



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 web www.pmf.uns.ac.rs

ПИБ 101635863 МБ 08104620

Извештај о самовредновању студијског програма мастер академских студија **Примењена математика (МБ)**

Департмана за математику и информатику
Природно-математичког факултета
Универзитета у Новом Саду

Нови Сад, 2025. године

СТАНДАРДИ И УПУТСТВА 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 11: Квалитет простора и опреме

Стандард 13: Улога студената у самовредновању и провери квалитета

Стандард 14: Систематско праћење и периодична провера квалитета

ТАБЕЛЕ

ПРИЛОЗИ

Стандард 4: Квалитет студијског програма

Опис и анализа студијског програма

Циљеви студијског програма ПРИМЕЊЕНА МАТЕМАТИКА (скраћена ознака МБ) су јасно и прецизно дефинисани и усклађени са циљевима високошколске установе. Циљ студијског програма је образовање математичара из области примењене математике, стручњака у привреди, индустрији, медицини, економским и финансијским институцијама, информационим технологијама. Савладавањем овог студијског програма настају комплетни и модерно образовани стручњаци чије знање не застарева и који су веома тражени у условима тржишне економије, посебно у процесу транзиције. Студијски програм кроз наставне садржаје групе теоријско-методолошких, научно-стручних и стручно-апликативних предмета обезбеђује унапређивање фундаменталних знања стечених на предходном нивоу школовања, стицање знања и конкуренција за рад у области примењене математике, али и наставак образовања на докторским студијама математике. Циљеви студијског програма су усклађени са савременим трендовима у области примењене математике, као и сличним програмима у Европи и свету. Такође су усклађени са основним задацима и циљевима Природно-математичког факултета Универзитета у Новом Саду у погледу успешности у пољу образовања и научно-истраживачког рада.

Структура и садржај студијског програма у потпуности одговарају прописаним стандардима. Студијски програм ПРИМЕЊЕНА МАТЕМАТИКА спада у групу мастер академских студија у трајању од две године (четири семестра). Укупан број ЕСПБ бодова је 120, а по њиховом завршетку се стиче звање *мастер математичар*. Својим наставним садржајима, као и облицима и методама наставе студијски програм ПРИМЕЊЕНА МАТЕМАТИКА (МБ) студентима омогућује стицање темељних математичких знања, разумевање примене математичких знања у пракси и вештине математичког моделирања за анализу појава у финансијама, економији и индустрији.

Студијски програм броји 9 обавезних предмета, међу којима су и предмети Стручна пракса, као и завршни (мастер) рад подељен на: Завршни рад – истраживање и Завршни рад – израда и одбрана. Обавезни предмети укупно вреде 75 ЕСПБ. Преосталих 45 ЕСПБ студенти стичу полагањем изборних предмета који су подељени у 6 група (А,Б,В,Г,Д,Е), а за сваки семестар је јасно дефинисано из које изборне групе и колико предмета студенти треба да бирају. Уколико студент током студија положи изборне предмете: Финансијска математика 2, Економетрија и Математички модели у економији (предмети који укупно вреде 18 ЕСПБ), он стиче додатне (специфичне) компетенције из области математике финансија тј. оспособљава се за рад у различитим типовима финансијских институција, економских институција и институција које се баве осигурањем. Слично, уколико студент положи изборне предмете: Механика непрекидних средина, Теорија информације и кодирања, Једначине математичке физике и Математичко моделирање (предмети који укупно вреде 19 ЕСПБ), онда он стиче додатне (специфичне) компетенције из области техноматематике тј. оспособљава се за решавање математичких проблема који су најчешће везани за индустрију. Поред наведених изборних предмета, студент у оквиру овог студијског програма може да бира и предмете са других мастер студијских програма, али уз одобрење Већа Департамента и тако да у збиру ти предмети вреде максимално 20 ЕСПБ. Завршни (мастер) радови који су до сада одбрањени на овом студијском програму доступни су на <https://matematika.pmf.uns.ac.rs/studije/primenjena-matematika-zavrsni-radovi/>.

Услови и поступци који су неопходни за завршавање студија и добијање дипломе су дефинисани актима на нивоу Факултета и Универзитета. Сви акти се налазе на сајту факултета и доступни су

јавности. Студијски програм је у потпуности усаглашен са програмима докторских студија ПМФ-а у Новом Саду и представља базу за усмеравања студената ка различитим профилима докторских студија.

Осавремењивање курикулума се редовно врши усклађивањем садржаја предмета са савременим токовима у научној области којој предмет припада. Такође, постоји могућност увођења нових изборних предмета уколико се укаже потреба (то у овом циклусу није био случај).

Високи квалитет, савременост и међународна усаглашеност студијског програма **ПРИМЕЊЕНА МАТЕМАТИКА** стално се потврђују кроз учешће студената и наставника у разним програмима који су финансирани од стране ЕУ и национално финансираним програмима. Од програма афинансираних од стране ЕУ издвајамо програме размене Ерасмус+. Међуинституционални споразуми потписани су између УНС-а, односно ПМФ-а у Новом Саду са бројним европским универзитетима и факултетима, тако да студенти имају прилику да један семестар проведу на неком од европских универзитета. Како је Департман за математику и информатику један од едукационих чворова Европског конзорцијума за математику у индустрији, *European Consortium for Mathematics in Industry*, <https://ecmiindmath.org>, студенти мастер програма на Департману за математику и информатику учествују у активностима на европском нивоу, попут Недеље математичког моделирања, <https://ecmiindmath.org/education/modelling-weeks/>, и у програмима размене.

Поред наведеног, важно је нагласити да студенти овог мастер програма налазе успешно запослење у различитим доменама, највише у водећим компанијама у Новом Саду и Србији. У последњем циклусу акредитације 2024. године уведен је и обавезан предмет Стручна пракса, која се спроводи од текуће 2024/25 школске године. Правилник о реализацији стручне праксе је идентичан за све математичке студијске програме на Департману за математику и информатику и доступан је на <https://www.pmf.uns.ac.rs/wp-content/uploads/2024/09/Pravilnik-strucna-praksa-Matematika.pdf>. Листа партнер институција са којима је потписан Споразум о реализацији стручне праксе за све студијске програме математике, па тако и МБ студијски програм је доступан на <https://matematika.pmf.uns.ac.rs/studije/strucne-praksa/> и константно се ради на проширењу ове мреже.

Осавремењавање је додатно постигнуто новом поделом на изборне групе у последњем циклусу акредитације 2024. године. Укинута су модули унутар студијског програма и уместо њих дефинисане додатне (специфичне) компетенције из области математике финансија и техноматематике (што су били стари модули). Тиме је повећана флексибилност у избору предмета. У новом циклусу акредитације су изборни предмети регруписани у шест група (А,Б,В,Г,Д,Е) што раније није био случај и тиме постигнуто да број ЕСПБ по семестру износи тачно 30.

Високи квалитет студијског програма *Примењена математика* се потврђује и кроз чињеницу да је препознат као едукациони чвор престижног Европског конзорцијума за математику у индустрији, као и да већина студената која је уписана на студиски програм налази запослење већ за време трајања студија, а врло често они који га заврше настављају школовање на докторским студијама на иностраним универзитетима а нешто ређе код нас у Србији.

Високошколска установа има утврђене поступке за одобравање, праћење и контролу програма студија.

Иницијатива за покретање нових студијских програма потиче од катедри. Већа департмана доносе предлоге о формирању студијских програма и именују Комисије за акредитацију. Њена је

обавеза формирање и реформа студијских планова и програма, уз сарадњу са продеканом за докторске студије, акредитацију и обезбеђење квалитета. Предложене програме одобрава Наставно-научно веће Факултета, Одбор за обезбеђење квалитета и интерну евалуацију Универзитета, Стручно веће Универзитета за одговарајуће научно поље, а затим и Сенат Универзитета, након чега се на евалуацију шаљу Националном телу за акредитацију и обезбеђење квалитета у високом образовању (НАТ). Поступак акредитације студијских програма јасно је и прецизно дефинисан кроз Процедuru Акредитација студијских програма, коју је увео Радни тим ФУК, на основу докумената који дефинишу важећа акредитациона правила. За сваки студијски програм именује се **руководилац**, који руководи уписом студената, бави се праћењем свих сегмената рада на програму, у активној је и свакодневной комуникацији са студентима и реагује на евентуалне проблеме и примедбе. Одговоран је за праћење структуре и спровођење студијских програма, праћење оптерећења студената, као и за праћење и обезбеђење квалитета програма. Званично, студенти приликом попуњавања годишњих **анкета** имају могућност да дају своје мишљење о студијама.

Исход процеса учења је стручњак са напредним академским образовањем који поседује значајно проширена и продубљена знања у односу на знање стечено на основним академским студијама као и интегрисано знање неопходно за разумевање научне основе из области математике. Студент савладавањем студијског програма ПРИМЕЊЕНА МАТЕМАТИКА стиче способност логичког мишљења, формулисања претпоставки и извођења закључака на формалан или формализован начин. Студент стиче способност за комуникацију са другим инжењерима и економистима. Током студија студент овладава знањима из информатике и стиче способност за програмску имплементацију сложенијих проблема.

По завршетку овог нивоа студија стиче се звање *Мастер математичар*.

Ниво квалификације према НОКС-у који се стиче по завршетку програма је 7. ниво.

Исходи, стручности и компетенције. Овај студијски програм својим наставним садржајима, као и облицима и методама наставе студентима омогућује стицање темељних математичких знања, разумевање примене математичких знања у пракси, стицање вештина математичког моделирања и процесирања и аналитике на подацима у анализи појава у различитим областима примена. Студент ће савладавањем студијског програма ПРИМЕЊЕНА МАТЕМАТИКА усвојити основне концепте и принципе релевантних дисциплина; стећи способност за комуникацију са инжењерима и другим стручњацима компанија из сектора који је релевантан и одговара изабраној дисциплини; и стећи значајну експертизу у програмирању.

Савладавањем студијског програма *Примењена математика* (МБ) студент стиче способности: способност логичког мишљења, формулисања претпоставки и извођење закључака на формалан или формализован начин; познавање основа класичних математичких теорија и актуелних трендова у математици; способност решавања математичких проблема и коришћење стечених знања у применама; оспособљеност за комуникацију са економистима и инжењерима; способност за обликовање и разматрање математичких модела у савременим технологијама; знања из информатике која обезбеђују адекватну примену савременог софтвера; способност креативног усвајања нових знања, развоја нових модела и примене знања у новим технологијама. Поред основних компетенција из области примењене математике, студенти имају прилику да, избором одговарајућих предмета, стекну и додатне (специфичне) компетенције. Полагањем изборних предмета: *Финансијска математика 2*, *Економетрија* и *Математички модели у економији* студент стиче специфичне компетенције из области математике финансија, те се на тај начин оспособљава за рад у различитим типовима финансијских институција, економских институција и институција које се баве осигурањем. Полагањем изборних предмета: *Механика непрекидних средина*, *Теорија информације и кодирања*, *Једначине математичке физике* и

Математичко моделирање студенту омогућује да се оспособи за решавање математичких проблема који су најчешће везани за индустрију. Ако положи све предмете из обе изборне групе студент стиче додатне компетенције из обе наведене области.

Настава се реализује кроз обавезне и изборне предмете. Релативно мали број студената омогућава наставницима да садржаје и њихову презентацију, као и тип наставе, прилагоде студентима на начин да они максимално буду укључени у реализацију садржаја и практично примене стечена знања било у индивидуалном раду или у току израде завршног рада. Посебна пажња се поклања избору тема за мастер радове које су веома савремене и атрактивне са аспекта примене у савременом свету. Оцењивање је базирано на реализацији предиспитних обавеза које су у облику колоквијума, пројектних радова, писменог решавања одговарајућих задатака, изради и презентовању резултата у форми семинарских радова, као и на постигнућу на испиту. Поступци за проверу знања за сваки предмет саставни су део Књиге предмета објављене на сајту Факултета.

У циљу израде завршног рада студенти се укључују у већ постојећа научна истраживања или осмишљавају сопствена. Такође, кроз пројектне задатке на великом броју предмета, студенти се подстичу да решавају примере реалних проблема на начин који није унапред предодређен. Стога сматрамо да курикулум студијског програма подстиче студенте на стваралачки начин размишљања, као и примену тих знања и вештина у практичне сврхе.

Студијски програм *Примењена математика* се састоји од следећих предмета:

- 1. семестар - 3 обавезна предмета (Парцијалне диференцијалне једначине, Нумеричке методе линеарне алгебре 1 и Нумеричка анализа 2) који вреде укупно 23 ЕСПБ. Преосталих 7 ЕСПБ је један изборни предмет који студент бира из групе А коју чине предмети Финансијска математика 2 и Механика непрекидних средина.
- 2. семестар – 2 обавезна предмета (Програмирање 3 и Стохастичка анализа) који вреде укупно 13 ЕСПБ и 3 или 4 изборна предмета у укупној вредности 17 ЕСПБ и то: 1 изборни предмет из групе Б коју чине Економетрија и Теорија информације и кодирање, затим 1 или 2 изборна предмета из групе В коју чине Нумеричке методе линеарне алгебре 2, Једначине математичке физике и Математичко моделирање (бира се укупно 7 ЕСПБ из ове групе) и 1 изборни предмет из групе Г коју чине Актуарска математика, Анализа биланса, Нумеричко решавање парцијалних диференцијалних једначина, Теорија одлучивања и Теорија непокретне тачке.
- 3. семестар – 2 обавезна предмета (Семинар из моделирања 1 и Стручна пракса) који вреде укупно 9 ЕСПБ и 4 изборна предмета у укупној вредности од 21 ЕСПБ и то: 1 предмет из групе Д коју чине предмети Математички модели у економији и Нумеричка оптимизација и 3 изборна предмета из групе Е коју чине предмети Теорија кривих и површи, Временске серије, Изабрана поглавља примењене алгебре, Програмирање 4, Операциона истраживања и Финансије 2.
- 4. семестар – Студент ради завршни мастер рад кроз два обавезна предмета (Завршни рад – истраживање и Завршни рад – израда и одбрана) који вреде укупно 30 ЕСПБ.

Комплетан курикулум и садржај појединачних предмета је доступан на <https://www.pmf.uns.ac.rs/mas-primenjena-matematika-2024/>.

Број бодова (ЕСПБ) за сваки предмет одређен је у односу на постављене задатке које студент треба да обави како би остварио циљеве и исходе учења. У оквиру сваког предмета дефинисане су наставне активности релевантне за постизање циља и исхода предмета и време потребно за сваку наставну активност, тако да укупно радно ангажовање студената у оквиру датог предмета одговара броју бодова који припадају предмету.

На конкретном примеру једног предмета описаћемо све активности учења потребне за достизање очекиваних исхода учења (време проведено на активностима које директно води наставно особље и време проведено у самосталном раду) поштујући услов да 1 ЕСПБ одговара 25-30 сати рада, према Закону о високом образовању.

Научно поље	Природно-математичко
Научна област	Математика
Ужа научна област	Нумеричка анализа
Студијски програм	Примењена математика
Назив предмета	Нумеричке методе линеарне алгебре 1
Статус предмета	Обавезан
Број ЕСПБ	7
Број часова активне наставе	Теоријска настава 3, вежбе 3
Време проведено на активностима које директно води наставно особље	$(3+3) * 15$ недеља = 90 часова = 67.5 сати Провера знања на испиту је укупно 5 сати
Време које студент проведе у самосталном раду - припреме за предавања, вежбе и лабораторијски рад, припрема за испит	Припрема за наставу – 0,5 сати недељно=укупно 7.5 сати Припрема за испит 100 сати
Укупан број сати	180
Циљ и исход предмета	Циљ предмета. Овладавање основним факторизацијама матрица и неким специјалним класама матрица, као основом за разумевање и креирање алгоритама нумеричке линеарне алгебре. Исходи предмета. Студент ће бити оспособљен да самостално решава проблеме базиране на разним факторизацијама матрица, као и да самостално креира једноставније области локализације карактеристичних корена матрице.

У структури студијског програма заступљени су научни, односно уметничко-стручни предмети и стручно-апликативни предмети.

Укупан број уписаних студената на прву годину у протекле три школске године је 9 (2021/22), 5 (2022/23) и 11 (2023/24), а текуће школске године је 8 (2024/25). Такође, на програму студирају и раније уписани студенти и студенти повратници на студије, тако да је број студената уписаних на другу годину студија знатно већи.

Студије је 2021/22 завршило 5 студената, 2022/2023 завршило је 2, а 2023/2024 је 1 студент. Увиђамо мањи број уписаних студената у последње 3 године, али сматрамо да је то добрим делом последица увођења новог студијског програма на ПМФ *Веиштакка интелигенција*, као и реакредитованог програма *Примењена математика-наука о подацима* па студенти који желе да студирају примењену математику сада имају три студијска програма на располагању.

Статистички подаци о **просечном трајању студија** говоре да студенти студије завршавају за 2.7 (2021/22), 2.7 (2022/23) и за 3.0 (2023/24) године. Већи просек година студирања је уочен за школску 2023/24. Одређен број студената користи могућност да одбрани мастер рад до 31. октобра, што подразумева упис у следећу школску годину. Овај податак је у делимичној контрадикцији са подацима о броју студената који су завршили студије у протекле три године из два разлога. Очито је да студенти који се запосле значајно продуже време студирања па премаше интервал од 3 године и тако добијамо пристрасну оцену просечног броја година студирања.

Студенти мастер студија своје мишљење о програму изражавају кроз стандардни **поступак анкетирања**. На појединим модулима је уписан, самим тиме и анкетирани мали број студената. Ипак може се издвојити потреба студената за бољом организацијом рада студентске службе, потребне промене у комуникацији у вези одлука о правилима студирања и организације испита. Ове потребе су исказане у анкетама спроведеним током претходне три године и делимично су заједничке за цео ПМФ, а другим делом карактеристичне за Департман за математику и информатику. Део примедби студената се односи и на правила која су последица законских решења и самим тим ван утицаја ПМФ-а. Са друге стране наставници и предмети имају изузетно високу оцену од стране студената - на Департману за математику и информатику је трогодишња просечна оцена предмета 9.21, док је просечна оцена наставника 9.46, што говори о квалитету студијског програма и задовољству студената знањем које стичу.

Успешност у полагању испита на мастер студијама је висока, те не сматрамо да постоји потреба за активностима на њеном побољшању. Ово је специфичан ниво студија, који окупља најзаинтересованије студенте те додатни подстицаји од стране руководства или олакшице у студирању не сматрамо да су неопходни.

Студенти свих нивоа студија са нашег департмана се запошљавају веома добро, често још током студирања. Велики део студената каријеру настави и у иностранству. Већина студената се у нашој земљи запосли у разним ИТ компанијама, банкама, осигуравајућим друштвима или великим компанијама које имају развојне центре. Одзив послодаваца да оцене рад наших бивших студената попуњавањем анкета је веома слаб, што правдају недостатком времена да се томе посвете, иако су анкете поједностављене и дате у електронском облику. Са друге стране у усменој комуникацији послодавци исказују велико задовољство компетенцијама и способностима наших студената.

Одбрањени завршни (мастер) радови до 2020. године трајно се чувају у штампаној, а од 2020. у електронској верзији у библиотеци Департмана за математику и информатику. Радови су јавно доступни на е-поратлу Природно-математичког факултета (<https://eportal.pmf.uns.ac.rs/#/zavrsniradovi>). Подаци о научној продукцији и компетентности свих наставника факултета, па тако и наставника који изводе наставу на овом студијском програму и ментора, доступни су преко базе CRIS UNS (<http://www.cris.uns.ac.rs/pmf.jsf>).

Факултет настоји да одржи контакте са бившим студентима и настави сарадњу са њима.

Процена испуњености стандарда 4 (SWOT анализа)

S – Предности

- Континуирано осавремењивање и праћење квалитета студијског програма +++
- Усклађеност са потребама на тржишту рада +++
- Јавно доступне информације о студијском програму и исходима учења +++
- Курикулум компатибилан са европским, могућа међународна мобилност студената +++

W – Слабости

- Недостају оцене послодаваца дипломираних студената +++

O – Могућности

- Интернационализација студијског програма, долазак страних студената +++
- Одржавати сарадњу са бившим студентима и послодавцима у циљу популаризације студијског програма ++

T – Опасности

- Недовољна видљивост студијског програма у Републици Србији +
- Честе измене прописа везаних за високо образовање ++
- Смањење броја студената као општи тренд у друштву +++

Предлог мера и активности за унапређење квалитета стандарда 4:

Континуирано радити на осавремењавању наставних садржаја. Континуирано имати активне националне и међународне пројекте у оквиру којих мастер студенти могу урадити своје завршне (мастер) радове. Повећати видљивост студијског програма у Републици Србији кроз маркетиншке активности прилагођене будућим студентима. Радити на промоцији студијског програма у иностранству у циљу привлачења страних студената, пре свега кроз активности у Европском конзорцијуму за математику у индустрији. Радити на повећању заинтересованости послодаваца који запошљавају студенте који су завршили овај студијски програм да одговоре на анкете о компетенцијама стручњака које запошљавају. Радити на проширењу мреже партнер институција за реализацију стручних пракси студената.

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

Настава на мастер студијама је специфична јер с једне стране, стечено знање на овом нивоу студирања доприноси компетенцијама наших студената за практичан рад и примену знања, а са друге стране представља добру основу за наредни степен студирања оним студентима који то желе. Настава се одвија у виду предавања, вежби, самосталног истраживачког рада и других облика наставе.

Током пандемије 2020. и 2021. године ПМФ је инфраструктурно подржао онлајн наставу и снимање предавања и вежби, те постављање видео снимака на Мудл сервер ПМФ-а. Сви видео материјали као и други електронски облици наставних материјала су и даље доступни за све предмете, што студенти изузетно позитивно оцењују и радо користе као додатна средства за учење поред фронталне наставе која се одвија на факултету. Посебан „курс“ на Мудл платформи је ИНФМБ (Информације за студенте МБ смера) путем којег руководица студијског програма одржава контакт са студентима и обавештава их о изборним предметима, могућностима обављања стручних пракси, запослења, као и свих важних информација везаних за наставни процес.

Подаци о свим предметима јавно су доступни на сајту Факултета, а конкретно за студијски програм *Примењена математика* се може наћи на адреси <https://www.pmf.uns.ac.rs/mas-primenjena-matematika-2024/>.

Квалитет наставе на мастер студијама огледа се у чињеници да се велики број студената запосли још пре завршетка студија, као и у укључивању студената у рад на истраживачким пројектима где стичу додатна знања и искуства и раде квалитетне мастер радове. Депарتمان за математику и информатику је носилац или учесник значајног броја пројеката, чији се списак јавно доступан на сајту Факултета (<https://www.pmf.uns.ac.rs/istrzivanja/projekti/>).

Наставно-научно веће Факултета на почетку школске године усваја **задужења наставника и сарадника и доноси Годишњи план рада** Факултета. Наставници имају преко еПМФ портала увид у спискове студената, статистику предмета, записнике са полагања испита и сл. За **праћење извођења наставе** као и свих активности на студијском програму задужен је **руководилац студијског програма** који о свим уоченим неправилностима обавештава надлежне. У случају неиспуњавања наставних обавеза примењују се процедуре описане у *Правилнику о поступку извођења корективних и превентивних мера у обезбеђивању система квалитета*.

Програм *Примењена математика* има дугогодишњу традицију, први пут је акредитован 2008., потом је неколико пута реакредитован, а последњи пут реакредитован је 2024. године, при чему су рецензенти детаљно проверили да ли односи различитих типова курсева (предавања, семинари, пројекти и др.) које изводе наставници ангажовани на студијском програму одговарају исходима учења. Поменути односи су нужно испоштовани, што је јасно речено и у Одлуци о акредитацији студијског програма.

Као једна од мера **подстицања наставника** у њиховом раду на унапређењу квалитета наставног процеса *Правилником о додатним условима за избор у звање наставника Природно-математичког факултета у Новом Саду* уређени су **додатни критеријуми за избор у звање** наставника на факултету. Наставник чија просечна оцена је у претходном трогодишњем периоду била нижа од 8.00 не може напредовати у више звање. За избор у звање доцента уведено је као обавезно и приступно предавање, чиме се процењују и педагошке способности будућег наставника. Факултет сваке године бира и **гостујуће професоре** са иностраних универзитета, који преношењем својих знања и

искустава значајно доприносе подизању нивоа квалитета наставног процеса.

Факултет подстиче стицање **професионалних компетенција наставника** кроз учешће наставника на научним и стручним скуповима, као и конкурисање за пројекте финансиране од стране Републике Србије, и ЕУ, који промовишу научне и стручне компетенције наставника. Веће Факултета такође даје сагласност за конкурисање за средства подржавајући пријаве научних и стручних пројеката, на захтев руководиоца пројекта. Факултет кроз рад **Канцеларије за међународну сарадњу** свакодневно одржава консултације, редовно информише наставнике и сараднике о **програмима мобилности** и новим конкурсима за **међународне програме и пројекте** и пружа конкретну подршку, чиме се подижу њихове компетенције по међународним стандардима.

Процена испуњености стандарда 5 (SWOT анализа)

S – Предности

1. Компетентан, доступан и мотивисан наставни кадар +++
2. Информације о наставном плану и предметима су јавно доступне на сајту Факултета +++
3. Депарتمان реализује националне и међународне научноистраживачке и стручне пројекте+++
4. Студенти активно учествују у наставном процесу +++
5. Подстицање мобилности наставног особља и студената +++
6. Пооштравање критеријума приликом избора наставника у виша звања ++
7. Информациони систем подржава наставни процес ++

W – Слабости

1. Потребно је повећати практичне пројекте током студирања

O – Могућности

1. Популаризација активности студената у оквиру активности Европског конзорцијума за математику у индустрији ++
2. Коришћење могућности Еразмус пројеката мобилности наставног особља и студената ++

T – Опасности

1. Опадање броја студената услед негативних демографских трендова ++

Предлог мера и активности за унапређење квалитета стандарда 5:

Наставни процес на мастер студијама је посебног карактера јер с једне стране оспособљава студенте за самосталан рад и укључивање у адекватене колективе, а са друге их припрема за упис на виши ниво студирања. Управо зато је неопходно укључивати студенте у научноистраживачки рад. Стога је потребно наставити са конкурисањем на пројекте различитог типа, нарочито на међународне пројекте. Број и обим међународних пројеката везаних са темом овог студијског програма је на високом нивоу, али у конкурисању учествује релативно мали број наставника - потребно је радити на повећању овог броја. Подстицати мултидисциплинарни приступ у настави и истраживањима. Потребно је појачати комуникацију са компанијама које запошљавају студенте ради повећања практичних пројеката које студенти срећу током студирања. Такође је потребно радити на повезивању науке и индустрије и јачању везе научних пројеката са индустријским пројектима.

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.

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

Стандард 7: Квалитет наставника и сарадника

Наставници ангажовани на студијском програму имају **високе компетенције** у наставном и научном раду. Већином су ангажовани на међународним и националним научноистраживачким пројектима и већином имају значајан број публикованих радова, знатно већи од задатог минимума.

Број наставника одговара потребама студијског програма и довољан је да покрије укупан број часова наставе на студијском програму, тако да наставници ангажовањем на свим студијским програмима остварују просечно 180 часова активне наставе (предавања, консултације, вежбе, практичан рад, семинари) годишње односно 6 часова недељно. Ангажовани наставници су у радном односу са пуним радним временом на Природно-математичком факултету.

Наставници су део неколико домаћих и међународних пројеката, а треба истаћи пројекте Фонда за науку у оквиру позива ПРИЗМА и ИДЕЈЕ, *Global and local analysis of operators and distributions* (GOALS), *Set-theoretic, model-theoretic and Ramsey-theoretic phenomena in mathematical structures* (SMART), *Mathematical Models of Fluid Flow with Variable Viscosity* (FluidVarVisc), *LArge SCALe and Distributed Optimization* (LASCADO), као и многе друге националне и међународне пројекте на којима учествују наставници ангажовани на овом студијском програму. Листа свих пројеката који се реализују на ПМФ је јавно доступна на адреси <https://www.pmf.uns.ac.rs/istrazivanje/projekti/>.

Квалитет рада наставника студенти оцењују кроз анкете о настави из сваког предмета у оквиру студијског програма. Према резултатим анкета за 2021/22, 2022/23 и 2023/24 годину **просечна оцена наставника** на Департману за математику и информатику била је 9.46.

Подаци о наставницима доступни су јавности на сајту Департмана за математику и информатику, сваки наставник има личну страницу са подацима о наставној и научној делатности.

Факултет подстиче развој професионалних компетенција наставника кроз одобравање специјализација, постдокторских студија и других облика одсуства ради усавршавања. Подржава учешће наставника на научним и стручним скуповима, као и конкурисање за пројекте финансиране од стране Републике Србије и ЕУ. Канцеларија за међународну сарадњу свакодневно одржава консултације, редовно информисе наставнике о програмима мобилности и новим конкурсима за међународне програме и пројекте и пружа конкретну подршку, чиме се подижу њихове компетенције по међународним стандардима.

Процена испуњености стандарда 7 (SWOT анализа)

S – Предности

1. Веома квалитетан наставни и научни кадар +++
2. Висок проценат наставника ангажован на научноистраживачким пројектима +++
3. Доследно примењивање процедура и поступака приликом запошљавања и напредовања (избори у звање) +++
4. Описана и уведена процедура о избору у звање наставника ++
5. Систематска подршка усавршавању запослених +++

W – Слабости

8. Начини финансирања усавршавања и напредовања наставника ++

O – Могућности

3. Коришћење међународних фондова и програма размене наставног особља ++
4. Финансирање из међународних пројеката ++
5. Могућности ангажовања у настави наставника из других институција у земљи и

инострaнству ++

T – Опасности

2. Недостатак финансијских средстава за усавршавање запослених +++
3. Одлив младих кадрова ++

Предлог мера и активности за унапређење квалитета стандарда 7:

Констатујемо да је кадар ангажован на студијском програму Примењена математика високо компетентан. Потребно је и даље неговати међууниверзитетску и међународну сарадњу, подстицати запослене на учешће у програмима мобилности и стимулисати учешће на међународним пројектима.

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

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

Упис кандидата се врши на основу јавног Конкурса који расписује Универзитет у Новом Саду, а спроводи Природно-математички факултет.

Услови конкурсисања и уписа мастер академских студија ПРИМЕЊЕНА МАТЕМАТИКА јасно су дати у Конкурсу и у актима Факултета који регулишу процедуре уписа и правила студирања.

За упис на студије има право да конкурише лице које има завршене основне академске студије из математике или сродних дисциплина у обиму од најмање 180 ЕСПБ. За упис кандидат мора имати положен улазни модул који се састоји од четири предмета. Еквивалентни предмети положени на претходном нивоу студија се признају као предмети улазног модула. Сматра се да је кандидат стекао право на рангирање ради уписа уколико је положио све предмете улазног модула. Редослед кандидата се формира на основу просечне оцене на основним студијама, као и на основу трајања основних студија. На основу услова уписа, ПМФ у Новом Саду формира ранг листу кандидата. Број студената који се уписују по години је заснован на броју места за које се конкурс расписује као и на основу доступних ресурса у смислу броја и оптерећења наставника и асистената.

Студенти добијају све релевантне информације о студијама преко сајта Факултета. Једнакост и равноправност студената по свим основама су загарантовани и негују се од настанка Факултета.

Правилима за студирање јасно је дефинисана генерална стратегија оцењивања студената. На почетку реализације наставе из сваког предмета, наставници упознају студенте како се вреднују предиспитне обавезе и како је организован завршни испит, а у складу са начином оцењивања који је дат у програму предмета. У анкетама студенти позитивно оцењују информисаност о начину оцењивања. Пролазност студената на испитима је веома висока, с тим што је на појединим предметима мања излазност у првим роковима по завршетку наставе. Евидентне су и високе просечне оцене остварене на испитима, те се по овом питању не уочавају проблеми.

Процена испуњености стандарда 8 (SWOT анализа)

S – Предности

2. Јасно дефинисане и јавне процедуре које се односе на упис студената у прву годину студија, као и на напредовање студената током студирања +++
3. Све релевантне информације се објављују у информатору и на сајту +++
4. Једнакост и равноправност студената по свим основама су загарантовани +++
5. На почетку реализације курса, студенти се упознају са начином вредновања предиспитних обавезама и како је организован завршни испит +++
6. Висока пролазност и високе оцене на испитима +++

W – Слабости

1. Незавршавање студија у року +++

O – Могућности

1. Интернационализација и упис страних студената ++
2. Интензивнији рад на промоцији студијског програма ++

T – Опасности

1. Смањење броја студената услед лоше демографске слике +++

Предлог мера и активности за унапређење квалитета стандарда 8:

Континуирано пратити активност студената у наставном процесу и успешност студената. Активно радити на привлачењу студената из иностранства.

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

Настава из сваког предмета је покривена одговарајућим уџбеницима, који су наведени у опису предмета на сајту Факултета. У библиотеци Департмана за математику и информатику постоји уџбеничка и друга литература (уџбеници на српском и енглеском језику, монографије). Део уџбеника је штампан у електронском издању и доступан је бесплатно студентима на сајту ПМФ-а <https://www.pmf.uns.ac.rs/publikacije/>.

Студентима је омогућен приступ бази података Кобсон. Такође, одређен број уџбеника је доступан „online” у електронској форми, што све укупно у потпуности покрива списак уџбеника. Такође, током пандемије, сви професори су преко платформе Мудл студентима поделили материјал за наставу, а снимци наставе су доступни и наредним генерацијама.

Студентима је обезбеђен бежични приступ интернету путем Eduroam сервиса из свих делова зграде Факултета, као и неометан рад електронских сервиса Факултета. Факултет поседује веома добру мрежну инфраструктуру, а опрема се константно унапређује, како мрежна тако и серверска, чиме је обезбеђено несметано функционисање свих факултетских ИТ сервиса.

Процена испуњености стандарда 9 (SWOT анализа)

S – Предности

1. Издавање електронских уџбеника са отвореним приступом+++
2. Библиотека опремљена стручном литературом ++
3. Омогућен константан приступ интернету свим студентима +++

W – Слабости

1. Ниско инвестирање у издавачку делатност Факултета ++

O – Могућности

1. Развој система издавања електронских публикација ++

T – Опасности

1. Недостатак финансијских средстава ++

Предлог мера и активности за унапређење квалитета стандарда 9:

Фокусирати се на дигитализацију библиотеке. Повећати инвестирање у обнављање библиотечког фонда и у издавачку делатност. Радити на подстицању публикавања уџбеника у електронском облику и омогућавању студентима да бесплатно добијају такве уџбенике.

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 11: Квалитет простора и опреме

Настава из студијског програма Примењена математика се изводи у просторијама Природно-математичког факултета (Департман за математику и информатику). На факултету је за студенте на свим студијским програмима обезбеђен је одговарајући простор са најмање 4 м² бруто простора по студенту односно 2 м² за извођење наставе по сменама.

Настава на студијском програму ПРИМЕЊЕНА МАТЕМАТИКА одвија се у савремено опремљеним амфитетрима и учионицама и рачунарским лабораторијама по принципу један студент - један рачунар. Студентима је на располагању богат садржај библиотеке Департмана за математику и информатику, као и читаоница. Департман располаже са 4 опремљене рачунарске учионице и обезбеђеним софтвером за извођење наставе. Просторни капацитети на Департману су одговарајући за овај број студената, и константно се улаже у одржавање зграде да би услови за рад студената остали на високом нивоу.

Процена испуњености стандарда 11 (SWOT анализа)

S – Предности

1. Стално улагање у нову опрему и адаптацију зграде +++
2. Добра рачунарска инфраструктура +++

W – Слабости

1. Потреба за сталним улагањем у развој и осавремењавање рачунарских лабораторија и одржавање зграде+++

O – Могућности

1. Приступ међународним фондовима за набавку опреме и реконструкцију простора ++

T – Опасности

1. Недостатак финансијских средстава, политичка и економска нестабилност ++

Предлог мера и активности за унапређење квалитета стандарда 11:

Константно радити на иновирању лабораторијске и рачунарске опреме, као и на повећању расположивог простора. Пратити конкурсе за пројекте чија реализација омогућава добијање средстава намењених у ове сврхе.

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

Студенти су укључени у процес праћења, контроле, унапређивања и обезбеђења квалитета, што је гарантовано Статутом Факултета, Стратегијом обезбеђења квалитета и Правилником о самовредновању факултета и студијских програма Универзитета у Новом Саду, Природно-математичког факултета. Активна улога студената у процесу обезбеђења квалитета остварује се радом Студентског парламента, студентских организација, студентских представника у органима и стручним телима Факултета, учешћем представника студената у раду органа за обезбеђење квалитета, периодичним оцењивањем квалитета студијских програма, наставног процеса, литературе, библиотечких и информатичких ресурса, педагошког рада наставника, сарадника и услова рада, као и факултетских служби путем анкетирања и изражавањем мишљења о свим општим актима Факултета. Мишљење студената и њихова успешност у студирању узимају се у обзир и приликом осмишљавања нових и реорганизовања постојећих студијских програма. Оцена рада наставника од стране студената узима се као један од елиминаторних критеријума приликом избора у виша наставничка звања, при чему наставник чија је просечна оцена у студентским анкетама у претходном трогодишњем периоду била нижа од 8.00 не може напредовати у више звање.

Студенти мастер студија свој став о наставном процесу, студијском програму и свим питањима везаним за студије и рад Факултета могу изнети путем **система анонимних анкета**, као и у **анкети** „Реци данас да бисмо ти помогли сутра“ у којој у слободној форми изражавају своје мишљење и ставове. Запажања и коментари студената свакако су основа за рад на унапређењу квалитета и система образовног рада на Факултету.

Редовном **комуникацијом са руководиоцем студијског програма** могу изнети своје мишљење, евентуално незадовољство или проблеме које имају током студија. Дужност сваког руководиоца је да на добијене информације реагује и у сарадњи са руководством Департамента или Факултета ради на њиховом решавању. Представник студената учествује у раду Већа департамента у свим тачкама дневног реда које се односе на наставу и проблеме студената.

Студенти мастер студија такође могу учествовати у раду **Студентског парламента** и свих студентских удружења.

Процена испуњености стандарда 13 (SWOT анализа)

S – Предности

1. Учешће студената у самовредновању и провери квалитета +++
2. Активно учешће студената у органима и стручним телима Факултета и у раду органа за обезбеђење квалитета ++
3. Спремност руководиоца студијског програма да пружи помоћ студентима ++

W – Слабости

1. Недовољна мотивисаност и незаинтересованост појединих студената за учешће у процесу евалуације и унапређења квалитета, као и рад у телима Факултета ++
2. Стални захтеви студената за увођењем олакшица у процесу студирања, у смислу повећања броја испитних рокова, лакшег уписа године, продужавања рока за завршетак студија, што не доприноси повећању квалитета +++
3. Неповећење студената у анонимност анкета +

O – Могућности

1. Боља сарадња са дипломираним студентима кроз оснивање Алумни клуба ++

T – Опасности

1. Неадекватан приступ студената процесу евалуације квалитета може изазвати искривљену слику о квалитету +

Предлог мера и активности за унапређење квалитета стандарда 13:

Факултет треба и убудуће да подстиче студенте да учествују у процесу праћења, контроле, обезбеђења и унапређења квалитета. Поштовати мишљење студената о студијском програму и мотивисати их да дају предлоге и сугестије за његово унапређење.

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

Природно-математички факултет је обезбедио институционалне оквире који омогућавају систематско **праћење, оцењивање, проверу, унапређивање и обезбеђење квалитета** у свим областима. Наведено је пре свега постигнуто 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 студија, педагошког рада наставника и услова рада. 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 научноистраживачке активности. Усвојене су 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 уходаном систему, по унапред утврђеној периодици. Постојање различитих електронских сервиса знатно олакшава цео поступак.

Факултет обезбеђује **повратне информације** о квалитету стечених компетенција дипломираних студената добијајући их од послодаваца својих свршених студената, а о стању на тржишту и динамици запошљавања од представника Националне службе за запошљавање. Међутим, у протекле три године није било одговора установа у којима су запослени мастер студенти овог смера, сем усмене комуникације у којој су послодавци изражавали своје задовољство њиховим компетенцијама.

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/>, док су Политика квалитета, Стратегија обезбеђења квалитета, Акциони план реализације Стратегије обезбеђења квалитета и календар спровођења анкета доступни на интернет страници <https://www.pmf.uns.ac.rs/o-nama/dokumenti/> под табом Квалитет.

Процена испуњености стандарда 14 (SWOT анализа)

S - Предности

1. Факултет континуирано реализује процес обезбеђења и унапређења квалитета ++
2. Факултет је обезбедио инфраструктуру и све потребне услове за редовно систематско праћење и обезбеђење квалитета +++
3. Процес прикупљања података о квалитету спроводи се периодично према календару и у складу са одговарајућим правилницима +++
4. Збирни резултати анкета доступни су на интернет страници Факултета ++

W - Слабости

1. Нередовне повратне информације о квалитету стечених компетенција дипломираних

студената од стране послодаваца и других одговарајућих организација ++

О - Могућности

1. Усаглашавање са стратегијама обезбеђења и унапређења квалитета других престижних високошколских установа у иностранству ++
2. Мотивисање запослених и студената за учешће у програмима размене ++
3. Интернационализација Факултета ++
4. Организовање пројеката који се баве процесом контроле и унапређења квалитета рада Факултета, на нивоу државе или на међународном нивоу ++

Т - Опасности

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

Предлог мера и активности за унапређење квалитета стандарда 14:

Факултет ће и даље 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). Факултет ће реализовати анкетање послодаваца које се односи на евалуацију стечених компетенција дипломираних студената. 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 унапређења квалитета рада високошколске установе.