



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

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



**Report on the Accredited new master
courses**

**Doctoral studies in methodology of natural
science - PhD new study program**

December 2021



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

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



Project acronym:	TeComp
Project full title:	Strengthening Teaching Competences in Higher Education in Natural and Mathematical Sciences
Project No:	598434-EPP-1-2018-1-RS-EPPKA2-CBHE-JP
Number of grant contracts	2018-2467/001-001
Web address of project	www.tecomp.ni.ac.rs
Funding Scheme:	Erasmus+
Coordinator Institution:	University of Niš
Coordinator:	Prof. dr. Jelena Ignjatović
Project duration:	15.11.2018. – 14.11.2022.
Work package:	WP3
Lead organization of WP3:	
Task 3.6	
Version of the document:	v.01
Status:	Final Draft
Dissemination level:	Internal

The report is made by Zorana Lužanin and Andreja Tepavčević



Doctoral Study Programme in Teaching Methodology of Sciences, Mathematics and Informatics (3 years, 180 ECTS)

This doctoral study program and some subjects are prepared and accredited with the help on TeComp project.

The list of subjects is first in Serbian and after it is the translation in English and all particular subjects are developed in Serbian and the keywords are given in English (title of the course and aims of the course).

LIST OF NEW AND INNOVATED SUBJECTS ACCREDITED IN 2021

1. Одабрана поглавља методике наставе математике
2. Методологија истраживања са статистиком
3. Експеримент у настави физике
4. Тестирање и провера знања
5. Употреба савремених ICT у настави
6. Дидактичко-методичка истраживања у настави математике
7. Пројектна и проблемска настава
8. Математичко моделирање у настави
9. Модерна наставна средства
10. Методе и технике учења хемије – виши курс
11. Е-учење у хемијском образовању

1. Selected topics of Teaching Methods in Mathematics
2. Research Methods and statistics
3. An Experiment in Teaching Physics



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

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



4. Testing and Knowledge Assessment
5. Usage of Modern ICT in Teaching
6. Didactical research in Teaching Mathematics
7. Project-based and problem-based learning
8. Mathematical modelling in teaching
9. Modern teaching aids
10. Methods and techniques of learning chemistry – advanced course
11. E - learning in chemical education



There is Standard 6 in accreditation, where the TeComp project is mentioned.

Стандард 6: Квалитет, савременост, релевантност и међународна усаглашеност студијског програма

Студијски програм прати савремене светске токове и стање струке и науке у одговарајућем образовно-научном пољу, усаглашен је са стратешким приоритетима земље и упоредив је са сличним програмима на иностраним високошколским установама у оквиру европског образовног простора.

Студијски програм Докторске студије Методика наставе природних наука (биологије, хемије, физике, географије), математике и информатике је по својој структурној концепцији усаглашен са већином студијских програма докторских студија европских универзитета. У креирању студијског програма примењени су стандарди који обезбеђују његову препознатљивост у европском моделу студирања, али се истовремено водило рачуна о стручном и научном профилу наставника и њиховој компетентности у оквиру ужих научних области Методике наставе природних наука (биологије, хемије, физике, географије), математике и информатике. Стога је овај студијски програм истовремено и специфичан, тако да пружа могућност стицања знања, студијског истраживачког рада, као и полагање испита студентима који долазе са других домаћих и страних универзитета. У развоју курса искоришћени су и резултати добијени кроз ЕРАЗМУС пројекат Strengthening Teaching Competences in Higher Education in Natural and Mathematical Sciences (598434-EPP-1-2018-1-RS-EPPKA2-SBHE-JP) добијени кроз сарадњу са Универзитетим у Гранади и Овиједу (Шпанија), Генту (Белгија), Банској Бистрици (Словачка) и Острави (Чешка)

Translation: The results obtained through the ERASMUS project Strengthening Teaching Competences in higher education of natural and mathematical sciences (598434-EPP-1-2018-1-



RS-EPPKA2-CBHE-JP) obtained through cooperation with the University of Granada and Oviedo (Spain), Ghent (Belgium), Banska Bystrica (Slovakia) and Ostrava (Czech Republic) were also used in the development of courses.

Стандард 6: Квалитет, савременост, релевантност и међународна усаглашеност студијског програма

Студијски програм прати савремене светске токове и стање струке и науке у одговарајућем образовно-научном пољу, усаглашен је са стратешким приоритетима земље и упоредив је са сличним програмима на иностраним високошколским установама у оквиру европског образовног простора.

Студијски програм Докторске студије Методика наставе природних наука (биологије, хемије, физике, географије), математике и информатике је по својој структурној концепцији усаглашен са већином студијских програма докторских студија европских универзитета. У кренрању студијског програма примењени су стандарди који обезбеђују његову препознатљивост у европском моделу студирања, али се истовремено водило рачуна о стручном и научном профилу наставника и њиховој компетентности у оквиру ужих научних области Методике наставе природних наука (биологије, хемије, физике, географије), математике и информатике. Стога је овај студијски програм истовремено и специфичан, тако да пружа могућност стицања знања, студијског истраживачког рада, као и полагање испита студентима који долазе са других домаћих и страних универзитета. У развоју курса искоришћени су и резултати добијени кроз ЕРАЗМУС пројекат Strengthening Teaching Competences in Higher Education in Natural and Mathematical Sciences (598434-EPP-1-2018-1-RS-EPPKA2-CBHE-JP) добијени кроз сарадњу са Универзитетим у Гранади и Овиједу

(Шпанија), Генту (Белгија), Банској Бистрици (Словачка) и Острави (Чешка)

Figure 1 : Part of the accreditation material



Description of particular courses:

Назив предмета: Одабрана поглавља методике наставе математике Course title: Selected chapters of mathematics teaching methodology
Наставник или наставници: Зорана Лужанин, Петар Ђапић Teachers:
Статус предмета: изборни Status of the course: elective
Број ЕСПБ: 15 ЕСПБ ESPB
Услов:
Циљ предмета Развој компетенција студената за разумевање, анализу, примену и евалуацију иновативних метода наставе математике на свим нивоима образовања. The objective of the course Development of student competencies for understanding, analysis, application and evaluation of innovative methods of teaching mathematics at all levels of education.
Исход предмета Студент ће – умети да примени различите методе наставе и прилагоди ученицима/студентима – знати да критички процењује наставу математике користећи стандарде и исходе – бити оспособљен за усвајање иновативних решења у наставну математике – разумети значај коришћења различитих иновативних метода рада у зависности од нивоа образовања – бити у могућности да аналитички пореди различите приступе у настави математике у зависности од склоности ученика и социо-економских фактора – умети да наставу математике усмери ка развоју критичког мишљења ученика/студената The outcome of the course



The student will

Be able to apply different teaching methods and adapt them to pupils/students

know how to critically evaluate mathematics teaching using standards and outcomes

be able to adopt innovative solutions in teaching mathematics

understand the importance of using different innovative work methods depending on the level of education

be able to analytically compare different approaches in teaching mathematics depending on the students' references and socio-economic factors

be able to direct the teaching of mathematics towards the development of critical thinking of students

Садржај предмета

Циљеви наставе математике у савременом свету. Принципи наставе математике. Методе и облици рада у настави математике. Употреба наставних средстава. Индивидуализација наставе математике. Решавање проблема. Компетенције XXI века и настава математике.

Настава математике у основној школи. Настава математике у општем средњем образовању. Настава математике у средњем стручном образовању. Настава математике у високом образовању.

Прилагођавање наставе математике захтевима и могућностима ученика.

Course content

Objectives of teaching mathematics in the modern world. Principles of mathematics teaching. Methods and forms of work in teaching mathematics. Use of teaching aids. Individualization of mathematics teaching. Troubleshooting. Competencies of the XXI century and the teaching of mathematics.

Mathematics teaching in primary school. Mathematics teaching in general secondary education. Mathematics teaching in secondary vocational education. Mathematics teaching in higher education.

Adaptation of mathematics teaching to the requirements and capabilities of students.

Препоручена литература

Recommended literature

Werner Blum, Michèle Artigue, Maria Alessandra Mariotti, Rudolf Sträßer, Marja Van den Heuvel-Panhuizen, [*European Traditions in Didactics of Mathematics*](#), Springer, 2019.



Biehler, R., Scholz, R.W., Sträßler, R., Winkelmann, B. (Eds.), *Didactics of Mathematics as a Scientific Discipline*, Kluwer Academic Publishers, 2002.

Hodgson, Bernard R, Kuzniak, Alain, Lagrange, Jean-Baptiste (Eds.), *The Didactics of Mathematics: Approaches and Issues*, Springer, 2016.

публикације у часописима:

Journal for Research in Mathematics Education

Educational Studies in Mathematics

ZDM International Journal on Mathematics Education

Teaching of Mathematics

Број часова
наставе

Теоријска настава: 5

СИР: 5

Методe извођења наставe: предавања, дискусија, прикази случаја

Оцена знања (максимални број поена 100) Knowledge verification

семинарски радови	60 поена
презентација	10 поена
завршни тест	30 поена



Назив предмета: Методологија истраживања са статистиком Research methodology with statistics
Наставник или наставници: Зорана Лужанин, Мирјана Ивановић
Статус предмета: изборни
Број ЕСПБ: 15 ЕСПБ
Услов: --
Циљ предмета Стицање компетенција за примену истраживања у области образовања и разумевање значаја истраживања за подизање квалитета образовања. Оспособљавање студената за коришћење савремених статистичких алата у истраживањима. Acquiring competencies for the application of research in the field of education and understanding the importance of research for raising the quality of education. Training students to use modern statistical tools in research.
Исход предмета Студент ће бити у стању да: <ul style="list-style-type: none">– користи стручну и научну литературу у области образовања– разуме значај сваког аспекта истраживања– припреми одговарајући инструмент за истраживање– направи план истраживања– разуме статистичку методологију у стручним и научним радовима– примени сложенију статистичку анализу– представи добијене резултате
Садржај предмета Циљ и сврха истраживања у области образовања. матрица истраживања. Карактеристике упитника и тестова у истраживањима и њихово коришћење. Коришћење интервјуа и посматрања у прикупљању података. Избор узорка. Анализа квалитативних податка. Анализа квалитативних податка. Поступци обраде квантитативних податка. Одабрана поглавља статистике. Припрема извештаја и презентовање резултата истраживања. Обрада у пакетима SPSS и STATISTICA;
Препоручена литература [1] Peter Newby: Research Methods for Education, Longman, 2009. [2] Louis Cohen, Lawrence Manion, Keith Morrison: Research Methods in Education, 7th edition,



Routledge, 2011.

[3] Keith Punch: Introduction to Research Methods in Education, Sage Publications, 2009

[4] Jerry Wellington: Educational Research: Contemporary Issues and Practical Approaches, Continuum International Publishing Group, 2000

публикације у часописима:

Review of Research in Education

Journal for Research in Mathematics Education

Research Papers in Education

International Journal of Educational Research

Број часова
наставе

Теоријска настава:5

СИР: 5

Методe извођења наставе: предавања, дискусија, прикази случаја

Оцена знања (максимални број поена 100)

семинарски радови	60 поена
презентација	10 поена
завршни тест	30 поена



Назив предмета: Експеримент у настави физике An experiment in physics teaching
Наставник или наставници: Маја Стојановић
Статус предмета: изборни
Број ЕСПБ: 15
Услов: Нема
Циљ предмета <p>Циљ предмета је интердисциплинарни приступ настави физике и увођење научног метода у наставу. Одабране теме ће бити обрађена основу класичних експеримената комбинованих са једноставним експериментима везаним за садржаје који се предају, уз циљу бољег разумевање физичких појава и процеса..</p> <p>The goal of the course is an interdisciplinary approach to teaching physics and the introduction of the scientific method into teaching. Selected topics will be covered on the basis of classic experiments combined with simple experiments related to the contents taught, with the aim of better understanding of physical phenomena and processes.</p>
Исход предмета <p>По завршетку наставе и после успешно положеног испита студент треба да има развијене:</p> <p><i>Опште способности:</i> коришћење стручне литературе, научне терминологије и експеримената везаних за физичке садржаје у интердисциплинарној настави природних наука.</p> <p><i>Предметно специфичне способности:</i> знати да демонстрирају физичке појаве и законе везане за кретање, течности, топлоту, оптику, звук, електрицитет и струје, магнетизам. Разумети улогу експеримента, доказа и креативне мисли у развоју научних идеја.</p>
Садржај предмета <p><i>Теоријска настава</i></p> <p>Интердисциплинарни 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.</p> <p><i>Практична настава</i></p>
Препоручена литература <p>1. 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.</p>



2. 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
 3. 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
 4. 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
 5. *Physics Experiments That You Can Do at Home*, The Wonders of Physics, University of Wisconsin-Madison
 6. Morris H. Shamos, *Great Experiments in Physics: Firsthand Accounts from Galileo to Einstein*, Published by Dover Publications, 1987, ISBN 0486253465 (ISBN13: 9780486253466)
- Додатна литература се темељи на чланцима из интернационалих и домаћих часописа, одговарајућим поглављима из књига, посебно припремљеним текстовима за ову намену и материјалима са интернационалних и домаћих конференција.

Број часова активне наставе	Теоријска настава: 5	СИР: 5
-----------------------------	----------------------	--------

Методe извођења наставе
Предавања, истраживачки рад, израда и презентација семинарског рад.

Оцена знања (максимални број поена 100)
семинарски рад 40 поена и усмени испит 60 поена

Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....



Назив предмета: Тестирање и провера знања Testing and verification of knowledge
Наставник: Будимац Д. Зоран, Ивановић К. Мирјана, Радојев Горан
Статус предмета: изборни
Број ЕСПБ: 15
Услов:
Циљ предмета Упознавање са теоријом и праксом методологије провере знања и начина тестирања ученика. Getting know the theory and practice of knowledge testing methodology and methods of testing students.
Исход предмета Овладавање техникама провере знања и тестирања.
Садржај предмета <i>Теоријска настава:</i> Утицај савремених технологија на поступак провере знања и тестирања. Елементи и карактеристике електронског тестирања. Компоненте и структура система за електронско тестирање и проверу знања. Електронске базе тестова. Генерисање тестова, индивидуализација и обезбеђивње сигурности и приватности. Основни типови и врсте питања погодних за електронску обраду. Тестирање и провера програмских кодова. Провера стила програмирања. Приказ карактеристичних система за тестирање у мрежном окружењу. Технике откривања плагијаризма. Основне препоруке за имплементацију електронског система тестирања. Могућности примене електронских система тестирања и провере знања у различитим наставним областима.
Препоручена литература 1. Tisha Bender: Discussion-Based Online Teaching to Enhance Student Learning: Theory, Practice and Assessment, Stylus Publishing LLC, 2003. 2. Erin Mander, Alicia Mendoza, Laura Meiselman, Tammy Powell, Chris A. Rose: FTCE General Knowledge Book + Online, 2013.



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

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



Број часова активне наставе	Теоријска настава: 5	СИР: 5	
Методе извођења наставе Предавања, консултације, интерактивне и дијаложке методе.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
усмени испит	60	семинарски рад	40



Назив предмета: Употреба савремених ICT у настави The use of modern ICT in teaching		
Наставник или наставници: Стојаковић З. Милош, Мирјана Микалачки		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 15		
Услов:		
Циљ предмета Упознавање са теоријом и праксом примене ICT у образовању. Getting to know the theory and practice of applying ICT in education.		
Исход предмета Овладавање знањима и вештимана за примену ICT у настави.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Савремени трендови у развоју информационо-комуникационих технологија и њихов утицај на процес образовања. Основни принципи функционисања и реализације наставе уз употребу ICT. Презентације и предавања уз помоћ ICT. Вођење евиденције, упитници и тестирање ученика. Прикупљање и организовање информација и наставних материјала. Е-библиотеке, е-часописи, јавне базе података. Етички аспекти информатике. Приватност и заштита. Е-друштво. Социолошки аспекти комуникације у системима подржаним ICT. Онтологије, семантички веб и њихова употреба у образовању. Приказ карактеристичних примера оваквих система.		
Препоручена литература 1. William Horton: Designing Web-Based Training : How to Teach Anyone Anything Anywhere Anytime 2. Margaret Driscoll, Saul Carliner: Advanced Web-Based Training : Adapting Real World Strategies in Your Online Learning: Strategies – Unlocking Institutionally Sound online Learning		
Број часова активне наставе	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 5
Методе извођења наставе Предавања, консултације, интерактивне и дијалогске методе.		



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

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



Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
семинар-и	40	усмени испит	60



Назив предмета: Дидактичко-методичка истраживања у настави математике Didactic-methodical research in mathematics teaching		
Наставници: Ђурђица Такачи, Ђорђе Херцег, Маја Пех		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 15		
Услов:		
Циљ предмета Оспособљавање наставника да у свом раду правилно примењују дидактичко-методичка истраживања у настави математике. Развијање математичког мишљења Оспособљавање за обраду математичких садржаја у колаборативним групама, за комбиновано учење, (на даљину и у учионици) у рачунарском окружењу. Оспособљавање за научни рад.		
Objective of the course Training teachers to properly apply didactic-methodical research in mathematics teaching in their work. Developing mathematical thinking Training for the processing of mathematical content in collaborative groups, for combined learning (at a distance and in the classroom) in a computer environment. Training for scientific work.		
Исход предмета Студент ће после завршеног курса бити: <ul style="list-style-type: none">• упознат са највише коришћеном литературом о дидактичко-методичка истраживањима у настави математике;• оспособљен да примењује различита дидактичко-методичка истраживања у настави математике у различитим окружењима.• оспособљен да учествује у научним дискусијама и пише научне радове везане за методичку обраду наставних садржаја из математике.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Обрадиће се: планирање истраживања, врсте истраживања се посебним освртом на експериментално и „study case” истраживање; увод у истраживања, истраживачко питање, методологије истраживања. Обрадиће специфичности истраживања математичког образовања, конструктивизам, визуализација, репрезентације, колаборативно учење. Посебна пажња ће се обрадити истраживањима учења на даљину, као и математичким моделовањем у настави. Припрема, извођење и опис истраживања-пројектни задатак		
Препоручена литература 1.Cohen, L., Manion, L., Morison, K., Research methods in education, Routledge, 2007 2) Johnson, D., Johnson, R. Holubec, E. (1998). Cooperation in the classroom. Boston: Allyn and Bacon. 3)Johnson, D., Johnson, R. (1999). Learning together and alone: cooperative, competitive, and individualistic learning. Boston: Allyn and Bacon. 4)Kagan, S. (1994). Cooperative Learning. San Clemente, CA: Resources for Teachers,Inc. 5)Tobin, K. and Tippins, D. (1993). Constructivism as a Referent for Teaching and Learning. In: Tobin K. (Ed), The Practice of Constructivism in Science Education, Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, New Jersey, 3-22. 6) Репшти, С., Неки приступи истраживању математичког образовања, http://www.imvibl.org/dmbl/meso/imo2.htm , 2017		
Број часова активне наставе	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 5
Методе извођења наставе		



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

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



Предавања, индивидуалне консултације, пројектни задаци.
Оцена знања (максимални број поена 100)
Пројектни задатак 50 поена; Усмени испит 50 поена



Назив предмета: Пројектна и проблемска настава Project and problem teaching		
Наставници: Петар Ђапић, Ђурђица Такачи, Маја Пех		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 15		
Услов:		
Циљ предмета Оспособљавање наставника да у свом раду правилно примењују пројектну и проблемску наставу приликом обраде наставних садржаја из математике у различитим окружењима. Развијање математичког мишљења Оспособљавање за научни рад. Objective of the course Training teachers to properly apply project and problem-based teaching in their work when processing teaching content in mathematics in different environments. Developing mathematical thinking Training for scientific work.		
Исход предмета Студент ће после завршеног курса бити: <ul style="list-style-type: none">• упознат са пројектном и проблемском наставом; оспособљен да примењује пројектну и проблемску наставу приликом обраде наставних садржаја из математике у различитим окружењима;• оспособљен да учествује у научним дискусијама и пише научне радове везане за методичку обраду наставних садржаја из математике.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Обрадиће се: <ul style="list-style-type: none">• дефиниција пројектне наставе, (project based learning) „наставе 21-ог века“, основне етапе извођења, са посебним освртом на њен допринос код наставника и ученика;• дефиниција проблемске наставе;• предности и мане пројектне и проблемске наставе• разлика између пројектне и проблемске наставе;• конструктивизам, теорија о учењу на којој су засноване пројектна и проблемска настава.• преглед литературе. Посебна пажња ће се обрадити на извођење пројектне наставе на даљину и повезаност са математичким моделовањем у настави.		
Препоручена литература 1. Bordner, G. M. (1986). Constructivism the theory of knowledge. <i>Journal of Chemical Education</i> , 65, 873-878. 1. 2. Bell S. (2010) Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future. <i>The Clearing House</i> , 83: 39-43. 2. 3. Вилотијевић М. Вилотијевић Н. (2007) <i>Иновације у настави</i> , Школска књига, Београд. 4. English, M. C., & Kitsantas, A. (2013). Supporting student self-regulated learning in problem-and project-based learning. <i>Interdisciplinary Journal of Problem based Learning</i> , 7(2), 128-150. 5. Lin, J., W., Tsai C., W., (2016) The impact of an online project-based learning environment with group awareness support on students with different self-regulation levels: An extended-period experiment, <i>Computers and education</i> , v99, 28-38 6. von Glasersfeld, E. (1995). <i>Radical constructivism: A way of knowing and learning</i> . Washington, DC: Falmer Press.		
Број часова активне наставе	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 5



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

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



Методе извођења наставе
Предавања, индивидуалне консултације, пројектни задаци.
Оцена знања (максимални број поена 100)
Пројектни задатак 50 поена; Усмени испит 50 поена



Назив предмета: Математичко моделирање у настави Mathematical modeling in teaching		
Наставници: Зорана Лужанин, Ђурђица Такачи, Мирјана Штрбоја		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 15		
Услов:		
Циљ предмета Основи циљ предмета је допринос развоју математичког мишљења код ученика. Развијање компетенција наставника за успешну припрему и извођење математичког моделовања стицање нових знања и вештина. Прилагођавање различитим условима извођења наставних садржаја у новом рачунарском окружењу, са посебним освртом на комбиновану наставу, како наставу у учионици тако и учење на даљину. Оспособљавање за научни рад.		
Objective of the course The main goal of the course is to contribute to the development of students' mathematical thinking. Developing teacher competencies for successful preparation and execution of mathematical modeling, acquisition of new knowledge and skills. Adaptation to different conditions of content teaching in the new computer environment, with special reference to combined teaching, both classroom teaching and distance learning. Training for scientific work.		
Исход предмета Студент ће после завршеног курса бити: <ul style="list-style-type: none">• упознат са најновијим методичким приступима обради математичког моделовања у настави;• оспособљен да примењује математичко моделовање у различитим условима, комбинованим методама у условима нове технологије;• оспособљен да учествује у научним дискусијама и пише научне радове везане за моделирање у настави математике		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Основни принципи и примена математичког моделирања у настави. Припрема процеса математичког моделовања, одабир реалних ситуација и реалних проблема. Циклуси математичког моделовања, фазе моделовања, анализа когнитивних активности пре преласку из фазе у фазу, са посебним освртом формирање математичког модела и његове провере. Опис процеса математичког моделовања Пројекатни задатак-пример циклуса математичког моделовања у настави		
Препоручена литература 1. Blum, W., Ferri, R. B., Stillman, G., Trends in Teaching and Learning of Mathematical Modelling ICTMA 14, Springer Dordrecht Heidelberg London New York, 2011. 2. Davis, M. E., Elementary Mathematical Modeling: Functions and Graphs Prentice Hall, Copyright: 2001 3. Galbraith, P. L., Stillman, G., & Brown, J., Turning Ideas into Modeling Problems. Modeling Students' Mathematical Modeling Competencies, ICTMA 13 New York: Springer, 2010. 4. Pollak, H. O., What Is Mathematical Modeling? In H. Gould, R. D. Murray, & A. Sanfratello (Eds.). Mathematical Modeling Handbook. Teachers College, Columbia University. 5. W Blun, I. D. Huntley, Teaching and learning mathematical modelling - Innovation, Investigation and Applications Albion Publishing Ltd, Coll House, Westergate, Chichester, England, 1997		
Број часова активне наставе	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 5



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

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



Методe извођења наставe		
Предавања, индивидуалне консултације, пројектни задаци.		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
<i>Пројектни задатак 50 поена; Усмени испит 50 поена</i>		



Назив предмета: Модерна наставна средства Modern teaching aids
Наставници: Ђорђе Херцег, Јелена Алексић, Зорана Лужанин
Статус предмета: изборни
Број ЕСПБ: 15
Услов:
Циљ предмета Упознавање са теоријом и практичном применом модерних наставних средстава у настави математике и информатике. Обрађују се следеће теме: Употреба софтвера за припрему писаних материјала, видео лекција, вежби и тестова за ученике. Софтвер за динамичку геометрију и софтвер за симболичко рачунање у настави. Примена у практичној настави из природних наука, програмирања или техничких предмета. Програмирање у функцији развоја наставних материјала и мотивационих примера (C#, ...). Употреба микрокомпјутера као наставних средстава (Ардуино, Internet of Things и сродне технологије). Самоградња и програмирање дидактичких помагала. 3Д штампа. Извођење наставе на онлајн платформама (Office 365, ...). Дистрибуција материјала, вођење евиденције и оцењивање. Objective of the course Getting to know the theory and practical application of modern teaching aids in the teaching of mathematics and informatics. The following topics are covered: Use of software to prepare written materials, video lessons, exercises and tests for students. Software for dynamic geometry and software for symbolic computation in teaching. Application in practical teaching in natural sciences, programming or technical subjects. Programming in the function of developing teaching materials and motivational examples (C#, ...). Use of microcomputers as teaching aids (Arduino, Internet of Things and related technologies). Self-construction and programming of didactic aids. 3D printing. Teaching on online platforms (Office 365, ...). Distribution of materials, record keeping and evaluation.



Исход предмета

Студенти ће стећи знања и вештине неопходне за извођење наставе подржане модерним наставним средствима, као и за самостално креирање наставних материјала, видео лекција, интерактивних примера и дидактичких помагала. Студенти ће бити у стању да организују и изводе наставу у учионици, онлајн или у комбинацији ова два приступа. Стећи ће знања неопходна за планирање и организацију онлајн наставе у већем обиму и са већим групама студената. Кроз вертикално и хоризонтално повезивање градива, студенти ће стећи увид у значај развоја практичних вештина, знања, самосталности и иницијативе.

Садржај предмета

Теоријска настава

Програми за обраду текста и мултимедије. Софтвер за симболичко рачунање и динамичку геометрију. Основе функционалног, процедуралног и објектно-оријентисаног програмирања. Методи решавања проблема и ефикасност. Креирање интерактивних примера за наставу. Прикупљање и обрада експерименталних података. Основе програмирања и примене микрокомпјутера. 3Д штампа. Интернет ствари и интернет сервиси. Онлајн технологије за наставу. Креирање и дистрибуција наставних материјала, онлајн консултације, сарадња и тестови. Управљање наставом, евиденција и оцењивање.

Препоручена литература

1. Херцег Д. и Крејић Н.: Математика и Mathematica, ПМФ, Нови Сад
2. Calclabs with Mathematica (Brooks/Cole Symbolic Computation) Nancy Blachman, Colin Williams, Albert Boggess, David Barrow, Maurice Rahe, Brooks/Cole, 1995
3. Programming in Mathematica, Roman Maeder, Addison-Wesley Professional, 1997
4. Microsoft C# Step by Step, John Sharp. Microsoft Press, 2015
5. Arduino Bootcamp for Teachers, Peter Dalmaris, Tech Explorations, 2018

Број часова активне
наставе

Предавања: 5

Студијски истраживачки рад:
5

Методе извођења наставе

Предавања, консултације, интерактивне и дијалогске методе.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
семинарски рад	40	усмени испит	60



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

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





Назив предмета: Методе и технике учења хемије – виши курс Methods and techniques of learning chemistry - senior course		
Наставник или наставници: Јасна Адамов; Станислава Олић Нинковић		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ:15		
Услов:-		
Циљ предмета Оспособљавање за ефикасно самостално учење хемије у професионалном усавршавању наставника хемије. Objective of the course Training for effective self-study of chemistry in the professional development of chemistry teachers.		
Исход предмета Након успешно завршеног курса студент докторских студија је у стању да: <ul style="list-style-type: none">• демонстрира усавршено познавање техника учења хемијских садржаја• успешно организује хемијске наставне садржаје у комплексан систем знања.• успешно организује и спроводи педагошка истраживања у области метода и техника учења хемије.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Основне стратегије учења хемије. Колаборативно учење и његови облици у учењу хемије. Примена концепата и асоцијација. Активно учење у хемији. Разумевање хемијских уџбеника. Развој способности просторне визуелизације апстрактних појмова. Визуелизације у савременој настави хемије у основном и средњем образовању.		
Препоручена литература <ol style="list-style-type: none">1. Young, S. - Holistic learning, (http://www.scotthyoung.com/blog/Programs/HolisticLearningEBook.pdf)2. De Bono, E. - Lateral Thinking: Creativity Step by Step, Harper Colophon; 1990.3. Buzan, T. - Buzan's Study Skills, BBC Active Publishing, 2006.		
Број часова наставе	активне Теоријска настава: 5	СИР: 5



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

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



Методе извођења наставе

предавања, практичне вежбе, радни задаци, дискусије, семинарски радови, консултације

Оцена знања (максимални број поена 100)

семинарски рад 40 поена

усмени испит 60 поена



Назив предмета: Е-учење у хемијском образовању E-learning in chemistry education
Наставник или наставници: Јасна Адамов; Станислава Олић Нинковић
Статус предмета: изборни
Број ЕСПБ:15
Услов:-
Циљ предмета Оспособљавање за примену информационо-комуникационих технологија и дизајнирање електронских наставних материјала у савременој настави хемије. Objective of the course Training for the application of information and communication technologies and the design of electronic teaching materials in modern chemistry teaching.
Исход предмета Након одслушаног курса студент докторских студија у стању је да: <ul style="list-style-type: none">• демонстрира обимно познавање различитих облика електронског образовања у области хемијског образовања• демонстрира методолошку и практичну оспособљеност за дизајн и примену електронских едукативних материјала у настави хемије у облику електронских курсева.• успешно организује и спроводи педагошка истраживања у области електронског учења и учења на даљину.
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Виртуална учионица у настави хемије. Дизајнирање електронске хемијске учионице и метаподатака. SCORM стандард. Примена видеоконференцијске технологије у хемијском образовању. Верификација и евалуација е-публикација у процесу е-образовања. Методичко преобликовање класичног студијског материјала у Е-материјал у хемији. Дизајн наставног материјала за хемијски <i>online</i> курс. Припрема електронских наставних материјала за учење хемије у редовној настави. Коришћење видеоконференцијске технологије у образовању.
Препоручена литература <ol style="list-style-type: none">1. Clark, C., Mayer, R., e-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning, Pfeiffer; 2011.2. Allen, M. - Designing Successful e-Learning, Pfeiffer; 2007.



3. Fee, K. -Delivering E-Learning: A Complete Strategy for Design, Application and Assessment, Kogan Page; 2009.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 5	СИР:5
Методe извођења наставе предавања, практичне вежбе, радни задаци, дискусије, семинарски радови, консултације		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
пројекат	40 поена	
усмени испит	60 поена	



РЕПУБЛИКА СРБИЈА

Национално тело за акредитацију
и обезбеђење квалитета у високом образовању

Број: 612-00-00030/5/2021-03

Датум: 28. 09. 2021. године

Булевар Михајла Пупина 2

Београд

УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ	
ПРИМЉЕНО	30. 12. 2021
ОРГАНИЗЈЕД	БРОЈ
0614-52/20-1-27	

На основу члана 23. став 9. тачка 1) Закона о високом образовању („Службени гласник РС”, бр. 88/2017, 73/2018, 27/2018 - др. закон, 67/2019, 6/2020 - др. закони, 11/2021 - аутентично тумачење, 67/2021 и 67/2021 - др. закон), члана 30. став 1. и члана 33. Закона о изменама и допунама Закона о високом образовању („Службени гласник РС”, број 67/21) и Одлуке Комисије за акредитацију и проверу квалитета број 612-00-00030/4/2021-03 од 23. 09. 2021. године, Национално тело за акредитацију и обезбеђење квалитета у високом образовању издаје

Certificate of study program
accreditation

У В Е Р Е Њ Е
о акредитацији студијског програма

Докторске академске студије (ДАС) – Методика наставе природних наука (биологије, хемије, физике, географије), математике и информатике, за који је Захтев за акредитацију поднела високошколска установа Природно-математички факултет Универзитета у Новом Саду, са седиштем у Новом Саду, у улици Трг Доситеја Обрадовића 3, ПИБ: 101635863, Матични број: 8104620.

Doctoral academic studies
in methodology of natural
Sciences (biology,
chemistry, physics,
geography), mathematics
and informatics

Имајући у виду да је Установа испунила све стандарде за акредитацију студијског програма прописане Правилником о стандардима и поступку за акредитацију студијских програма („Сл. гласник РС” бр. 13/2019-108, 1/2021-22, 19/2021-65), студијски програм Докторске академске студије (ДАС) – Методика наставе природних наука (биологије, хемије, физике, географије), математике и информатике је акредитован у оквиру образовно-научног поља Друштвено-хуманистичке науке и научне области Методика наставе за упис 20 (двадесет) студената у седишту Установе.

Достављено:
- високошколској установи
- архиви

ДИРЕКТОР

Проф. др Јелена Кочовић



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

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



University of Niš

The TeComp Consortium

www.tecomp.ni.ac.rs

e-mail:

tecomp@ni.ac.rs

tecomp.p2018@gmail.com

Copyright©TeComp Consortium

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



This project has been co-funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held



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

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



responsible for any use which may be made of the
information contained therein