



**Strengthening Teaching Competences
in Higher Education
in Natural and Mathematical Sciences**

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



LIST OF NEW AND INNOVATED SUBJECTS ACCREDITED DURING THE PROJECT ELIGABILITY PERIOD



UNIVERSITY OF KRAGUJEVAC

FACULTY OF SCIENCE

Author:

dr Slađana Dimitrijević



**Strengthening Teaching Competences
in Higher Education
in Natural and Mathematical Sciences**

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



The project team members of the University of Kragujevac with the support of Dean office, the administration of the Faculty of Science and colleagues from the all departments, took an active part in proposing changes to the curriculum or course content in accordance with the experience and new knowledge gained during the partner visits from the European Union or participation in the held trainings. In the year 2020, this resulted in the introduction of 6 new courses during the reaccreditation of study programs, in accordance with the analysis of good practices of partner universities from the program countries, as well as on the basis of the acquired knowledge within the trainings and workshops held during 2019 and 2020. This is evidenced by the documentation on the re-accreditation of study programs, publicly available through the posted links, and the books of the mentioned subjects and certificates of accreditation can be found below. Also, in the year 2022, 2 new courses are proposed in the reaccreditation of master study program of mathematics. It is expected that re-accreditation process will be finished successfully in spring of 2023.

OAS MATEMATIKE (BS MATHEMATICS)

New subjects:

- OBRAZOVNI SOFTVER (EDUCATIONAL SOFTWARE)
- INOVACIJE U NASTAVI MATEMATIKE (INNOVATIONS IN TEACHING OF MATHEMATICS)

DAS FIZIKE (PHD STUDY OF PHYSICS)

New subjects:

- EKSPERIMENTI U NASTAVI FIZIKE (EXPERIMENTS IN TEACHING OF PHYSICS)
- METODOLOGIJA NAUČNO-ISTRAŽIVAČKOG RADA (METHODOLOGY OF SCIENTIFIC RESEARCH WORK)
- ODABRANA POGLAVLJA METODIKE NASTAVE FIZIKE (SELECTED CHAPTERS OF PHYSICS TEACHING METHODOLOGY)
- PRIMENA SAVREMENIH IKT U NASTAVI FIZIKE (APPLICATION OF MODERN ICT IN PHYSICS TEACHING)

MAS MATEMATIKE (MS MATHEMATICS)

New subjects:

- OSNOVE KRITIČKOG MIŠLJENJA (BASICS OF CRITICAL THINKING)
- STRUČNA PRAKSA (PROFESSIONAL PRACTICE)



РЕПУБЛИКА СРБИЈА

Национално тело за акредитацију
и проверу квалитета у високом образовању

Број: 612-00-00030/7/2020-03

Датум: 22.10.2020. године

Булевар Михајла Пупина 2
Београд



На основу члана 23. став 8. тачка 1. Закона о високом образовању („Службени гласник РС“, бр. 88/2017, 27/2018 - др. закон, 73/2018, 67/2019 и 6/2020 - др. закони) и Одлуке Комисије за акредитацију и проверу квалитета број 612-00-00030/6/2020-03 од 22.10.2020. године, Национално тело за акредитацију и проверу квалитета у високом образовању издаје

УВЕРЕЊЕ

о акредитацији студијског програма
докторских академских студија (ДАС)
Докторске академске студије физике 180 ЕСПБ

Високошколска установа **Универзитет у Крагујевцу – Природно-математички факултет, Радоја Домановића 12, 34000 Крагујевац, ПИБ 101041593, Матични број 07232721**, испунила је стандарде прописане Правилником о стандардима и поступку за акредитацију студијских програма („Сл. Гласник РС“ број 13/2019) за акредитацију студијског програма **докторских академских студија (ДАС) – Докторске академске студије физике** у оквиру образовно-научног поља Природно-математичких наука и научне области Физичке науке, за упис укупно **5 (пет) студената** у прву годину студија у седишту Установе, за извођење наставе на српском језику.

Достављено:

- Високошколској установи

- архиви



ДИРЕКТОР

Проф. др Јелена Кочовић

Експерименти у настави физике

Назив предмета: Експерименти у настави физике		
Наставник или наставници: Милан С. Ковачевић		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 14		
Услов: уписан семестар		
<p>Општи циљ предмета: Циљ предмета је интердисциплинарни приступ настави физике и увођење научног метода у наставу. Одабране теме ће бити обрађене на основу класичних експеримената комбинованих са једноставним експериментима везаним за садржаје који се предају, уз циљу бољег разумевања физичких појава и процеса</p> <p><i>Специфични циљеви:</i> Подизање нивоа стручности наставника и померање тежишта у наставном процесу физике ка практичној настави и примени знања. Обезбеђивање очигледности у излагању наставних садржаја увођењем различитих типова иновативних демонстрационих и лабораторијских експеримената у наставу физике у основним и средњим школама. Развој интеракције међу наставницима и ученицима и развој њихове креативности. Постављање ученика у средиште наставног процеса. Спајање процеса наставе и процеса учења у простору и времену.</p>		
<p>Исход предмета: По завршетку наставе и после успешно положеног испита студент треба да има развијене следеће опште способности: коришћење научне и стручне литературе, научне терминологије и експеримената везаних за садржаје у настави физике у основним и средњим школама. Предметно специфичне способности: студенти ће знати да демонстрирају физичке појаве и законе везане за кретање, течности; топлоту, оптику, звук, електрицитет и струје, магнетизам; студенти ће разумети улогу експеримента, доказа и креативне мисли у развоју научних идеја; студенти ће унапредити своја знања за методичко-технички правилну реализацију демонстрационих огледа и лабораторијских вежби из физике. Студенти ће сазнати како да користе open-source алтернативе за претраживање, проналажење и креирање нових експеримената из физике на основу радова публикованих у часописима <i>European Journal of Physics, American Journal of Physics, The Physics Teacher, Physics Education, и Квант</i>.</p>		
<p>Садржај предмета:</p> <p><i>Теоријска настава:</i> Пројектни приступ настави физике. Улога и значај експеримента у настави физике. Имплементација експеримената у оквиру методе активне наставе физике. Школски експерименти и примена савремених технологија у интердисциплинарном приступу настави физике. STEM модел образовања кроз примере из физике.</p> <p><i>Практична настава:</i> Демонстрациони експерименти погодни за интердисциплинарни приступ при обради тема из: механике, статике и динамике флуида, топлоте, таласа и осцилација, звука, оптике, електрицитета и струја, магнетизма. Израда и практична реализација нових лабораторијских вежби из физике у основној и средњој школи.</p>		
<p>Препоручена литература</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. J. Cunningham, N. Her, Hands-On Physics Activities with Real-Life Applications: Easy-to-Use Labs and Demonstrations for Grades 8 - 12, John Wiley&Sons, San Francisco, 1994. 2. В. А. Буров, Б. С. Зворикин, А. П. Кузмин, А. А. Пкровскиј, И. М. Румјацев, Демонстрациони експеримент из физике за средњу школу, књига 1 и 2 (на руском), Просвешеније, 1978, 1979. 3. American J. of Physics, http://aapt.scitation.org/toc/ajp/current, 4. European J. of Physics, http://iopscience.iop.org/journal/0143-0807 5. The Physics Teacher, http://aapt.scitation.org/toc/pte/current 6. Physics Education, http://iopscience.iop.org/journal/0031-9120 7. Kvant, http://kvant.mccme.ru/ 8. GIREP https://girep.org/ 9. Agneš Kapor, Sonja Skuban i Ljiljana Stanivuk, Demonstracioni eksperimenti u nastavi fizike I (Mehanika i termodinamika), Univerzitet u Novom Sadu Prirodno-matematički fakultet, Departman za fiziku, Novi Sad 2012. 10. Душанка Ж. Обадовић, Маја Стојановић, Милица Павков Хрвојевић, Једноставни огледи у физици 6. разред основне школе, Завод за уџбенике Београд, ISBN: 978-86-17-14230-6 11. Душанка Ж. Обадовић, Маја Стојановић, Милица Павков Хрвојевић, Једноставни огледи у физици 7. разред основне школе, Завод за уџбенике Београд, ISBN: 978-86-17-14231-3 12. Душанка Ж. Обадовић, Маја Стојановић, Милица Павков Хрвојевић, Једноставни огледи у физици 8. разред основне школе Завод за уџбенике Београд, ISBN: 978-86-17-14232-0 		
Број часова активне наставе: 5+2 = 7	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 2
<p>Методе извођења наставе</p> <p>Научни, монолошко-дијалогски и експериментални</p>		
<p style="text-align: center;">Оцена знања (максималан број поена 100)</p> <p>Семинарски: два по 20 бодова; практични део испита 30; усмени: 30. Оцене: 51-60 поена- шестика, 61-70-седмица, 71-80- осмица, 81-90-деветка и 91-100- десетка.</p>		

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета: Примена савремених ИКТ (Информационо Комуникационих Технологија) у настави физике		
Наставник или наставници: Саша Симић		
Статус предмета: обавезни		
Број ЕСПБ: 14		
Услов: нема		
Циљ предмета <i>Оспособљавање студената за имплементацију савремених информатичких технологија у оквиру процеса преноса знања.</i>		
Исход предмета <i>Студенти ће проучавати основне методе имплементације савремених софтверско-хардверских помагала у настави. Ту се пре свега мисли на програмске пакете за демонстрације, симулације и презентације. Такође, студенти ће изучавати могућности примене хардверских компонената у извођењу експеримената из физике, што подразумева коришћење компјутера и додатне опреме за презентације, као и програмабилних уређаја за контролу, мерење и аквизицију података.</i>		
Садржај предмета <u>Теоријска настава</u> <i>Примена основних техника симулација физичких феномена у доступним програмским пакетима за симулацију. Постављање координатних система. Дефинисање почетних услова. Одређивање геометрије. Експортовање и презентација добијених резултата. Динамика и анимација. Могућности примене програмабилних уређаја у практичном извођењу експеримената. Одређивање услова за мерење и контролу процеса у експерименту. Повезивање микроконтролера за мерење и аквизицију у експерименталној поставци. Одабир физичких параметара за обраду. Презентација добијених мерених величина и анализа података.</i> <u>Практична настава</u> <i>Практична настава ће се реализовати кроз низ конкретних примера који ће пратити материјал на предавањима. То укључује примену датих програмских пакета на конкретне феномене из физике, као и на реализацију експеримената уз коришћење програмабилних микроконтролерских платформи.</i>		
Препоручена литература - ANSYS – документација функција и туторијали - CST Studio - документација функција и туторијали - Internet stvari, Prof Dr Dogan Ibrahim, Elektor izdanja, ISBN 978-86-80134-05-5		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 5	Практична настава: 2
Методе извођења наставе Настава ће се изводити преко менторског рада, где студенти добијају одређену област коју сами спремају уз консултације са професором. Овај принцип ће се користити и код практичне реализације задатих пројеката и семинарских радова.		
Оцена знања (максимални број поена 100) <i>Усмени део: 20</i> <i>Презентација пројеката и семинарски рад: 80</i>		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета: Изабрана поглавља методике наставе физике		
Наставник или наставници: Виолета М. Ппетровић		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 14		
Услов: Нема услова		
Циљ предмета Упознавање (будућих) наставника са основним појмовима и систематизацијама у домену методике, као и са најважнијим дидактичким аспектима процеса учења, као и различитим облицима наставе у циљу компетентнијег и ефикаснијег остваривања сложене улоге наставника у образовном процесу. Стручни и методички аспекти неких најважнијих тема из програма физике за основну и средње школе.		
Исход предмета Оспособљавање студената (будућихнаставника) за примену савремених методичких принципа и техника образовних информационих технологије у припремању и извођењу наставе физике. Коришћење стручне литературе, савремених модела учења. Интердисциплинарни приступ настави. Наставни облици. Врсте наставе и савремени модели учења.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Физика као наука и као наставни предмет. Организација наставе физике. Наставни час. Основни проблеми, циљеви и исходи наставе физике. Методе. Физика и други предмети - корелације (математика, хемија, биологија, астрономија, техника, географија, хуманитарне науке, филозофија). Коришћење интернета у настави физике. Нестандардни начини рада на часовима физике (игре и групни рад). Активно учење. Испитивање и оцењивање. Карактеристике оцена, методе, критеријуми и норме оцењивања. <i>Практична настава</i> Демонстрација часа. Анализа часова одржаних у основним и средњим школама.		
Препоручена литература 1. Isabel Gedgrave, Modern Teaching of Physics, Global Media, 2009 2. Yashwantrao Ramma, Ajeevsing Bhoola, Mike Watts & Pascal Sylvain Nadal, Teaching and learning physics using technology: Making a case for the affective domain, Education inquiry, vol. 9, no. 2, 210–236, 2018. 3. Љубиша Нешић, Поглавља методике наставе физике, Универзитет у Нишу, ПМФ, 2015. Додатна литература се темељи на чланцима из међународних и домаћих часописа и материјалима са међународних и домаћих конференција.		
Број часова активне наставе 5+2	Теоријска настава: 5	Практична настава: 2
Методе извођења наставе Предавања, консултације, интерактивне и дијалогске методе.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

Методологија научноистраживачког рада

Назив предмета: Методологија научно истраживачког рада		
Наставник или наставници: Виолета Петровић		
Статус предмета: Обавезан		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписан први семестар		
Циљ предмета Упознавање студената са основама методологије научно истраживачког рада		
Исход предмета: Уочити однос: модел-теорија-симулација-експеримент, однос математика-физика, мултидисциплинарни приступ решавању савремених научних проблема		
<p>Садржај предмета, О увођењу експеримента у науку, односно почетку модерне науке, као и појам експеримента и разлици у односу на опсервацију и истраживање; Однос теорија-експеримент уопштено као и анализа појединих случајева у физици и актуелним пољима истраживања у савременој науци; О математици као језику и хеуристичном средству наука; Експериментални рад и моделизација са освртом на поједине конкретне случајеве.</p>		
<p>Препоручена литература</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Стеван Јокић, Методе и техника физичког експеримента, Скрипта и прилози на српском језику 2. Duhem, P. (1976) Physical Theory and Experiment (Књига је преведена на српски језик и може се купити у књиžарама) 3. Popper, K. (1973): Logika naučnog otkrića. –Nolit, Beograd 4. Koen, M. Neigel, E, (1979) Uvod u logiku naučnog metoda, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd 5. Medavar, P(2007), Savet mladom naučniku, ICNT, Beograd 6. Medavar, P(2007), Izazovi nauke, ICNT, Beograd 7. Najnovija istraživanja u vezi metodologije naučnog rada iz raznih časopisa na engleskom i francuskom jeziku. 		
Број часова активне Наставе 5+2	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 2
Методе извођења наставе: Предавања, семинарски, колоквијуми, испит		
Оцена знања (максималан број поена 100		
Семинарски рад: 30 поена; два колоквијума по 20 поена; усмени испит 30 поена		
Оцене:		
51-60 поена- шестица, 61-70-седмица, 71-80- осмица, 81-90-деветка и 91-100- десетка		
Начини провере знања могу бити различити (писмени испити, усмени испит, презентација пројекта, семинари итд.)		
* максимална дужина 1 страница А4 формата		



РЕПУБЛИКА СРБИЈА

Национално тело за акредитацију
и проверу квалитета у високом образовању
Комисија за акредитацију и проверу
квалитета у високом образовању

Број: 612-00-00285/9/2019-03

Датум: 21.09.2020. године

Булевар Михајла Пучина 2

Београд



На основу члана 23. став 8. тачка 1. Закона о високом образовању („Службени гласник РС“, бр. 88/2017, 27/2018 - др. закон, 73/2018, 67/2019 и 6/2020 - др. закони) и Одлуке Комисије за акредитацију и проверу квалитета број 612-00-00285/8/2019-03 од 21.09.2020. године, Национално тело за акредитацију и проверу квалитета у високом образовању издаје

У В Е Р Е Њ Е

о акредитацији студијског програма
основних академских студија (ОАС) - Математика

Високошколска установа **Природно математички факултет, Универзитет у Крагујевцу, Радоја Домановића 12, Крагујевац, ШИБ: 101041593, Матични број: 07232721,** испунила је стандарде прописане Правилником о стандардима и поступку за акредитацију студијских програма („Сл. Гласник РС“ број 13/2019) за акредитацију студијског програма **основних академских студија ОАС – Математика** у оквиру поља Природно-математичких наука, научна област Математичке науке, за упис укупно **50 (педесет) студената** у прву годину студија у седишту високошколске установе, за извођење наставе на српском језику. После завршених студија студент стиче звање **дипломирани математичар.**

Достављено:

- високошколској установи
- архиви



ДИРЕКТОР
Проф. др Јелена Кочовић

Студијски програм: Основне академске студије математике/ информатике			
Назив предмета: Образовни софтвер			
Статус предмета: изборни на модулу Рачунарство и примењена математика на основним академским студијама математике			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: уписан одговарајући семестар			
Циљ предмета На овом курсу студенти се упознају са напредним техникама система учења путем готових образовних рачунарских софтвера и применама конкретних техника у реализовању наставе. Студенти ће бити оспособљени да користе алате за креирање окружења у виртуелном дигиталном простору помоћу видео-конференцијског система, да развију знања и вештине комуникације на даљину у реалном времену, организације вебинара, припреме виртуелних презентација и видео материјала везаног за одређену наставну тему.			
Исход предмета Студент је стекао неопходна теоријска знања и вештине за коришћење образовних софтвера и способан је да прилагоди и практично користи различите образовне софтвере. Упознат је са различитим мини-језицима које може ефикасно користити у настави. Такође, студенти је стекао неопходна знања за употребу софтвера за припрему семинара, научног и наставног материјала.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Истријски развој примене компјутера у образовању. Основе интерактивног учења. Израда мултимедијалних презентација коришћењем софтвера. Софтверски пакети и њихова примена у настави информатике, математике, физике. Упознавање са концептом мини-језика, проучавање различитих мини језика. Коришћење различитих програмских парадигми за програмирање различитих програмабилних електронских и роботских склопова. Израда скафолдинга. Употреба интерактивне табле. Инсталација виртуелне учионице са наставником као организатором и ментором који надгледа процес, он је покретач процеса учења кроз дискусију и критички осврт. Упознавање са системима за видео-конференције. Припрема виртуелне презентације и снимање. Представљање презентација организацијом вебинара. Дискусије и критички приступ свим пројектима. <i>Практична настава</i> Примена стечених теоријских знања за припрему наставног материјала.			
Литература 1. Д. Радосав, <i>Образовни рачунарски софтвер и ауторски системи</i> , Технички факултет „Михаило Пупин“ у Зрењанину, Универзитет у Новом Саду, 2005. 2. Ђ. Надрљански, <i>Образовни софтвер – хипермедијални системи</i> , Универзитет у Новом Саду, Технички факултет, 2000 3. Horton W., Horton K., <i>E-Learning Tools and Technologies</i> , Wiley Publishing, Inc. 2003.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 2		Практична настава: 2
Методe извођења наставе Комбинација класичне наставе уз коришћење електронског курса и уз наведену литературу; У плану је задавање домаћих задатака и израда пројеката. Настава је проблемски-оријентисана, док се на вежбама очекује самостални рад студената.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	70 поена	Завршни испит	30 поена
практична настава	10	одбрана пројектног задатка	30
пројектни задатак	30		
семинар	30		

Студијски програм: Основне академске студије математике			
Назив предмета: Иновације у настави математике			
Наставник:			
Статус предмета: изборни на модулу Професор математике			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: уписан одговарајући семестар			
Циљ предмета <p>Стицање знања о математици као наставном предмету у контексту савремене школске праксе. Продубљивање знања из методике наставе математике са акцентом на савремене наставне методе и облике рада, на савремена наставна средства и интеграцију информационих технологије на сврсисходан начин. Детаљно упознавање са темама које се обрађују у настави математике у доуниверзитетском образовању и могућим различитим приступима у реализацији наставе, као и критички осврт на ове теме.</p>			
Исход предмета <p>Студент је стекао знање о садржајима и начинима рада у савремено организованој настави математике основне и средње школе, на основу кога, као професор математике, може успешно да припреми час математике прилагођен постављеним циљевима, да изабере адекватне облике рада и одговарајућа наставна средства, као и да правилно оцени и мотивише ученике за рад у математици, и тако оствари жељене исходе учења.</p>			
Садржај предмета <p><i>Теоријска настава</i> Упознавање са савременим наставним методама (активно учење, проблемска настава, хеуристичка настава, колаборационо и кооперативно учење, СТЕМ образовање, мешовито учење, учење на даљину), за које је заједничко то да акценат стављају на активности ученика, а улогу наставника померају у домен организатора и модератора активности. Примена тих метода у настави математике, учовање предности и мана. Интеграција информационих технологија у циљу унапређења наставе, како за обраду градива тако и за евалуацију знања ученика, као и читавог наставног процеса. Методичка разрада одабраних тема из наставе математике основне и средње школи са указивањем на примере добре праксе. Одабир и реализација пројекта у ком ће студенти (у мањим групама) обрадити бар на два начина, коришћењем бар две различите савремене наставне методе, изабрану наставну тему из математике. Очекивани резултат пројекта су планови реализације наставе за изабрану тему са конкретним наставним материјалима који по правилу укључују напредан ниво коришћења савремених технологија. Евалуација урађених пројеката са дискусијом и критичким освртом свих актера курса (наставник и студенти). Одлично урађени пројекти постају део платформе за учење.</p>			
Литература <ol style="list-style-type: none"> 1. Н. Goldstein, <i>STEM Project-Based Learning</i>, Assessment in Education, Sense Publishers, Rotherdam, 2013 2. Z. Kukrik, <i>Problemska nastava</i>, Matematika i škola 15 (2002), 196-202 3. J. Manninen, <i>Blended Learning: Research Perspectives</i>, Volume 2, Springer, 2014 4. С. Петровић, Ј. Мартић, М. Петковић, <i>Дидактичко-методички приручник за наставу математике V-VIII разред основне школе</i>, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1983 5. Ђ. Поља, <i>Како ћу ријешити математички задатак</i>, Школска књига, Загреб, 1966 6. A. Stoica, <i>Using Math Projects in Teaching and Learning</i>, Social and Behavioral Sciences 180 (2015), 702-708 7. Ђ. Такачи, R. Karović, T. Stanković, <i>Od problemske do projektne nastave</i>, DMS, 2017 8. N. Telegina, S. Drovosekov, D. Vasbieva, V. Zakharova, <i>The Use of Project Activity in Teaching Mathematics</i>, EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 15 (2019) 9. Сви, од надлежних државних органа, одобрени (штампани и електронски) уџбеници и збирке задатака из математике за ученике од V до VIII разреда основне школе и за средњу школу. 			
Број часова	активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава: 0+1
Методе извођења наставе Теоријска настава, пројектна настава, самостални рад студената, консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	70 поена	Завршни испит	30 поена
активност у току предавања	4	писмени испит	
практична настава		усмени испит	30
колоквијум	30	
семинар	36		

Универзитет у Крагујевцу

ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ

Број: 560/ XX-1.

26. 10. 2022. године

Крагујевац

На основу члана 176 Статута Факултета као и Одлуке Комисије за обезбеђење квалитета бр. 542/III-1 од 24. 10. 2022. године, Наставно-научно веће је на седници одржаној 26. 10. 2022. године донело следећу

О Д Л У К У

Усваја се предлог Студијског програма мастер академских студија Математика у Институту за математику и информатику бр. 05-560/19 од 24.10.2022. године.

Саставни део ове одлуке је Студијски програм мастер академских студија Математика у Институту за математику и информатику из става 1 ове одлуке и налази се у прилогу.


ДЕКАН
Prof. dr Marija Stanić
Проф. др Марија Станић

Д-но:

- Универзитету,
- Институту за математику и информатику,
- продекану за наставу,
- архиви.

ПРИЛОГ 6.4. Pdf документ курикулума акредитованих иностраних студијских програма са којима је студијски програм усклађен (листа предмета)

Линк ка курикулуму студијског програма означеног бројем 1 (*Ss Cyril and Methodius University, Skopje, Faculty of Natural Sciences and Mathematics*) у прилогу 6.1,2,3:

<http://im-pmf.weebly.com/1042109010861088-109410801082108310911089-108910901091107610801080.html>

Линк ка курикулуму студијског програма означеног бројем 2 (*University of Barcelona Faculty of Mathematics and Computer Science*) у прилогу 6.1,2,3:

<http://www.ub.edu/grad/infes/fitxaInfe.jsp?n0=1&n1=0&n2=1&curs=2022&ens=M0K03>
<http://www.ub.edu/grad/infes/fitxaInfe.jsp?n0=1&n1=0&n2=1&curs=2022&ens=MD901>

Линк ка курикулуму студијског програма означеног бројем 3 (*University of Liège Faculty of Science*) у прилогу 6.1,2,3:

https://www.programmes.uliege.be/cocoon/20212022/en/programmes/S2XMAT01_B.html

Линк ка курикулуму студијског програма означеног бројем 4 (*University of Banja Luka Faculty of Natural Sciences and Mathematics*) у прилогу 6.1,2,3:

<https://matinf.pmf.unibl.org/%d0%bd%d0%b0%d1%81%d1%82%d0%b0%d0%b2%d0%b0/%d0%bc%d0%b0%d1%81%d1%82%d0%b5%d1%80-%d1%81%d1%82%d1%83%d0%b4%d0%b8%d1%98%d0%b5/>

Линк ка курикулуму студијског програма означеног бројем 5 (*University of Granada Department of Didactics of Mathematics*) у прилогу 6.1,2,3:

<https://didacticamatematica.ugr.es/docencia/posgrados/master-universitario-didactica-la-matematica-0>

<https://didacticamatematica.ugr.es/docencia/posgrados/master-universitario-matematicas>

Препоруке или усклађеност са одговарајућом добром праксом у европским институцијама

Универзитет у Крагујевцу, односно Природно-математички факултет, у периоду 2018-2022 био је један од партнера на ERASMUS+ пројекту „Strengthening Teaching Competences in Higher Education in Natural and Mathematical Sciences” – TeComp, 598434-EPP-1-2018-1-RS-EPPKA2-CBHE-JP. Други учесници на пројекту били су:

- University of Nis, Serbia, Faculty of Science - project coordinator,
- University of Belgrade, Faculty of Mathematics, Faculty of Biology, Faculty of Physics - consortium member,
- University of Novi Sad, Faculty of Sciences - consortium member,
- University of Gjirokaster, Albania - consortium member,
- University of Korce, Albania - consortium member,
- University of Gent, Belgium - consortium member from EU,
- University of Oviedo, Spain - consortium member from EU,
- University of Granada, Spain - consortium member from EU,
- University of Banska Bistrica, Slovakia - consortium member from EU,
- University of Ostrava, Czech Republic - consortium member from EU.

Основни циљ је унапређење квалитета високог образовања у области природно-математичких наука на високошколским установама у Србији и Албанији у складу са напредном праксом ЕУ, чиме се повећава њихова упоредивост и конкурентност у Европи и шире. Студијски програм МАС Математике, у процесу акредитације, направљен је управо поштујући закључке који су резултати овог пројекта. У новом студијском програму су, у односу на претходни, направљене измене, у складу са уоченим недостацима, а уз њихово додатно усаглашавање са одговарајућом добром праксом у европским институцијама, што је у случају МАС Математике очигледно показано у прилозима 6.1,2,3.

ПРИЛОГ 6.1,2,3. Документација о најмање три акредитована инострани програма, са којим је програм усклађен

1. Ss Cyril and Methodius University, Skopje

Faculty of Natural Sciences and Mathematics

<http://im-pmf.weebly.com/1042109010861088-109410801082108310911089-108910901091107610801080.html>

Студијски програм је из високошколске установе европског образовног простора. Студијски програм *Мастер академске студије Математике* на Институту за математику и информатику Природно-математичког факултета у Крагујевцу је са студијским програмом наведеним под бројем 1 формално и структурно усклађен, а усаглашен је са наведеним студијским програмом и у погледу услова уписа, трајања студија (1 година, 60 ЕСПБ), стицања дипломе и начина студирања и упоредивости програма, што је дато на следећим линковима и у табели у наставку.

Линкови (услови уписа, трајање студија, стицање дипломе и начин студирања):

<http://im-pmf.weebly.com/10521072109010771084107210901080109510821080-10851072109110821080-1080-1087108810801084107710851080.html> - Модул Математички науки и примени

<http://im-pmf.weebly.com/10521072109010771084107210901080109510821086-108610731088107210791086107410721085108010771.html> - Модул Математичко образование за основно и средно училиште

<http://im-pmf.weebly.com/105510881080108410771085107710901072-1084107210901077108410721090108010821072---mmo.html> - Модул Применета математика - математичко моделирање и оптимизација

<http://im-pmf.weebly.com/105510881080108410771085107710901072-1084107210901077108410721090108010821072---105210571040105210521045.html> - Модул Применета математика - математичка статистика, актуарство и математичко моделирање во економија

2. University of Barcelona

Faculty of Mathematics and Computer Science

<http://www.ub.edu/grad/infes/fitxaInfe.jsp?n0=1&n1=0&n2=1&curs=2022&ens=M0K03>

<http://www.ub.edu/grad/infes/fitxaInfe.jsp?n0=1&n1=0&n2=1&curs=2022&ens=MD901>

Студијски програм је из високошколске установе европског образовног простора. Студијски програм *Мастер академске студије Математике* на Институту за математику и информатику Природно-математичког факултета у Крагујевцу је са студијским програмом наведеним под бројем 2 формално и структурно усклађен, а усаглашен је са наведеним студијским програмом и у погледу услова уписа, трајања студија (1 година, 60 ЕСПБ), стицања дипломе и начина студирања и упоредивости програма, што је дато на следећим линковима и у табели у наставку.

Линкови (услови уписа, трајање студија, стицање дипломе и начин студирања):

<https://mat.ub.edu/advancedmathematics/> - Master in Advanced Mathematics

<https://mat.ub.edu/sciencedata/> - Master in Fundamental Principles of Data Science

3. University of Liège

Faculty of Science

https://www.programmes.uliege.be/cocoon/20212022/en/programmes/S2XMAT01_B.html

Студијски програм је из високошколске установе европског образовног простора. Студијски програм *Мастер академске студије Математике* на Институту за математику и информатику Природно-математичког факултета у Крагујевцу је са студијским програмом наведеним под бројем 3 формално и структурно усклађен, а усаглашен је са наведеним студијским програмом и у погледу услова уписа, трајања студија (1 година, 60 ЕСПБ), стицања дипломе и начина студирања и упоредивости програма, што је дато на следећим линковима и у табели у наставку.

Линкови (услови уписа, трајање студија, стицање дипломе и начин студирања):

https://www.programmes.uliege.be/cocoon/20212022/en/programmes/S2XMAT01_B.html -
2021-2022 Master Mathematics

4. University of Banja Luka

Faculty of Natural Sciences and Mathematics

<https://matinf.pmf.unibl.org/%d0%bd%d0%b0%d1%81%d1%82%d0%b0%d0%b2%d0%b0/%d0%bc%d0%b0%d1%81%d1%82%d0%b5%d1%80-%d1%81%d1%82%d1%83%d0%b4%d0%b8%d1%98%d0%b5/>

Студијски програм је из високошколске установе европског образовног простора. Студијски програм *Мастер академске студије Математике* на Институту за математику и информатику Природно-математичког факултета у Крагујевцу је са студијским програмом наведеним под бројем 4 формално и структурно усклађен, а усаглашен је са наведеним студијским програмом и у погледу услова уписа, трајања студија (1 година, 60 ЕСПБ), стицања дипломе и начина студирања и упоредивости програма, што је дато на следећим линковима и у табели у наставку.

Линкови (услови уписа, трајање студија, стицање дипломе и начин студирања):

<https://matinf.pmf.unibl.org/%d0%bd%d0%b0%d1%81%d1%82%d0%b0%d0%b2%d0%b0/%d0%bc%d0%b0%d1%81%d1%82%d0%b5%d1%80-%d1%81%d1%82%d1%83%d0%b4%d0%b8%d1%98%d0%b5/> - Мастер студије математике

5. University of Granada

Department of Didactics of Mathematics

https://masteres.ugr.es/didacticamatematica/pages/ficha#toc_contenido

Студијски програм је из високошколске установе европског образовног простора. Студијски програм *Мастер академске студије Математике* на Институту за математику и информатику Природно-математичког факултета у Крагујевцу је са студијским програмом наведеним под бројем 5 формално и структурно усклађен, а усаглашен је са наведеним студијским програмом и у погледу услова уписа, трајања студија (1 година, 60 ЕСПБ), стицања дипломе и начина студирања и упоредивости програма, што је дато на следећим линковима и у табели у наставку.

Линкови (услови уписа, трајање студија, стицање дипломе и начин студирања):

https://masteres.ugr.es/didacticamatematica/pages/info_academica/plan_estudios - Master's Degree in Didactics of Mathematics

<https://masteres.ugr.es/matematicas/informacion/presentacion> - Master's Degree in Mathematics

Детаљан упоредни преглед предмета на мастер академским студијама математике дат је у табели на следећим странама.

Природно математички факултет, Универзитет у Крагујевцу	Ss Cyril and Methodius University, Skopje, Faculty of Natural Sciences and Mathematics	University of Barcelona, Faculty of Mathematics and Computer Science	University of Liège, Faculty of Science	University of Banja Luka, Faculty of Natural Sciences and Mathematics	University of Granada, Department of Didactics of Mathematics
Основе критичког мишљења		Advanced Methodology in Mathematics (568174), Ethics for Data Science (574185)	SAS Certification applied analytics (GEST5006-1)		Research Design in Mathematics Education, Development and Professional Knowledge of the Mathematics Teacher
Напредни софтверски алати		Simulation Methods (568180), Probabilistic Graphical Models (572671)	Large sample analysis: theory and practice (MATH2022-2)		Data Analysis in Mathematics Education, Software in Mathematics, Foundations of Statistics Education
Геометрија површи	Одабрани делови од диференцијална геометрија (M10ДДГ)	Introduction to Algebraic Geometry (574267)	Differential geometry II (MATH0464-1)	Анализа на многострукостима	Shapes and Curvature
Теорија графова			Discrete mathematics (MATH0075-1), Project on combinations (MATH077-1), Research problems in discrete mathematics (MATH0078-1)	Вјероватносни методи у комбинаторици	
Нумеричка анализа I	Одабрани делови од нумеричка математика (ММО9ОДНМ), Ортогонални полиноми и специјални функции (M10ОПФ)	Numerical Linear Algebra (572661)		Нумеричка анализа	Approximation Theories
Увод у хомолошку алгебру	Хомолошка алгебра (M10XA)	Local Algebra (568184)		Алгебра	

Ординална и кардинална аритметика			Mathematical Logic and Set Theory (MATH0017-3)		
Одабрана поглавља реалне и функционалне анализе	Одабрани делови од функционална анализа (М9ДФА), Спектрална теорија на оператори (М10СТО)	Functional Analysis and Partial Differential Equations (573765)	Functional analysis (MATH0463-1), Reasearch problems in analysis (MATH0082-1)	Одабрана поглавља математичке анализе	Didactic of Analysis, Advanced Functional Analysis
Теорија мере и интеграције	Банахови простори на аналитички функцији (М10БПАФ)		Functional spaces relating to measurement theory (MATH0513-1), Measure Theory (MATH0209-3)		
Риманова геометрија	Неевклидски геометрији (М9НГ), Тензорско сметање (М10ТС)	Geometry and Topology of Manifolds (573766)		Анализа на многострукостима	Advanced Differential Geometry
Нумеричка анализа 2	Нумеричка оптимизација (ММ09НО)	Simulation Methods (568180), Numerical Linear Algebra (572661)		Нумеричка анализа, Нумеричке методе линеарне алгебре	
Комбинаторне структуре	Одабрани делови од теорија на игри (САМ10ДТИ)		Combinatorics on words (MATH0470-1), Project on combinations (MATH077-1)	Комбинаторика: методе и структуре	
Некласичне логике		Logic and Algebra (568194)	Algorithmics and computability (INFO0212-2), Mathematical Logic and Set Theory (MATH0017-3)		

Увод у стохастичку анализу	Модели во актуарска математика (САМ9МАМ), Теорија на веројатност (М9ТВ)	Stochastic Calculus (568191), Simulation Methods (568180)	Stochastic process (MATH0079-1)		Modeling. Stochastic processes
Стручна пракса	Наставни програми по математика (МО9НП), Организирање и управување на образовниот процес (МО10ОУ)	Advanced Methodology in Mathematics (568174)	Practice of statistical consultancy (STAT0078-1), Large sample analysis: theory and practice (MATH2022-2)		Practicum Module
Студијски истраживачки рад	Магистерска работа	Final Project (568177)	Final Thesis (SMEM0011-1)	Магистер рад	Research Seminar in Didactic Mathematics, Practicum Module
Магистер рад	Магистерска работа	Final Project (568177)	Final Thesis (SMEM0011-1)	Магистер рад	Master's Final Project, Master's Thesis
Стратегије решавања математичких задатака	Методика на наставата по математика за средно образование (МО10МСО), Методика на наставата по математика за основно образование (МО10МПН)	Advanced Methodology in Mathematics (568174)			Development and Professional Knowledge of the Mathematics Teacher
Одабрана поглавља алгебре и логике	Одабрани делови од алгебра (М9ДА), Теорија на Галоа (М10ТГ)	Logic and Algebra (568194)	Mathematical Logic and Set Theory (MATH0017-3)	Алгебра	Numerical and Algebraic Thinking I, Numerical and Algebraic Thinking II
Одабрана поглавља анализе	Одабрани делови од функционална анализа (М9ДФА)		Functional spaces relating to measurement theory (MATH0513-1)	Одабрана поглавља математичке анализе	Didactic of Analysis, Advanced Mathematical Analysis

Одабрана поглавља геометрије	Еевклидски геометрији (М9НГ)	Geometrical Methods in Number Theory (568190), Introduction to Algebraic Geometry (574267)		Дискретна геометрија	Didactic of Geometry
Одабрана поглавља дискретне математике			Discrete mathematics (MATH0075-1), Mathematical Logic and Set Theory (MATH0017-3), Research problems in discrete mathematics (MATH0078-1)	Вјероватносни методи у комбинаторици, Комбинаторика: методе и структуре	Didactic of Probability and Combinatorics
Представљање знања и процесирање природних језика	Универзална алгебра и примени (М10УАП)	Natural Language Processing (572673)			Mathematical Models and Algorithms
Психолошке основе учења математике	Методика на наставата по математика (М10МОУ)	Advanced Methodology in Mathematics (568174)			Research Design in Mathematics Education: Methodological Advances, Foundations of Statistics Education
Методика наставе алгебре и логике	Методички практикум по алгебра (МО10МПА)	Logic and Algebra (568194), Advanced Methodology in Mathematics (568174)	Mathematical Logic and Set Theory (MATH0017-3)	Алгебра	Research Design in Mathematics Education: Methodological Advances, Numerical and Algebraic Thinking I, Numerical and Algebraic Thinking II
Методика наставе анализе	Тестирање и оценување (МО10Т)	Advanced Methodology in Mathematics (568174)			Didactic of Analysis, Research Design in Mathematics Education: Methodological Advances

Методика наставе геометрије	Методички практикум по геометрија (МО10МПГ)	Introduction to Algebraic Geometry (574267), Advanced Methodology in Mathematics (568174)			Didactic of Geometry, Research Design in Mathematics Education: Methodological Advances
Истраживања у настави математике	Методологија на истражување во образовниот процес (ММО276)	Advanced Methodology in Mathematics (568174), Probabilistic Graphical Models (572671)	Research problems in probability and statistics (MATH0084-1)		Data Analysis in Mathematics Education, Research Design in Mathematics Education
Методика наставе рачунарства и информатике	Компјутерите во наставата по математика (МО9КНМ)	Probabilistic Graphical Models (572671)	Programming techniques (INFO0027-2), Introduction to computer science (INFO2009-2)		Research Design in Mathematics Education: Methodological Advances, Technology and Mathematics Education
Представљање и тумачење података	Компјутерите во наставата по математика (МО9КНМ)	Presentation and Visualization (572666)			Methods for the Management and Evaluation of Research in Didactics of Mathematics
Машинско учење 1		Automatic Learning (572664)	Introduction to machine learning (ELEN0062-1)		
Хеуристичке методе оптимизације	Статистичко моделирање и оптимизација (ММО10ЦМО), Стохастичка оптимизација (ММО10СО)	Advanced Mathematics for Scientific Challenges (573764), Optimization (572662)	Discrete optimization (MATH0462-1)	Теорија екстремалних задатака	
Вештачка интелигенција		Computer Vision (572674), Deep Learning (572669)	Introduction to artificial intelligence (INFO8006-1)		

Мастер изборни семинар		Computational Algebra (568186), Agile Data Science (572665)	Programming techniques (INFO0027-2)		Technology and Mathematics Education
Мастер пројекат примењене математике	Операциони истражувања (M100И)	Advanced Mathematics for Scientific Challenges (573764), Simulation Methods (568180), Computational Algebra (568186)	Project on combinations (MATH077-1)		Research in Mathematics Education, Mathematics Applied to Computer Science

Студијски програм: Мастер академске студије математике			
Назив предмета: Основе критичког мишљења			
Наставник: Димитријевић Слађана, Станић Марија, Стојановић Ненад			
Статус предмета: Обавезан на модулима Професор математике, Теоријска математика и примене и Рачунарство и примењена математика			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписан први семестар мастер академских студија			
Циљ предмета			
Циљ предмета је да се испитају искази који нису научно провериви и чије се објашњење не може везати ни за једну од опште прихваћених научних теорија. У том светлу, садржај курса се налази на граници између природних и когнитивних научних дисциплина. Овакво проучавање омогућава студенту истовремено и да се упозна са критеријумима за процену научне заснованости истраживања и, шире, са научном методологијом.			
Исход предмета			
По завршетку курса студент је у стању да процени квалитет и поузданост расположиве информације.			
Садржај предмета			
- Развој критичког духа како се не би западало у класичне замке чији је корен у неодговарајућим тумачењима резултата статистике и вероватноће, грешкама закључивања, реторичким обртима, итд. Студент учи да издвоји објективне информације из масе информација које су му доступне.			
- Главне теме обухватају критичку анализу бројних свакодневних примена који могу да одведу корисника информације на погрешан закључак.			
Теме које ће бити обухваћене су:			
1. Погрешно закључивање на основу статистичких података			
2. Грешке из погрешне процене вероватноће догађаја. Случај и предсказање			
3. Логички парадокси и реторичке фигуре. Погрешно закључивање			
4. Обмане чула и погрешне представе о реду величине			
5. Методе манипулације			
6. Научна методологија и подвале у науци			
7. Поузданост информација			
8. Псеудонауке (астрологија, уфологија, парапсихологија)			
Литература			
1. Жан Пијаже, <i>Увод у генетичку епистемологију [Том] 1, Математичко мишљење</i> , Издавачка књижарница Зорана Стојановића, Сремски Карловци, 1994.			
2. Радивој Квашчев, <i>Развијање критичког мишљења код ученика</i> , Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1977.			
3. Normand Baillargeon, <i>A Short Course in Intellectual Self-Defense</i> , UQAM, Seven Stories, 2008.			
4. Robert Cialdini, <i>Influence et manipulation</i> , First Edition			
5. Henri Broch. " <i>Paranormal vs. Zetetics</i> " at the University." (1999).			
6. Весна Петровић, <i>Научни појмови и како их развијати у настави</i> , Факултет педагошких наука Универзитета у Крагујевцу, 2021.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 2	Практична настава: 1	
Методе извођења наставе			
Теоријска настава, практична настава, самостални рад студената, консултације			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	20	писмени испит	
практична настава		усмени испит	30
колоквијум-и		
семинар-и	50		

Студијски програм: Мастер академске студије математике			
Назив предмета: Стручна пракса			
Наставник:			
Статус предмета: обавезан на модулима Професор математике, Теоријска математика и примене и Рачунарство и примењена математика			
Број ЕСПБ: 3			
Услов: Уписан други семестар мастер академских студија			
Циљ предмета			
Упознавање студената са условима и начином рада у:			
<ul style="list-style-type: none"> • привредним организацијама у којима производни процес, односно област пословања, подразумева послове из области математике и рачунарства; • образовним и научно-истраживачким установама чије активности обухватају области математике и рачунарства; • културним институцијама, које популаришу науку и указују на значај образовања; 			
Циљ је да студенти сагледају глобалну организацију и начин функционисања организација, место и улогу стручњака из области математике и рачунарства, уоче и анализирају пословне задатке, као и да узму учешће у њиховом решавању.			
Исход предмета			
Студент је оспособљен за ефикасно и успешно укључивање у послове из области којима се баве организације у којима је обављао праксу, унапредио је ниво практичних знања, сагледао је и боље разумео улогу стручњака из области математике и рачунарства у тим организацијама, изградио је способност сналажења у новим условима и побољшао ниво комуницирања.			
Садржај предмета			
У оквиру 90 радних сати студент:			
- се упознаје са			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ организацијом, задацима и начином функционисања организације; ▪ местом и улогом стручњака из области математике и рачунарства; ▪ типичним пословним задацима; 			
и добија конкретне задатке које решава у тиму или самостално.			
Литература -			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 0	Практична настава: 0	
Методe извођења наставе			
Пракса се реализује у привреди, образованим установама, научно-истраживачким центрима, културним институцијама, кроз самостални рад. Сваком студенту се додељује један ментор из редова запослених у организацији у којој се пракса обавља. Основне активности су проучавање процеса рада и делимично учешће у том процесу кроз практични рад на одређеним пословима. На крају праксе, ментор из организације даје оцену о успешности обављања праксе, која је један од елемената у оцењивању успешности обављене праксе. Након обављене праксе студент у виду семинарског рада подноси извештај о сопственом раду и активностима, а затим га презентује.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	60 поена	Завршни испит	40 поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испит	40
колоквијум-и			
семинар-и	60		