

ИЗВЕШТАЈ О НАУЧНОЈ ЗАСНОВАНОСТИ ТЕМЕ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

Презиме, име једног
родитеља и име Tasić Radosav Marija
Тасић Радосав Марија

Датум и место рођења 22.09.1988. Vranje
22.09.1988. Врање

Основне студије

Универзитет University of Belgrade
Универзитет у Београду

Факултет Faculty of Mathematics
Математички факултет

Студијски програм Professor of Mathematics and Computer Science
Професор математике и рачунарства

Звање Bachelor of Mathematics
Дипломирани математичар

Година уписа 2007

Година завршетка 2011

Просечна оцена 8.05 (осам, 5/100)

УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ У НИШУ

Примљено: 11.6.2026.

Орг. јед.	Број	Прилог	Вредност
01	1244		

Мастер студије, магистарске студије

Универзитет University of Belgrade
Универзитет у Београду

Факултет Faculty of Mathematics
Математички факултет

Студијски програм Professor of Mathematics and Computer Science
Професор математике и рачунарства

Звање Master of Mathematics
Мастер математичар

Година уписа 2011

Година завршетка 2012

Просечна оцена 10.00 (десет)

Научна област Mathematics
Математика

Наслов завршног рада An e-course on functions in programming
Електронски курс о функцијама у програмирању

Докторске студије

Универзитет University of Niš
Универзитет у Нишу

Факултет Faculty of Sciences and Mathematics
Природно-математички факултет

Студијски програм PhD School of Mathematics
Докторска школа математике

Година уписа 2016

Остварен број ЕСПБ бодова 140

Просечна оцена 9.54 (девет, 54/100)

ПРИКАЗ НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КАНДИДАТА

Р. бр.	Аутор-и, наслов, часопис, година, број волумена, странице	Категорија
1	M. Tasić, M. Ćirić, J. Ignjatović, S. Stanimirović, M. Stanković, Algebraic characterization of hesitant fuzzy relation inequalities and equations over power set quantales, FILOMAT (2026), accepted for publication. <i>This paper considers systems of equations and inequalities involving given hesitant fuzzy relations and unknown hesitant fuzzy sets, extending eigenvalue problems from linear algebra to the hesitant fuzzy setting. Algebraic characterizations of the solution sets are provided. It is shown that solution sets to systems of inequalities form both closure and opening systems, while solution sets to systems of equations form opening systems in the quantale of hesitant fuzzy sets. An efficient procedure for computing the greatest solutions to systems of inequalities is provided, and iterative procedures are developed for computing greatest solutions to systems of equations and individual equations.</i> Овај рад разматра системе једначина и неједначина који укључују дате неодлучне фази релације и непознате неодлучне фази скупове, проширујући проблеме сопствених вредности из линеарне алгебре на теорију неодлучних фази скупова. Дате су алгебарске карактеризације скупова решења. Показано је да скупови решења система неједначина формирају системе отворења и затворења, док скупови решења система једначина формирају системе отворења у кванталу неодлучних фази скупова. Дат је ефикасан поступак за израчунавање највећих решења система неједначина, а развијени су и итеративни поступци за израчунавање највећих решења система једначина и појединачних једначина. Рад припада научној области докторске дисертације	M21
2	M. Stanković, M. Tasić, Đ. Stakić, A. Damjanović, Exploring Wikipedia Usage in Primary School Education: Students' Experiences and Perspectives, International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education, vol. 13, no. 2, 2025, pp. 323-334, doi: 10.23947/2334-8496-2025-13-2-323-334 <i>This study examines the use of Wikipedia in primary education and students' attitudes toward it. The research involved 364 seventh- and eighth-grade students, divided into two groups: one used Wikipedia in lessons, while the other followed traditional teaching methods. Using the multivariate Kruskal-Wallis test and descriptive statistics, the results revealed that students hold slightly positive views on the use of Wikipedia in education, regardless of gender, grade level, academic performance, or prior classroom use of Wikipedia. This study highlights the potential for enhancing teaching practices in primary education by incorporating widely used digital information sources like Wikipedia.</i> Ова истраживање испитује употребу Википедије у основном образовању и ставове ученика према тој. У истраживању је учествовало 364 ученика седмог и осмог разреда, који су били подељени у две групе: једна је користила Википедију у настави, док је друга пратила традиционалне наставне методе. Користењем мултиваријантног Крускал-Валисовог теста и дескриптивне статистике, резултати су показали да ученици имају благо позитивне ставове према употреби Википедије у образовању, независно од пола, разреда, школског успеха или претходног коришћења Википедије у настави. Ова студија указује на потенцијал унапређења наставне праксе у основном образовању кроз укључивање широко коришћених дигиталних извора информација попут Википедије. Рад припада научној области докторске дисертације	M22
3	Đ. Stakić, M. Tasić, M. Stanković, and M. Bogdanović, Students' Attitudes Towards the Use of Wikipedia: A Teaching Tool and a Way to Modernize Teaching, Área Abierta, vol. 21, no. 2, 2021, pp. 309-25, doi: https://doi.org/10.5209/arab.72760. <i>This paper presents a research on students' attitudes towards the use of Wikipedia in teaching. The sample was taken from the Pedagogical Faculty in Vranje, a higher education institution affiliated with the University of Niš, Serbia. Students were assigned to write Wikipedia articles as an alternative to standard term papers, through which Wikipedia content was significantly enriched and the platform was positively evaluated as a teaching tool. It was found that Wikipedia article writing was preferred over traditional term paper writing.</i> У овом раду представљено је истраживање ставова студената према употреби Википедије у настави. Узорак је узет са Педагошког факултета у Врању, високошколске установе која припада Универзитету у Нишу, Србија. Студентима је било задато да пишу чланке на Википедији као алтернативу стандардним семинарским радовима, чиме је садржај Википедије значајно обogaћен, а платформа је позитивно оцењена као наставно средство. Утврђено је да је писање чланака на Википедији било пожељније од традиционалног писања семинарских радова. Рад припада научној области докторске дисертације	M23
4	М. Тасић, Креирање електронских курсева помоћу Canvas система за управљање учењем. Имплементација нових технологија у образовни систем, зборник радова, стр. 85-96, Педагошки факултет, Врање, 2022. <i>In this paper, the application of the Canvas learning management system in higher education is presented. The focus is on how the platform is used for creating online courses and improving the quality of the teaching process. Canvas is an open-source learning management system that enables the simple creation and organization of teaching content, supported by an intuitive interface and available tutorials. The paper presents how this platform can be used to innovate and modernize teaching in higher education institutions.</i>	M63

	У овом раду приказана је примена Canvas система за управљање учењем у високом образовању. Фокус је на начину употребе платформе ради креирања онлајн курсева и унапређења квалитета наставног процеса. Canvas је систем за управљање учењем отвореног кода који омогућава једноставно креирање и организацију наставних садржаја, уз интуитиван интерфејс и подршку доступних туторијала. Рад приказује како се ова платформа може користити за иновацију и модернизацију наставе у високошколским установама.	
	Рад припада научној области докторске дисертације ДА НЕ ДЕЛИМИЧНО	
5	А. Анђелковић, М. Тасић, Дигитални рефлексивни алати у универзитетској настави и учењу. XVIII скуп Трендови развоја: универзитетско образовање за привреду (216-218). Копаоник: Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука - Нови Сад, 2022. <i>This paper examines the importance of reflection and reflective practice in university teaching, as well as the role of digital reflective tools in its improvement. It analyzes how continuous improvement of teaching and teacher reflection contribute to the quality of instruction and better student learning outcomes. Special attention is given to digital tools such as blogs, e-portfolios, electronic journals, and other platforms that support reflective learning and teaching. The aim of the paper is to analyze the possibilities of applying these tools in higher education in order to develop the reflexivity of teachers and students and improve teaching practice.</i> Овај рад разматра значај рефлексije и рефлексивне праксе у универзитетској настави, као и улогу дигиталних рефлексивних алата у њеном унапређењу. Анализира се како континуирано унапређење наставе и рефлексija наставника доприносе квалитету наставе и бољим исходима учења студената. Посебна напжа посвећена је дигиталним алатима, као што су блогови, е-портфолији, електронски дневници и друге платформе које подржавају рефлексивно учење и поучавање. Циљ рада је анализа могућности примене ових алата у високом образовању ради развоја рефлексивности наставника и студената и унапређења наставне праксе.	M63
	Рад припада научној области докторске дисертације ДА НЕ ДЕЛИМИЧНО	
6	М. Богдановић, М. Тасић, Практикум из информатике, Врање: Педагошки факултет у Врању, 2021, ISBN 978-86-6301-043-7 COBISS.SR-ID 51784969. <i>This practicum is intended for students of the Pedagogical Faculty, as well as for all those who wish to acquire or improve their practical knowledge in computer applications. The practicum is written in accordance with the accredited curriculum for the Informatics course. Its aim is to enable students to more easily follow the lectures and acquire basic computer skills. The content covers work in the Windows 10 operating system, as well as the use of the Microsoft Office suite (Word, Excel, and PowerPoint). In addition, it includes exercises for knowledge assessment and examples of the written part of the exam.</i> Овај практикум намењен је студентима Педагошког факултета и свима који желе да стекну или унапреде практична знања из примене рачунара. Практикум је писан у складу са акредитованим Наставним планом и програмом за предмет Информатика. Циљ практикума је да омогући студентима лакше праћење наставе и усвајање основних рачунарских вештина. Садржај обухвата рад у оперативном систему Windows 10, као и примену Microsoft Office пакета (Word, Excel и PowerPoint). Поред тога, укључене су вежбе за проверу знања и примери писменог дела испита.	
	Рад припада научној области докторске дисертације ДА НЕ ДЕЛИМИЧНО	
7	М. Богдановић, М. Станковић, М. Тасић, Елементарни математички појмови – теорија и задаци, Врање: Педагошки факултет у Врању, 2019, ISBN 978-86-6301-031-4, COBISS.SR-ID 279809804. <i>This book is primarily intended for students of the Pedagogical Faculty for the course Elementary Mathematical Concepts. The presentation in the book is gradual and systematic, and each topic is covered with a large number of examples arranged from simpler to more complex ones. At the beginning of each topic, a theoretical section with examples is provided, followed by review questions and practice exercises, along with explanations and solutions for selected tasks. The author's aim is for this approach to contribute to a better understanding of mathematical content and the development of students' logical thinking.</i> Ова књига намењена је, пре свега, студентима Педагошког факултета, за предмет Елементарни математички појмови. Излагање у књизи је постепено и систематично, а свака област је обрађена уз велики број примера који су распоређени од једноставнијих ка сложенијим. На почетку сваке области дат је теоријски део са примерима, након чега следе питања за понављање и задаци за вежбу, уз објашњења и решења за одабране задатке. Циљ аутора је да овакав приступ допринесе бољем разумевању математичких садржаја и развоју логичког мишљења код студената.	
	Рад припада научној области докторске дисертације ДА НЕ ДЕЛИМИЧНО	
8	М. Богдановић, М. Станковић, М. Јордановић, Some comments on isometries of sphere. Годишњак Педагошког факултета у Врању, књига VIII, 1/2017, стр. 65-73, 2017. <i>This paper examines the isometries of the sphere S^2 and their relation to isometries in $\mathbb{R}^3$. It shows that isometries of the sphere are restrictions of isometries in $\mathbb{R}^3$, and this result is connected to reflections in great circles. A modified proof of the theorem of three reflections on S^2 is presented, together with a classification of sphere isometries. The group of isometries is analyzed, and its 2-transitivity is proved. The group of rotations is also considered, showing that the composition of any two rotations is again a rotation. Finally, the paper provides examples of applications of sphere isometries.</i>	M52

	Овај рад испитује изометрије сфере S^2 и њихову везу са изометријама у $\mathbb{R}^3$. Показује се да су изометрије сфере рестрикције изометрија у $\mathbb{R}^3$, при чему је овај резултат повезан са рефлексијама у великим круговима. Представљен је модификован доказ теореме о три рефлексије на S^2, заједно са класификацијом изометрија сфере. Анализира се група изометрија, при чему је доказана њена 2-транзитивност. Разматра се и група ротација, при чему се показује да је композиција било које две ротације такође ротација. На крају, рад даје примере примене изометрија сфере.	
	Рад припада научној области докторске дисертације ДА ☒ НЕ ☐ ДЕЛИМИЧНО ☐	
9	С. Јанковић, М. Јордановић, Компјутерске игре у функцији развијања почетних математичких појмова, Шеста међународна Конференција ТИО, Зборник радова ТИО 2016, стр. 161-165, Чачак, 28-29. мај 2016; Универзитет у Крагујевцу, Факултет техничких наука, Чачак 2016. <i>In this paper, the role of computers in children's everyday life, learning, and play is discussed. Special attention is given to computer games for children and their educational value, as well as the possibilities of their application in the development of basic mathematical concepts. The paper presents websites and online platforms with educational games that can contribute to the development of early mathematical concepts. It also includes useful links to web pages offering a variety of educational games designed for children.</i> У овом раду разматра се улога компјутера у свакодневном животу деце, учењу и игри. Посебна пажња посвећена је компјутерским играма за децу и њиховим васпитно-образовним вредностима, као и могућностима њихове примене у развоју почетних математичких појмова. У раду су приказани сајтови и интернет платформе са едукативним играма које могу допринети развоју почетних математичких појмова. Такође су наведени корисни линкови ка веб страницама које нуде разноврсне образовне игре намењене деци.	M33
	Рад припада научној области докторске дисертације ДА ☒ НЕ ☐ ДЕЛИМИЧНО ☐	
10	М. Станковић, Ђ. Стакић, М. Богдановић, М. Јордановић, Википедија као могућност за иновације у настави Информатике на примеру Учитељског факултета, Иновације у настави XXVIII, 2015/4, стр. 114-120, 2015. <i>This paper presents the significance of information technologies in contemporary education and their role in improving the teaching process. Special attention is given to the concept of digital literacy, as well as the changing role of the teacher in modern education, who becomes an inspirer and guide in the learning process. The paper analyzes Wikipedia as one of the most significant free knowledge projects, as well as its potential for the rapid collection and exchange of information. It also discusses wiki technologies as tools for teamwork, along with their potential application in educational contexts and student progress monitoring.</i> У овом раду приказан је значај информационих технологија у савременом образовању и њихову улогу у унапређењу наставног процеса. Посебна пажња посвећена је концепту информатичке писмености, као и промени улоге наставника у савременој настави, који постаје инспиратор и водич у процесу учења. У раду се анализира Википедија као један од најзначајнијих пројеката слободног знања, као и њен потенцијал за брзо прикупљање и размену информација. Такође се разматрају вики технологије као алати за тимски рад, уз могућности њихове примене у образовном контексту и праћењу рада студената.	M52
	Рад припада научној области докторске дисертације ДА ☒ НЕ ☐ ДЕЛИМИЧНО ☐	
11	М. Јордановић, Предности Сингапурске математике, Могућности модификовања методике васпитно-образовног рада и методике разредне наставе, тематски зборник, стр. 161-173, Врање 2014. <i>The paper examines the concept of mathematical literacy, which includes the ability to understand and solve mathematical problems, as well as the application of mathematical knowledge in everyday life. Special attention is given to the results of the PISA study, which show a high level of mathematical literacy among students in countries such as Shanghai and Singapore. Accordingly, many developed countries are introducing educational reforms based on the Singaporean model of mathematics instruction. The paper describes the concept of Singapore Mathematics and its advantages in the teaching and learning process.</i> Рад разматра појам математичке писмености, која подразумева способност разумевања и решавања математичких проблема, као и примену математичких знања у свакодневном животу. Посебна пажња посвећена је резултатима PISA истраживања, који показују висок ниво математичке писмености ученика у земљама као што су Шангај и Сингапур. У складу с тим, многе развијене земље уводе образовне реформе по узору на сингапурски модел наставе математике. У раду је описан концепт Сингапурске математике и њене предности у процесу учења и наставе.	M45
	Рад припада научној области докторске дисертације ДА ☒ НЕ ☐ ДЕЛИМИЧНО ☐	
12	М. Станковић, М. Јордановић, С. Јанковић, Примена програмског пакета GeoGebra у циљу осавремењивања наставе математике, Компетенције васпитача за друштво знања, тематски зборник, стр. 547-554, Кикинда 25. октобар 2014.	M53

	<i>In this paper, the importance of preparing teachers for the use of educational software in modern teaching is discussed, with special focus on GeoGebra. GeoGebra is an open-source dynamic mathematical software that integrates geometry, algebra, arithmetic, and mathematical analysis. The advantages of its application in teaching over traditional teaching approaches are highlighted, particularly through interactive work and manipulation of mathematical objects. The paper presents ways in which GeoGebra can be used to improve teaching, along with examples of its application with students of different ages. It also provides useful resources and instructions for using the software in educational practice.</i> У овом раду разматра се значај осposобавања наставника за употребу образовног софтвера у савременој настави, са посебним фокусом на програм GeoGebra. GeoGebra је динамички математички софтвер отвореног кода који интегрише геометрију, алгебру, аритметику и математичку анализу. Истичу се предности његове примене у настави у односу на традиционалне приступе, пре свега кроз могућност интерактивног рада и манипулације математичким објектима. У раду су приказани начини на које се GeoGebra може користити за унапређење наставе, као и примери њене примене у раду са ученицима различитог узраста. Такође су наведени корисни извори и упутства за употребу овог софтвера у образовној пракси.	Рад припада научној области докторске дисертације ДА НЕ ДЕЛИМИЧНО	
13	М. Јордановић, Н. Миленковић, Решавање проблема трговачког путника методом симулираног каљења, Годишњак Учитељског факултета у Врању, Учитељски факултет у Врању, стр. 51-61, Врање 2014. <i>This paper examines the concept of mathematical optimization as a process of selecting the best solution from a set of alternatives according to given criteria. Special attention is given to problems solved using heuristic and metaheuristic methods, when classical approaches do not provide exact solutions. In this context, simulated annealing is explained as a metaheuristic inspired by the physical process of metal annealing. The paper highlights its application to solving complex NP-hard problems, such as the Travelling Salesman Problem. The paper presents pseudocode of the simulated annealing algorithm for solving this problem.</i> Овај рад разматра појам математичке оптимизације као процес избора најбољег решења из скупа алтернатива према задатим критеријумима. Посебна пажња посвећена је проблемима који се решавају применом хеуристичких и метахеуристичких метода, када класични приступи не дају тачно решење. У том контексту, објашњава се симулирано каљење као метахеуристика инспирисана физичким процесом обраде метала. Истиче се његова примена у решавању сложених НП-тежких проблема, попут проблема трговачког путника. У раду је приказан псеудокод алгоритма симулираног каљења за решавање овог проблема.	Рад припада научној области докторске дисертације ДА НЕ ДЕЛИМИЧНО	M52
14	М. Јордановић, М. Станковић, Moodle платформа као софтверска подршка савременој настави, Савремене тенденције у наставним и ваннаставним активностима на учитељским (педагошким) факултетима, тематски зборник, стр. 364-376, Врање 2014. <i>In this paper, the application of learning management systems in modern teaching is discussed, with special attention to the Moodle platform. Moodle is an open-source platform that supports modern learning methods and social constructivist pedagogy, enabling online interaction and collaboration among students. The advantages of this system over other platforms are highlighted, as well as its application in the creation of online courses. The paper provides a brief overview of the possibilities of applying information and communication technologies and the Moodle platform for the improvement of the teaching process.</i> У овом раду разматра се примена система за управљање учењем у савременој настави, са посебним освртом на Moodle платформу. Moodle је платформа отвореног кода која подржава савремене методе учења и социјалну конструктивистичку педагогију, омогућавајући онлајн интеракцију и сарадњу међу студентима. Истичу се предности овог система у односу на друге платформе, као и његова примена у креирању електронских курсева. У раду је дат кратак преглед могућности примене информационо-комуникационих технологија и Moodle платформе у циљу унапређења наставе.	Рад припада научној области докторске дисертације ДА НЕ ДЕЛИМИЧНО	M45
ИСПУЊЕНОСТ УСЛОВА КАНДИДАТА ЗА ПОДНОШЕЊЕ ЗАХТЕВА ЗА ОДОБРАВАЊЕ ТЕМЕ			
Кандидат испуњава услове предвиђене Законом о високом образовању, Статутом Универзитета и Статутом Факултета да поднесе захтев за одобравање теме докторске дисертације ДА НЕ			
<i>The candidate, Marija Tasić, has passed all examinations and successfully defended five research projects required by the PhD School of Mathematics curriculum, thereby earning 140 ECTS credits. The candidate has published three scientific papers indexed in the JCR list, including one paper in a journal classified as M21, one paper in a journal classified as M22, and one paper in a journal classified as M23. Among these publications, one paper belongs to the narrow scientific field to which the proposed doctoral dissertation topic pertains. Therefore, the candidate has fulfilled all requirements prescribed by the Law on Higher Education, the Statutes of the University of Niš and the Faculty of Sciences and Mathematics, University of Niš, as well as the regulations governing doctoral academic studies at the University of Niš, the Faculty of Sciences and Mathematics and Mathematics, and the PhD School of Mathematics, for submitting an application for the approval of a doctoral dissertation topic.</i>			

Кандидат Марија Тасић положила је све испите и одбранила 5 студијско истраживачких радова предвиђених програмом Докторске школе математике и тиме стекла 140 ЕСПБ бодова. Кандидат Марија Тасић објавила је 3 научна рада са JCR листе (од чега 1 рад у часопису категорије M21, 1 рад у часопису категорије M22, и 1 рад у часопису категорије M23), међу којима је 1 рад из уже научне дисциплине којој припада тема предложене докторске дисертације. Тиме је кандидат испунила све услове предвиђене Законом о високом образовању, статутима Универзитета у Нишу и Природно-математичког факултета у Нишу и правилницима о докторским академским студијама Универзитета у Нишу, Природно-математичког факултета у Нишу и Докторске школе математике за подношење захтева за одобравање теме докторске дисертације.

ИСПУЊЕНОСТ УСЛОВА МЕНТОРА

Име и презиме, звање	Miroslav Ćirić, Full Professor Мирослав Ћирић, редовни професор
Ужа научна област за коју је изабран у звање	Mathematical Sciences Математичке науке
Датум избора	8.5.2000.
Установа у којој је запослен	University of Niš, Faculty of Sciences and Mathematics, Višegradska 33, P.O. Box 224, 18000 Niš Универзитет у Нишу, Природно-математички факултет у Нишу, Вишеградска 33, Пош. факс: 224, 18000 Ниш
Е-пошта	miroslav.ciric@pmf.edu.rs

Најзначајнији радови ментора из научне области којој припада тема докторске дисертације

Р. бр.	Аутор-и, наслов, часопис, година, број волумена, странице	Категорија
1	S. Stanimirović, L. A. Nguyen, M. Ćirić, M. Stanković, Approximate state reduction of fuzzy finite automata, FUZZY SETS AND SYSTEMS 519 (2025) 109535.	M21a+
2	M. Stanković, M. Ćirić, S. Stanimirović, Đ. Stakić, Approximate bisimulations for Kripke models of fuzzy multimodal logics over complete Heyting algebras, FUZZY SETS AND SYSTEMS 507 (2025) 109299.	M21a+
3	S. Stanimirović, L. A. Nguyen, M. Ćirić, M. Stanković, Breadth-first fuzzy bisimulations for fuzzy automata, FUZZY SETS AND SYSTEMS 503 (2025) 109246.	M21a+
4	I. Micić, S. Stanimirović, J. R. González de Mendivil, M. Ćirić, Z. Jančić, Finite determinization of fuzzy automata using a parametric product-based t-norm, FUZZY SETS AND SYSTEMS 488 (2024) 108990.	M21a+
5	I. Micić, M. Ćirić, J. Matejić, S. Stanimirović, L. A. Nguyen, Approximate weak simulations and bisimulations for fuzzy automata over the product structure, FUZZY SETS AND SYSTEMS 485 (2024) 108959.	M21a+

Менторства у последње три године

Р. бр.	Име и презиме докторанда, тема докторске дисертације, факултет/универзитет	Датум именовања	Датум одbrane
1.	Marko Stanković, Bisimulations for Kripke models of Fuzzy Multimodal Logics, University of Niš, Faculty of Sciences and Mathematics, 2023 (Study Program: PhD School of Mathematics) Марко Станковић, Бисимулације за Крипкеове моделе фази мултимодалних логика, Универзитет у Нишу, Природно-математички факултет, 2023 (студијски програм: Докторска школа математике).	4.3.2022.	6.2.2023.

Ментор испуњава услове предвиђене Законом о високом образовању, Статутом Универзитета и Статутом Факултета

ДА НЕ

Prof. Dr. Miroslav Ćirić is engaged as a faculty member in the study program PhD School of Mathematics and is included in the list of supervisors for this program. He has published 45 scientific papers over the past ten years, 33 of which are in journals indexed in the JCR list (14 in category M21a+, 5 in category M21a, 12 in category M21, and 2 in category M22). A significant portion of these papers belongs to the field of algebra and mathematical logic, which also includes the topic of the proposed doctoral dissertation. The quality of his scientific publications meets international standards. In the past three years, he has supervised one doctoral dissertation (Dr. Marko Stanković, defense date: February 6, 2023). Accordingly, Prof. Dr. Miroslav Ćirić fulfills all the requirements prescribed by the Law on Higher Education, the statutes of the University of Niš and the Faculty of Sciences and Mathematics in Niš, as well as the Regulations on Doctoral Academic Studies of the University of Niš and the PhD School of Mathematics, for being appointed as supervisor of this doctoral dissertation.

Проф. др Мирослав Ћирић ангажован је као наставник на студијском програму Докторска школа математике, и налази се на листи ментора за тај студијски програм. Објавио је 45 научних радова у претходних десет година, од чега 33 у часописима

са JCR листе (14 у категорији M21a+, 5 у категорији M21a, 12 у категорији M21, 2 у категорији M22). Велики део тих радова припада области алгебре и математичке логике, где припада и тема предложене докторске дисертације. Квалитет научних публикација задовољава светске стандарде. У последње три године био је ментор једне докторске дисертације (др Марко Станковић, датум одбране: 6.2.2023. године). Према томе, проф. др Мирослав Ђирић испуњава све услове предвиђене Законом о високом образовању, статутима Универзитета у Нишу и Природно-математичког факултета у Нишу и Правилницима о докторским академским студијама Универзитета у Нишу и Докторске школе математике за именовањем ментора ове докторске дисертације.

ОБРАЗЛОЖЕЊЕ ТЕМЕ

Предлог наслова теме докторске дисертације	Hesitant fuzzy relation inequalities and equations over the power set quantale of a semigroup Неодлучне фази релацијске неједначине и једначине над кванталом подскупова полугрупе
Научно поље	Natural sciences and mathematics Природно-математичке науке
Научна област	Mathematics Математика
Ужа научна област	Mathematics Математика
Научна дисциплина	Algebra and mathematical logic Алгебра и математичка логика

1. Subject of the scientific research (up to 800 words)
Предмет научног истраживања (до 800 речи)

Fuzzy set theory was introduced by Lotfi A. Zadeh, as a mathematical framework for modeling uncertainty, vagueness, and imprecision. Building on this foundational work, fuzzy set theory has evolved into a complex scientific discipline with numerous extensions aimed at modeling different types of uncertainty more precisely. Classical fuzzy sets represent uncertainty by assigning each element a single membership degree from the interval $[0,1]$. Although this approach has proven effective in many applications, it can be limited in situations where it is not possible to determine a unique membership value due to incomplete information, cognitive limitations, or conflicting assessments.

To address this limitation, Torra introduced hesitant fuzzy sets (HFSs) as a natural generalization of fuzzy sets that explicitly accounts for hesitation in membership assessment. Within the HFS framework, the membership degree of an element is expressed as a set of possible values from the interval $[0,1]$, called a hesitant fuzzy element, allowing the simultaneous consideration of multiple alternative membership values. This approach is particularly well suited to modeling human judgments, where hesitation arises from uncertainty, lack of confidence, or disagreement among experts.

Hesitant fuzzy sets have been successfully applied in a wide range of domains, including decision support systems, supplier selection, risk assessment, medical diagnosis, pattern recognition, and social network analysis.

A central issue in the theory of hesitant fuzzy sets is the handling of hesitant information through appropriate operations on hesitant fuzzy elements. One of the foundational approaches to defining operations on HFSs is based on lifting classical fuzzy set operations to hesitant fuzzy elements. In this framework, binary operations such as union, intersection and complement, as well as algebraic sum and product, are defined by applying the corresponding fuzzy operation to every pair of values across the relevant hesitant fuzzy elements.

In addition, the algebraic aspect of HFS theory has also been developed. It has been shown that, under certain conditions, hesitant fuzzy sets admit a lattice structure and even residuated lattices. These algebraic structures provide a theoretical foundation for approximate reasoning and systematic decision-making under hesitation. However, they are defined only for specialized classes of hesitant fuzzy sets or for specific orderings, which indicates certain limitations in terms of applicability.

Although different types of lattice-valued fuzzy sets and relations have been studied in the literature, most existing approaches are formulated within classical residuated lattices or other fixed algebraic structures, where uncertainty is typically represented by a single membership degree. In contrast, hesitant information involves sets of possible values, which requires an algebraic framework that can naturally handle such multi-valued information while still supporting the study of relation inequalities and equations. This motivates the use of power set quantales as the underlying membership structure, since they provide a natural setting for extending fuzzy relational methods to the hesitant context, while preserving the residuation property.

The subject of this dissertation is the introduction and analysis of a new algebraic framework within HFS theory. The framework is based on the power set quantale of a semigroup and enables the extension of classical and fuzzy relational

properties to the hesitant fuzzy context. One of the central aspects of the research is the characterization of hesitant fuzzy equivalence relations, their corresponding classes and partitions, as well as the characterization of quasi-orders, including the construction of an equivalence relation from a given quasi-order.

Further, the research includes the study of systems of hesitant fuzzy relation inequalities and equations, with one side containing the composition of an unknown hesitant fuzzy set and given hesitant fuzzy relations over a power set quantale, while the other side contains only the same unknown hesitant fuzzy set or another one. In particular, our research includes the characterization of solution sets of these systems and the development of algorithms for computing their greatest solutions. Moreover, the characterization of solution sets has been introduced, in terms of closure and opening systems in the quantale of hesitant fuzzy sets, together with the corresponding closure and opening operators. Finally, the subjects of our investigation have been more general non-linear systems of hesitant fuzzy relation inequalities and equations, called hesitant weakly linear systems. Two types of weakly linear systems will be analyzed within the proposed framework: homogeneous which include only fuzzy relations on a single set, and heterogeneous one composed of fuzzy relations on two possible different sets.

Теорију фази скупова увео је Lotfi A. Zadeh, као математички оквир за моделовање неизвесности, неодређености и непреизности. Полазећи од овог фундаменталног рада, теорија фази скупова еволуирала је у комплексну научну дисциплину са бројним проширењима развијеним ради прецизнијег моделовања различитих видова неизвесности. Класични фази скупови моделују неизвесност тако што сваком елементу придружују јединствен степен припадности из интервала $[0,1]$. Иако се овај приступ показао ефикасним у бројним применама, он може бити ограничен у ситуацијама у којима није могуће одредити јединствену вредност степена припадности услед непотпуних информација, когнитивних ограничења или противречних процена.

У циљу превазилажења овог ограничења, Тога је увео неодлучне фази скупове (НФС) као природну генерализацију фази скупова, који експлицитно моделују оклевање при процени степена припадности. У оквиру теорије неодлучних фази скупова, степен припадности елемента представљен је скупом могућих вредности из интервала $[0,1]$, који се назива неодлучни фази елемент. Тиме се омогућава истовремено разматрање више алтернативних вредности степена припадности. Овај приступ посебно је погодан за моделовање људских процена, у којима се оклевање јавља услед неизвесности, недостатка самопоуздања или несагласности међу експертима.

Неодлучни фази скупови нашли су широку примену у различитим областима, укључујући системе за подршку одлучивању, избор добављача, процену ризика, медицинску дијагностику, препознавање образаца и анализу друштвених мрежа.

Централно питање у теорији неодлучних фази скупова односи се на обраду информација са оклевањем применом одговарајућих операција над неодлучним фази елементима. Један од основних приступа дефинисању таквих операција заснива се на подизању (lifting) класичних операција дефинисаних над фази скуповима на ниво неодлучног фази елемената. У том контексту, бинарне операције као што су унија, пресек и комплемент, као и алгебарски збир и производ, дефинишу се применом одговарајућих фази операција на све парове вредности из датих неодлучних фази елемената.

Поред наведеног, развијен је и алгебарски аспект теорије неодлучних фази скупова. Показано је да неодлучни фази скупови под одређеним условима формирају структуру мреже, па чак и резидуиране мреже. Ове алгебарске структуре пружају теоријску основу за апроксимативно закључивање и систематско доношење одлука у условима оклевања. Међутим, оне су дефинисане само за специјализоване класе неодлучних фази скупова или за специфична уређења, што указује на извесна ограничења у погледу примене.

Иако су у литератури проучавани различити типови фази скупова и релација са вредностима у мрежама, већина постојећих приступа формулисана је у оквиру класичних резидуираних мрежа или других фиксних алгебарских структура, при чему је неизвесност обично представљена једним степеном припадности. Насупрот томе, информације са оклевањем подразумевају скупове могућих вредности, што природно захтева адекватан алгебарски оквир, који може да обради такве вишевредносне информације, док истовремено омогућава анализу релацијских неједначина и једначина. То нас је мотивисало да као основну структуру припадности разматрамо квантале подскупова полугрупе, будући да они представљају природан оквир за проширење фази релацијских метода на контекст неодлучних фази релација, уз очување својства резидуације.

Предмет истраживања ове дисертацији јесте увођење и анализа новог алгебарског оквира у теорији неодлучних фази скупова. Овај оквир заснива се на кванталу подскупова полугрупе и омогућава проширење класичних и фази релацијских својстава на контекст неодлучних фази релација. Један од централних аспеката истраживања јесте

карактеризација неодлучних фази релација еквиваленције, њихових одговарајућих класа и партиција, као и карактеризација квази-уређења, укључујући и конструисање релације еквиваленције од датог квази-уређења.

Поред тога, истраживање обухвата проучавање система неједначина и једначина неодлучних фази релација, где једна страна садржи композицију непознатог неодлучног фази скупа и датих неодлучних фази релација над кванталом партитивног скупа, док друга страна садржи искључиво тај исти или неки други непознати неодлучни фази скуп. Специјално, наше истраживање укључује карактеризацију скупова решења ових система и развој алгоритама за израчунавање њихових највећих решења. Штавише, уведена је карактеризација скупова решења преко система затворења и отворења у кванталу неодлучних фази скупова, заједно са одговарајућим операторима затворења и отворења. Коначно, предмет нашег истраживања јесу и општији нелинеарни системи неједначина и једначина неодлучних фази релација, названи неодлучни слабо линеарни системи. У оквиру предложеног модела биће анализирана два типа слабо линеарних система: хомогени, који обухватају само неодлучне фази релације на једном скупу, и хетерогени, састављени од неодлучних фази релација на два потенцијално различита скупа.

2. Alignment of the research topic with the referenced literature (up to 200 words) Усклађеност проблематике са коришћеном литературом (до 200 речи)

The proposed research topic is fully aligned with contemporary research trends in fuzzy logic, hesitant fuzzy sets, quantale theory, and residuated algebraic structures. While hesitant fuzzy sets have been extensively studied from numerical and aggregation-based perspectives, their algebraic and relational aspects have received considerably less attention.

The research follows a recent line of investigation aimed at integrating concepts from hesitant fuzzy theory, quantale theory, and relational mathematics within a unified algebraic framework based on power set quantales over semigroups. Such a framework provides a suitable setting for the study of hesitant fuzzy relations, equivalences, quasi-orders, partitions, and semi-partitions, as well as for the development of a theory of hesitant fuzzy relational equations and inequalities.

The literature used in this research encompasses both foundational works on fuzzy sets and hesitant fuzzy sets, as well as recent contributions highlighting the importance of algebraic and relational methods in modeling complex systems under uncertainty. Consequently, the proposed research represents a natural continuation of existing studies and contributes to the further development of the theoretical foundations of hesitant fuzzy systems.

Предложена тема истраживања у потпуности је усклађена са савременим истраживачким токовима у областима фази логике, неодлучних фази скупова, теорије квантала и резидуираних алгебарских структура. Иако су неодлучни фази скупови интензивно проучавани са нумеричког аспекта и кроз различите методе агрегирања, њихови алгебарски и релациони аспекти до сада су били знатно мање заступљени.

Истраживање прати новији правац развоја усмерен ка интеграцији концепата теорије неодлучних фази скупова, теорије квантала и релационе математике у оквиру јединственог алгебарског модела заснованог на кванталима подскупова над полугрупама. Такав оквир пружа погодну основу за проучавање неодлучних фази релација, еквиваленција, квазиуређења, партиција и полупартиција, као и за развој теорије неодлучних фази релационих једначина и неједначина.

Литература на којој се истраживање заснива обухвата како фундаменталне радове из теорије фази скупова и неодлучних фази скупова, тако и новија истраживања која указују на значај алгебарских и релационих метода у моделовању сложених система под неизвесношћу. Стога предложено истраживање представља природан наставак постојећих истраживања и доприноси даљем развоју теоријских основа неодлучних фази система.

3. Objectives of the scientific research (up to 500 words) Циљеви научног истраживања (до 500 речи)

One of the objectives of the research is to investigate the structural properties of hesitant fuzzy sets, hesitant fuzzy relations, hesitant fuzzy equivalences, and hesitant fuzzy (semi-)partitions with values in power set quantales induced by semigroups, as well as to analyze the relationships among these structures. In this context, the properties of hesitant fuzzy equivalences and hesitant fuzzy quasi-orders will be studied, together with their connections to hesitant fuzzy equivalence classes, hesitant fuzzy partitions, and hesitant fuzzy semi-partitions, and the possibilities for their characterization by means of algebraic structures.

A particular objective is the development of a theory of hesitant fuzzy relational equations and inequalities. Particular attention will be devoted to systems involving one or two unknown hesitant fuzzy relations or hesitant fuzzy sets. The research will focus on establishing conditions for the existence of solutions, characterizing solution sets, and investigating

their algebraic properties. Within this objective, residuation-based methods will be developed for determining the greatest solutions of systems of hesitant fuzzy relational equations and inequalities.

A further objective of the research is the development of new algorithmic techniques for determining the greatest solutions of systems of hesitant fuzzy relational equations and inequalities. The research will focus on the construction of efficient algorithms, as well as on the analysis of their correctness, convergence properties, and computational complexity. The developed algorithms are expected to provide efficient procedures for determining the greatest solutions of systems of hesitant fuzzy relational equations and inequalities considered within the proposed algebraic framework.

Finally, the objective of the research is to establish a general mathematical framework that will enable the further development of the theory of hesitant fuzzy systems and its application to the modeling of complex systems under uncertainty. The obtained results are expected to provide a foundation for future research in hesitant fuzzy logic, relational mathematics, artificial intelligence, decision support systems, and data analysis.

Један од циљева истраживања јесте проучавање структурних својстава неодлучних фази скупова, неодлучних фази релација, неодлучних фази еквиваленција и неодлучних фази (полу)партиција са вредностима у кванталима подскупова над полугрупама, као и анализа међусобних веза између ових структура. У том контексту биће проучавана својства неодлучних фази еквиваленција и неодлучних фази квазиуређења, њихова повезаност са неодлучним фази класама еквиваленције, неодлучним фази партицијама и неодлучним фази полупартицијама, као и могућности њихове карактеризације помоћу алгебарских структура.

Посебан циљ представља развој теорије неодлучних фази релационих једначина и неједначина. Посебна пажња биће посвећена системима који садрже једну или две непознате неодлучне фази релације или неодлучне фази скупова. Истраживање ће бити усмерено на утврђивање услова постојања решења, карактеризацију скупова решења и проучавање њихових алгебарских својстава. У оквиру овог циља развијаће се методе засноване на резидуацији за одређивање највећих решења система неодлучних фази релационих једначина и неједначина.

Даљи циљ истраживања јесте развој нових алгоритамских техника за одређивање највећих решења система неодлучних фази релационих једначина и неједначина. Истраживање ће бити усмерено на конструкцију ефикасних алгоритама, као и на анализу њихове коректности, конвергенције и сложености. Очекује се да ће развијени алгоритми омогућити ефикасно одређивање највећих решења система неодлучних фази релационих једначина и неједначина који се разматрају у оквиру предложеног алгебарског оквира.

Конечно, циљ истраживања је успостављање општег математичког оквира који ће омогућити даљи развој теорије неодлучних фази система и њену примену у моделовању сложених система под неизвесношћу. Очекује се да ће добијени резултати представљати основу за будућа истраживања у областима неодлучне фази логике, релационе математике, вештачке интелигенције, система за подршку одлучивању и анализе података.

4. Expected Results, Scientific Foundation, and Contribution of the Research (up to 200 words) Очекивани резултати, научна заснованост и допринос истраживања (до 200 речи)

The research is expected to yield new theoretical results in the field of hesitant fuzzy structures with values in power set quantales over semigroups, together with the development of corresponding algebraic methods for their analysis. In particular, new results are expected concerning the characterization of hesitant fuzzy equivalences, hesitant fuzzy quasi-orders, hesitant fuzzy partitions, and hesitant fuzzy semi-partitions, as well as the investigation of the relationships among these structures.

The scientific foundation of the research is based on contemporary developments in the theory of hesitant fuzzy sets, quantale theory, and residuated algebraic structures. The proposed approach represents a natural extension of existing research through the introduction of a general algebraic framework that enables the systematic study of hesitant fuzzy relations and the solution of hesitant fuzzy relational equations and inequalities.

The scientific contribution of the research lies in the development of new theoretical results, the formulation and proof of new characterizations and theorems, and the construction of algorithms for computing solutions of hesitant fuzzy relational systems. The obtained results are expected to contribute to the further development of the theory of hesitant fuzzy systems and to provide a foundation for their application in the modeling and analysis of complex systems involving uncertainty and incomplete information.

Очекује се да истраживање резултира новим теоријским резултатима у области неодлучних фази структура са вредностима у кванталима подскупова над полугрупама, као и развојем одговарајућих алгебарских метода за њихову анализу. Посебно се очекује добијање нових резултата који се односе на карактеризацију неодлучних фази еквиваленција, неодлучних фази квазиуређења, неодлучних фази партиција и неодлучних фази полупартиција, као и на проучавање њихових међусобних веза.

Научна заснованост истраживања произилази из ослањања на савремене резултате из теорије неодлучних фази скупова, теорије квантала и резидуираних алгебарских структура. Предложени приступ представља природно проширење постојећих истраживања увођењем општег алгебарског оквира који омогућава систематско проучавање неодлучних фази релација и решавање неодлучних фази релационих једначина и неједначина.

Научни допринос истраживања огледа се у развоју нових теоријских резултата, формулисању и доказивању нових карактеризација и теорема, као и у конструкцији алгоритама за израчунавање решења неодлучних фази релационих система. Очекује се да ће добијени резултати допринети даљем развоју теорије неодлучних фази система и створити основу за њихову примену у моделовању и анализи сложених система са неизвесношћу и непотпуним информацијама.

5. Applied Research Methods (up to 300 words) Примењене научне методе (до 300 речи)

The research will be based primarily on methods of theoretical mathematics, with particular emphasis on algebraic and relational methods. The theoretical framework will be provided by the theory of hesitant fuzzy sets, quantale theory, and the theory of residuated algebraic structures.

Algebraic methods will be employed to investigate hesitant fuzzy structures with values in power set quantales induced by semigroups, to analyze their operations, and to examine the relationships among different classes of relational structures.

A significant part of the research will rely on methods from order theory, closure and interior theories, as well as residuation theory. These methods will be used to characterize hesitant fuzzy equivalences, quasi-orders, partitions, and semi-partitions, and to analyze the solution sets of hesitant fuzzy relational equations and inequalities.

To address the proposed research problems, algorithmic methods based on the obtained theoretical results will also be developed. Particular attention will be devoted to the construction of algorithms for computing solutions of hesitant fuzzy relational systems, proving their correctness, and analyzing their efficiency. The proposed algorithms are based on the application of the Knaster–Tarski and Kleene theorems on post-fixed points of isotone functions on a complete lattice.

Logical and formal-deductive methods are also applied, by means of which the basic properties of the introduced structures are proved.

Истраживање ће бити засновано пре свега на методама теоријске математике, са посебним нагласком на алгебарске и релационе методе. Полазни оквир чиниће теорија неодлучних фази скупова, теорија квантала и резидуисаних алгебарских структура.

Алгебарске методе биће коришћене за проучавање неодлучних фази структура са вредностима у кванталима подскупова полугрупа, анализу њихових операција и испитивање веза између различитих класа релационих структура.

Значајан део истраживања засниваће се на примени метода теорије уређења, теорије затварања и отварања, као и метода резидуације. Ове методе ће бити коришћене за карактеризацију неодлучних фази еквиваленција, квазиуређења, партиција и полупартиција, као и за анализу скупова решења неодлучних фази релационих једначина и неједначина.

У циљу решавања постављених проблема биће развијане и алгоритамске методе засноване на добијеним теоријским резултатима. Посебна пажња биће посвећена конструкцији алгоритама за израчунавање решења неодлучних фази релационих система, доказивању њихове коректности и анализи њихове ефикасности. Предложени алгоритми засновани су на примени теорема Кнастер-Тарског и Клинија о пост-фиксним тачкама изотоне функције на комплетној мрежи.

Такође се примењују методи логичке и формално-дедуктивне анализе, којима се доказују основна својства уведених структура.

Предложена тема се прихвата
неизмењена

НЕ

Коначан наслов теме докторске дисертације	Hesitant fuzzy relation inequalities and equations over the power set quantale of a semigroup
Коначан наслов теме докторске дисертације на српском језику	Неодлучне фази релацијске неједначине и једначине над кванталом подскупова полугрупе

CONCLUSION (up to 100 words)

ЗАКЉУЧАК (до 100 речи)

The proposed research aims to establish a unified algebraic framework for the study of hesitant fuzzy structures with values in power set quantales over semigroups. New characterizations of hesitant fuzzy equivalences, hesitant fuzzy quasi-orders, hesitant fuzzy partitions, and hesitant fuzzy semi-partitions are expected to be obtained, together with the development of a theory of hesitant fuzzy relational equations and inequalities. The obtained results are expected to contribute to a more systematic understanding of relational structures in a hesitant fuzzy environment and to provide a foundation for their further theoretical investigation.

Предложено истраживање има за циљ да успостави јединствен алгебарски оквир за проучавање неодлучних фази структура са вредностима у кванталима подскупова полугрупа. Очекује се добијање нових карактеризација неодлучних фази еквиваленција, неодлучних фази квазиуређења, неодлучних фази партиција и неодлучних фази полупартиција, као и развој теорије неодлучних фази релационих једначина и неједначина. Добијени резултати требало би да допринесу систематичнијем разумевању релационих структура у неодлучном фази окружењу и да представљају основу за њихово даље теоријско изучавање.

ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ

Број одлуке Научно-стручног већа за природно математичке науке о именовању Комисије

817-01-5/26-9

Датум именовања Комисије

11.5.2026.

Р. бр.	Име и презиме, звање		Потпис
1.	др Јелена Игњатовић, редовни професор		
	Рачунарске науке	Универзитет у Нишу, Природно-математички факултет у Нишу	
	(Научна област)	(Установа у којој је запослен)	
2.	др Андреја Тепавчевић, редовни професор / научни саветник		
	Математика	Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет и Математички институт САНУ	
	(Научна област)	(Установа у којој је запослен)	
3.	др Стефан Станимировић, ванредни професор		
	Рачунарске науке	Универзитет у Нишу, Природно-математички факултет у Нишу	
	(Научна област)	(Установа у којој је запослен)	
4.	др Марко Станковић, доцент		
	Математика	Педагошки факултет у Врању Универзитета у Нишу	
	(Научна област)	(Установа у којој је запослен)	

Датум и место:

8.6.2026. године, Нови Сад/Врање/Ниш

УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ			
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ У НИШУ			
Примљено:		11.6.2026.	
Орг. јед.	Број	Прилог	Вредност
01	1248		

**To the Scientific and Professional Council for
Natural Sciences and Mathematics, University of Niš**

By the decision of the Scientific and Professional Council for Natural Sciences and Mathematics of the University of Niš (No. 817-01-5/26-9, , May 11th, 2026), I was appointed as a member of the committee for the evaluation of the doctoral dissertation topic of the PhD student Marija Tasić, titled "Hesitant fuzzy relation inequalities and equations over the power set quantale of a semigroup".

I submit the following

R E P O R T

The candidate Marija Tasić, a student at the Doctoral School of Mathematics, has presented the topic for her doctoral dissertation titled "Hesitant fuzzy relation inequalities and equations over the power set quantale of a semigroup", under the mentorship of Dr. Miroslav Ćirić, Full Professor at the Faculty of Sciences and Mathematics in Niš, University of Niš.

Marija Tasić publicly presented her doctoral dissertation topic on June 5, 2026. The proposed topic was presented clearly, correctly, and concisely, and the candidate demonstrated a solid understanding of this scientific field. The field is modern, highly relevant, and original, which was confirmed during the presentation. The scientific significance of the presented topic is undeniable. From the presentation of the expected results, it is perfectly clear what outcomes can be anticipated in the doctoral dissertation itself. In addition to the results already obtained, which have been accepted in the scientific journal, the candidate presented a plan for further work and the results that will be included in the doctoral dissertation.

The candidate explained the objectives of her dissertation, the primary goal of her research and analysed a new algebraic framework for hesitant fuzzy sets, based on the power set quantale of a semigroup. Within the proposed framework, it is significant to develop a general theoretical foundation that allows the extension of classical and fuzzy relational methods into the theory of hesitant fuzzy sets, while preserving the residuation property. The main significance of this research is the characterization of hesitant fuzzy equivalence relations, including the corresponding equivalence classes and set partitions, the characterization of hesitant fuzzy quasi-orders, as well as hesitant fuzzy equivalence relations derived from a given hesitant fuzzy quasi-order. The dissertation will also discuss the solving of systems of inequalities and equations with an unknown hesitant fuzzy set, and subsequently, the proposed approach will be applied to the analysis of weakly linear systems. Algorithms will be constructed for finding the greatest solutions to the aforementioned systems, when such solutions exist and can be obtained in a finite number of steps.

Therefore, the focus of the research is on establishing a theoretically consistent and computationally efficient algebraic framework that enables further analysis of hesitant fuzzy relational systems of

inequalities and equations, as well as the development of concrete procedures for solving these systems.

The anticipated procedures and methods for obtaining the results are accurate, contemporary, and original. A portion of the presented results from this field has been presented in a scientific paper accepted for publication in a journal of the M21 category:

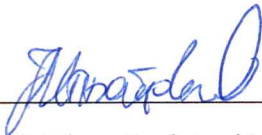
1. M. Tasić, M. Ćirić, J. Ignjatović, S. Stanimirović, M. Stanković, *Algebraic characterization of hesitant fuzzy relation inequalities and equations over power set quantales*, FILOMAT (2026), accepted for publication.

Based on all of the above, it can be clearly concluded that the topic of this doctoral dissertation is interesting and relevant, and the results, both those already obtained and those expected, are suitable for a doctoral dissertation. Professor Dr. Miroslav Ćirić, who is proposed as the mentor, is also highly qualified, as he has published a large number of scientific papers in this scientific field and is an internationally recognized scientist in this area.

Conclusion

I believe that the candidate Marija Tasić, a student at the Doctoral School of Mathematics, fulfills all the requirements to register the topic for her doctoral dissertation titled "Hesitant fuzzy relation inequalities and equations over the power set quantale of a semigroup". I propose that the Scientific and Professional Council for Natural Sciences and Mathematics of the University of Niš accept this topic.

Niš, 09. jun 2026. god..



PhD Jelena Ignjatović

Faculty of Sciences and Mathematics

University of Niš

УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ У НИШУ			
Примљено: 11.6.2026.			
Орг. јед.	Број	Прилог	Вредност
01	1249		

Научно-стручном већу за природно-математичке науке Универзитета у Нишу

Одлуком Научно-стручног већа за природно-математичке науке Универзитета у Нишу (но. 817-01-5/26-9, од 11. маја 2026. године), именована сам за члана комисије за оцену теме докторске дисертације студенткиње докторских студија Марије Тасић, под називом „Неодлучне фази релацијске неједначине и једначине над кванталом подскупова полугрупе“ (на енглеском језику „Hesitant fuzzy relation inequalities and equations over the power set quantale of a semigroup“).

Подносим следећи

ИЗВЕШТАЈ

Кандидаткиња Марија Тасић, студент Докторске школе математике, пријавила је тему за израду докторске дисертације под називом „Хезитант фази релацијске неједначине и једначине над кванталом подскупова полугрупе“, под менторством др Мирослава Тирића, редовног професора Природно-математичког факултета у Нишу, Универзитета у Нишу.

Марија Тасић је јавно представила тему своје докторске дисертације 05.06.2026. године. Предложена тема је изложена јасно, коректно и концизно, а кандидаткиња је показала добро познавање ове научне области. Област је савремена, актуелна и оригинална, што се могло закључити у току презентације. Научни значај представљене теме је неоспоран. Из презентације очекиваних резултата потпуно је јасно који резултати могу да очекују у самој докторској дисертацији. Поред већ добијених резултата, који су прихваћени у научном часопису, кандидаткиња је представила план даљег рада и резултате који ће ући у докторску дисертацију.

Кандидаткиња је образложила циљеве своје дисертације, од којих је основни циљ овог истраживања увођење и анализа новог алгебарског оквира за хезитант фази скупове, заснованог на кванталу подскупова полугрупе. У оквиру предложеног оквира, значајно је развити општу теоријску поставку која омогућава проширење класичних и фази релацијских метода у оквиру теорије хезитант фази скупова, уз очување својства резидуације. Главни значај овог истраживања је карактеризација хезитант фази релација еквиваленције, укључујући одговарајуће класе еквиваленције и партиције скупа, карактеризација хезитант фази квази-уређења, као и хезитант фази релација еквиваленције полазећи од датог хезитант фази квази-уређења. У дисертацији ће се, такође, разматрати решавање система неједначина и једначина са непознатим хезитант фази скупом, а потом ће се предложени приступ применити на анализу слабо линеарних система. Биће конструисани алгоритми за налажење највећих решења наведених система, када та решења постоје и могу се добити у коначном броју корака.

Дакле, фокус истраживања је на успостављању теоријски конзистентног и рачунски ефикасног алгебарског оквира који омогућава даљу анализу хезитант фази релацијских система неједначина и једначина, као и развој конкретних поступака за решавање ових система.

Предвиђени поступци и методе за добијање резултата су тачне, савремене и оригиналне. Део презентованих резултата из ове области је представљен у научном раду који је прихваћен за штампу у часопису категорије M21.

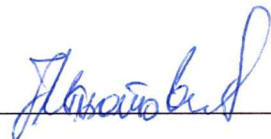
1. **M. Tasić, M. Ćirić, J. Ignjatović, S. Stanimirović, M. Stanković, *Algebraic characterization of hesitant fuzzy relation inequalities and equations over power set quantales*, FILOMAT (2026), accepted for publication.**

На основу свега напред наведеног, јасно се закључује да је тема ове докторске дисертације интересантна и актуелна, а резултати, како они већ добијени, тако и очекивани, су подобни за докторску дисертацију. Професор др Мирослав Ћирић, који је предложен за ментора, је такође подобан, јер има објављен велики број научних радова у овој научној области и светски је признат научник из ове области.

Закључак

Сматрам да кандидаткиња Марија Тасић, студенткиња Докторске школе математике, испуњава све услове да пријави тему за израду докторске дисертације под називом „Хезитант фази релацијске неједначине и једначине над кванталом подскупова полугрупе“. Предлажем да Научно-стручно веће за Природно-математичке науке Универзитета у Нишу прихвати ову тему.

Ниш, 08. јун 2026.год.



Проф. Др Јелена Игњатовић

Природно-математички факултет у Нишу

Универзитет у Нишу

To the Scientific Council for Sciences and Mathematics, University of Niš

By the Decision of The Scientific Council for Sciences and Mathematics, University of Niš (No. 817-01-5/26-009 May, 11, 2026), I am a member of the evaluation committee for a PhD theme approval, titled “ Hesitant Fuzzy Relation Inequalities and Equations over the Power Set Quantale of a Semigroup”, proposed by a PhD student Marija Tasić.

I am filing the following

REPORT

УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ У НИШУ			
Примљено:		11.6.2026.	
Орг. јед.	Број	Прилог	Вредност
01	1280		

Marija Tasić, a PhD student, applied for the PhD theme titled “ Hesitant Fuzzy Relation Inequalities and Equations over the Power Set Quantale of a Semigroup”, and suggested prof. dr Miroslav Ćirić, full professor at the University of Niš, Faculty of Sciences and Mathematics, as the thesis supervisor.

On June 5, 2026, the candidate presented her topic for the preparation of her doctoral dissertation online, via the MiTeams platform. The proposed topic was presented correctly and precisely, and the candidate showed great knowledge of this scientific field. The field is current, modern, original and scientifically significant, which could be concluded during the presentation. The expected results are presented in such a way that it is clear to the members of the commission what results they can expect in the doctoral dissertation itself. In addition to the results already obtained, which have already been accepted in a scientific journal, the candidate presented a plan for further results that will make up this doctoral dissertation.

The candidate clearly explained the goals of her dissertation. The research is focused on studying the structural properties of hesitant fuzzy sets, relations, and equivalences, as well as their interconnections within an algebraic framework. Special emphasis is placed on the development of the theory of hesitant fuzzy relational equations and inequalities, the conditions for the existence of solutions, and their algebraic properties. Methods based on residuation and algorithmic techniques are planned for the efficient determination of maximal solutions of these systems. The ultimate goal is to establish a general mathematical framework that will enable the application of the theory of hesitant fuzzy systems in modeling complex processes under uncertainty, with potential applications in logic, artificial intelligence, and data analysis.

The proposed approaches and methods for obtaining results are mathematically sound, original, and scientifically grounded. The research will rely on methods of theoretical mathematics, with emphasis on algebraic and relational methods. The starting framework will consist of the theory of hesitant fuzzy sets, quantales, and residuated algebraic structures. Algebraic methods will be used to analyze operations and connections between different classes of relational structures. A significant part of the research will be based on applying order theory, closure and interior theory, as well as residuation methods, for the characterization of equivalences, quasi-orders, and partitions. In addition, algorithmic methods will be developed based on theoretical results, with the application of the Knaster–Tarski and Kleene theorems on post-fixed points of isotone functions on complete lattices. These will enable the computation of solutions of hesitant fuzzy relational systems, along with proofs of correctness and analysis of algorithmic efficiency. Furthermore, methods of logical and formal-deductive analysis will be applied to prove fundamental properties of the introduced structures.

Additionally, the candidate presented her original results in this field from a scientific paper accepted for publication in a journal of category M21:

M. Tasić, M. Ćirić, J. Ignjatović, S. Stanimirović, M. Stanković, Algebraic characterization of hesitant fuzzy relation inequalities and equations over power set quantales, FILOMAT (2026), accepted for publication (M21).

Therefore, the topic of this doctoral dissertation, already obtained results and expected results are suitable for the doctoral dissertation.

The proposed supervisor, Prof. Dr. Miroslav Ćirić, is also suitable as a mentor for this doctoral dissertation, because he has published a large number of scientific papers in this scientific field and he is a world-renowned scientist in this field.

The candidate also meets all the prescribed conditions to be approved for the preparation of a doctoral dissertation.

Conclusion

I believe that the candidate Marija Tasić, a student of the Doctoral School of Mathematics, fulfills all the conditions to apply for a doctoral dissertation entitled "Hesitant Fuzzy Relation Inequalities and Equations over the Power Set Quantale of a Semigroup". I suggest that the Scientific- Council for Natural and Mathematical Sciences of the University of Nis accept this topic.

Novi Sad, June 8, 2026.



Prof. Dr. Andreja Tepavcevic

University of Novi Sad, Faculty of Science

Mathematical Institute of SANU Belgrade

Научно-стручном већу за природно-математичке науке Универзитета у Нишу

Одлуком Научно-стручног већа за природно-математичке науке Универзитета у Нишу (број 817-01-5/26-009 од 11. маја 2026. године), именована сам за члана комисије за оцену предложене теме докторске дисертације студента докторских студија Марије Тасић, под називом „Неодлучне фази релацијске неједначине и једначине над кванталом подскупова полугрупе“ (на енглеском језику „Hesitant Fuzzy Relation Inequalities and Equations over the Power Set Quantale of a Semigroup“).

Подносим следећи

ИЗВЕШТАЈ

УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ У НИШУ			
Примљено: 11.6.2026.			
Орг. јед.	Број	Прилог	Вредност
01	1281		

Марије Тасић, студент Докторске школе математике, пријавила је тему за израду докторске дисертације под називом „Неодлучне фази релацијске неједначине и једначине над кванталом подскупова полугрупе“ и предложила је као ментора др Мирослава Ћирића, редовног професора Природно-математичког факултета Универзитета у Нишу.

Кандидаткиња Марија Тасић је 5.06.2026 онлајн, преко MiTeams платформе презентовала своју тему за израду докторске дисертације и одговорила на сва постављена питања. Преложена тема је изложена коректно и прецизно, а кандидаткиња је показала велико познавање ове научне области. Област је актуелна, модерна, оригинална и научно значајна, што се могло и закључити за време презентације. Очекивани резултати су представљени на такав начин, да је члановима комисије јасно које резултате могу да очекују у самој докторској дисертацији. Поред већ добијених резултата, који су већ примљени у научном часопису категорије M21, кандидаткиња је представила план за даље резултате који ће чинити ову докторску дисертацију.

Кандидаткиња је јасно образложила циљеве своје дисертације. Истраживање је усмерено на проучавање структурних својстава неодлучних фази скупова, релација и еквиваленција, као и њихових међусобних веза у алгебарском оквиру. Посебан акценат ставља се на развој теорије неодлучних фази релационих једначина и неједначина, услове постојања решења и њихова алгебарска својства. Планира се развој метода заснованих на резидуацији и алгоритамских техника за

ефикасно одређивање највећих решења ових система. Коначан циљ је успостављање општег математичког оквира који ће омогућити примену теорије неодлучних фази система у моделовању сложених процеса под неизвесношћу, са потенцијалом за примену у логици, вештачкој интелигенцији и анализи података.

Предвиђени начини и методе добијања резултата су математички тачни, оригинални и научно засновани. Истраживање ће се ослањати на методе теоријске математике, са нагласком на алгебарске и релационе методе. Полазни оквир чиниће теорија неодлучних фази скупова, квантала и резидуисаних алгебарских структура. Алгебарске методе биће коришћене за анализу операција и веза између различитих класа релационих структура. Значајан део истраживања засниваће се на примени теорије уређења, теорије затварања и отварања, као и метода резидуације, ради карактеризације еквиваленција, квазиуређења и партиција. Поред тога, развијаће се алгоритамске методе засноване на теоријским резултатима, уз примену теорема Кнастер–Тарског и Клинија о постфиксним тачкама. Оне ће омогућити израчунавање решења неодлучних фази релационих система, уз доказивање коректности и анализу ефикасности алгоритама. Допунски, примењиваће се методи логичке анализе за доказивање основних својстава уведених структура.

Додатно, кандидаткиња је презентовала своје оригиналне резултате из ове области из научног рада који је прихваћен за штампу у часопису категорије M21.

M. Tasić, M. Ćirić, J. Ignjatović, S. Stanimirović, M. Stanković, Algebraic characterization of hesitant fuzzy relation inequalities and equations over power set quantales, FILOMAT (2026), accepted for publication (M21).

Дакле, тема ове докторске дисертације, већ добијени, као и очекивани резултати су подобни за докторску дисертацију.

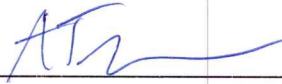
Предложени ментор проф.др Мирослав Ћирић је такође подобан као ментор докторске дисертације, јер има објављен велики број научних радова у овој научној области и светски је признат научник из ове области.

Кандидаткиња испуњава све предвиђене услове да јој се одобри израда докторске дисертације.

Закључак

Смаграм да кандидаткиња Марија Тасић, студенткиња Докторске школе математике, испуњава све услове да пријави тему за израду докторске дисертације под називом „Неодлучне фази релацијске неједначине и једначине над кванталом подскупова полугрупе“. Предлажем да Научно-стручно веће за Природно-математичке науке Универзитета у Нишу прихвати ову тему.

Нови Сад, 8. јуни 2026.



Проф. др Андреја Тепавчевић

Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет

Математички институт САНУ Београд

УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ У НИШУ

Примљено: 11.6.2026.			
Орг. јед.	Број	Прилог	Вредност
01	1282		

To the Scientific Council for Sciences and Mathematics, University of Niš

By the Decision of the Scientific Council for Sciences and Mathematics, University of Niš (No. 817-01-5/26-9, May 11, 2026), I was appointed as a member of the Committee for the evaluation of the proposed PhD theme entitled "*Hesitant fuzzy relation inequalities and equations over the power set quantale of a semigroup*", submitted by PhD candidate Marija Tasić.

I hereby submit the following

REPORT

PhD candidate Marija Tasić submitted a proposal for the approval of the doctoral dissertation theme entitled "*Hesitant fuzzy relation inequalities and equations over the power set quantale of a semigroup*", and proposed Prof. Dr. Miroslav Ćirić, Full Professor at the Faculty of Sciences and Mathematics, University of Niš, as supervisor of the doctoral dissertation.

The proposed doctoral dissertation theme was publicly presented on June 5, 2026, at the Faculty of Sciences and Mathematics, University of Niš, in a clear, precise, and systematically structured manner. During the public presentation, the candidate demonstrated a comprehensive and adequate level of knowledge of the scientific field within which the proposed research is situated.

The proposed doctoral dissertation topic belongs to a current and actively developing scientific area and is based on relevant contemporary scientific results. The defined research objectives, methodology, and results obtained to date confirm the scientific validity, originality, and justification of the proposed topic.

The subject of the proposed research is the development of a new algebraic framework for hesitant fuzzy sets based on the power set quantale of a semigroup. Within this framework, the candidate intends to establish a general theoretical structure extending classical and fuzzy relational approaches in the theory of hesitant fuzzy sets, while preserving the residuation property. Particular emphasis is placed on hesitant fuzzy equivalence relations and hesitant fuzzy quasi-orders, including the investigation of their structural properties and mutual relationships. The research further includes the construction of hesitant fuzzy equivalence relations induced by given hesitant fuzzy quasi-orders. In addition, the dissertation covers systems of hesitant fuzzy relation inequalities and equations involving one or two unknown hesitant fuzzy sets, as well as weakly linear systems of equations involving hesitant fuzzy relations defined on a single set or between two possibly distinct sets. The research also includes the development of effective algorithms for determining greatest solutions of the considered systems. The proposed research establishes a general algebraic framework for the study of hesitant fuzzy relation inequalities and equations and provides constructive procedures for obtaining their solutions, thereby contributing to the advancement of the theory of hesitant fuzzy structures and their applications.

A significant portion of the results intended for inclusion in the doctoral dissertation has already been obtained. The originality and scientific relevance of the research have been confirmed by the acceptance for publication, in an international scientific journal classified as M21, of the following paper:

M. Tasić, M. Ćirić, J. Ignjatović, S. Stanimirović, M. Stanković, *Algebraic characterization of hesitant fuzzy relation inequalities and equations over power set quantales*, FILOMAT (2026), accepted for publication.

In addition, further results have been submitted for publication, while the remaining results are currently under development and constitute a natural continuation of the research activities carried out to date.

On this basis, it is assessed that both the proposed doctoral dissertation topic and the results obtained to date, as well as the expected outcomes of the research, fully justify the initiation and completion of the doctoral dissertation.

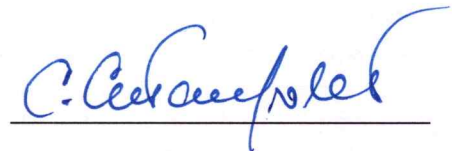
The proposed supervisor, Prof. Dr. Miroslav Ćirić, Full Professor at the Faculty of Sciences and Mathematics, University of Niš, possesses extensive scientific and professional experience in the relevant scientific field and fully satisfies all statutory and academic requirements for supervision of the doctoral dissertation.

The candidate fulfills all prescribed legal and academic requirements for approval of the proposed doctoral dissertation topic.

Conclusion

In my opinion, PhD candidate Marija Tasić satisfies all statutory, academic, and scientific requirements for approval of the doctoral dissertation topic entitled "*Hesitant fuzzy relation inequalities and equations over the power set quantale of a semigroup*". Accordingly, I recommend that the Scientific Council for Sciences and Mathematics, University of Niš, adopt a decision approving the proposed doctoral dissertation topic.

Niš, June 8, 2026



Stefan Stanimirović, PhD

Associate Professor

University of Niš, Faculty of Sciences and Mathematics

УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ			
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ У НИШУ			
Примљено:		11.6.2026.	
ОРГ. ЈЕД.	Број	Прилог	Вредност
01	1283		

Научно-стручном већу за природно-математичке науке Универзитета у Нишу

На основу Одлуке Научног већа за природно-математичке науке Универзитета у Нишу (бр. 817-01-5/26-9 од 11. маја 2026. године), именован сам за члана Комисије за оцену научне заснованости предложене теме докторске дисертације под називом „Неодлучне фази релацијске неједначине и једначине над кванталом подскупова полугрупе“ (на енглеском језику „Hesitant fuzzy relation inequalities and equations over the power set quantale of a semigroup“), коју је поднела кандидат Марија Тасић.

У складу са наведеном Одлуком, подносим следећи

ИЗВЕШТАЈ

Марија Тасић, студент докторских студија, пријавила је тему докторске дисертације под називом „Неодлучне фази релацијске неједначине и једначине над кванталом подскупова полугрупе“, и предложила проф. др Мирослава Ћирића, редовног професора Природно-математичког факултета Универзитета у Нишу, за ментора докторске дисертације.

Предложена тема докторске дисертације јавно је изложена 5. јуна 2026. године на Природно-математичком факултету Универзитета у Нишу, на јасан, прецизан и систематично структуриран начин. Током јавне одбране кандидаткиња је показала свеобухватно и адекватно познавање научне области у оквиру које се предложено истраживање реализује.

Предложена тема докторске дисертације припада актуелној и активно развијаној научној области и заснована је на релевантним савременим научним резултатима. Дефинисани циљеви истраживања, методологија и до сада остварени резултати потврђују научну заснованост, оригиналност и оправданост предложене теме.

Предмет предложеног истраживања јесте развој новог алгебарског оквира за неодлучне фази скупова заснованог на кванталу подскупова полугрупе. У оквиру овог оквира кандидат има за циљ да успостави општу теоријску структуру која проширује класичне и фази релационе приступе у теорији неодлучних фази скупова, уз очување особине резидуираности. Посебна пажња посвећује се неодлучним фази еквиваленцијама и неодлучним фази квази-уређењима, укључујући анализу њихових структурних особина и међусобних односа. Истраживање обухвата и конструкцију неодлучних фази еквиваленција које се изводе из датих неодлучних фази квази-уређења. Поред тога, дисертација обухвата системе неодлучних фази релационих неједначина и једначина са једном или два непозната неодлучна фази скупа или релације, као и слабо линеарне системе једначина над неодлучним фази релацијама на једном скупу или између два евентуално различита скупа. Истраживање укључује и развој ефикасних алгоритама за одређивање највећих решења посматраних система. Предложени истраживачки оквир успоставља општу алгебарску теорију за анализу неодлучних фази релационих неједначина и једначина, као и алгоритме за добијање

њихових решења, чиме се доприноси даљем развоју теорије неодлучних фази структура и њихових примена.

Значајан део резултата који су предмет докторске дисертације већ је остварен. Оригиналноост и научна релевантност истраживања потврђени су прихватањем за објављивање у међународном научном часопису категорије M21 следећег рада:

M. Tasić, M. Ćirić, J. Ignjatović, S. Stanimirović, M. Stanković, *Algebraic characterization of hesitant fuzzy relation inequalities and equations over power set quantales*, FILOMAT (2026), прихваћен за објављивање.

Поред тога, додатни резултати су предати на објављивање, док су преостали резултати у фази израде и представљају природан наставак досадашњег истраживања.

На основу наведеног, констатује се да предложена тема докторске дисертације, као и до сада остварени резултати, заједно са очекиваним резултатима истраживања, у потпуности оправдавају израду докторске дисертације.

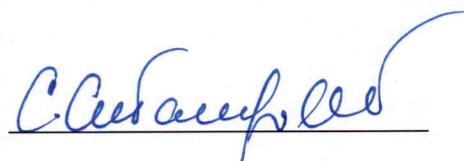
Предложени ментор, проф. др Мирослав Ђирић, редовни професор Природно-математичког факултета Универзитета у Нишу, поседује вишегодишње научно и стручно искуство у области истраживања на коју се дисертација односи и у потпуности испуњава све законске и академске услове за менторство на изради докторске дисертације.

Кандидат испуњава све прописане законске и академске услове за одобрење предложене теме докторске дисертације.

Закључак

По мом мишљењу, кандидат Марија Тасић испуњава све законске, академске и научне услове за одобрење теме докторске дисертације под називом „Неодлучне фази релацијске неједначине и једначине над кванталом њодскујова њолуїрује“ (на енглеском језику „*Hesitant fuzzy relation inequalities and equations over the power set quantale of a semigroup*“). Сходно томе, предлажем да Научно-стручно веће за природно-математичке науке Универзитета у Нишу донесе одлуку о одобравању предложене теме докторске дисертације.

У Нишу, 8. јуна 2026.



др Стефан Станимировић
ванредни професор
Универзитет у Нишу, Природно-математички факултет у Нишу

УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ У НИШУ

Примљено: 11.6.2026.			
Орг. јед.	Број	Прилог	Вредност
01	1284		

To the Scientific Council for Sciences and Mathematics, University of Niš

By the Decision of the Scientific Council for Sciences and Mathematics, University of Niš (No. 817-01-5/26-9, May 11, 2026), I was appointed a member of the Committee for the evaluation of the proposed PhD theme entitled "Hesitant fuzzy relation inequalities and equations over the power set quantale of a semigroup", submitted by PhD candidate Marija Tasić.

I hereby submit the following

REPORT

Marija Tasić, a PhD student, applied for the PhD theme entitled "Hesitant fuzzy relation inequalities and equations over the power set quantale of a semigroup", and suggested Prof. Dr. Miroslav Ćirić, Full Professor at the University of Niš, Faculty of Sciences and Mathematics, as the thesis supervisor.

The proposed PhD theme was publicly presented on June 5, 2026, at the Faculty of Sciences and Mathematics, University of Niš, in a clear, precise, and systematic manner. During the presentation, Marija Tasić demonstrated a thorough knowledge of the scientific field to which the proposed research belongs.

Furthermore, the proposed PhD theme belongs to a current research area and is grounded in contemporary scientific developments. The research objectives, the proposed methodology, and the results obtained so far confirm the scientific justification, originality, and significance of the proposed theme.

The proposed research aims to develop a new algebraic framework for hesitant fuzzy sets based on the power set quantale of a semigroup. Within this framework, the candidate intends to establish a general theoretical setting that extends classical and fuzzy relational methods in the theory of hesitant fuzzy sets while preserving the residuation property. Particular attention will be devoted to the study of hesitant fuzzy equivalence relations and hesitant fuzzy quasi-orders, including the analysis of their structural properties and the relationships between these classes of relations. The research will also address the construction of hesitant fuzzy equivalence relations generated by given hesitant fuzzy quasi-orders. Furthermore, the proposed research encompasses the investigation of systems of relational inequalities and equations involving one or two unknown hesitant fuzzy sets, as well as weakly linear systems involving hesitant fuzzy relations on a single set or between two possibly different sets. An additional objective is the development of efficient algorithms for determining the greatest solutions of the considered systems. The proposed research

establishes a general algebraic framework for the analysis of hesitant fuzzy relational inequalities and equations and provides effective procedures for determining their solutions. Such results contribute to the further development of the theory of hesitant fuzzy structures and their applications.

Most of the results that are the subject of the proposed doctoral dissertation have already been obtained. The originality and scientific relevance of the research have been confirmed by the acceptance for publication, in an international scientific journal classified as M21, of the paper:

M. Tasić, M. Ćirić, J. Ignjatović, S. Stanimirović, M. Stanković, *Algebraic characterization of hesitant fuzzy relation inequalities and equations over power set quantales*, FILOMAT (2026), accepted for publication.

Furthermore, additional results have been submitted for publication, while the remaining results are currently under development and represent a natural continuation of the research conducted so far.

Therefore, the proposed doctoral dissertation topic, the results obtained so far, and the expected outcomes of the research fully justify the preparation of the doctoral dissertation.

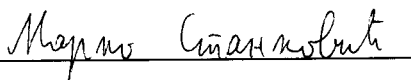
The proposed supervisor, Prof. Dr. Miroslav Ćirić, Full Professor at the Faculty of Sciences and Mathematics, University of Niš, possesses extensive scientific experience in the research area covered by the dissertation and fully satisfies all requirements for supervising this doctoral dissertation.

The candidate also fulfills all prescribed conditions for the approval of the proposed doctoral dissertation theme.

Conclusion

In my opinion, PhD candidate Marija Tasić fulfills all requirements for the approval of the doctoral dissertation theme entitled "Hesitant fuzzy relation inequalities and equations over the power set quantale of a semigroup". Therefore, I recommend that the Scientific Council for Sciences and Mathematics of the University of Niš approve the proposed doctoral dissertation theme.

Niš, June 8, 2026



Marko Stanković, PhD
Assistant Professor
Pedagogical Faculty in Vranje,
University of Niš

УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ			
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ У НИШУ			
Примљено:		11.6.2026.	
Орг. јед.	Број	Прилог	Вредност
01	1285		

Научно-стручном већу за природно-математичке науке Универзитета у Нишу

Одлуком Научно-стручног већа за природно-математичке науке Универзитета у Нишу (број 817-01-5/26-9 од 11. маја 2026. године), именован сам за члана комисије за оцену предложене теме докторске дисертације кандидата Марије Тасић, под називом „Неодлучне фази релацијске неједначине и једначине над кванталом подскупова полугрупе“ (на енглеском језику „Hesitant fuzzy relation inequalities and equations over the power set quantale of a semigroup“).

На основу наведеног, подносим следећи

ИЗВЕШТАЈ

Марија Тасић, студент докторских студија, пријавила је тему докторске дисертације под називом „Неодлучне фази релацијске неједначине и једначине над кванталом подскупова полугрупе“, и за ментора предложила проф. др Мирослава Ћирића, редовног професора Природно-математичког факултета Универзитета у Нишу.

Предложена тема докторске дисертације јавно је презентована 5. јуна 2026. године на Природно-математичком факултету Универзитета у Нишу, на јасан, прецизан и систематичан начин, при чему је Марија Тасић показала темељно познавање научне области којој истраживање припада.

Поред тога, предложена тема докторске дисертације припада актуелној истраживачкој области и заснована је на савременим научним достигнућима. Циљеви истраживања, предложена методологија и до сада остварени резултати потврђују научну оправданост, оригиналност и значај предложене теме.

Циљ предложеног истраживања је развој новог алгебарског оквира за неодлучне фази скупове заснованог на кванталу подскупова полугрупе. У оквиру овог приступа предвиђено је успостављање опште теоријске поставке која омогућава проширење класичних и фази релацијских метода у теорији неодлучних фази скупова, уз очување својства резидуације. Посебна пажња биће посвећена проучавању неодлучних фази релација еквиваленције и неодлучних фази квази-уређења, укључујући анализу њихових структурних особина и међусобних веза. Истраживање обухвата и конструкцију неодлучних фази релација еквиваленције полазећи од датих неодлучних фази квази-уређења. Поред тога, предмет истраживања јесу системи релацијских неједначина и једначина са једним или два непозната неодлучна фази скупа, као и слабо линеарни системи који укључују неодлучне фази релације на једном скупу или између два потенцијално различита скупа. Значајан део истраживања биће

усмерен на развој алгоритама за одређивање највећих решења посматраних система. Предложено истраживање има за циљ успостављање општег алгебарског оквира за анализу неодлучних фази релацијских неједначина и једначина, као и развој ефикасних поступака за одређивање њихових решења. Такви резултати доприносе даљем развоју теорије неодлучних фази структура и њихових примена.

Већи део резултата који су предмет предложене докторске дисертације већ је добијен. Оригиналност и научна релевантност истраживања потврђене су прихватањем рада:

M. Tasić, M. Ćirić, J. Ignjatović, S. Stanimirović, M. Stanković, *Algebraic characterization of hesitant fuzzy relation inequalities and equations over power set quantales*, FILOMAT (2026), accepted for publication,

у међународном научном часопису категорије M21. Поред тога, додатни резултати су поднети за објављивање, док су преостали резултати тренутно у фази израде и представљају природан наставак досадашњих истраживања.

Стога, предложена тема докторске дисертације, до сада остварени резултати и очекивани исходи истраживања у потпуности оправдавају израду докторске дисертације.

Предложени ментор, проф. др Мирослав Ћирић, редовни професор Природно-математичког факултета Универзитета у Нишу, поседује значајно научно и истраживачко искуство у области којој припада предложена дисертација и у потпуности испуњава услове за менторство на овој докторској дисертацији.

Кандидат Марија Тасић такође испуњава све прописане услове за одобравање предложене теме докторске дисертације.

Закључак

Мишљења сам да кандидат Марија Тасић испуњава све услове за одобравање теме докторске дисертације под називом „Неодлучне фази релацијске неједначине и једначине над кванталом подскупова полугрупе“. Стога предлажем Научно-стручном већу за природно-математичке науке Универзитета у Нишу да прихвати предложену тему докторске дисертације.

Ниш, 8. јуна, 2026.



др Марко Станковић
доцент Педагошког факултета у Врању,
Универзитета у Нишу