

**ПЛАН НАУЧНОИСТРАЖИВАЧКОГ РАДА
КАТЕДРЕ ЗА РАЧУНАРСКЕ И ИНФОРМАТИЧКЕ НАУКЕ**

**на Природно – математичком факултету Универзитета у Бањој Луци
за период 2023.-2028. године**

УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ
НАУЧНО - НАСТАВНО ВИЈЕЋЕ

Број: 19/3. 1892 /22

Дана, 30.08.2022. године.

На основу члана 32. Закона о високом образовању (« Службени гласник Републике Српске « број: 67/20) члана 2. Правилника о поступку утврђивања испуњености услова за обављање дјелатности високог образовања (Службени гласник Републике Српске“ број: 102/21) члана 55. Статута Универзитета у Бањој Луци, Научно-наставно вијеће на 250. сједници одржаној 30.08.2022. године донијело је

О Д Л У К У

о усвајању Плана научно-истраживачког рада Катедре за рачунарске и информатичке науке

Члан 1.

Овом Одлуком усваја се План научно-истраживачког рада Катедре за рачунарске и информатичке науке.

Члан 2.

Саставни дио ове Одлуке је План научно-истраживачког рада Катедре за рачунарске и информатичке науке.

Члан 3.

Одлука ступа на снагу даном доношења.

Образложење

Научно-наставно вијеће вијеће на 250. сједници одржаној 30.08.2022. године је, након након достављеног Приједлога Плана научно-истраживачког рада Катедре за рачунарске и информатичке науке, а у складу са одредбама Закона о високом образовању, Статуту Универзитета и Правилника о поступку утврђивања испуњености услова за обављање дјелатности високог образовања, одлучило као у диспозитиву ове Одлуке.

Председавајући
Научно-наставног вијећа
ДЕКАН
Проф. др Горан Трбић



Доставити:

1. Катедра за рачунарске и информатичке науке
2. у материјал сједнице ННВ ПМФ-а
3. а/а

Садржај

1. УВОД	2
2. НАУЧНЕ ОБЛАСТИ И ДИСЦИПЛИНЕ У КОЈИМА СЕ ОБАВЉА НАУЧНОИСТРАЖИВАЧКА ДЈЕЛАТНОСТ КАТЕДРЕ ЗА РАЧУНАРСКЕ И ИНФОРМАТИЧКЕ НАУКЕ	3
3. НАУЧНЕ ПУБЛИКАЦИЈЕ	4
4. НАУЧНОИСТРАЖИВАЧКИ ПРОЈЕКТИ	6
4.1. НАЦИОНАЛНИ ПРОЈЕКТИ	6
4.2. МЕЂУНАРОДНИ ПРОЈЕКТИ	7
5. САРАДЊА СА ПРИВРЕДОМ И ИНСТИТУЦИЈАМА	7
6. НАУЧНЕ КОНФЕРЕНЦИЈЕ. СКУПОВИ И СЕМИНАРИ	9
7. МЕЂУНАРОДНА САРАДЊА	10
8. ЦИЉЕВИ	12
9. АКТИВНОСТИ	13
10. ПРАВЦИ НАУЧНОИСТРАЖИВАЧКОГ РАДА у периоду 2023-2028	15
11. ЗАКЉУЧАК	16

1. УВОД

Катедра за рачунарске и информатичке науке је једна од 22 Катедре Природно-математичког факултета, Универзитета у Бањој Луци. *Катедра за рачунарске и информатичке науке* организује и реализује наставу из предмета за које је матична на Природно-математичком факултету и на Универзитету у Бањој Луци. Прецизније, *Катедра за рачунарске и информатичке науке* организује наставу на информатичком смјеру СП Математика и информатика, на општем и наставном смјеру СП Математика и информатика, наставу из информатичких предмета на осталим студијским програмима Природно – математичког факултета, као и на Факултету политичких наука и Економском факултету, Универзитета у Бањој Луци. Поред наставне дјелатности, *Катедра за рачунарске и информатичке науке* реализује научноистраживачки рад у циљу развоја науке и технологије, унапређења дјелатности високог образовања и квалитета наставе, усавршавања научног подмлатка, увођења студената у научноистраживачки рад, међународне научне и стручне сарадње, трансфера научних знања и иновација у нове производе, процесе и услуге кроз сарадњу са привредом и институцијама, као и стварања материјалних услова за рад и развој Факултета.

У циљу боље организације и унапређења научноистраживачког рада, као и ради ефикасног покретања другог и трећег циклуса студија из информатике *Катедра за рачунарске и информатичке науке* је израдила План научноистраживачког рада за период од пет година. Петогодишњи план за период од 2023. до 2028. године, представља оквир за доношење годишњих планова који треба да прате саму динамику развоја научноистраживачког рада и да се прилагоде тренутном стању, могућностима и потребама *Катедре за рачунарске и информатичке науке* и Природно-математичког факултета за обављање научноистраживачког рада у научним областима за које је матична, те интердисциплинарним и мултидисциплинарним областима повезаним са рачунарским и информатичким наукама.

Научноистраживачка дјелатност на *Катедри за рачунарске и информатичке науке* прилагођава се актуелном стању у привреди и друштву. Програм научноистраживачког рада *Катедре за рачунарске и информатичке науке* даје основне смјернице истраживања у научним областима за које Катедра посједује компетентне стручњаке и има за циљ да допринесе развоју и препознатљивости Природно-математичког факултета, Универзитета у Бањој Луци и привредном развоју друштва у цјелини.

Чланови *Катедре за рачунарске и информатичке науке* су редовни добитници подстицаја за научну продуктивност у међународним референтним часописима, који додјељује Министарство за научнотехнолошки развој, високо образовање и информационо друштво Владе Републике Српске. Такође, наставници и сарадници *Катедре за рачунарске и информатичке науке* су добитници новчаних подстицаја и награда које додјељује Универзитет у Бањој Луци за објављене научне радове у *Web of Science (WoS)* часописима.

2. НАУЧНЕ ОБЛАСТИ И ДИСЦИПЛИНЕ У КОЈИМА СЕ ОБАВЉА НАУЧНОИСТРАЖИВАЧКА ДЈЕЛАТНОСТ КАТЕДРЕ ЗА РАЧУНАРСКЕ И ИНФОРМАТИЧКЕ НАУКЕ

Према важећем Правилнику о научним и умјетничким областима, пољима и ужим областима ("Сл. гласник Републике Српске" број 22/09 и 27/10) *Катедре за рачунарске и информатичке науке* је сврстана у:

Научна област: *Природне науке (1.0.0)*

Научно поље: *Рачунарске и информационе науке (1.2.0)*

Ужна научна област: *Информационе науке и биоинформатика (развој софтвера) (1.2.2)*

План научноистраживачког рада *Катедра за рачунарске и информатичке науке* је припремљен у складу са постојећим стањем научноистраживачког рада на *Катедри за рачунарске и информатичке науке*, те у складу са [Законом о високом образовању \(Службени гласник Републике Српске, бр. 67/20\)](#), [Статутом Универзитета у Бањој Луци](#), [Статутом Природно-математичког факултета](#) и [Законом о научноистраживачкој дјелатности и технолошком развоју](#) (Службени гласник Републике Српске, бр. 06/12, 33/14, 66/18, 84/19). Приликом израде овог плана у обзир је узета и актуелна [Стратегија научног и технолошког развоја Републике Српске 2017-2021. године "Знање за развој"](#).

Поред наведених докумената, приликом израде Плана научноистраживачког рада узети су у обзир досадашњи резултати Катедре за рачунарске и информатичке науке представљени бројем пројеката, бројем објављених радова и научном компетенцијом истраживача.

На *Катедри за рачунарске и информатичке науке* у пуном радном односу запослено је укупно 7 наставника и сарадника и то 1 ванредни професор, 3 доцента, 1 виши асистент и 2 асистента. С обзиром на велику заинтересованост за упис на смјер информатика на првом циклусу студија СП Математика и информатика, те повећан број часова вјежби у плану је запошљавање још најмање два асистента. Списак свих запослених на *Катедри за рачунарске и информатичке науке* у пуном радном односу дат је у Табели 1.

Табела 1. Листа наставника и сарадника у пуном радном односу на *Катедри за рачунарске и информатичке науке*

Бр.	Име и презиме наставника	Академско звање	Ужа научна област
1.	др Драган Матић	ванредни професор	Информационе науке и биоинформатика (развој софтвера)
2.	др Милана Грбић	доцент	Информационе науке и биоинформатика (развој софтвера)
3.	др Марко Ђукановић	доцент	Информационе науке и биоинформатика (развој софтвера)
4.	др Димитрије Чвокић	доцент	Информационе науке и биоинформатика (развој софтвера)
5.	Милан Предојевић, МА	виши асистент	Информационе науке и биоинформатика (развој софтвера)
6.	Вукашин Црногорац	асистент	Информационе науке и биоинформатика (развој софтвера)
7.	Милица Јагузовић	асистент	Информационе науке и биоинформатика (развој софтвера)

3. НАУЧНЕ ПУБЛИКАЦИЈЕ

Четири наставника и три сарадника запослена на *Катедри за рачунарске и информатичке науке* су у протеклих 5 година у међународним часописима са Science Citation Index (SCI) листе објавили 16 научних радова. Поред радова у научним часописима са фактором утицаја, запослени на *Катедри за рачунарске и информатичке науке* су у периоду од 2017. – 2022. године објавили још 5 радова у осталим међународним часописима, као 12 радова у зборницима са научних конференција. Поређења ради, у периоду до 2017. године објављено је 7 радова у часописима SCI листе, 5 радова у међународним часописима и 2 рада у домаћим часописима. Повећање броја научних публикација *Катедре за рачунарске и информатичке науке* у претходних пет година је у уској вези са континуираним научним радом младих истраживача, данас доцената ове Катедре, који су успешно завршили своје докторске студије у земљи и иностранству (Технички универзитет у Бечу, Математички факултет Универзитета у Београду и Природно – математички факултет, Универзитета у Бањој Луци). Радови запослених на *Катедри за рачунарске и информатичке науке* су у петогодишњем периоду (гледано од 2016. године) у цитатној бази Google Академик остварили 276 цитата. До 2017. године је број цитата износио 61.

Списак радова са SCI листе који су објављени у посљедњих пет година, а чији су аутори чланови *Катедре за рачунарске и информатичке науке*:

1. **M. Djukanović**, A. Kartelj, **D. Matic**, **M. Grbić**, C. Blum, G. R. Raidl: *Graph search and variable neighborhood search for finding constrained longest common subsequences in artificial and real gene sequences*. **Applied Soft Computing**, 122, 108844, (IF: 8.263), 2022..
<https://doi.org/10.1016/j.asoc.2022.108844>
2. B. Nikolic, **M. Djukanovic**, **D. Matic**: *New mixed-integer linear programming model for solving the multidimensional multi-way number partitioning problem*. **Computational and Applied Mathematics**, 41, 119, (IF: 2.998), 2022.
<https://doi.org/10.1007/s40314-022-01825-2>
3. A. Kartelj, **M. Grbić**, **D. Matic**, V. Filipović: *The roman domination number of some special classes of graphs-convex polytopes*. **Applicable Analysis and Discrete Mathematics**, 15(2), 393-412, (IF: 1.414), 2021.
<https://doi.org/10.2298/AADM171211019K>
4. B. Nikolic, A. Kartelj, **M. Djukanovic**, **M. Grbic**, C. Blum, G. R. Raidl: *Solving the Longest Common Subsequence Problem Concerning Non-Uniform Distributions of Letters in Input Strings*. **Mathematics**, 9(13), 1515, (IF: 2.592), 2021.
<https://doi.org/10.3390/math9131515>
5. C. Blum, **M. Djukanovic**, A. Santini, H. Jiang, H., C. M. Li, F. Manyà, G. R. Raidl, *Solving longest common subsequence problems via a transformation to the maximum clique problem*. **Computers & Operations Research**, 125, 105089, (IF: 5.159), 2021.
<https://doi.org/10.1016/j.cor.2020.105089>

6. **M. Djukanovic**, C. Berger, G. R. Raidl, C. Blum: *An A* search algorithm for the constrained longest common subsequence problem*. **Information Processing Letters**, 166, 106041, (IF: 0.851), 2021.
<https://doi.org/10.1016/j.ipl.2020.106041>
7. **M. Djukanovic**, G.R. Raidl, C. Blum: *Anytime algorithms for the longest common palindromic subsequence problem*. **Computers & Operations Research**, 114, 104827, (IF 2019: 3.424), 2020.
<https://doi.org/10.1016/j.cor.2019.104827>
8. **M. Djukanovic**, G. R. Raidl, C. Blum: *Finding longest common subsequences: new anytime A* search results*. **Applied Soft Computing**, 95, 106499, (IF: 8.263), 2020.
<https://doi.org/10.1016/j.asoc.2020.106499>
9. **D. D. Čvokić**, Z. Stanimirović: *A single allocation hub location and pricing problem*. **Computational and Applied Mathematics**. 39, 40, (IF: 2.998), 2020.
<https://doi.org/10.1007/s40314-019-1025-z>
10. **D. D. Čvokić**: *A leader-follower single allocation hub location under fixed markups* . **Filomat**. 34.8: 2463-2484, (IF: 0.988), 2020.
<https://doi.org/10.2298/FIL2008463C>
11. **M. Grbić**, **D. Matić**, A. Kartelj, S. Vračević, V. Filipović: *A three-phase method for identifying functionally related protein groups inweighted PPI networks*. **Computational Biology and Chemistry** 86:107246 (IF: 1.581), 2020.
<https://doi.org/10.1016/j.compbiolchem.2020.107246>
12. J. Kratica, **D. Matić**, V. Filipović: *Weakly convex and convex domination numbers for generalized Petersen and flower snark graphs*, **Revista de la Unión Matemática Argentina**, 61(2), 441-455, (IF: 0.468), 2020.
<https://doi.org/10.33044/revuma.v61n2a16>
13. **M. Grbić**, A. Kartelj, S. Janković, **D. Matić**, V. Filipović: *Variable neighborhood search for partitioning sparse biological networks into the maximum edge-weighted k -plexes*. **IEEE/ACM Transactions on Computational Biology and Bioinformatics** 17:1822 (IF: 2.896), 2019.
<https://doi.org/10.1109/TCBB.2019.2898189>
14. Z. L. Maksimovic, J.J Kratica, A. L. Savic, **D. Matic**: *Solving the Multidimensional Maximum Bisection Problem by a Genetic Algorithm and Variable Neighborhood Search*. **Journal of Multiple-Valued Logic & Soft Computing**, 31(4), (IF: 0.88), 2018.
<https://www.oldcitypublishing.com/journals/mvlsc-home/mvlsc-issue-contents/mvlsc-volume-31-number-4-2018/mvlsc-31-4-p-323-358/>

15. **D. Matic**, J. Kratica J., Z. Maksimovic: *Solving the minimum edge-dilation k-center problem by genetic algorithms*. **Computers & Industrial Engineering** 113 (2017): 282-293, (IF: 7.18), 2017.
<https://doi.org/10.1016/j.cie.2017.09.029>
16. **D. Matic**, J. Kratica, V. Filipović: *Variable Neighborhood Search for solving Bandwidth Coloring Problem*. **Computer Science and Information Systems**, Vol. 14, No. 2, 309–327, (IF 2016: 0.837), 2017.
<https://doi.org/10.2298/CSIS160320012M>

Објављени научни радови су у претходном периоду посебно вредновани и награђени од стране Универзитета у Бањој Луци и Министарства за научнотехнолошки развој, високо образовање и информационо друштво Владе Републике Српске. Финансијски подстицаји и награде су имали позитиван ефекат у виду повећања броја објављених радова.

Потребно је да се периодично организују научно-стручни скупови који ће окупити научнике из области рачунарства и информатике, али такође, понудити професорима информатике и другим професионалцима могућност цјеложивотног усавршавања кроз различите семинаре и конференције. Највећа препрека да се организацији оваквих догађаја приступи је мали број запослених, што се надамо да ће у скоријој будућности бити превазиђено.

4. НАУЧНОИСТРАЖИВАЧКИ ПРОЈЕКТИ

4.1. НАЦИОНАЛНИ ПРОЈЕКТИ

На *Катедри за рачунарске и информатичке науке* до сада је реализовано или је у фази реализације 5 националних пројеката, од којих су 3 научноистраживачка и 2 стручна. Сви пројекти су суфинансирани од стране Министарства за научнотехнолошки развој, високо образовање и информационо друштво Владе Републике Српске.

Координаторски национални пројекти на Катедри за рачунарске и информатичке науке

2020

- Развој метода вјештачке интелигенције за рјешавање проблема рачунарске биологије
- Суфинансирање припремних активности за израду пројектног приједлога - COST акција
- Унапређење Alumni паметне интернет апликације за потребе повезивања бивших, тренутних и будућих студената математике и информатике Природно-математичког факултета Универзитета у Бањој Луци

2019

- Развој и примјена метода комбинаторне оптимизације и метода машинског учења у биоинформатици
- Израда Alumni паметне интернет и мобилне апликације за потребе повезивања бивших, тренутних и будућих студената математике и информатике Природно-математичког факултета Универзитета у Бањој Луци

У реализацију ових научних пројеката и пројеката подршке чији носилац је Природно-математички факултет – *Катедра за рачунарске и информатичке науке* били су укључени сви наставници и сарадници *Катедре за рачунарске и информатичке науке*. На *Катедри за рачунарске и информатичке науке* није вођена евиденција појединачног учешћа запослених наставника и сарадника на националним пројектима чији су носиоци други факултети, катедре или студијски програми.

4.2. МЕЂУНАРОДНИ ПРОЈЕКТИ

Академско особље *Катедре за рачунарске и информатичке науке* учествује у бројним међународним пројектима. Поред научноистраживачких пројеката који су уско везани за научну област Катедре, чланови Катедре активно учествује и у пројектима који за циљ имају унапређење општег образовања, образовања будућих наставника, промоцију науке, као и другим пројектима који подстичу међународну сарадњу и интернационализацију Природно – математичког факултета и Универзитета у Бањој Луци.

Erasmus + mobility

- FH Kärnten/ Carinthia University of Applied Sciences 2018-2020
- FH Kärnten/ Carinthia University of Applied Sciences 2020-2023

Erasmus + capacity building

- Транзиција са студија на посао студената са инвалидитетом у високом образовању Србије, Босне и Херцеговине и Црне Горе , 2015-2018. ([линк](#))

COST акције:

- [DYNALIFE](#) - Information, Coding, and Biological Function: the Dynamics of Life (CA21169), акција је одобрена у мају 2022. године, чланови *Катедре за рачунарске и информатичке науке* су чланови конзорцијума предлагача.
- [ML4NGP](#) - Non-globular proteins in the era of Machine Learning (CA21160), акција је одобрена у мају 2022. године, чланови *Катедре за рачунарске и информатичке науке* су чланови конзорцијума предлагача.
- [CERCIRAS](#) - Connecting Education and Research Communities for an Innovative Resource Aware Society (CA19135), 2020-2024.
- [EUGAIN](#) - European Network For Gender Balance in Informatics (CA19122), 2020-2024.
- [NGP-NET](#) Non-globular proteins - from sequence to structure, function and application in molecular physiopathology (BM1405), 2015-2019.

UNICEF:

- Оснаживање и промовисање вриједности инклузије у васпитању и образовању, 2022-2023. ([линк](#))

USAID:

- [ENABLE BIH](#) "Унапређење основног учења и образовања ", 2017-2020
- [ТАБЛА](#) - ПРОЈЕКАТ ОПШТЕГ ОБРАЗОВАЊА, 2020-2022,

5. САРАДЊА СА ПРИВРЕДОМ И ИНСТИТУЦИЈАМА

Катедра за рачунарске и информатичке науке остварује континуирану активну сарадњу са

привредом. Тако је претходних година потписан значајан број Споразума о пословно – техничкој сарадњи између Природно – математичког факултета и ИТ компанија. Неке од компанија са којима је потписан споразум о сарадњи су:

- [DVC Solutions](#), Бања Лука
- [mtel](#), Бања Лука
- [Lanaco](#), Бања Лука
- [Prointer](#), Бања Лука
- [asioso](#), Бања Лука
- [Antecna](#), Бања Лука
- [Kakehashi Co.Ltd.](#), Токио, Јапан
- [Oracon](#), Беч, Аустрија

Предмет споразума је пословно-техничка сарадња уговорних страна у пословима од заједничког интереса у области пружања услуга из дјелокруга регистрованих дјелатности и међусобно ангажовање кадровских, техничких и технолошких потенцијала. У претходном периоду сарадња је реализована у виду организације студијских посјета и радионица за студенте у компанијама. Поред тога, студенти СП Математика и информатика су редовни учесници студенстких пракси и стипендисти компанија. По потреби се на *Катедри за рачунарске и информатичке науке* организују различита стручно – тематска предавања представника компанија. У наредном периоду планирана је интензивнија сарадња око организације обавезне стручне праксе за студенте IV године информатичког смјера.

Компаније са којима је потписан споразум о пословно – техничкој сарадњи су често и партнери за заједничко аплицирање на пројекте. Тако је компанија [DVC Solutions](#) била партнер за два стручна пројекта у оквиру којих је развијена и унапређена [Алумни](#) апликација за потребе повезивања бивших, тренутних и будућих студената математике и информатике Природно-математичког факултета Универзитета у Бањој Луци.

Велики број споразума о пословно – техничкој сарадњи је потписан на иницијативу компанија које су у нашим бившим студентима препознале вриједне, стручне и професионалне раднике.

С обзиром на потребе тржишта рада и недостатак образованих и квалификованих стручњака из области ИТ-а, у процесу оснивања другог и трећег циклуса студија информатике *Катедра за рачунарске и информатичке науке* је контактирала представнике привреде да би заједнички дефинисали компетенције будућих свршених студената. Треба напоменути да је у плану мастер студија једно усмјерење потпуно усмјерено ка индустрији и има за циљ да што боље припреми студента за рад у ИТ сектору.

Поред сарадње са индустријским сектором, *Катедра за рачунарске и информатичке науке* сарађује и са јавним институцијама. Сарадња са Министарством просвјете и културе и Републичким педагошким заводом Републике Српске се реализује кроз заједничке активности у вези са реформских процесима у образовању. Поред реализације више научних пројеката, сарадња са Министарством за наунотехнолошки развој, високо образовање и информационо друштво се реализује и кроз заједничке активности које су везане за развој и промоцију науке, као што су догађаји *Дани математике*, *Фестивал науке* и други. Треба поменути и активности студената

информатике у пројекту који је реализовао Музеј Републике Српске, а које су укључивале израду интерактивне дигиталне апликације намијењене дјеци млађих узраста.

6. НАУЧНЕ КОНФЕРЕНЦИЈЕ. СКУПОВИ И СЕМИНАРИ

Због малих кадровских капацитета, *Катедра за рачунарске и информатичке науке* до сада није организовала редовне годишње научне и стручне конференције. Ипак чланови *Катедре за рачунарске и информатичке науке* од школске 2021.-2022. године организују научни семинар, који се одржава 2 пута мјесечно и чији су учесници, поред чланова *Катедра за рачунарске и информатичке науке* и други научноистраживачки радници из земље и окружења. У наставку је дат списак одржаних предавања у оквиру семинара.

- 24.12.2021. А. Картељ „Паралелно програмирање и CUDA технологије“;
- 25.01.2022. М. Грбић: „Партиционисање биолошких мрежа на високо повезане компоненте и примјена на предвиђање термина Генске Онтологије“;
- 08.02.2022. М. Јагузовић: „Проналажење протеинских комплекса у ППИ мрежама“;
- 25.02.2022. М. Ђукановић: „А* алгоритам за један стринговни проблем“;
- 11.03.2022. Т. Зеџ: „Означени и тотални Роман доминацијски проблеми на неким класама графова“;
- 25.03.2022. Д. Чвокић: „Криптографске хеш-функције“;
- 08.04.2022. М. Грујић: „Оптимизација портфолија при инвестирању у криптовалуте“;
- 15.04.2022. М. Предојевић: „Проблем ортогоналне галерије“;
- 29.04.2022. В. Црногорац: „Селекција атрибута у полунадгледном машинском учењу“;
- 13.05.2022. Д. Матић: „Моделли линеарног програмирања за Означени двоструки Роман доминацијски проблем и Савршени двоструки Роман доминацијски проблем“.

Поред тога, наставници и сарадници, *Катедре за рачунарске и информатичке науке* су редовни учесници међународних и домаћих конференција и скупова, као и зимских и љетњих школа за студенте докторских студија, или постдокторских програма. Комплетна листа научних конференција, скупова, зимских и љетњих школа на којима су учествовали наставници и сарадници са *Катедре за рачунарске и информатичке науке* дата је Табелом 2. Кроз наведена учешћа су остварене бројне повезнице са истраживачима из земље и иностранства, те је у плану да се у наредном периоду створе услови да *Катедра за рачунарске и информатичке науке* буде домаћин научне конференције из области рачунарских и информатичких наука.

Табела 2. Листа научних конференција, скупова, зимских и љетњих школа на којима су учествовали наставници и сарадници са *Катедре за рачунарске и информатичке науке*

ДАТУМ	ДОГАЂАЈ
01.-03. јуни 2022.	Pattern Recognition and Artificial Intelligence: Third International Conference, ICPRAI 2022, Paris, France
16. -18. март 2022.	XXI међународни симпозијум INFOTEH-JAHORINA 2022 , Јахорина, Република Српска, Босна и Херцеговина
25. – 27. август 2021.	INISTA 2021 : International Symposium on INnovations in Intelligent SysTems and Applications, Кочели, Турска (online)
21. -25 . јун 2021.	BelBI 2021 – Belgrade Bioinformatics Conference, Београд, Србија (online)
17. – 19. март 2021.	XX међународни симпозијум INFOTEH-JAHORINA 2021 , Јахорина, Република

	Српска, Босна и Херцеговина (online)
28. септембар – 2. октобар 2020.	Optimization and Applications: 11th International Conference , OPTIMA 2020, Moscow, Russia,
24.- 26. август 2020.	INISTA 2020 - International Conference on Innovations in Intelligent SysTems and Applications, Нови Сад, Србија (online)
18.-20. март 2020.	XIX међународни симпозијум INFOTEH-JAHORINA 2020 , Јахорина, Република Српска, Босна и Херцеговина (online)
10.-13. септембар 2019.	Machine Learning, Optimization, and Data Science: 5th International Conference , LOD 2019, Siena, Italy
24. – 28. јун 2019.	ICGEB Course „Bioinformatics: Computer Methods in Molecular and Systems Biology” , Трст, Италија
17.-22. фебруар 2019.	Computer Aided Systems Theory – EUROCAST 2019 17th International Conference, Las Palmas de Gran Canaria, Spain
12.– 14. септембар 2018.	4th NGP-NET symposium , Друшкининкај, Литванија
26. – 28. август 2018.	US-Serbia and West Balkan Data Science Workshop , Београд, Србија
18. – 22. јун 2018.	BelBI 2018 – Belgrade Bioinformatics Conference, Београд, Србија
10.-15. јун 2018.	International Conference on Learning and Intelligent Optimization LION 12 2018: Learning and Intelligent Optimization, Kalamata, Greece
9. – 12. јануара 2018.	2nd NGP-net Winter School on computational methods for non-globular proteins , Никозија, Кипар
28. август – 1. септембар 2017.	3rd NGP-NET symposium , Кошице, Словачка
13. -17. фебруар 2017.	NGP-net Winter School on Experimental Methods for Protein Disorder & Aggregation , Марсеј, Француска
20. -24. јун 2016.	BelBI 2016 – Belgrade Bioinformatics Conference, Београд, Србија
10. – 14. април 2016.	Biocuration 2016 , Женева, Швајцарска
5. - 6. јун 2015.	Пета математичка конференција Републике Српске , Требиње, Република Српска, Босна и Херцеговина

7. МЕЂУНАРОДНА САРАДЊА

Поред привреде, *Катедра за рачунарске и информатичке науке* одржава и сарадњу са научним и образовним институцијама.

Од посебног значаја се истиче сарадња са [Катедром за рачунарство и информатику](#), Математичког факултета, Универзитета у Београду. Од оснивања СП Математика и информатика до данас, велики број професора Катедре за рачунарство и информатику, Математичког факултета у Београду је дао значајан допринос развоју и унапређењу *Катедре за рачунарске и информатичке науке*. У наставном процесу та сарадња се реализовала и још увијек реализује у виду држања наставе из информатичких предмета на Природно – математичком факултету. У научноистраживачком раду сарадња је резултовала заједничким радовима у међународним часописима и менторисању асистената *Катедре за рачунарске и информатичке науке* на мастер и докторским студијама. Један

од резултата ове сарадње је докторска дисертација доцента Милане Грбић под називом „*Рачунарске методе партиционисања и груписања у биолошким мрежама*“ која је одбрањена на Математичком факултету, Универзитета у Београду 2020. године. Сарадња у наставном и научном погледу се остварује и са катедрама из области рачунарства и информатике [Департмана за математику и информатику](#) Природно – математичког факултета, Универзитета у Новом Саду. Виши асистент *Катедре за рачунарске и информатичке науке* Милан Предојевић одбранио је мастер тезу под називом „*Комплексност проблема ортогоналне галерије*“ 2020. године управо на Природно – математичком факултету, Универзитета у Новом Саду.

Катедра за рачунарске и информатичке науке реализује и веома успјешну сарадњу са [Лабараторијом за биоинформатику и рачунарску хемију](#), Института за нуклеарне науке "Винча". Током [студијске посјете](#) овој лабораторији у фебруару 2019. године, др Милана Грбић је радила на истраживању фокусираном на примјену мрежне анализе на функционалну анотацију интринзички неуређених протеина. Посјета је реализована као Short Term Scientific Mission (STSM) и финансирана је кроз NGP-net COST акцију (BM1405). Дијелови проведеног истраживања су укључени у Миланину дисертацију, а сарадња са колегама из Лабараторије за биоинформатику и рачунарску хемију је настављена и кроз даљи научно – истраживачки рад и заједничко учешће на међународним пројектима и конференцијама.

Поред инситуција из региона, *Катедра за рачунарске и информатичке науке* остварује изузетно успјешну сарадњу и са Техничким универзитетом у Бечу, посебно са [Algorithms and Complexity Group](#), Факултета за информатику. Др Марко Ђукановић је успјешно завршио своје докторске студије на наведеном универзитету одбранивши 2021. године докторску тезу под називом „*Exact and Heuristic Approaches for Solving String Problems from Bioinformatics*“. Сарадња између *Катедре за рачунарске и информатичке науке* и Algorithms and Complexity Group је успјешно настављена и током 2022. године, што је потврђено и објављивањем радова у врхунским међународним часописима и заједничким учешћима на конференцијама. Др Димитрије Чвокић је у оквиру својих докторских студија у више наврата боравио на усавршавању на Математичком институту "Собољев" (Академ-град, Новосибирск, Русија).

У склопу Erasmus + mobility програма *Катедра за рачунарске и информатичке науке* врши размјену студената и особља са Carinthia University of Applied Sciences, Филах, Аустрија. Професор Андреас Пестер је током октобра 2019. године на Природно – математичком факултету одржао серију [предавања из Deep learning-a](#), која су била намијењена студентима математике и информатике са виших година студија. Др Милана Грбић је током децембра 2019. године била у посјети са Carinthia University of Applied Sciences, Филах, гдје је низом активности и састанака договорена и припремљена заједничка апликација за нови грант период 2020.- 2023. године. Апликација је прихваћена, али услјед пандемије корона вируса мало се касни са реализацијом.

Наставници и сарадници *Катедре за рачунарске и информатичке науке* остварују успјешну сарадњу са професорима и научницима широм Европе и свијета, како кроз научноистраживачки рад, праћен публикацијама заједничких радова у индексираним часописима, тако и у размјени академског особља и студената. Кроз овакву врсту сарадње биће омогућено и да будући студенти мастер и докторских студија информатике један дио својих истраживања реализују на другим универзитетима.

8. ЦИЉЕВИ

На основу извршене анализе тренутног стања, потреба, савремених тенденција и расположивих ресурса *Катедре за рачунарске и информатичке науке* и Природно-математичког факултета постављају се следећи циљеви у области научноистраживачке дјелатности:

- Континуирано праћење савремених тенденција у развоју, како фундаменталне научне мисли, тако и практичне примјене научних достигнућа и укључивање у савремене свјетске токове кроз иновације и рад на примјени стечених знања – јачање потенцијала према иновацијама, поред усавршавања у области образовања и научних истраживања.
- Повећање броја научних радова у високорангираним међународним часописима.
- Стварање услова за реализацију нових пројеката, како у области фундаменталних истраживања, тако и у области примијењених и развојних истраживања.
- Ангажовање свих истраживача на пројектима које ће финансирати Министарство за научнотехнолошки развој, високо образовање и информационо друштво Владе Републике Српске и Министарство цивилних послова Босне и Херцеговине и друга министарства, као и повећање броја тих пројеката на којима је носилац Природно-математички факултет, а координатор наставник *Катедре за рачунарске и информатичке науке*. Повећати обим подршке домаћих привредних субјеката у пројектним приједлозима према одговарајућим министарствима.
- Повећање броја и обима ангажовања истраживача на међународним пројектима са посебним нагласком на учешће у ЕУ пројектима у програмском оквиру HORIZON EUROPE, као и у другим програмима ЕУ и регионалним пројектима који пружају подршку за мобилност истраживача и укључивање сектора малих и средњих предузећа.
- Повећање обима ангажовања истраживача у реализацији комерцијалних пројеката, елабората и студија које финансирају домаће и међународне компаније, организације, невладине организације и друге институције и организације.
- Промоција научноистраживачких резултата и људских и инфраструктурних капацитета *Катедре за рачунарске и информатичке науке* у широј друштвеној заједници.
- Покретање и стално унапређење мастер и докторских студија кроз сарадњу са привредом и институцијама, као и међународну колаборацију. Стварање услова за извођење мастер и докторских студија на енглеском језику што би допринијело повећању броја студената мастер и докторских студија.
- Повећање мобилности истраживача у земљи и иностранству и успостављање и развијање веза са истраживачима *Катедре за рачунарске и информатичке науке* који су своје стручно усавршавање и професионалну каријеру наставили у иностранству на најпрестижнијим универзитетима и познатим компанијама.
- Повећање активности на осавремењавању услова за обављање научноистраживачког рада у циљу успјешније реализације наставе и пројеката.
- Стални рад на увођењу студената у научноистраживачки рад.
- Повећања ангажовања талентованих младих људи као младих истраживача кроз запошљавање или ангажовање на пројектима или по уговору, што би требало да резултује смањењем броја наставника и сарадника факултета који своју каријеру настављају у иностранству.
- Развој различитих процеса и услуга кроз сарадњу са привредом.

У периоду од 2023. до 2028. године научноистраживачки рад на *Катедри за рачунарске и информатичке науке* биће организован и реализован у неколико сегмената паралелно:

1. Научноистраживачки рад који ће бити директно финансиран од стране Министарство за научнотехнолошки развој, високо образовање и информационо друштво Владе Републике Српске кроз Конкурсе за суфинансирање научноистраживачких пројеката, Конкурсе за суфинансирање унапређења инфраструктуре и набавке опреме неопходне за научноистраживачки рад, Конкурсе подршке пријаве на међународне пројектне позиве, Конкурсе билатералне сарадње, као и друге конкурсе ресорног и других Министарстава Републике Српске и Босне и Херцеговине.
2. Рад на међународним пројектима. У наредном периоду се планира пријављивање за различите нове позиве међународних пројеката у оквиру HORIZON EUROPE програма Европске уније и других билатералних и комерцијалних пројеката међународне сарадње. Поред истраживања, рад на овим пројектима омогућиће добијање значајних средстава за различите врсте усавршавања, набавку нове и обнову и одржавање постојеће лабораторијске опреме и слично. Научно-наставно вијеће Природно-математичког факултета редовно подржава све пријаве на међународне пројектне позиве, видећи у њима могућност развоја, афирмације и промоције.
3. Рад на пројектима са привредом, финансираним како директно од стране домаћих (и страних) компанија, тако и Конкурса ресорног Министарства за суфинансирање заједничких пројеката научноистраживачке заједнице и привреде „Синергија“.

9. АКТИВНОСТИ

У циљу успјешне реализације планираних циљева, предвиђене су сљедеће активности:

1. Активности на опремању и осавременавању постојећих научноистраживачких лабораторија и других ресурса.
2. Активности усмјерене према оптималном искоришћењу постојећих научних капацитета и опреме набављене кроз програме суфинансирања Министарства за научнотехнолошки развој, високо образовање и информационо друштво Републике Српске, међународне пројекте, пројекте технологије и остале изворе.
3. Активности за набавку опреме из средстава Министарства за научнотехнолошки развој, високо образовање и информационо друштво Републике Српске, међународне пројекте, индустријске пројекте, пројекте са привредом, донација из земље и иностранства и средстава остварених пружањем услуга и реализацијом закључених уговора са наручиоцима послова.
4. Наставак активности на оспособљавању научних кадрова, посебно млађих наставника и сарадника за самостални научноистраживачки и стручни рад.
5. Наставак сарадње са факултетима и институтима у Републици Српској, Босни и Херцеговини, Србији и другим земљама бивше Југославије, као и европским универзитетима у циљу заједничке припреме и реализације научноистраживачких пројеката.
6. Наставак и проширивање научне размјене и сарадње са факултетима и институтима у региону, Европи и шире.
7. Пријаве по будућим конкурсима за пројекте у оквиру националних и међународних програма.

8. Наставак сарадње са тимом Универзитета у Бањој Луци за пружање подршке у пријави и реализацији пројеката.
9. Активности на покретању мастер и докторских студија информатике.
10. Успостављање сарадње са привредним владиним и невладиним организацијама у области пружања интелектуалних и стручних услуга и реализације заједничких пројеката.
11. Организација и реализација курсева за иновацију знања, научног и стручног усавршавања и образовања кадрова у привредним и ванпривредним организацијама и појединаца у области рачунарских и информатичких наука.
12. Развијање и усмјеравање индивидуалног и тимског истраживачког рада у оквиру *Катедре за рачунарске и информатичке науке*, Природно-математичког факултета и Универзитета у Бањој Луци.
13. Активности на интензивирању издавачке дјелатности у области научних и стручних публикација.
14. Мобилност и усавршавање наставника и сарадника у земљи и иностранству кроз докторске студије, постдокторске студије, студијске боравке уз подршку ресорног Министарства или по позиву из иностранства у оквиру различитих програма страних влада и невладиних организација (нпр. Фулбрајт, Матсумае, DAAD и слично). Увођење обавезе презентовања резултата стручних студијских боравака.
15. Развој научног подмлатка, кроз будуће мастер и докторске студије из одговарајућих ужих научних области и активности на двосмјерној размјени студената мастер и докторских студија са цијењеним универзитетима.
16. Укључивање еминентних научника из земље и свијета као гостујућих професора у извођењу наставе на докторским студијама.
17. Обезбјеђивање гостовања еминентних научника, организовање њихових научних предавања и консултација са младим научним радницима, од посебног интереса за реализацију постојећих научноистраживачких пројеката.
18. Боравци студената докторских студија на усавршавању у афирмисаним научним институцијама у земљи и иностранству, кроз пројектне активности, билатералну и друге видове сарадње.
19. Стална афирмација и промоција научног рада на *Катедри за рачунарске и информатичке науке* и у широј заједници.
20. Учешће у организацији научних скупова, симпозијума, семинара и слично.
21. Активно учешће наставника, сарадника и студената *Катедре за рачунарске и информатичке науке* на међународним и националним научним скуповима и симпозијумима.
22. Публиковање што квалитетнијих научних радова у међународним и националним часописима.

10. ПРАВЦИ НАУЧНОИСТРАЖИВАЧКОГ РАДА у периоду 2023-2028

Истраживања која се планирају у наредном периоду од стране истраживача *Катедре за рачунарске и информатичке науке* обухватају широк спектар активности у оквиру уже научне области *Информационе науке и биоинформатика (развој софтвера)*.

У наредном петогодишњем периоду планиран је наставак започетих истраживања, како самостално, тако и у сарадњи са колегама са *Студијског програма математика и информатика* и истраживачким групама из региона, Европе и свијета. Сва предложена истраживања ће бити у оквиру актуелних потреба пројектних позива и тржишта.

Неки од праваца научноистраживачког рада су:

- развој оптимизационих метода у циљу рјешавања проблема рачунарске биологије и биоинформатике;
- развој метода машинског учења у циљу рјешавања проблема рачунарске биологије и биоинформатике;
- развој метода операционих истраживања у циљу рјешавања проблема који потичу из реалног сектора, као што су инжењерство, транспорт, менаџмент итд.
- развој софтвера из области геоинформатике;
- развој иновативних алгоритама у оквиру различитих софтверских рјешења;
- развој и примјену метода за аналитику великих података;
- теоријска истраживања у циљу одређивања различитих инваријанти на графовима.

Катедре за рачунарске и информатичке науке је отворена за успостављање сарадње са другим истраживачким институцијама у земљи и иностранству, као и за укључивање у заједничка истраживања из информатичких, рачунарских и интердисциплинарних научних области.

11. ЗАКЉУЧАК

Овим Планом су предвиђене активности чија се реализација очекује у наредном петогодишњем периоду. Дио активности спада у категорију дугорочних које су раније започете и које ће бити настављене и у наредном периоду. Дио активности се може сврстати у категорију сталних активности које немају ограничења по питању времена и као такве би требало да се нађу у плановима научноистраживачког рада у наредном периоду.

У члану 102. Права и обавезе академског особља (Став 1) [Закона о високом образовању \("Службени гласник Републике Српске", број: 67/20\)](#) наводи се: „Академско особље у оквиру радног времена припрема и изводи наставу, обавља научноистраживачки и умјетнички рад и остале послове који су саставни дио наставног оптерећења.“

Имајући у виду ову законску одредбу у реализацији овог Плана активно учешће узимају сви наставници, истраживачи и сарадници *Катедре за рачунарске и информатичке науке* Природно-математичког факултета.

За реализацију овог Плана задужена је *Катедра за рачунарске и информатичке науке*, а Извјештај о реализацији усваја Научно-наставно вијеће Природно-математичког факултета.

Бања Лука, август 2022.

Шеф Катедре проф. др Драган Матић