

УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ	
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКОГ	ФАКУЛТЕТА У НИШУ
Пријављено	30.12.2024.
Орг. јединица	
01	3265

1

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У НИШУ

На седници Наставно-научног већа Природно-математичког факултета у Нишу одржаној 25.12.2024. године, одлуком број 2002/1-01, изабрани смо за чланове Комисије за писање извештаја о испуњености услова за избор др Александре М. Петровић у научно звање **научни сарадник** за ужу научну област **Математика**. После увида у приложену документацију о научно-истраживачком раду кандидата, сагласно критеријумима за стицање научних звања утврђеним Правилником о стицању истраживачких и научних звања ("Службени гласник РС", број 159/2020 и 14/2023), а у складу са Законом о науци и истраживањима ("Службени гласник РС", број 49/2019), подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

др **АЛЕКСАНДРА М. ПЕТРОВИЋ**, истраживач-сарадник на Природно-математичком факултету у Нишу је приликом подношења захтева за стицање научног звања **научни сарадник** приложила биографију, оверен препис уверења о стеченом степену доктор наука, библиографију, анализу објављених радова, списак цитата радова, без аутоцитата и коцитата, као и списак научних скупова и семинара на којима је учествовала.

1. БИОГРАФСКИ ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

Др Александра М. Петровић је рођена 28.9.1993. године у Лесковцу. Завршила је основну школу "8. Октобар" и Гимназију "Стеван Јаковљевић" у Власотинцу, обе са просечном оценом 5.00 као носилац Вукове дипломе и ученик генерације. Током школовања је била добитник многобројних диплома на такмичењима из математике и биологије. Основне академске студије је уписала академске 2012/13. године на Природно-математичком факултету Универзитета у Нишу, студијски програм Математика, и завршила их академске 2014/15. године. Остварила је просечну оцену 9.40. Мастер академске студије Математике, модул Вероватноћа, статистика и финансијска математика, је уписала на Природно-математичком факултету Универзитета у Нишу академске 2015/16. године и завршила новембра 2017. године са просечном оценом 9.75. Мастер рад под називом "VIX" одбранила је са највишом оценом.

Докторске академске студије уписала је академске 2017/18. године на истом факултету и положила све испите предвиђене програмом студија. Звање Доктор наука-математичке науке је стекла 06.12.2024. године одбраном докторске дисертације под називом "Нумеричке методе *Euler*-овог типа за стохастичке диференцијалне једначине са кашњењем," тако да је докторске академске студије завршила са просечном оценом 9.93.

Др Александра М. Петровић је била учесник на фестивалу "Наук није баук" одржаном у Нишу, 2017. године, а исте године је била и део тима на фестивалу "Ноћ истраживача". Академске 2016/2017. проглашена је за најбољег студената на департману за математику,

смер Вероватноћа, статистика и финансијска математика, у склопу пројекта "Најбољи међу најбољима" Градске општине Палилула. Академске 2023/24. и 2024/25. била је део тима "Школе природно-математичких наука", Природно-математичког факултета у Нишу.

Учествовала је на пројекту: "Функционална анализа, стохастичка анализа и примене", ОН 174007, Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.

2. НАУЧНИ И СТРУЧНИ РАД

Др Александра М. Петровић је дана 25.4.2018. године добила звање истраживач-приправник и ангажована на пројекту 174007 Министарства просвете, науке и технолошког развоја под називом "Функционална анализа, стохастичка анализа и примене". Након пријављивања теме докторске дисертације под називом "Нумеричке методе *Euler*-овог типа за стохастичке диференцијалне једначине са кашњењем" добила је звање истраживач-сарадник 04.6.2021. године.

Запослена је на Природно-математичком факултету као истраживач-сарадник (уговор о раду број 26/31-01, датум 01.01.2022. године и Анекс уговора о раду бр 1, број 670/1-01, датум 14.6.2022.) Шифра истраживача у *E – CRIS.SR* систему: 12057, идентификациони број истраживача ИБИ: *BC899*.

Др Александра М. Петровић је до сада објавила 3 научна рада категорије *M21–M23*.

2.1. Објављени научни радови

Радови објављени у међународним часописима до избора у звање истраживач-сарадник:

- [1] **A. Petrović**, M. Milošević, *The truncated Euler-Maruyama method for highly nonlinear neutral stochastic differential equations with time-dependent delay*, *35 Filomat*, 7 (2021), 2457–2484, DOI: <https://doi.org/10.2298/FIL2107457P> (**M22**)

Радови објављени у међународним часописима након избора у звање истраживач-сарадник:

- [2] **A. Petrović**, *Convergence rate of the truncated Euler-Maruyama method for highly nonlinear neutral stochastic differential equations with time-dependent delay*, *Open Mathematics*, **22** (2024). no. 1, 20240038, DOI: <https://doi.org/10.1515/math-2024-0038>. (**M21**)
- [3] **A. Petrović**, M. Milošević, *Strong and weak divergence of the backward Euler method for neutral stochastic differential equations with time-dependent delay*, *Stochastic Analysis and Applications*, (2024), DOI: <https://doi.org/10.1080/07362994.2024.2396093>. (**M22**)

2.2. Саопштења са међународних и националних скупова штампана у изводу:

Саопштења са међународних скупова после избора у звање истраживач-сарадник:

1. **A. Petrović**, M. Milošević, *L^p -convergence of the truncated Euler-Maruyama approximate solutions for a class of highly nonlinear neutral stochastic differential equations with time-dependent delay*, *International Conference of Young Mathematicians, 2021, National Academy of Sciences of Ukraine, Institute of Mathematics*. (**M34**)

2. **A. Petrović, M. Milošević**, *Divergence result on the backward Euler approximation for neutral stochastic differential equations with time-dependent delay*, International Workshop on NONLINEAR ANALYSIS AND ITS APPLICATIONS (IWNAA), 2021, Niš, Serbia. (M34)
3. **A. Petrović**, *The truncated Euler–Maruyama approximate solutions for neutral stochastic differential equations with time-dependent delay and convergence rate*, 7th CROATIAN MATHEMATICAL CONGRESS, 2022, Split, Croatia. (M34)

Саопштење на националном скупу после избора у звање истраживач-сарадник:

1. **M. Milošević, A. Petrović**, *Divergence of the backward Euler method for a class of neutral stochastic differential equations with time-dependent delay*, Simpozijum "Matematika i primene", 2024, Beograd. (M64)

2.3. Одбрањена докторска дисертација

"Нумеричке методе *Euler*-овог типа за стохастичке диференцијалне једначине са кашњењем", Докторска дисертација, Природно-математички факултет Универзитета у Нишу, 06.12.2024. (M70)

Приказ радова објављених пре избора у звање истраживач-сарадник

У раду [1] разматра се L^q -конвергенција низа нумеричких решења генерисаних сеченом методом Ојлер–Марујама ка тачном решењу неутралне стохастичке диференцијалне једначине са ограниченим временски зависним кашњењем. Претпоставља се да коефицијенти једначине задовољавају услов Хасминског, чиме је обухваћена могућност да коефицијенти преноса и дифузије буду са високим степеном нелинеарности, док неутрални члан задовољава Липшицов услов. Технике које се примењују у доказима тврђења су условљене присуством неутралног члана и функције кашњења у самој једначини која се разматра. Поред тога, успоставља се релација између сечене методе Ојлер–Марујама под наведеним условима и класичне методе Ојлер–Марујама када коефицијенти преноса и дифузије полазне једначине задовољавају глобални Липшицов услов. Теоријски резултати су употпуњени примерима и нумеричким симулацијама.

Приказ докторске дисертације и радова објављених после избора у звање истраживач-сарадник

Докторска дисертација кандидаткиње је организована у седам поглавља: три поглавља подељена у секције, закључак, литература, биографија и библиографија кандидаткиње.

У првој глави су представљени основни појмови и резултати теорије стохастичких процеса и теорије стохастичких диференцијалних једначина. Затим су наведене елементарне и интегралне неједнакости које се експлицитно примењују у доказима главних резултата ове дисертације. Поред тога су наведени постојећи резултати који се односе на L^p -конвергенцију нумеричких решења генерисаних методом Ојлер–Марујама за различите типове стохастичких диференцијалних једначина, с обзиром на то да се главни резултати ове докторске дисертације односе на нумеричке методе Ојлеровог типа. Прецизније, разматране су класична и сечена метода Ојлер–Марујама за неутралне стохастичке диференцијалне једначине са временски зависним кашњењем и семиимплицитна Ојлерова метода за исти тип једначина са прелазима Маркова.

У другој глави је најпре одређен ред L^p -конвергенције низа нумеричких решења генерисаних методом Ојлер–Марујама за класу неутралних стохастичких диференцијалних једначина са временски зависним кашњењем под глобалним Липшицовим условом за коефицијенте преноса и дифузије. Поред тога, доказан је исти тип конвергенције нумеричких решења генерисаних сеченом методом Ојлер–Марујама за исту класу једначина под условима нелинеарног раста који укључују услов Хасминског. Након тога је, уз увођење додатних услова, али и ослабљивање неких услова из претходног дела, одређен ред конвергенције сечене методе Ојлер–Марујама. Теоријски резултати су илустровани примерима и нумеричким симулацијама.

У трећој глави су разматране строга и слаба L^p -дивергенција семиимплицитне Ојлерове методе за неутралне стохастичке диференцијалне једначине са временски зависним кашњењем и прелазима Маркова, као и класичне и сечене методе Ојлер–Марујама за исти тип једначина без прелаза Маркова. И у овој глави су теоријски резултати употпуњени примерима и нумеричким симулацијама, при чему примери садрже доказе егзистенције и јединствености глобалних решења са коначним апсолутним моментима првог реда применом уопштених услова Хасминског. Уз илустрацију да симулирани апсолутни моменти првог реда нумеричких решења дивергирају, доказано је да класе једначина на које се односе теоријски резултати из ове главе нису празне.

Резултати у другој и трећој глави дисертације су изведени под претпоставком да неутрални члан разматране једначине задовољава Липшицов услов. Карактеристике неутралног члана, коефицијената преноса и дифузије, као и функције кашњења, која фигурише у њиховим аргументима, утичу како на технике које се примењују, тако и на сама тврђења.

Садржај друге и треће главе дисертације чине оригинални резултати кандидаткиње од чега је већи део публикован, а остатак је у процесу припреме за публикавање.

Закључком су сумирани резултати дисертације, указано је на њихов значај и наведени су могући правци даљег истраживања.

Списак референци се састоји од 68 библиографских јединица.

На самом крају дисертације су наведене биографија и библиографија кандидаткиње.

Рад [2] представља наставак рада [1], где је доказана L^p -конвергенција сечене методе Ојлер–Марујама за неутралне стохастичке диференцијалне једначине са временски зависним кашњењем под условом Хасминског. Одређује се ред конвергенције ове методе. Такође, у раду [1] постоје одређене рестрикције за сечне коефицијенте разматраних једначина и те рестрикције као последицу могу имати сувише мали корак, тако да би примена ове методе била ограничена. Због тога се у овом раду разматра ред конвергенције без тих рестрикција. Поред тога, ослабљује се један од довољних услова за доказивање главног резултата, који се односи на Липшицове константе за неутрални члан и функцију кашњења. На тај начин се уопштавају неки резултати рада [1]. Главни резултат овог рада се доказује увођењем два услова за прираштаје коефицијената и неутралног члана разматраних једначина, између осталих, и илустрован је примером и нумеричким симулацијама.

У раду [3] разматра се семиимплицитна Ојлерова метода за класу неутралних стохастичких диференцијалних једначина са временски зависним кашњењем и одређују услови дивергенције апсолутних момената реда p одговарајућих апроксимативних решења за $p \in (0, +\infty)$. На основу тога следе строга и слаба L^p -дивергенција ове методе у коначном тренутку, за $p \in [1, +\infty)$. Теоријски резултати су илустровани примерима и нумеричким симулацијама, на основу уопштених услова Хасминског. Тиме је доказано да класа разма-

траних једначина које имају јединствена глобална решења и коначне апсолутне моменте првог реда, за коју семиимплицитна Ојлерова метода дивергира, није празна.

2.4. Цитираност:

Научни радови др Александре М. Петровић су цитирани 2 пута, без аутоцитата и хетероцитата (база Scopus), а њен h индекс је 1.

Рад [1] је цитиран у радовима:

[1] B. Almarri, X. Wang, A.M. Elshenhab, *Controllability of Stochastic Delay Systems Driven by the Rosenblatt Process*, Mathematics, 2022.

[2] Z. Liu, Z. Wang, S. Sun, S. Gao, *The truncated EM scheme for multiple-delay SDEs with irregular coefficients and application to stochastic volatility model*, arXiv preprint arXiv:2403.11178, 2024 - arxiv.org.

Др Александра М. Петровић је у ORCID бази регистрована под бројем 0000-0003-0579-1318.

3. СТИПЕНДИЈЕ, ПРОЈЕКТИ, СЕМИНАРИ И ИСТРАЖИВАЧКИ БОРАВЦИ

1. Од 2018. до 2019. године је била учесник пројекта 174007 Министарства просвете, науке и технолошког развоја под називом "Функционална анализа, стохастичка анализа и примене".
2. 2019. године је била учесник Конгреса младих математичара у Новом Саду.
3. 2023. и 2024. године је имала саопштења на Семинару за стохастичку и примене Математичког института у Београду.

4. НАСТАВНО-ПЕДАГОШКИ РАД

Др Александра М. Петровић је школске 2019/20. и 2020/21. године била ангажована у Гимназији "Светозар Марковић" за извођење наставе из предмета Математика у I и III разреду, у одељењу за ученике са посебним способностима за физику.

На Природно-математичком факултету Универзитета у Нишу изводи вежбе од школске 2016/2017. године као истраживач-приправник и као истраживач-сарадник. До сада је била ангажована на предметима:

1. Вероватноћа, Математика 1 (Департман за рачунарске науке),
2. Елементи финансијске математике (Департман за математику) и
3. Пословна математика (Департман за географију).

5. ОЦЕНА КОМИСИЈЕ О НАУЧНОМ ДОПРИНОСУ КАНДИДАТА

Из научно-истраживачке делатности кандидаткиње др Александре М. Петровић проистекли су резултати објављени у 3 рада, од којих је један самосталан категорије M21 и два категорије M22 са још једним коаутором. Од тога је један рад категорије M22 објављен пре избора у звање истраживач-сарадник, док су по један рад категорија M21 и M22 објављени након избора у то звање. Имала је 3 саопштења на мађународним скуповима, штампана у изводу (категиорија M34) и једно саопштење не националном скупу, штампано у изводу

(категорија М64). Категоризација радова је вршена према критеријумима Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије.

На основу приложених података о научним резултатима, научну компетентност др Александре М. Петровић карактеришу следеће вредности индикатора:

Ознака категорије	Вредност	Број радова	Укупно поена
М21	8	1	8
М22	5	2	10
М34	0.5	3	1.5
М64	0.2	1	0.2
М71	6	1	6
Укупно поена			25.7

МИШЉЕЊЕ КОМИСИЈЕ

На основу анализе приложене документације кандидаткиње, чланови комисије су донели закључак да резултати др Александре М. Петровић представљају оригиналан допринос у ужој научној области Математика.

На основу претходно изнетих чињеница, а у складу са Законом о науци и истраживањима ("Службени гласник РС", број 49/2019-3) и Правилником о стицању истраживачких и научних звања ("Службени гласник РС", број 159/2020-82, 14/2023-51), може се закључити да др Александра М. Петровић испуњава све услове за избор у звање научни сарадник. Индекс научне компетентности кандидаткиње др Александре М. Петровић износи 25.7, а услов за избор у поменуто звање је 16. Кандидаткиња је својим укупним научним радом показала да је оспособљена за самосталан научно-истраживачки рад.

ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

Комисија са задовољством **предлаже Наставно-научном већу Природно-математичког факултета Универзитета у Нишу да прихвати предлог за избор кандидаткиње др Александре М. Петровић у научно звање научни сарадник за ужу научну област Математика** и упуту га Матичном одбору за математику, компјутерске науке и механику Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије у даљу процедуру.

У Београду и Нишу, 30.12.2024. године

Комисија:



др Марија Милошевић, редовни професор Природно-математичког факултета у Нишу, ужа научна област Математика



др Миљана Јовановић, редовни професор Природно-математичког факултета у Нишу, ужа научна област Математика



др Ана Меркле, доцент Математичког факултета у Београду, ужа научна област Вероватноћа и статистика