основу досадашњих повратних информација добављених од послодаваца, да се закључити да студенти студијског програма ДАС *Информатика* махом располажу потребним знањем, уз исказано задовољство резултатима постигнутим на докторским студијама који се често показују корисним.

#### **4.1.4 Учесће студената у оцењивању и осигурању квалитета студијског програма**

Квалитет студијских програма на Природно-математичком факултету утврђује се путем студентског парламента, редовним анкетирањем студената на крају сваког семестра, анкетирањем свршених студената као и путем *Комисије за оцену квалитета Природно-математичког факултета*.

Студентске анкете представљају богат извор информација. Анкетирање се спроводи по завршетку сваког семестра, где студенти путем *eПортала* имају могућност да оцене предмете одслушане у протеклом семестру, као и предметног професора и асистенте. Питања покривају теме везане за наставни процес, као што су обим и начин излагања градива, доступност литературе и сл. Однос професора и асистената према студентима, њихово излагање градива, доступност и спремност на додатно дискутовање тема покривених у настави такође бива оцењено. Повратне информације о наставном особљу се узимају у обзир приликом одабира у звање, где напредовање није могуће уколико просечна оцена од стране студената у трогодишњем периоду падне испод 8,00. Поред семестралних анкета, спроводе се и анкете свршених студената. Ове анкете за циљ имају да оцене студијски програм у целости. Питања се односе на способност студијског програма да припреми студенте за даљи рад у привреди или наставак студија, савременост наставног садржаја, као и могућност давања предлога како унапредити студијски програм. Поред анкета које покривају наставу, постоје и оне које се баве радом студентског сервиса, студентског парламента и библиотеке.

На основу ових анкета састављају се извештаји од стране *Комисије за оцену квалитета Природно-математичког факултета*. Докторске студије на Природно-математичком факултету тренутно нису обухваћене анкетирањем, што се делом надомешћује редовном комуникацијом студента са изабраним саветником, односно ментором.

#### **4.1.5 Осавремењивање садржаја курикулума**

Студијски програм ДАС *Информатика* тежи сталном осавремењивању садржаја курикулума упоређујући свој са курикулумима сличних страних високошколских установа. Структура курикулума обухвата коректно

дефинисане описе предмета са називом, типом предмета, годином и семестром студија, бројем ЕСПБ поена, именом наставника, циљем предмета са очекиваним исходима, знањем и компетенцијама, предусловима за похађање предмета, садржајем предмета, препорученом литературом, методама извођења наставе, начином провере знања и оцењивања.

Студијски програм ДАС *Информатика* је по квалитету и савремености на нивоу одговарајућих студијских програма у свету. По својој структури и садржају предмета, студијски програм је упоредив са одговарајућим студијским програмима:

- Факултет за информатику Универзитета Масарик, Брно у Републици Чешкој (регион централне и источне Европе),
- École polytechnique fédérale de Lausanne EPFL, School of Computer and Communication Sciences, Лозана, Швајцарска (регион западне Европе)
- Универзитет Карнеги мелон, САД (други образовни простори)
- Норвешки универзитет за науку и технологију, Трондхајм, Норвешка (институција која је организовале своје студијске програме докторских студија тако да су сви предмети изборни)

Понуђени програм је целовит, свеобухватан, нуди савремена научна и стручна знања у областима информатике. Литература уз наведене предмете је савремена и релевантна.

#### **4.1.6 Подстицање студената на стваралачки начин размишљања, истраживања, и практичне примене**

Успешност студената у савлађивању одређеног предмета континуирано се прати током наставе. Установа је за спровођење студијског програма обезбедила неопходна организациона средства. У питању је простор који по величини и техничким карактеристикама одговара потребама. Материјална средства која обухватају информатичку опрему, књиге и уџбенике су на задовољавајућем нивоу и у складу са стандардом.

Основна сврха студијског програма ДАС *Информатика* је образовање кадрова оспособљених за самостална истраживања у области рачунарских наука, као и критичку процену истраживања из те и сродних области. Успешни студенти овог програма ће бити окосница за формирање научног подмлатка на универзитетима, научним институтима, као и другим институцијама и привредним субјектима у којима реализација истраживачких и развојних пројеката подразумева моделирање проблема уз коришћење савремених достигнућа из области рачунарских наука. Тиме се поспешује развој науке, као и освајање нових информационог технологија које доприносе општем развоју друштва, а у складу са јасном оријентацијом Републике Србије ка структури информатичког друштва.

#### **4.1.7 Услови и поступци за стицање звања**

Студијски програм ДАС *Информатика* је подељен у три године током којих студент полаже 8 предмета, похађа 4 семинара и пише докторску дисертацију. Сваки предмет на студијском програму вреди по 7 ЕСПБ бодова, семинари намењени усмеравању кандидата ка самосталном истраживачком раду вреде по 16 ЕСПБ бодова, док израда докторске дисертације вреди 60 ЕСПБ бодова.

У складу са стратешком оријентацијом ове образовне институције да омогући активан развој научног подмлатка, докторске студије су конципиране по принципу слободног избора скоро свих предмета, а једини обавезан предмет су „Методе истраживања“. Студенту се након уписа додељује саветник (тутор). Саветник и студент на основу склоности кандидата конципирају стручне и научне специфичности у реализацији курикулума.

Докторска дисертација је самостални научни рад студента и њеној изради је посвећена трећа година студија. Да би приступио изради докторске дисертације, студент докторских студија мора током студија прикупити

најмање 120 ЕСПБ бодова. Да би приступио усменој одбрани докторске дисертације, студент докторских студија додатно мора имати и бар један рад прихваћен за штампу у часопису са SCI листе који се односи на истраживања из докторске дисертације.

Након успешне усмене одбране докторске дисертације студент стиче звање *доктор наука – рачунарске науке*. Свечано уручење диплома врши се на промоцији.

#### 4.2 Анализа и оцена студијског програма

Анализа слабости и повољних елемената квалитета студијског програма обављена је методом SWOT анализе (предности, слабости, могућности, и опасности) са квантификацијом процене елемената у четири нивоа оцене (+++ - високо значајно, ++ - средње значајно, + - мало значајно, 0 - без значајности).

##### S – Предности

- Циљеви студијског програма усклађени са исходима учења +++
- Опис квалификација усаглашен са компетенцијама заснованим на исходима учења +++
- Висока способност функционалне интеграције знања и вештина +++
- Континуирано осавремењивање студијског програма +++
- Јавно доступне информације о студијском програму и исходима учења +++
- Установљена Процедура самовредновања студијског програма, са пратећим формуларом +++
- Курикулум компатибилан са европским и ширим међународним, омогућена међународна мобилност студената +++

##### W – Слабости

- Опadaње мотивације студената да студије заврше у предвиђеном року (махом због њиховог запошљавања) ++
- Слаба организованост Алумни клуба +

##### O – Могућности

- Акредитовање студијског програма на енглеском језику +++
- Активније укључивање партнера из иностранства у осавремењивање студијског програма ++

##### T – Опасности

- Честе измене прописа везаних за високо образовање ++
- Непрецизно дефинисани поједини стандарди за акредитацију и самовредновање ++
- Недовољне повратне информације од послодаваца о квалитету студијског програма +

#### 4.3 Предлог мера и активности за унапређење квалитета

На основу спроведене анализе и процене квалитета студијског програма могуће је предузети следеће мере и активности.

- наставити активности на осавремењавању студијског програма кроз ажурирање садржаја постојећих предмета и додавање нових у наредном циклусу акредитације;
- мотивисање студената да студије заврше у предвиђеном року кроз повећање флексибилности код испуњавања предиспитних обавеза и полагања испита;
- потребно је студенте више заинтересовати да размишљају и дају предлоге за подизање квалитета студијског програма;
- потребно је учврстити организацију Алумни клуба и мотивисати свршене студенте на активније



учешће.

#### **Показатељи и прилози за стандард 4:**

**Табела 4.1.** Листа свих студијских програма који су акредитовани на високошколској установи од 2011. године са укупним бројем уписаних студената на свим годинама студија у текућој и претходне 2 школске године

**Табела 4.2.** Број и проценат дипломираних студената (у односу на број уписаних) у претходне 3 школске године у оквиру акредитованих студијских програма. Ови подаци се израчунавају тако што се укупан број студената који су дипломирали у школској години (до 30. 09.) подели бројем студената уписаних у прву годину студија исте школске године. Податке показати посебно за сваки ниво студија.

**Табела 4.3.** Просечно трајање студија у претходне 3 школске године. Овај податак се добија тако што се за студенте који су дипломирали до краја школске године (до 30.09.) израчуна просечно трајање студирања. Податке показати посебно за сваки ниво студија.

**Прилог 4.1.** Анализа резултата анкета о мишљењу дипломираних студената о квалитету студијског програма и постигнутим исходима учења.

**Прилог 4.2.** Анализа резултата анкета о задовољству послодаваца стеченим квалификацијама дипломаца.

#### **Стандард 5: Квалитет наставног процеса**

Квалитет наставног процеса обезбеђује се кроз интерактивност наставе, укључивање примера у наставу, професионални рад наставника и сарадника, доношење и поштовање планова рада по предметима, као и праћење квалитета наставе и предузимање потребних мера у случају када се утврди да квалитет наставе није на одговарајућем нивоу.

##### **5.1. Опис стања**

Квалитет наставног процеса на студијском програму ДАС *Информатика* се обезбеђује кроз интерактивност наставе, укључивање примера у наставу, презентацијом најновијих научних сазнања (што властитих, што из литературе), професионални рад наставника, доношењем и поштовањем планова рада по предметима у складу са акредитованим планом, као и праћењем квалитета наставе и предузимање потребних мера у случају када се утврди да квалитет наставе није на одговарајућем нивоу.

Руководиоци студијских програма заједно са комисијом за квалитет студијског програма придају велики значај контроли квалитета наставног процеса која се спроводи према Правилнику о стандардима за обезбеђење квалитета на Универзитету у Новом Саду, Природно-математичком факултету који је усвојен од Наставно-научног већа Факултета 16.12.2021. године.

##### **5.1.1. Професионалан однос**

Ангажовањем одговарајућег броја наставника за реализацију студијског програма према препорукама Националног савета за високо образовање и Комисије за акредитацију и проверу квалитета се доприноси квалитету наставног процеса. Наставници током извођења наставе поступају професионално, што се огледа кроз припрему наставе и метода излагања наставне јединице, као и кроз доступност студентима током консултација, вођења семинарских радова и пројеката, те у коначници менторством на докторским дисертацијама.

##### **5.1.2. Усклађеност плана и распореда предавања и вежби**

Правилником о електронском праћењу распореда часова на Природно-математичком факултету у Новом Саду усвојеним на XXII седници одржаној 8. јула 2011. године се утврђује поступак израде електронског распореда часова, поступак промене података и начин праћења промена података у електронском распореду часова (у даљем тексту: Распоред) на Универзитет у Новом Саду Природно-математички факултет.

План и распоред наставе усклађени су са потребама и могућностима студената, познати су пре почетка одговарајућег семестра и доследно се спроводе. Факултет прописује битне датуме за одржавање наставе и испита у оквиру Календара рада. Календар се објављује на сајту Факултета (<https://www.pmf.uns.ac.rs/ona/kalendar-rada/>) са датумима испитних рокова и пријава испитних рокова.

### **5.1.3. Интерактивност наставе**

Настава је интерактивна, укључује теорију и примере из праксе, подстиче студенте на размишљање и креативност, самосталност у раду, примену стечених знања и долажење до нових сазнања. Све сале су обезбеђене пројекторима, што омогућава визуелну стимулацију праћења наставе и подстицању студената да активно учествују у дискусији. Интерактивност се остварује кроз израду семинарских радова и пројектата, учешћем у тимском решавању проблема итд.

Студенти са наставницима могу да комуницирају и преко електронске поште, те онлине платформама као што су Webex, Discord, MS Teams итд.

### **5.1.4. Доступност плана рада**

На сајту Факултета пре почетка школске године објављује се план рада који за сваки предмет укључује:

- основне податке о предмету: назив, година, број ЕСПБ бодова, услови;
- циљеве предмета;
- садржај и структуру предмета;
- план и распоред извођења наставе;
- начин оцењивања на предмету;
- уџбенике, односно обавезну и допунску литературу;
- податке о наставницима на предмету.

На првим часовима предметни наставници пролазе кроз планове предмета и правила полагања, тако да су студенти од почетка упознати шта је потребно да се положи предмет, и коју литературу требају да користе поред праћења наставе.

### **5.1.5. Праћење спровођења плана рада**

На Moodle страници курса или MS Teams платформи факултета студенти могу преузети снимке одржане наставе. Поред снимака су доступни и остали коришћени материјали.

### **5.1.6. Праћење квалитета наставе**

Правилником о поступку извођења корективних и превентивних мера у обезбеђивању система квалитета који је усвојен на XXIX седници НН већа 29. марта 2012. године се дефинишу корективне и превентивне мере, поступак и активности Природно-математичког факултета у Новом Саду Универзитета у Новом Саду након појаве и откривања неусаглашености у функционисању система квалитета. Саветници, односно ментори имају важну улогу у праћењу квалитета и предузимању одговарајућих мера.

### 5.1.7. Садржај курикулума и наставне методе

Методe учења, методe наставe и методe процењивања су јасно прецизиране у курикулуму студијског програма. Књигом предмета прецизиране су методe наставe у циљу остварења исхода учења, а тиме и исхода учења студијског програма.

На предавањима се за обраду наставних садржаја користи аудиторна метода, претежно фронтално, уз коришћење рачунарске опреме и осталих савремених визуелних наставних средстава, али се користе и поједине групне и индивидуалне методe наставe.

### 5.1.8. Пропорција различитих типова курсева

Услов за успешан завршетак студијског програма је да студент положи све обавезне предмете предвиђене програмом и да сакупи најмање 120 ЕСПБ поена. План студијског програма састоји се из обавезног предмета и скупа изборних предмета.

Студијски програм је подељен у три године током којих студент полаже 8 предмета, похађа 4 семинара и пише докторску дисертацију. У сваком од прва четири семестра студент слуша по два предмета и похађа један семинар, док је трећа година студија (пети и шести семестар) посвећена изради докторске дисертације. У свим семестрима су оба предмета изборна, осим у првом у коме је једини обавезни предмет на студијама “Методи истраживања”. Опис појединачних предмета (назив, тип предмета, година и семестар студија, број ЕСПБ бодова, име професора, циљ предмета са очекиваним исходима, предуслови за похађање предмета, садржај предмета и препоручена литература, методe извођења наставe, начин провере знања и оцењивања, као и други одговарајући подаци) дати су у Књизи предмета.

## 5.2. Анализа и процена стандарда

Потенцијал студијског програма и његове слабости анализирани су SWOT методом анализе (предности, слабости, могућности и опасности). Посматрани су компетенције наставника, избалансиран ангажман наставника, правремена информисаност студената, доступност информација о студијском програму, доступност информација о организацији наставе, доступност информација о распореду наставе, интерактивност у раду са студентима, интерактивност студената, адекватност приступа настави, континуитет у праћењу квалитета наставе, континуитет у праћењу квалитета исхода и резултата учења, континуитет у праћењу задовољства студената, континуитет у корективним мерама за унапређење квалитета на основу резултата континуираног праћења, интеграција ваннаставних садржаја у процес учења, интеграција гостујућих предавача у процес учења, интеграција наставника у програме стручног усавршавања, интеграција наставника у програме сарадње са привредом и интеграција наставника у програме унапређења вештина. При SWOT анализи коришћена су четири нивоа оцене: +++ - високо значајно, ++ - средње значајно, + - мало значајно, и 0 - без значајности.

### S – Предности

- Компетенције наставника +++
- Правремена информисаност +++
- Доступност информација о студијском програму +++
- Доступност информација о организацији наставе ++
- Доступност информација о распореду наставе +++
- Интерактивност у раду са студентима +++
- Интерактивност студената +++
- Адекватност приступа настави +++
- Континуитет у праћењу квалитета наставе +++

- Континуитет у праћењу квалитета исхода и резултата учења +++
- Континуитет у праћењу задовољства студената +++
- Континуитет у корективним мерама за унапређење квалитета +++
- Интеграција ваннаставних садржаја у процес учења ++
- Интеграција гостујућих предавача у процес учења ++
- Интеграција наставника у програме стручног усавршавања +++
- Интеграција наставника у програме сарадње са привредом ++
- Интеграција наставника у програме унапређења вештина ++

#### W – Слабости

- Неизбалансиран ангажман наставника +

#### O – Могућности

- Оријентисаност ка развоју вештина за логичко решавање проблема +++

#### T – Опасности

- Ограничења на запошљавање наставног и научног подмлатка на супрот повећаном интересу +

Основна слабост у оквиру посматраног студијског програма је неизбалансирано ангажовање наставника при чему наставници нису неоптерећени већ се уочава реалан недостатак кадра. Услед оваквог оптерећења долази до немогућности интензивирања ваннаставних активности. Јасно, услед условљености захтевима за напредовање, стручно усавршавање није угрожено, али су на губитку развој додатних вештина и сарадња са сектором привреде и интеграција гостујућих предавача.

Могућности студијског програма огледају се блиској вези са математиком и природним наукама и посвећености стицању вештина за логичко решавање проблема и савладавање препрека што свршеним студентима даје компаративну предност и бољу почетну позицију у поређењу са другим студијским програмима оријентисаним ка савладавању савремених технологија и производних вештина.

У складу са слабостима, препознаје се и претња у виду ограничења за запошљавање додатног кадра на супрот повећаној потреби за уписом и школовањем стручњака у области рачунарских наука и раном одливу уписаних студената ка индустрији.

### 5.3. Предлог мера и активности за унапређење квалитета

У складу са могућностима препоручене мере за унапређење квалитета су:

- појачана интеграција ваннаставних садржаја, стручних усавршавања и развоја додатних вештина како код студената тако и код наставника.

#### Показатељи и прилози за стандард 5:

**Прилог 5.1.** Анализа резултата анкета студената о квалитету наставног процеса

**Прилог 5.2.** Процедуре и поступци који обезбеђују поштовање плана и распореда наставе

**a.** Правилник о електронском праћењу распореда часова на Природно-математичком факултету у Новом Саду

**b.** Правилник о поступку извођења корективних и превентивних мера у обезбеђивању система квалитета

Прилог

**c.** Мапа пословног процеса - Пријава теме завршног рада

**d.** Мапа пословног процеса – Израда завршног рада

**e.** Мапа пословног процеса – Одбрана завршног рада

f. Опис процедуре пријаве, израде и одбране завршног мастер рада

g. Мапа пословног процеса – Издавање диплома

**Прилог 5.3.** Доказ о спроведеним активностима којима се подстиче стицање активних компетенција наставника и сарадника

a. Правилник о раду

b. Правилник о начину и поступку стицања звања и заснивања радног односа наставника и сарадника Природно-математичког факултета у Новом Саду

c. Правилник о додатним условима за избор у звање наставника на Природно-математичко факултету, Универзитета у Новом Саду

d. Правилник о извођењу приступног предавања

e. Сагласност Наставно-научног Већа Факултета за учешће на конкурс за финансирање пројеката (пример)

f. Сагласност Наставно-научног Већа Факултета за организовање научних и стручних скупова (пример)

g. Сагласност Наставно-научног Већа Факултета за учешће запослених на међународним пројектима и пројектима мобилности (пример)

### **Стандард 7: Квалитет наставника и сарадника**

Квалитет наставника и сарадника обезбеђује се пажљивим планирањем и избором на основу јавног поступка, стварањем услова за перманентно усавршавање и развој наставника и сарадника и провером квалитета њиховог рада у настави.

#### **7.1 Опис стања**

Природно-математички Факултет има јасну политику запошљавања наставника и сарадника у складу са задацима и циљевима установе. Запошљавања се остварују путем јавних конкурса и процедуром избора која је регулисана правилницима (Прилози 7.1). Правилницима су дефинисани минимални услови за изборе, који гарантују како научну компетенцију, тако и шире учешће у разним активностима од општег значаја. На пример, вреднују се учешћа у научним и наставним радним телима како Факултета, тако и шире. Вреднује се рад на популаризацији науке и доприноси академској и широј заједници, као и сарадња са другим високошколским установама.

Сви документи којима се дефинишу услови за избор су јавно доступни.

Извештаји комисије за изборе се такође објављују на јавни увид на сајту Универзитета. Овим се даје и прилика за приговоре од стране заинтересованих лица ван Факултета.

Процедуре и критеријуми за избор и запошљавање наставног кадра се редовно процењују са циљем провере њихове адекватности и актуелности. Факултет такође процењује усклађеност процедура и критеријума за избор и запошљавање наставног кадра са изменама и допунама Закона о високом образовању, као и са препорукама Националног савета за високо образовање и Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.

Природно-математички Факултет осим услова који су дефинисани актима Универзитета у Новом Саду има и додатне услове које наставници морају задовољити за изборе у звање. Овим се додатно инсистира на научном квалитету кадра.

Факултет има богату научну делатност, која се види и из учешћа у великом броју националних и интернационалних пројеката. Активно је око 100 националних пројеката (Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије у групи фундаменталних истраживања, технолошког развоја и интегрисаних и интердисциплинарних истраживања, као и дугорочних и краткорочних пројеката од посебног интереса Покрајинског секретаријата за високо образовање и научноистраживачку делатност АП Војводине). Осим тога је активно и преко 40 међународних пројеката и акција у оквиру програма

HORIZONT 2020, Interreg (IPA CBC и Danube Transnational), COST, билатералне и мултилатералне сарадње, Еразмус и др.

Подаци о научној продукцији и компетентности свих наставника факултета доступни су преко базе CRIS UNS (<http://www.cris.uns.ac.rs/pmf.jsf>). Подаци о претходним менторствима наставника, као и о претходним учешћима у комисијама за одбрану докторских дисертација такође су јавно доступни путем базе CRIS UNS (<http://www.cris.uns.ac.rs/searchDissertations.jsf>).

Нови наставници морају демонстрирати методолошке компетенције држањем приступног предавања, које је обавезан услов за први избор. Приступно предавање се брани пред комисијом коју формира веће Факултета, а чине је представници наставника Факултета, од којих бар један члан мора имати научне компетенције из поља методолошких наука, као и један представник из редова студената.

Природно-математички факултет у Новом Саду Правилником о самовредновању факултета и студијских програма Универзитета у Новом Саду, Природно-математичког факултета (Прилог 3.1.ф) наводи анкету као основни инструмент самовредновања. Анкета се спроводи сваке студијске године, за све наставнике који су учествовали у реализацији студијских програма. Анкетни упитници су конципирани тако да пруже информације о педагошком раду наставника, квалитету наставе, као и самих студијских програма.

Резултати анкетања у виду бројчаних и текстуалних одговора се прослеђују наставницима, у циљу побољшања педагошког рада. Осим тога, сведени резултати анкетања се прослеђују и Одбору за квалитет и самовредновање, Декану, Наставно-научном већу Факултета, студенту продекану и Студентском парламенту. Декан на основу сопствене процене обавља разговор са оцењиваним лицима, првенствено са лицима која су постигла најбоље/најлошије оцене. Према Извештају о резултатима анкета за године 2018, 2019. и 2020 (Прилози 3.3), укупна просечна оцена наставника по семестрима се кретала у опсегу од 9,35 до 9,47 са тенденцијом раста.

Индивидуални резултати анкетања представљају главни критеријум на основу којег се формира мишљење студената о педагошкој способности наставника приликом поступка за избор у звање.

Факултет прати и подстиче како научну, тако и педагошку активност наставника кроз различите активности као што су финансијска и логистичка подршка за учешће на научним скуповима, публикавање радова у научним и стручним часописима и суфинансирање монографских дела.

Будући да је учешће на различитим типовима радионица и семинара од великог значаја за унапређивање различитих знања, Факултет улаже напоре у организацију оваквих догађаја, као и дистрибуирање информација о оваквим догађајима које организује Универзитет, Министарства Србије и други.

Запосленима који истовремено студирају на студијским програмима вишег нивоа омогућена је и рефундација школарине и материјалних трошкова.

Структура запослених наставника и сарадника по звањима се може видети у Табели 7.1. Међу наставницима је велик број редовних професора, практично пола од укупног броја, што указује на велик број запослених који би морали да задовоље високе стандарде у складу са дефинисаним условима. Ово такође омогућава и стабилност научно-наставних процеса на Факултету.

## 7.2 Анализа и процена стандарда

У оквиру ове SWOT анализе неколико ставки се примарно односе на кадар из области рачунарских наука, који је ангажован на великој већини предмета на студијским програмима.

### S – Предности

- Поступци избора у звање су јавни +++
- Изборни поступци су у складу са правилницима на нивоу Републике и Универзитета +++

- Постоје додатни, оштрији услови за изборе у звања, чиме се гарантује квалитет кадра ++
- Посматра се и научни и друштвени допринос при изборима ++
- Поступак самовредновања путем студентских анкета је реализован интерним софтверским решењима која су присутна већ дуги низ година +++
- Могућности усавршавања преко мрежа размена студената и наставника (Erasmus, COST) ++

#### W – Слабости

- Слаба заинтересованост најбољих студената за рад на факултету +
- Ограничен приступ стручној литератури и актуелним публикацијама преко плаћених сервиса ++
- Велико заузеће капацитета рачунарских учионица ++

#### O – Могућности

- Нове пројектне могућности ојачавају и знања и могућности ангажовања младих истраживача +++
- Потенцијал за налажење добрих кадрова, будући да су информатичке науке популарне +++
- Могућности проширења сарадње са информатичком и другом привредом ++
- Више кратких предавања из привреде са практичним применама знања +

#### T – Опасности

- Тенденције фаворизовања квантитета научног доприноса (на уштрб квалитета) прете да смање и научне и наставне капацитете ++
- Дугачке процедуре за изборе +
- Ограничен број места за запошљавање +++
- Конкурентност почетних плата у односу на индустријске стандарде за информатичке науке је слаба, смањује могућности запошљавања младих стручњака ++
- Преоптерећеност наставника са информатичких катедри +++

### 7.3 Предлог мера и активности за унапређење квалитета

- континуално тражење и унапређења кадрова;
- нови пројекти и слична финансијска ојачавања за боље услове рада и привлачење нових радника;
- рад на подстицајима за усавршавања, финансијска и друга помоћ запосленима;
- континуално испитивање потреба наставника за унапређивање вештина и организације семинара и радионица у складу са тим.

#### Показатељи и прилози за стандард 7:

**Табела 7.1.** Преглед броја наставника по звањима и статус наставника у високошколској установи (радни однос са пуним и непуним радним временом, ангажовање по уговору)

**Табела 7.2.** Преглед броја сарадника и статус сарадника у високошколској установи (радни однос са пуним и непуним радним временом, ангажовање по уговору)

**Прилог 7.1.** Правилник о избору наставника и сарадника (7.1.a - избор у звање, 7.1.b - додатни услови за избор, 7.1.c - приступна предавања)

**Прилог 7.2.** Однос укупног броја студената (број студената одобрен акредитацијом помножен са бројем година трајања студијског програма) и броја запослених наставника на нивоу установе

## Стандард 8: Квалитет студената

Квалитет студената се обезбеђује селекцијом студената на унапред прописан и јаван начин, оцењивањем студената током рада у настави, перманентним праћењем и проверавањем резултата оцењивања и пролазности студената и предузимањем одговарајућих мера у случају пропуста.

### 8.1 Процедура пријема студената

Процедура уписа студената на ДАС *Информатика* детаљно је регулисана Правилником о упису студената на студијске програме Природно-математичког факултета (Прилог 8.1, <https://www.pmf.uns.ac.rs/wp-content/uploads/2021/05/Pravilnik-o-upisu.pdf>). Упис на докторске студије информатике на Природно-математичком факултету регулисан је у члановима 54, 55, 56 и 68 наведеног правилника. Да би се уписао, кандидат мора имати завршене мастер академске студије односно интегрисане академске студије са најмање 300 ЕСПБ и просечну оцену од најмање 8 уписану у дипломи основних академских и у дипломи мастер академских студија из исте или сродне области на коју се уписује.

Редослед кандидата за упис у прву годину докторских академских студија на студијском програму *Информатика* утврђује се на следећи начин:

- 1) Након завршетка конкурсног рока са свим кандидатима који су испунили Законом предвиђене услове се обавља интервју од стране комисије коју бира Веће Департмана за математику и информатику.
- 2) Интервју са кандидатом се одвија пред шесточланом комисијом (2 члана са сваке катедре информатичког дела департмана). Интервју се састоји од три дела: а) формална презентација досадашњих резултата кандидата из области информатике; б) формална презентација о мотивацији кандидата да упише докторске студије из информатике на ПМФ у Новом Саду; в) интерактиван и/или писани део интервјуа који се састоји од питања и одговора на различите теме из области информатике и природе истраживачког рада.
- 3) Комисија вреднује кандидатов интервју од 0 до 75 бодова: 15 бодова за први, 10 бодова за други и 50 бодова за трећи део.
- 4) Сматра се да је кандидат положио интервју за упис на ДАС *Информатика* и тиме стекао право на рангирање ради уписа уколико је на интервјуу остварио најмање 40 бодова. Кандидати који су стекли услов за упис се рангирају на основу броја остварених бодова на интервјуу (0 до 75) и општег и стручног просека из претходних нивоа студија (0 до 25, по формули  $25 \times (\text{просек} / 10) - 2k$ , где је  $k$  број година студирања преко предвиђеног броја гледајући све досадашње нивое студија). Право на упис на буџетска места, оставарују кандидати редом по ранг листи, а у зависности од одобреног броја буџетских места.
- 5) У случају када кандидати остваре исти број бодова, предност има кандидат који оствари додатне бодове стечене на основу остварених научних резултата који се оцењују према Правилнику о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача ("Сл. гласник РС", бр. 24/2016,21/17 и 38/17).

### 8.2 Доступност информација о студијама

Све информације о студирању доступне су на сајтовима Природно-математичког факултета (<https://www.pmf.uns.ac.rs/>), Департмана за математику и информатику (<https://www.dmi.uns.ac.rs/>) и Одсека за информатику (<https://informatika.pmf.uns.ac.rs/>). Правила студирања детаљно су регулисана документом Правила студирања за студенте Универзитета у Новом Саду, Природно-математичког факултета (Прилог 8.2). Наведени документ је доступан и на сајту Природно-математичког факултета (<https://www.pmf.uns.ac.rs/wp-content/uploads/2021/05/Pravila-studiranja.pdf>) и константно је доступан свим студентима, а њиме су регулисана правила око статуса студената, процедуре уписа године, план и организација наставе, правила око организовања испита и предиспитних обавеза, правила око оцењивања и друга правила везана за студирање. Студенти највећи део процедура које су им потребне у току студирања могу да обављају кроз студентски портал (<https://eportal.pmf.uns.ac.rs/>), а све детаље везане за саму наставу



и обавезе из предмета које слушају у текућој школској години могу да прате кроз платформу за електронску подршку настави Moodle (<https://moodle.pmf.uns.ac.rs/>). На првим предавањима се за сваки конкретан предмет јасно, у виду презентације доступне студентима, наводе све основне информације о предмету, о свим предиспитним обавезама везаних за предмет (колико их има, који садржаји су потребни за сваку од њих и динамика полагања испита), као и о самом испиту.

### **8.3   Анализа метода и критеријума оцењивања**

Успех студената у савлађивању наставног градива евалуира се применом система континуираног праћења, како је то предвиђено Законом. У складу са интерном одлуком и препорукама које је донело Наставно-научно веће Природно-математичког факултета Универзитета у Новом Саду, завршни испит носи 40 поена (начин полагања завршног испита је дефинисан за сваки предмет посебно). Преосталих 60 поена студент осваја током семестра, разним облицима провере знања, као и самосталним облицима рада студената. Предметним наставницима је остављена максимална аутономија у осмишљавању дистрибуције поена по појединим активностима, како би поенска структура што више одговарала карактеру и структури предмета. Збирни број поена се на стандардизован начин претвара у коначну оцену (51-60: шест, 61-70: седам, 71-80: осам, 81-90: девет, 91-100: десет).

Поред наведеног, студенти увек имају и могућност да се, уколико мисле да су у неком од елемената полагања оштећени, пожале, прво самом предметном наставнику, а затим и саветнику/ментору и руководиоцу студијског програма. Не постоје посебни правилници којима је такав поступак жалбе регулисан, одлучили смо се да је довољно да се студенти директно обрате (да ли лично, или путем e-mail-а). Руководилац студијског програма је свакако до сада у више наврата обављао комуникацију и са студентима и са предметним професорима и углавном се кроз неформалну комуникацију долазило до решења које је било прихватљиво за обе стране.

Докторска дисертација је самостални научни рад студента и њеној изради је посвећена трећа година студија. Да би приступио изради докторске дисертације, студент докторских студија мора током студија прикупити најмање 120 ЕСПБ бодова. Да би приступио усменој одбрани докторске дисертације, студент докторских студија поред захтева из претходног става мора имати написану докторску дисертацију и бар један рад прихваћен за штампу или већ објављен у часопису са SCI листе који се односи на истраживања из докторске дисертације.

### **8.4   Праћење пролазности студената**

Успешност студената се прати и појединачно тако што сваки наставник прави сопствену администрацију за свој предмет, а у прилозима су дати подаци о пролазности студената приказани у званичним формуларима у табелама 8.1, 8.2 и 8.3. за све студијске програме факултета.

У Табели 8.1 дати су подаци са бројевима реално уписаних студената у прву и другу годину студија. У Табели 8.2 приказани су подаци о успешним студентима. Овај податак се израчунава за студенте који су завршили студије у претходној школској години (до 30. септембра) а завршили студије у року предвиђеном за трајање студијског програма. У Табели 8.3 приказани су подаци о бројевима уписаних студената са одговарајућим збиром ЕСПБ по свакој години студија. Види се да преовлађују студенти са мањим бројем освојених ЕСПБ. Ово је делимично последица и тога што је већина студената докторских студија у радном односу.

### **8.5   SWOT анализа квалитета студената**

Анализа слабости и повољних елемената квалитет уџбеника, литературе, библиотечких и информатичких ресурса обављена је методом SWOT анализе са квантификацијом процене елемената, са 4 нивоа оцене (+++ - високо значајно, ++ - средње значајно, + - мало значајно, 0 - без значајности). Резултати анализе дати су у наставку.

## S – Предности

- Студијски програм је, као наставак основних и мастер студија из области рачунарских наука, веома савремен и прати савремене трендове у области рачунарских наука +++
- Студијски програм својом флексибилном процедуром избора изборних предмета омогућује студентима да се по свом избору додатно профилишу у одговарајућим областима ++
- Процедуре и критеријуми за оцењивање студената су транспарентни и објективни ++
- Студијски програм обрађује више него довољно како теоријских садржаја, тако и практично применљивих технологија, па су студенти спремни за ангажовање у широком спектру запослења, од научно-истраживачких институција до ИТ компанија ++

## W – Слабости

- Уколико студенти нису одабрали одговарајуће изборне предмете може се појавити недостатак у виду слабије спремности за почетак израде докторске дисертације, који се мора накнадно надоместити ++

## O – Могућности

- Повезивањем по вертикалама у одговарајућим областима предмета са докторских студија са предметима мастер студија и јасним назнакама за студенте који предмети су важни за које области могао би се делимично отклонити недостатак у виду слабије спремности за почетак израде докторске дисертације ++

## T – Опасности

- Важно је да се настави са детаљним праћењем израде докторских дисертација, јер флексибилна процедура уписа студената може да дозволи да студенти стигну до израде докторске дисертације без довољно доказа да су савладали сва неопходна знања из области рачунарских наука ++

## 8.6 Предлог мера и активности за унапређење квалитета стандарда 8

Квалитет студената се већ константно прати кроз праћење пролазности и анализу постигнутих резултата студената од стране сваког појединачног предметног наставника. Ову праксу свакако треба наставити и убудуће, а сва евентуална одскакања или промене треба регулисати кроз повремение дискусије и претресање добијених материјала.

Пошто у области рачунарских наука постоји више подобласти од којих свака захтева више предмета, потребно је направити детаљније вертикално повезивање предмета са докторских студија са одговарајућим предметима мастер студија и постављање одговарајућих информација о томе на сајту одсека. На овај начин би се студентима омогућило да боље одаберу изборне предмете са јасном идејом које су им подобласти важније од других.

### Показатељи и прилози за стандард 8:

**Табела 8.1.** Преглед броја студената по степенима, студијским програмима и годинама студија на текућој школској години

**Табела 8.2.** Стопа успешности студената. Овај податак се израчунава за студенте који су дипломирали у претходној школској години (до 30.09) а завршили студије у року предвиђеном за трајање студијског програма

**Табела 8.3.** Број студената који су уписали текућу школску годину у односу на остварене ЕСПБ бодове (60), (37-60) (мање од 37) за све студијске програме по годинама студија

**Прилог 8.1.** Правилник о процедури пријема студената

**Прилог 8.2.** Правилник о оцењивању

**Прилог 8.3.** Процедуре и корективне мере у случају неиспуњавања и одступања од усвојених процедура оцењивања

**Стандард 9: Квалитет уџбеника, литературе, библиотечких и информатичких ресурса**

Квалитет уџбеника, литературе, библиотечких и информатичких ресурса се обезбеђује доношењем и спровођењем одговарајућих општих аката.

**9.1. Опис стања**

Природно-математички факултет обезбеђује студентима уџбенике и другу литературу неопходну за савладавање градива у потребној количини и на време. Та литература подразумева уџбенике у библиотеци, скрипта у електронској форми као и наставне материјале (доступне свим студентима посредством сервиса за електронско учење – Moodle).

Квалитет уџбеника и литературе која се користи на предавањима ближе је дефинисан Правилником о уџбеницима које је Факултет усвојио 2016. године као и Правилником о издавачкој делатности усвојен 2018. године. Факултет систематично прати и оцењује квалитет уџбеника и других учила са аспекта квалитета садржаја (савременост, тачност), структуре (примери, питања, резиме), стила и обима. Издавање уџбеника и монографија на Факултету подлеже процедури где се на седницама Наставно-научног већа именују рецензенти и усвајају рецензије. На седницама Наставно-научног већа редовно се информише о издавачкој делатности и представљају објављена факултетска издања.

Настава из сваког предмета покривена је одговарајућим уџбеницима и другим потребним наставним средствима са којима су студенти унапред упознати. Сваки наставник на почетку школске године студентима саопштава списак обавезне, препоручене и остале литературе која покрива наставно градиво. На почетку сваке школске године шефови студијских програма организују посебан догађај на коме се студентима представља садржај појединачних предмета што је веома битно јер студијски програм садржи значајан број изборних предмета и семинарских радова.

Депарتمان за математику и информатику поседује библиотеку која у свом фонду има 28062 наслова који су својом тематиком из области из које се изводи наставни процес. За управљање радом библиотеке користи се информациони систем БИСИС. На месту запосленог библиотекара је лице са одговарајућим стручним квалификацијама. Компетентност и мотивисаност особља за подршку у библиотеци, читаоници се континуирано прати, оцењује и унапређује. Структура и обим библиотечног фонда систематично се прати, оцењује и унапређује. На предлог наставника и менаџмента Департамана доноси се одлука о набавци нове литературе за библиотеку. Један део материјалних трошкова у оквиру научних пројеката Министарства био је предвиђен за набавку литературе. Руководиоци пројеката су искористили ову могућност за набавку актуелне иностране литературе адекватне пројектним садржајима.

Студенти се систематски упознају са начином рада у библиотеци и рачунарским центром. Просторије намењене за смештај библиотечног фонда, а нарочито студентска читаоница, смештене су у одговарајућем делу зграде како би студентима, наставном и ненаставном особљу и осталим корисницима пружили адекватне услове за рад. Радно време библиотеке Департамана је од 7:30 до 20:00, а рад са странкама је од 8:00 до 19:00 часова. Поред библиотеке студентима је на располагању и модерна читаоница са 142 места и приступом интернету. Читаоница је отворена сваким даном од 07-22 часа.

За потребе реализације наставног процеса овог студијског програма, студентима је на располагању 5 рачунарских учионица са укупно 94 места опремљене савременим десктоп рачунарима и пројекторима. Поред тога на Департаману се налази рачунарски кластер који се састоји од 16 рачунарских нодова где сваки има процесор од 6 језгара и 16GB радне меморије. Такође, све учионице и амфитеатри поседују лаптоп рачунаре за предаваче и пројекторе како би се настава несметано одвијала.

**9.2 Анализа и процена стандарда**

Анализа слабости и повољних елемената квалитет уџбеника, литературе, библиотечких и информатичких ресурса обављена је методом SWOT анализе са квантификацијом процене елемената, са 4 нивоа оцене (++++)

- високо значајно, ++ - средње значајно, + - мало значајно, 0 - без значајности). Резултати анализе дати су у наставку.

#### S – Предности

- Донет је правилник о уџбеницима по коме се поступа +++
- Издавачка делатност се одвија по плану штампањем уџбеника +++
- Наставни предмети добро су покривени скриптама, уџбеницима и осталом литературом +++
- Факултет поседује библиотечки информациони систем који студентима омогућава претрагу литературе путем одговарајуће веб странице. +++
- Дипломски и завршни радови студената су доступни за преузимање у електронском формату. +++
- Студентима и наставницима је доступна база електронских часописа и књига кроз сервис КОБСОН +++
- Библиотека ради редовне ревизије и обнавља библиотечки фонд +++
- Факултет је донео одлуку да се усвајају и уџбеници у електронском формату +++
- Факултет редовно обнавља рачунарске ресурсе како би студенти могли да прате наставу користећи најсавременије информационе технологије и алате. +++
- Наставно особље које предаје на студијском програму се труди да у настави користи софтвер отвореног кода. ++
- Студентима је на располагању рачунарска кластер који је неопходна за извршавање алгоритама који захтевају већу количину меморије и више процесорске снаге. Ресурси рачунарског кластера се користе у извођењу наставе. +++
- Студенти имају на располагању 4 рачунска центра +++

#### W – Слабости

- Садржај наставних предмета прати веома брзе и интензивне промене у домену рачунарских наука па је знатан део литературе на енглеском језику. +
- Недостатак литературе на српском језику. +
- Литература врло брзо застарева јер су промене у рачунарским наука а поготово информационим технологијама знатно брже него у другим областима. ++
- Неадекватан ниво знања енглеског језика од стране студената +++
- Лоша покривеност Wi-Fi сигналом у појединим деловима зграде Департамана за математику и информатику ++

#### O – Могућности

- Размене студената и наставника путем ERASMUS+ програма у циљу размене искуства али усавршавању енглеског језика ++
- Организовање додатних курсева енглеског језика за студенте али и наставно особље +++
- Улагање у надоградњу и обнову информационо-комуникационе опреме +++
- Преплата на додатне сервисе за претрагу и преузимање електронских књига и часописа, који нису укључени у КОБСОН сервис ++
- Улагање у развој библиотечко-информационог систем у циљу пружања боље услуге студентима путем веб али и мобилне апликације ++

#### T – Опасности

- Ограничена финансијска средства за набавку нових учила и опреме+++

### 9.3 Предлог мера и активности за унапређење квалитета

- наставак издавачке делатности;
- улагање у имплементацију и увођење јединствене платформе за одржавање онлине наставе.

#### Показатељи и прилози за стандард 9:

[Табела 9.1.](#) Број и врста библиотечких јединица у високошколској установи

[Табела 9.2.](#) Попис информатичких ресурса

[Прилог 9.1](#) Општи акт о уџбеницима

[Прилог 9.2.](#) Списак уџбеника и монографија чији су аутори наставници запослени на високошколској

установи (са редним бројевима)

**Прилог 9.3.** Однос броја уџбеника и монографија (заједно) чији су аутори наставници запослени на установи са бројем наставника на установи

#### **Стандард 10: Квалитет управљања високошколском установом и квалитет ненаставне подршке**

Квалитет управљања високошколском установом и квалитет ненаставне подршке се обезбеђује утврђивањем надлежности и одговорности органа управљања и јединица за ненаставну подршку и перманентним праћењем и провером њиховог рада.

##### **10.1 Опис стања**

Обезбеђење квалитета управљања Природно-математичким факултетом постиже се, између осталог, захваљујући прецизно утврђеним надлежностима и одговорностима органа Факултета и јединица за ненаставну подршку. Органи Факултета су: орган управљања, орган пословођења, стручни органи и студентски парламент. Надлежности и одговорности свих органа Факултета утврђене су Статутом Факултета и у складу су са законом. Орган управљања је Савет Факултета, а орган пословођења Факултета је декан. Стручни органи Факултета су Наставно-научно веће Факултета, Наставно-научно веће департмана и Изборна већа департмана. Студентски парламент се организује у циљу заштите права и интереса студената на Факултету.

Организациону структуру Факултета чине департмани, одсеци, катедре, лабораторије, радионице, центри, стручне службе и библиотеке. Актом о организацији рад Факултета организован је на пет департмана. Департман има оперативне надлежности у оквиру Факултета и органе: Наставно-научно веће департмана, Изборно веће департмана, директора и помоћнике директора. Департман за математику и информатику, у оквиру кога је овај студијски програм позициониран, има два одсека - Одсек за информатику (коме овај студијски програм припада) и Одсек за математику. Студијским програмом непосредно управља веће Одсека за информатику.

У оквиру Деканата организоване су заједничке стручне службе ради обављања делатности или појединих стручних послова из своје надлежности у складу са општим актом о организацији и систематизацији послова, којим се прописују радна места, врста и степен стручне спреме, потребна знања, број извршилаца и други услови (Служба за студентске послове, Служба општих послова, Служба финансијско-рачуноводствених послова, Служба за међународну сарадњу). У оквиру стручних служби обезбеђује се обављање послова који су неопходни за остваривање интегративних функција Факултета заснованих на заједничким процедурама извршења пословних процеса, односно стандардним процедурама и правилима које одреди Факултет.

Библиотечку делатност за потребе Факултета обављају библиотеке у саставу свих департмана и централна читаоница. У извођење радних процеса и научно-истраживачког рада поред наставника, сарадника и истраживача укључене су и стручне особе других профила као ненаставно особље (лаборанти, стручни сарадници, техничка подршка, програмери, библиотекари...). Број, врста, формирање нових и укидање постојећих организационих јединица дефинишу се Статутом и општим актима Факултета. Одлуком о образовању организационих јединица утврђују се послови, овлашћења, унутрашња организација, начин рада, управљање, обављање стручно-административних и других послова организационе јединице.

Факултет систематски прати организацију и управљање Факултетом и предузима мере за унапређење квалитета управе. Ради ефикаснијег организовања наставних и научних активности, рад по катедрама се реорганизује, формирају се нове катедре или се врши прерасподела кадрова по катедрама. Уведена је обавеза да све катедре донесу пословник о раду катедри. По потреби се континуирано оснивају нове образовне и истраживачке лабораторије, неке од њих су и званично акредитоване за обављање одређених делатности. На Факултету је 2008. године регистрован први Центар изузетних вредности за математичка истраживања нелинеарних феномена, а 2018. године регистрован је и други Центар за репродуктивну ендокринологију и сигнализацију.

Систематски се прати и оцењује рад управљачког и ненаставног особља Факултета, како путем анкета које

попуњавају студенти, тако и путем анкета које попуњавају запослени на Факултету. Самовредновање процеса управљања се врши попуњавањем Анкете 8. - Евалуација процеса управљања од стране радника Факултета и Анкете 9. - Евалуација процеса управљања од стране студената. Самовредновање рада библиотеке и техничке опремљености служби од стране студената врши се попуњавањем Анкете 5. - Евалуација рада библиотеке и техничке опремљености Факултета, а самовредновање рада Студентске службе попуњавањем Анкете 4. - Евалуација рада Студентске службе.

О резултатима самовредновања руководство дискутује на колегијумима, посебно се анализирају неправилности и проблеми на које су анкетирани указали и изналазе се решења за њихово отклањање. Управо иницирано притужбама студената на рад Студентске службе, велике гужве приликом пријаве испита или овере семестра, приступило се увођењу система електронске пријаве испита и електронске овере семестра. Уследио је прелазак на низ електронских сервиса, што је знатно олакшало и убрзало рад Студентске службе, смањило гужве и повећало задовољство студената. Такође, на иницијативу студената, кориговано је радно време библиотека и дефинисани су услови коришћења читаоница.

Услови и поступак заснивања радног односа и напредовања ненаставног особља утврђени су Правилником о раду. Факултет је обезбедио квалитетан ненаставни кадар, међутим број запослених у стручним службама није адекватан. Због ступања на снагу забране запошљавања, као и лимитирања броја запослених, није могуће повећати број запослених у службама у којима за то постоји реална потреба. Овакво стање чак прети да угрози рад виталних служби Факултета, као што је студентска служба. Број и квалитет запослених у структурама ненаставне подршке процењују се на основу стандарда за акредитацију. У настојању смо да тај број буде и виши од прописаних минималних стандарда, али опет ограничени важећим прописима.

Ненаставном особљу обезбеђена је могућност образовања и усавршавања на професионалном плану. Спроводи се континуирана едукација запослених из области прописа који се односе на њихов рад. Запослени редовно учествују у раду стручних форума и посећују семинаре и саветовања. Због честе измене прописа и закона, нарочито често за додатним едукацијама и обукама имају потребе запослени који се баве рачуноводственим, правним и пословима везаним за јавне набавке. Могућности усавршавања додатно су повећане увођењем међународних програма размене за ненаставно особље, финансираних из међународних фондова. Сматрамо да ова опција за сада није довољно искоришћена, и да је треба више промовисати међу запосленима.

## 10.2 Анализа и процена стандарда

Анализа слабости и повољних елемената квалитет уџбеника, литературе, библиотечких и информатичких ресурса обављена је методом SWOT анализе са квантификацијом процене елемената, са 4 нивоа оцене (+++ - високо значајно, ++ - средње значајно, + - мало значајно, 0 - без значајности). Резултати анализе дати су у наставку.

### S – Предности

- Области деловања органа управљања и стручних служби су јасно дефинисане +++
- Организациона структура је јасно и логично постављена +++
- Квалитет управљања Факултетом се редовно оцењује +++
- Добра организованост рада стручних служби +++

### W – Слабости

- Недовољна искоришћеност могућности за усавршавање ненаставног особља ++
- Ограничена финансијска средства за усавршавање запослених +++
- Честе промене прописа и трошење исувише много времена ненаставног особља за усаглашавање начина пословања и докумената Факултета +++

### O – Могућности

- Међународни програми размене и усавршавања за ненаставно особље ++
- Придруживање Европској унији и приступ њеним ресурсима, како би се стекао бољи увид у менаџмент високообразовних институција у Европи ++

Т – Опасности

- Забрана запошљавања ненаставног особља +++
- Праћење честих промена прописа и њихово тумачење +++

### 10.3 Предлог мера и активности за унапређење квалитета

Потребно је подржавати перманентно усавршавање и образовање ненаставног особља и радити на промоцији опција које се у том смислу нуде. Ради се на успостављању строжег система одговорности према раду и јачег надзора рада стручних служби, на чему треба истрајати.

#### Показатељи и прилози за стандард 10:

**Табела 10.1.** Број ненаставних радника запослених са пуним или непуним радним временом у високошколској установи у оквиру одговарајућих организационих јединица

**Прилог 10.1.** Шематска организациона структура високошколске установе

**Прилог 10.2.** Анализа резултата анкете студената о процени квалитета рада органа управљања и рада стручних служби

### Стандард 11: Квалитет простора и опреме

Квалитет простора и опреме се обезбеђује кроз њихов адекватан обим и структуру.

#### 11.1 Опис стања

Природно-математички факултет Универзитета у Новом Саду поседује зграду са три ламеле (на адреси Трг Доситеја Обрадовића 2, 3 и 4 у Новом Саду) укупне површине од 23.076,0 кв.м, од чега 12.225,8 кв.м. нето површине. Зграда има 6 амфитеатара укупне површине 839,0 кв.м. са укупно 920 места, 35 учионица укупне површине 1999,8 кв.м. са укупно 1171 места, 73 специјализоване лабораторије, 9 рачунарских учионица укупне површине 497,0 кв.м. са укупно 217 радних места, 8 просторија за библиотекарске читаонице, 178 просторија за запослене, као и просторије за деканат, рачуноводство, студентску службу, салу за седнице, итд. (в. Табелу 11.1).

Сви садржаји студијског програма Основних академских студија Рачунарске науке изводе се у ламели на адреси Трг Доситеја Обрадовића 4, где су на располагању 3 амфитеатра површине 527,5 кв.м. са укупно 630 места, 13 учионица укупне површине 789,0 кв.м. са укупно 449 места, 6 рачунарских учионица укупне површине 256,0 кв.м. са укупно 118 радних места, као и библиотека, библиотечки магацин и читаоница са 142 места. Одсек за информатику користи 14 просторија за запослене укупне површине 265,0 кв.м.

Рачунарска инфраструктура Факултета је добра, о чему сведочи анализа стања код Стандарда 9. 2009. године је постављена нова мрежна инфраструктура израђена према стандардима серије ISO 11801 и IEEE серије 802 у целој згради Факултета (мрежни каблови, бежични рутери итд), набављен је и стављен у функцију сервер, као и посебан сториц, чиме је обезбеђен континуиран бежични приступ интернету из скоро свих делова зграде Факултета, као и неометан рад електронских сервиса Факултета. Мрежна структура се континуално обнавља и унапређује у складу са могућностима. Од великог значаја је набавка капиталне опреме кроз пројекте финансиране из фондова Европске уније.

У Табели 11.2 је приказан списак рачунарске опреме у власништву Факултета која се користи у настави и научноистраживачком раду на Департману за математику и информатику. Тренутна књиговодствена вредност рачунарске опреме износи око 11,5 милиона динара. За извођење практичне наставе тренутно се користи 70 клијентских и 20 преносивих рачунара, као и 5 сервера, док се за извођење аудиторне наставе користи 20 преносивих рачунара и 20 пројектора.

Зграда Факултета која је пројектована 1950их година још увек испуњава захтеве који важе за високошколске институције, мада смо на граници са расположивим простором. Међутим, у склопу ИПА пројеката у

вредности од 1.2 милиона евра, завршена је надоградња зграде чиме је Факултет добио око 1500 кв. м. корисног простора и тако значајно побољшао своје просторне капацитете. У плану је даље проширење просторних капацитета кроз изградњу додатне ламеле/зграде уз финансијску подршку АП Војводине.

Поред простора и опреме који припадају Факултету, за извођење практичне наставе користе се и наставно-научне базе у виду ИТ-компанија (Табела 11.3).

### 11.2 Анализа и процена стандарда

Анализа слабости и повољних елемената квалитет уџбеника, литературе, библиотечких и информатичких ресурса обављена је методом SWOT анализе са квантификацијом процене елемената, са 4 нивоа оцене (+++ - високо значајно, ++ - средње значајно, + - мало значајно, 0 - без значајности). Резултати анализе дати су у наставку.

#### S – Предности

- Наменски пројектована зграда ++
- Добра рачунарска инфраструктура +++
- Добра опремљеност +++

#### W – Слабости

- Расположиви простор на граници испуњености захтева за високошколске институције ++
- Расположиви простор недовољан за организацију наставе уживо у условима пандемије (ово се нарочито односи на рачунарске учионице) ++

#### O – Могућности

- Придруживање Европској унији и приступ њеним ресурсима ++
- Развој алтернативних факултетских простора за одржавање наставе (виртуелни простор) +++
- Сарадња са ИТ-компанијама у виду дефинисања заједничких области истраживања у току докторских студија +++

#### T – Опасности

- Недостатак финансијских средстава, политичка и економска нестабилност ++

### 11.3 Предлог мера и активности за унапређење квалитета

Потребно је константно радити на иновирању рачунарске опреме, као и на повећању расположивог простора. Посебну пажњу је потребно посветити побољшању просторних услова за докторанте који су ангажовани као сарадници, као и проширењу просторних капацитета за одржавање наставе консултативног типа. У условима пандемије отвориле су се нове могућности за превазилажење неких од проблема са просторним капацитетима, а кроз развој наставних активности путем различитих платформи за видео комуникацију (Webex, Zoom, Microsoft Teams, Jitsi Meet, Google Meet, итд.) и учење на даљину (Moodle). Стога се предлаже наставак развоја оваквих активности, кроз редовно продужавање лиценци за одговарајући софтвер, како би се обезбедио и континуитет наставног процеса на даљину.

#### Показатељи и прилози за стандард 11:

[Табела 11.1.](#) Укупна површина (у власништву високошколске установе и изнајмљени простор) са површином објеката (амфитеатри, учионице, лабораторије, организационе јединице, службе)

[Табела 11.2.](#) Листа опреме у власништву високошколске установе која се користи у наставном процесу и научноистраживачком раду

[Табела 11.3.](#) Наставно-научне и стручне базе



### **Стандард 13: Улога студената у самовредновању и провери квалитета**

Високошколске установе обезбеђују значајну улогу студената у процесу обезбеђења квалитета, и то кроз рад студентских организација и студентских представника у телима високошколске установе, као и кроз анкетирање студената о квалитету високошколске установе.

#### **13.1 Опис стања**

Природно-математички факултет Универзитета у Новом Саду је установио институционални систем обезбеђења квалитета својим општим актима и одговарајућим одлукама. Тиме је у пуној мери обезбеђено укључивање студената у процес праћења, контроле, унапређивања и обезбеђења квалитета.

Статутом Факултета, Стратегијом обезбеђења квалитета и Правилником о самовредновању факултета и студијских програма гарантовано је учешће студената у спровођењу стратегије, стандарда и процеса обезбеђења квалитета. Активна улога студената у процесу обезбеђења квалитета остварује се радом Студентског парламента, студентских организација, студентских представника у органима и стручним телима Факултета (Савет, Наставно-научно веће, Дисциплинска комисија, студент продекан), учешћем представника студената у раду органа за обезбеђење квалитета (Одбор за квалитет и самовредновање, Комисија за оцену квалитета), периодичним оцењивањем квалитета студијских програма, наставног процеса, литературе, библиотечких и информатичких ресурса, педагошког рада наставника и услова рада, као и факултетских служби путем анкетирања и изражавањем мишљења о свим општим актима Факултета. У Прилогу 13.1 пружени су докази о учешћу студената у раду тела Факултета која се баве квалитетом.

Мишљење студената и њихова успешност у студирању узимају се у обзир и приликом осмишљавања нових и реорганизовања постојећих студијских програма. Електронска анкета која се спроводи два пута годишње у оквиру Факултета омогућава да студенти дају мишљење о квалитету наставе из предмета који се изводе у сваком семестру (сам предмет, предметни професор и асистенти), чиме се осигурава континуално праћење квалитета. Резултати анализа анкета које се спровode у оквиру Факултета за протеклу годину су јавно доступне на сајту Факултета (<https://www.pmf.uns.ac.rs/wp-content/uploads/2021/04/Izvestaj-o-rezultatima-anketa-za-2020.pdf>). У оквиру прилога 13.1, приказане су и све анкете које попуњавају студенти у току процеса евалуације. Оцена рада наставника од стране студената узима се као један од елиминаторних критеријума приликом избора у виша наставничка звања, при чему наставник који је добио оцену студената нижу од 8 не може бити биран у више звање.

Поред редовног процеса анкетирања, на иницијативу студената уведена је акција "Реци данас да бисмо ти помогао сутра". Кроз ову акцију студенти анонимно, у слободној форми изражавају своје мишљење и ставове о наставном процесу и раду факултета и изјашњавају се о различитим темама везаним за студирање. Запажања и коментари студената свакако су основа за рад на унапређењу квалитета и система образовног рада на Факултету.

Студентски парламент одржава седнице на којима се расправља о студентским питањима. Студентски парламент делегира представнике студената у телима и органима Факултета и стара се о заштити и интересима права студената.

Факултет подстиче студенте на активно укључивање у процес развоја студијских програма, процес процене оптерећења, као и на унапређивање наставног процеса и метода оцењивања.

Студенти учествују у анализама у процесу самовредновања, где се проверава испуњеност стандарда и у коме Факултет посебно анализира да ли су потребне превентивне или корективне мере како би се обезбедио квалитет.

#### **13.2 Анализа и процена стандарда**

Анализа слабости и повољних елемената квалитет уџбеника, литературе, библиотечких и информатичких

ресурса обављена је методом SWOT анализе са квантификацијом процене елемената, са 4 нивоа оцене (+++ - високо значајно, ++ - средње значајно, + - мало значајно, 0 - без значајности). Резултати анализе дати су у наставку.

#### S – Предности

- Учешће студената у самовредновању и провери квалитета даје реалнију слику квалитета Факултета ++
- Активно учешће студената у органима и стручним телима Факултета и у раду органа за обезбеђење квалитета ++
- Оцена рада наставника од стране студената узима се у обзир приликом избора у виша наставничка звања +++

#### W – Слабости

- Студенти докторских студија нису укључени у систем анонимног електронског анкетирања +++
- Заинтересованост малог броја студената за учешће у раду тела Факултета ++
- Стални захтеви студената за увођењем олакшица у процесу студирања, у смислу повећања броја испитних рокова, лакшег уписа године, залагање за снижавање критеријума и лакшу пролазност, што не доприноси повећању квалитета +++

#### O – Могућности

- Добра сарадња са свршеним студентима и добијање повратних информација може повољно утицати на унапређење квалитета наставних планова ++

#### T – Опасности

- Неозбиљан приступ студената процесу евалуације квалитета може изазвати искривљену слику о квалитету +

### 13.3 Предлог мера и активности за унапређење квалитета

Факултет обезбеђује учешће студената у процесу праћења, контроле, обезбеђења и унапређења квалитета, чиме је испуњен стандард 13.

У наредном периоду Факултет ће настојати да још више мотивише студенте за објективно вредновање квалитета и да повећа интересовање студената за процес интерне контроле квалитета, јер је примећен тренд опадања заинтересованости студената за попуњавањем анкета. Осим тога, Факултет ће радити на повећању свести и знања студената о систему обезбеђења квалитета и потреби да својим предлозима и сугестијама они допринесу даљем унапређивању квалитета. Факултет ће наставити да развија и унапређује систем обезбеђења квалитета уз пуну укљученост студената, студентских организација и Студентског парламента.

#### Показатељи и прилози за стандард 13:

Прилог 13.1 Документација која потврђује учешће студената у самовредновању и провери квалитета

### Стандард 14: Систематско праћење и периодична провера квалитета

Високошколска установа континуирано и систематски прикупља потребне информације о обезбеђењу квалитета и врши периодичне провере у свим областима обезбеђења квалитета.

#### 14.1 Опис стања

Усвајањем Стратегије обезбеђења квалитета, Правилника о раду Одбора за квалитет и самовредновање, Правилника о систематском праћењу и оцењивању обима и квалитета истраживачког рада, као и Правилника о самовредновању факултета и студијских програма, Природно-математички факултет у Новом Саду је

обезбедио институционалне оквире који омогућавају систематско праћење, оцењивање, проверу, унапређивање и обезбеђење квалитета у свим областима. Факултет обезбеђује испуњавање обавеза субјеката обезбеђења квалитета, као и спровођење утврђених поступака и стандарда за оцењивање квалитета.

Осим тога, Факултет је обезбедио инфраструктуру и све потребне услове за редовно, систематско прикупљање и обраду података који су неопходни за праћење квалитета у свим подручјима која су предмет самовредновања. У праћење и проверу квалитета укључени су сви субјекти на које се процес односи и сва подручја активности које се на Факултету реализују, са нагласком на наставне и научно-истраживачке активности. Прецизиране су процедуре за проверу и оцену квалитета, у циљу остваривања што вишег нивоа квалитета. Усвојене су три процедуре које се тичу самовредновања наставног процеса и истраживачког рада. Кључну улогу у реализацији и континуираном праћењу овог процеса имају Одбор за квалитет и самовредновање, Комисија за оцену квалитета и Комисија за оцену квалитета истраживачког рада, као и продекан за докторске студије, акредитацију и обезбеђење квалитета. Инфраструктурну подршку овом тиму пружа и Лабораторија за развој информационих система, која је кључни партнер у обезбеђивању електронске подршке. Сви поступци самовредновања и анкетања студената и запослених обављају се електронским путем, по унапред утврђеној периодици. Постојање различитих електронских сервиса знатно олакшава цело поступак.

Редовна периодична провера нивоа квалитета предвиђена је правилницима. Према календару и у складу са Правилником о самовредновању факултета и студијских програма, у сваком семестру спроводи се анкетања студената, којим је обухваћена евалуација наставног процеса. Евалуација рада студентске службе, библиотеке и техничке опремљености Факултета, евалуација процеса управљања од стране студената и евалуација процеса управљања од стране радника Факултета спроводи се сваке две године. Евалуација научно-истраживачког рада, као и услова научно-истраживачког рада спроводи се сваке године, у складу са Правилником о систематском праћењу и оцењивању обима и квалитета истраживачког рада.

Факултет обезбеђује повратне информације о квалитету стечених компетенција дипломираних студената, добијајући их од представника Националне службе за запошљавање и својих свршених студената. Осим тога, Факултет обезбеђује податке који су неопходни за упоређивање са другим високошколским установама и размењује информације са установама које остварују добре резултате у истраживању и едукацији, у виду научне сарадње и размене студената и наставног особља. Факултет указује на принцип јавности у раду у оквиру систематског праћења, континуираног унапређења и периодичне провере квалитета, упознајући наставнике, сараднике, ненаставно особље, студенте и јавност са системом обезбеђења квалитета. Извештаји о резултатима спроведених анкета и извештаји о успеху студената разматрају се на седницама одговарајућих комисија, Одбора за квалитет и самовредновање и Наставно-научног већа Факултета. Годишњи извештај о раду Одбора за квалитет и самовредновање, Комисије за оцену квалитета и Комисије за оцену квалитета истраживачког рада, предмет су разматрања на седницама Наставно-научног већа Факултета. Сви општи акти којима је регулисан систем обезбеђења квалитета доступни су јавности на интернет страници Факултета <https://www.pmf.uns.ac.rs/o-nama/dokumenti/#akta>, док су Политика квалитета, Стратегија обезбеђења квалитета, Акциони план реализације Стратегије обезбеђења квалитета, календар спровођења анкета и збирни резултати анкета доступни на интернет страници <https://www.pmf.uns.ac.rs/o-nama/dokumenti/#kvalitet>.

## 14.2 Анализа и процена стандарда

Анализа слабости и повољних елемената квалитет уџбеника, литературе, библиотечких и информатичких ресурса обављена је методом SWOT анализе са квантификацијом процене елемената, са 4 нивоа оцене (+++ - високо значајно, ++ - средње значајно, + - мало значајно, 0 - без значајности). Резултати анализе дати су у наставку.

S – Предности

- Факултет континуирано реализује процес обезбеђења и унапређења квалитета ++
- Факултет је обезбедио инфраструктуру и све потребне услове за редовно систематско праћење и обезбеђење квалитета +++
- Стратегија обезбеђења квалитета Факултета усаглашена је са стратегијом обезбеђења и унапређења

- квалитета других престижних високошколских институција у земљи и иностранству ++
- Уведене и детаљно описане процедуре за самовредновање ++
- Факултет добија повратне информације о квалитету стечених компетенција дипломираних студената, од својих свршених студената. ++
- Процес прикупљања података о квалитету спроводи се периодично према календару и у складу са одговарајућим правилницима +++
- Збирни резултати анкета доступни су на интернет страници Факултета ++

#### W – Слабости

- Нередовне повратне информације о квалитету стечених компетенција дипломираних студената од стране послодаваца и других одговарајућих организација ++

#### O – Могућности

- Усаглашавање са стратегијама обезбеђења и унапређења квалитета других престижних високошколских установа у иностранству ++
- Мотивисање запослених и студената за учешће у програмима размене ++
- Интернационализација Факултета ++

#### T – Опасности

- Недовољна заинтересованост студената да учествују у процесу евалуације и унапређења квалитета ++

### 14.3 Предлог мера и активности за унапређење квалитета

Факултет испуњава стандард 14. Факултет ће континуирано пратити функционисање система обезбеђења квалитета и вршиће потребне иновације које се односе на методе прикупљања и обраде података (аутоматски начин уноса података, електронско анкетање). Непрекидно ће унапређивати инфраструктуру у циљу обезбеђења редовног систематског прикупљања и обраде података неопходних за оцену квалитета. Факултет ће реализовати анкетање послодаваца које се односи на евалуацију стечених компетенција дипломираних студената и радиће на интензивнијем усаглашавању са стратегијама обезбеђења и унапређења квалитета других престижних високошколских установа у иностранству. Уколико буде потребно Факултет ће спровести поступак едукације запослених и студената у области обезбеђења квалитета.

#### Показатељи и прилози за стандард 14:

**Прилог 14.1** Информације презентоване на сајту високошколске установе о активностима које обезбеђују систематско праћење и периодичну проверу квалитета у циљу одржавања и унапређење квалитета рада високошколске установе:

Сви општи акти којима је регулисан систем обезбеђења квалитета <https://www.pmf.uns.ac.rs/o-nama/dokumenti/> под Квалитет

Политика квалитета

<https://www.pmf.uns.ac.rs/wp-content/uploads/2019/12/1Politika-obebedjenja-kvaliteta-PMF-2019-final.pdf>

Стратегија обезбеђења квалитета, Акциони план реализације Стратегије обезбеђења квалитета

<https://www.pmf.uns.ac.rs/wp-content/uploads/2019/12/3Strategija-obebedjenja-kvaliteta.pdf>

Збирни резултати анкета

<https://www.pmf.uns.ac.rs/wp-content/uploads/2021/04/Izvestaj-o-rezultatima-anketa-za-2020.pdf>

**Прилог 14.1.а.** Доказ о континуитету праћења квалитета наставе

## Стандард 15. Квалитет докторских студија

Квалитет докторских студија се обезбеђује кроз унапређење научноистраживачког рада, односно уметничкоистраживачког рада, осавремењавање садржаја студијских програма докторских студија и редовно праћење и проверу њихових циљева, постизање научних, односно уметничких способности студената докторских студија и овладавање специфичним академским и практичним вештинама потребним за будући развој њихове каријере.

### 15.1 Опис стања

Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет је реномирана установа високог образовања, али и научноистраживачка установа. Ресурси којима Факултет располаже омогућују организовање и извођење докторских студија у оквиру којих полазници продубљују и консолидују стечена знања, развијају способност за коришћење литературе, иновативно размишљање и стварање решења која превазилазе домете актуелног знања и праксе. Студијски програм ДАС *Информатика* је усклађен са савременим светским токовима и стањем науке у области информатике и упоредив је са студијским програмима докторских студија одговарајућих страних високошколских установа.

Природно-математички факултет од своје прве акредитације студијских програма докторских студија 2008. године има 12 програма докторских студија које изводи самостално и једну докторску школу. У претходном периоду Факултет је три пута акредитован за студијске програме докторских студија (Табела 15.1).

Опис студијског програма ДАС *Информатика* доступан је на интернет страни Факултета (<https://www.pmf.uns.ac.rs/studije/studijски-programi/matematika-doktorske-informatika/>) и Одсека за информатику (<https://informatika.pmf.uns.ac.rs/nastava/informatika-3-godine-180-espб-doktorske-studije/>). Законом о високом образовању регулисан је садржај студијског програма. Стандардима за акредитацију студијског програма докторских студија утврђена је структура и остали елементи студијског програма. Докторске студије регулисане су Правилником докторских студија (Прилог 15.1) и Статутом факултета (Прилог 15.2). За праћење и унапређење квалитета докторских студија надлежни су Продекан за докторске студије, акредитацију и обезбеђење квалитета, Одбор за квалитет и самовредновање Природно-математичког факултета, Комисија за оцену квалитета Природно-математичког факултета и руководиоци студијских програма докторских студија (Табела 15.2). На Природно-математичком факултету докторске студије на програму ДАС *Информатика* изводе се на научно утемељеним основама према наставном плану који је у потпуности усклађен са Стандардима за акредитацију студијског програма докторских студија. Циљеви програма докторских студија усклађени су са основним задацима и циљевима факултета у научној делатности.

Квалитет научноистраживачког рада наставника у складу је са условима дефинисаним акредитацијом. Факултет запошљава довољан број наставника у сталном радном односу који су били ментори у изради магистратура и доктората. Такође, способност за извођење докторских студија се види и из референци наставника и сарадника које обухватају публикације у часописима са SCI/SCIE листе, о чему сведочи велики број наставника који задовољавају услов за менторство на докторској дисертацији (Прилог 15.6).

У току докторских студија високошколска установа прати, анализира и унапређује постизање научних, академских и специфичних практичних вештина. Студенти докторских студија саопштавају радове на домаћим и међународним научним конференцијама, као и у међународним часописима са SCI/SCIE листе. Студенти су такође укључени у развој ужих научних области кроз учешће у домаћим и међународним научноистраживачким пројектима. Наставни процес на докторским студијама, између осталог, реализује се са циљем развоја вештина и спретности у употреби знања, а уз поштовање принципа етичког кодекса и добре научне праксе.

Политика уписа на програм ДАС *Информатика* прати друштвене потребе и потребе развоја рачунарских наука, као и потребе за наставним кадром у високом образовању у области информатике. Уписивање

студената на студијски програм докторских студија реализује се у складу са Законом, а преко заједничког конкурса који расписује Сенат Универзитета у Новом Саду. За извођење докторских студија обезбеђени су одговарајући људски, просторни, технички, лабораторијски, библиотечки, информатички и други ресурси, примерени карактеру докторских студија и предвиђеном броју студената, па је и број студената који се уписују усклађен са научноистраживачким ресурсима, расположивом опремом и лабораторијским простором. Стално праћење, анализа и унапређење политике уписа студената на докторске студије подразумева повремене корекције критеријума рангирања студената.

У циљу непрекидног праћења напредовања студената у стеченим знањима и вештинама менторски рад се стално унапређује и стимулише. Напредовање студената при савлађивању студијског програма докторских студија вреднује се ЕСПБ бодовима.

Факултет анализира напредовање студената кроз активности надлежних органа. Циљ ових анализа је да се унапређује и развија менторски систем и да се пружи боља подршка студентима докторских студија у будућности. Праћење, анализа и унапређење у постизању научних компетенција, академских и практичних вештина студената докторских студија је перманентно. Тиме се студенти подстичу да континуирано раде на истраживањима и своје научноистраживачке резултате саопштавају на научним конференцијама, објављују у научним часописима са рецензијом, презентују јавности, самостално или заједно са својим колегама и менторима.

Систематично се прати, оцењује и активно подстиче научни напредак наставника и ментора, пре свега захваљујући високим критеријумима за избор наставног особља. Тиме се повећава фактор броја потенцијалних ментора према броју студената докторских студија. Већи број ментора у односу на број студената утиче на мању оптерећеност ментора, а самим тим и квалитетнији рад са мањим бројем студената. Докторске дисертације које се бране на Факултету стављају се на јавни увид на заједничком порталу свих докторских дисертација и припадајућих извештаја на нивоу Универзитета у Новом Саду (<https://www.uns.ac.rs/index.php/univerzitet/javnost-rada-2/javni-uvид-doktorske>), а репозиторијум свих одбрањених докторских дисертација на Универзитету у Новом Саду доступан је на веб страницама система CRIS UNS (<https://cris.uns.ac.rs/theses.jsf>) и Националног репозиторијума дисертација у Србији (<https://nardus.mpn.gov.rs>). Одбрањене докторске дисертације депонују се у библиотеци факултета, као и другим репозиторијумима предвиђеним правилима Универзитета у Новом Саду. Установа обезбеђује јавну доступност реферата о прихватању дисертације у складу са правилима о поступку израде и одбране докторске дисертације (Прилог 15.5).

## 15.2 Анализа и процена стандарда

Анализа слабости и повољних елемената квалитет учбеника, литературе, библиотечких и информатичких ресурса обављена је методом SWOT анализе са квантификацијом процене елемената, са 4 нивоа оцене (+++ - високо значајно, ++ - средње значајно, + - мало значајно, 0 - без значајности). Резултати анализе дати су у наставку.

### S – Предности

- Дуга традиција извођења наставе и научно-истраживачки резултати у области информатике +++
- Континуирано осавремењавање предмета и увођење нових +++
- Велики број потенцијалних ментора са одговарајућим квалификацијама +++
- Доступност информација о садржини предмета и једноставној и ефикасној комуникацији са наставницима и менторима +++
- Мере за обезбеђење квалитета докторских студија и процедуре неопходне за одржавање квалитета су јасно дефинисане и добро спроведене +++
- Добра рачунарска опремљеност и библиотечки извори олакшавају рад докторских студената +++

### W – Слабости

- Најквалитетнији кандидати који би могли уписати докторске студије након завршених мастер

- академских студија у значајном броју одлазе у привреду или на наставак студија у иностранство +++
- Најава завршетка пројектног циклуса научних пројеката који се више пута продужавао, немогућност укључивања студената на исте +++
- Недовољни материјални и простори ресурси да се докторским студентима обезбеди квалитетно радно место са свом потребном опремом и одговарајуће стипендије компетитивне са понудом из привреде или иностранства +++
- Перманентна потреба за ажурирањем (рачунарске) опреме +

#### О – Могућности

- Финансирање доктораната из европских извора кроз повећано учешће у међународним пројектима +++
- Добра репутација Природно-математичког факултета може бити од значаја за привлачење страних студената и интернационализацију студија ++
- Актуелност и савременост информатике као области науке +++
- Велики број изузетних научника који су завршили Природно-математички факултет сада су на водећим универзитетима у иностранству ++
- Боља сарадња са другим високошколских установама сличних студијских програма ++
- Студијски програм на енглеском језику ++
- Укљученост студената у научноистраживачке пројекте +++
- Чвршћа и формално утемељенија сарадња са привредом обезбедила би веће могућности рада на изазовним реалним проблемима и остваривање доприноса кроз иновационе активности +++

#### Т – Опасности

- Опadaње квалитета доктората услед опште климе у друштву која не подстиче квалитет, не обесхрабрује плагијаризам и сличне негативне појаве ++
- Проблеми који настају са публикавањем научних резултата, појава open access часописа који полако постају већински и недостатак средстава за ту врсту публикавања +
- Смањено интересовање за менторство услед непостојања финансијских средстава којима би се награђивало велико ангажовање ментора на докторским студијама ++
- Недовољна мотивисаност студената за докторске студије ++
- Нелојална конкуренција у окружењу која урушава звање доктора наука ++

### 15.3 Предлог мера и активности за унапређење квалитета

На основу изложене SWOT анализе, предлог мера за унапређење квалитета би се могао дефинисати на следећи начин:

- Искористити предности које пружа процес самовредновања и акредитације за иновирање и унапређење свих процеса везаних за унапређење квалитета докторских студија;
- И у будућности периодично преиспитивати критеријуме за упис на докторске студије;
- Наставити са конкурисањем на међународне пројекте и перманентно трагати за партнерским институцијама, како би се докторантима створили бољи услови кроз учешће на тим пројектима;
- Доследно спроводити сва правила и држати се критеријума који гарантују квалитет докторских дисертација;
- Наставити подстицање студената докторских студија да поштују принципе етичког кодекса и добре научне праксе.

#### Показатељи и прилози за стандард 15:

**Табела 15.1.** Списак свих акредитованих студијских програма докторских студија,

**Табела 15.2.** Списак организационих јединица, које се баве уједначавањем квалитета свих докторских студија на високошколској установи ( Савет докторских студија, докторска школа... )

**Табела 15.3.** Списак чланова организационих јединица за квалитет докторских студија високошколске установе

**Прилог 15.1** Правилник докторских студија

**Прилог 15.2** Извод из Статута који регулише докторске студије

**Прилог 15.3** Правилник о раду докторске школе

**Прилог 15.4** Правилник о избору ментора

**Прилог 15.5** Поступак израде и одбране докторске дисертације односно докторског уметничког пројекта