

Универзитет у Крагујевцу
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ

Број: 6/53
14. 02. 2024. године
Крагујевац

На основу члана 82 став 2 Закона о науци и истраживањима и члана 114 став 2, 152 став 1 и 158 Статута Факултета по поднетом извештају комисије ради спровођења поступка за избор у научно звање број 02-38/3-1 од 14. 02. 2024. године, Декан Факултета дана 14. 02. 2024. године, донео је следећу

О Д Л У К У

Ставља се на увид јавности у трајању од 30 дана објављивањем у PDF формату на интернет страници Факултета електронска верзија Извештаја комисије о утврђивању предлога за избор кандидата др **Христине Делибашић Марковић** у научно звање **Научни сарадник**.

За реализацију ове одлуке задужују се Продекан за наставу и техничко-информатичка служба Факултета.

ДЕКАН

Проф. др Марија Станић

Д-но:

- продекану за наставу,
- ННВ-у Факултета,
- архиви.

ПРИМЉЕНО: 14.02.2024			
Орг. јед.	Бр. јед.	ПРИЛОЖЕЊА	
02	38/3-1	-	-

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ

На редовној седници Наставно-научног већа Природно-математичког факултета Универзитета у Крагујевцу одржаној 31. 01. 2024. године (одлука број: **80/ XI-1**) одређена је Комисија за писање о испуњености услова др **Христине Делибашић Марковић**, асистента, за стицање звања **научни сарадник** за научну област **Физика**. На основу приложене документације о научно-истраживачком раду кандидата, сагласно критеријумима за стицање научних звања утврђених *Правилником о стицању истраживачких и научних звања* („Службени гласник РС” број 159 од 30. децембра 2020. године, 14 од 20. фебруара 2023. године) надлежног Министарства, а у складу са **Законом о науци и истраживањима** („Службени гласник РС”, број 49/2019), подносимо Наставно-научном већу следећи

ИЗВЕШТАЈ

I Биографски подаци

Христина Делибашић Марковић је рођена 17. 04. 1993. у Приштини. Универзитетско образовање започела је уписом студија опште физике на Природно-математичком факултету Универзитета у Крагујевцу 2012. године, где је дипломирала 2016. године са просечном оценом 9,03. Мастер рад из области Атомске, молекулске и оптичке физике под насловом „Процена утицаја магнетне компоненте ласерског поља на вероватноћу јонизације за релативистичке јачине поља”, одбранила је 2018. године са оценом 10. Докторске академске студије на катедри за Атомску, молекулску и оптичку физику, уписала је на Природно-математичком факултету у Крагујевцу, школске 2018/2019. године. Докторску дисертацију под насловом „Теоријско-нумеричка метода за одређивање параметара јонизације и електронске концентрације у процесима

интеракције импулсног ласерског зрачења са материјалима биолошког порекла” одбранила је 31. 11. 2023. године.

Током школских година 2016/2017. и 2017/2018. ангажована је као сарадник у настави на Природно-математичком факултету Универзитета у Крагујевцу. У фебруару 2019. године стиче звање асистента на истом факултету. Од марта 2019. године, активно је укључена у научно-истраживачки рад у оквиру пројекта Министарства просвете, науке и технолошког развоја као талентовани млади истраживач и студент докторских академских студија. Додатно, од децембра 2023. године учествује на пројекту под називом „Atoms and (bio)molecules-dynamics and collisional processes on short time scale” (ATMOLCOL)”, у оквиру програму Фонда за науку ПРИЗМА, чији је руководилац проф. др Виолета Петровић. Треба још напоменути да је кандидат тренутно учесник две акције Европског програма за сарадњу у домену научних и технолошких истраживања. Поред претходно наведених достигнућа, важно је нагласити и да је кандидаткиња од новембра 2023. године корисница стипендије „др Карл Меј” што јој, поред низа бенефита, омогућава и статус члана Немачког друштва физичара.

Научно-истраживачка и наставна активност Христине Делибашић Марковић се огледа у публикавању више од четрдесет радова у научно-стручним часописима на међународним и домаћим научно-стручним скуповима, као и у објављивању једног помоћног уџбеника. Поред научно-истраживачког искуства које је стекла у Србији, присуствовала је на вишенедељним стручним усавршавањима и студијским путовањима у Италији, Грчкој и Шпанији. Од 2017. године до данас, објавила је 16 научних радова у часописима са SCI/ISI листе, од тога два у категорији M21, пет у категорији M22 и девет у категорији M23.

II Библиографија

Др Христина Делибашић Марковић се активно бави научно-истраживачким радом на Природно-математичком факултету у Крагујевцу у научној области Физика и ужој научној области Атомска, молекулска и оптичка физика.

1. Одбрањена докторска дисертација (M70)

Христина С. Делибашић Марковић, „Теоријско-нумеричка метода за одређивање параметара јонизације и електронске концентрације у процесима интеракције импулсног ласерског зрачења са материјалима биолошког порекла”, Природно-математички факултет, Универзитет у Крагујевцу, Крагујевац, 2023.

M70=6

2. Списак научних радова

2.1. Научни радови публиковани у врхунским часописима међународног значаја (M21)

2.1.1. V. Petrović, H. Delibašić Marković, and I. Petrovic, Coulomb corrected nonadiabatic instantaneous ionization rate and the electron trajectory in an elliptically polarized laser field,

Results in Physics 51, pp. 106718 (2023),

DOI: 10.1016/j.rinp.2023.106718,

ISSN: 2211-3797,

IF₂₀₂₂ = 5,3.

Број аутора: 3

$8/(1+0,2(3-3))=8$

M21=8

- 2.1.2. V. Petrovic, **H. Delibašić Marković**, and I. Petrovic, Ionization rate in an elliptically polarized laser field with respect to momentum at the tunneling exit point for noble atoms,

Results in Physics 53, pp. 107005 (2023),

DOI: 10.1016/j.rinp.2023.107005,

ISSN: 2211-3797,

IF₂₀₂₂ = 5,3.

Број аутора: 3

$8/(1+0,2(3-3))=8$

M21=8

2.2. Научни радови публиковани у истакнутим часописима међународног значаја (M22)

- 2.2.1. **H. Delibašić Marković**, V. Petrović, and I. Petrović, Impact of Coulomb interactions on ionization rates of noble gases in multi-cycle laser fields,

Romanian Reports in Physics 76(1), pp. 1-21 (2024),

In Press,

URL: <https://rrp.nipne.ro/IP/AP714.pdf>,

ISSN: 1841-8759,

IF₂₀₂₂ = 2,7.

Број аутора: 3

$5/(1+0,2(3-3))=5$

M22=5

- 2.2.2. **H. Delibašić**, V. Petrović, and I. Petrović, Laser breakdown in water induced by $\lambda = 532$ nm nanosecond pulses: Analytical calculation of the number density of free electrons,

Journal of the Physical Society of Japan 89(11), p. 114501 (2020),

DOI: 10.7566/jpsj.89.114501

ISSN: 1347-4073,

IF₂₀₂₁ = 1,933.

Број аутора: 3

$5/(1+0,2(3-3))=5$

M22=5

- 2.2.3. **H. Delibašić** and V. Petrović, Ellipticity-dependent ionization yield for noble atoms,

Chinese Physics B 28(8), pp. 083200-1–083200-6 (2019),

DOI: 10.1088/1674-1056/28/8/083201,

ISSN: 2058-3834,

IF₂₀₁₈ = 1,469.

Број аутора: 2

M22=5

- 2.2.4. K. Isaković, V. Petrović, and **H. Delibašić**, Energy distribution of ejected photoelectrons in k-2v process,

Romanian Reports in Physics 71(203) (2019),

URL: <https://rrp.nipne.ro/2019/AN71203.pdf>

ISSN: 1841-8759,

IF₂₀₁₉ = 2,147.

Број аутора: 3

$5/(1+0,2(3-3))=5$

M22=5

2.2.5. K. Isaković, V. Petrović, and **H. Delibašić**, The contribution of the atomic excitation and recollision effect during tunneling ionization on the transition rate, Journal of Experimental and Theoretical Physics 128(2), pp. 171–177 (2019), DOI: 10.1134/S1063776119010138, ISSN: 1090-6509, IF₂₀₁₇ = 1,255.
 Број аутора: 3 $5/(1+0,2(3-3))=5$ **M22=5**

2.3. Научни радови публиковани у часописима међународног значаја (M23)

2.3.1. **H. Delibašić Marković**, K. Kaleris, N. A. Papadogiannis, and V. Petrović, Comparative analytical and numerical investigation of the plasma density in atmospheric air generated by nanosecond laser pulses, Laser Physics Letters 21(3), pp. 1-10 (2024), DOI: 10.1088/1612-202X/ad1cd9, ISSN: 1612-202X, IF₂₀₂₂ = 2,016.
 Број аутора: 4 $3/(1+0,2(4-3))=2,5$ **M23=2,5**

2.3.2. **H. Delibašić Marković**, V. Petrović, and I. Petrović, Non-sequential double ionization of the alkaline earth atoms with a near-single cycle laser pulse in a linearly polarized laser field, Journal of Theoretical and Experimental Physics 165(2) (2024), In Press, ISSN: 1090-6509, IF₂₀₂₂ = 1,1.
 Број аутора: 3 $3/(1+0,2(3-3))=3$ **M23=3**

2.3.3. **H. Delibašić**, V. Petrović, I. Petrović, C. Molpeceres, and S. Lauzurica, Numerical modeling of plasma formation in skin tissues induced by nanosecond pulsed laser, European Physical Journal D 75(5), pp. 1-6 (2021), DOI: 10.1140/epjd/s10053-021-00170-z, ISSN: 1434-6060, IF₂₀₂₂ = 1,8.
 Број аутора: 5 $3/(1+0,2(5-3))=2,14$ **M23=2,14**

2.3.4. V. Petrović, **H. Delibašić**, and I. Petrović, Strong-field tunneling ionization rate based on Landau-Dykhne transition theory, Journal of Experimental and Theoretical Physics 133, pp. 1–6 (2021), DOI: 10.1134/S1063776121060078, ISSN: 1090-6509, IF₂₀₂₀ = 1,290.
 Број аутора: 3 $3/(1+0,2(3-3))=3$ **M23=3**

2.3.5. V. Petrović and **H. Delibašić**, Improved treatment of the photoionization process in the laser-induced optical breakdown in the laser tissue, Scientific Bulletin. Applied Mathematics and Physics 81(4), pp. 287–300 (2019),

URL: https://www.scientificbulletin.upb.ro/rev_docs_arhiva/fullf3d_436236.pdf

ISSN: 1223-7027,

IF₂₀₂₁ = 1,160.

Број аутора: 2

M23=3

- 2.3.6. V. Petrović, K. Isaković, and **H. Delibašić**, Theoretical study of the electron correlation and excitation effects on energy distribution in photon impact ionization, *Revista Mexicana de Física* 65(3), pp. 224–230 (2019), DOI: 10.31349/RevMexFis.65.224, ISSN: 0035-001, IF₂₀₂₁ = 1,702. Број аутора: 3 $3/(1+0,2(3-3))=3$ M23=3

2.4. Научна саопштења са међународних скупова штампана у целости (M33)

- 2.4.1. В. Петровић, **Х. Делибашић Марковић**, и И. Петровић, Експерименти из примењене физике засновани на примени соларне енергије, X Међународна конференција о настави физике у средњој школи (Proceedings of the 10th International Conference on Physics Education in Secondary Schools - ICPESS 2023), 24-26. март 2023. године, Алексинац, Србија, пп. 142-148 (2023), ISBN: 978-86-82056-09-6, **1 поен**.
- 2.4.2. **H. Delibašić Marković**, V. Petrović, and I. Petrović, Analytical prediction and numerical analysis of plasma mediated ablation of skin tissue samples with nanosecond-to-femtosecond laser pulses, Proc. 31st Summer School and International Symposium on the Physics of Ionized Gases (SPIG 2022), September 5-9, 2022, Belgrade, Serbia, Contributed Papers & Abstracts of Invited Lectures, Topical Invited Lectures and Progress Reports, pp. 101-104. Publ. Astron. Obs. Belgrade No. 102, (2022), ISSN: 0373-3742, ISBN: 978-86-82296-02-7, **1 поен**.
- 2.4.3. Violeta Petrović, **Hristina Delibašić Marković**, and Ivan Petrović, Teachers and parents' experiences during the covid-19 pandemic in the Republic of Serbia, XI international conference of social and technological development - *Proceedings*, STED 2022, 02-05.06.2022. Trebinje, Republic of Srpska, p.711-720, ISSN 2303-498X, ISBN 978-99955-40-63-0, **1 поен**.
- 2.4.4. Ivan Petrović, **Hristina Delibašić Marković**, and Violeta Petrović, Designing a digital system for liquid level Indication using combinational logic circuits and microcontroller systems, X International Conference of Social and Technological Development, X international conference of social and technological development - *Proceedings*, STED 2021, 03-06.06.2021. Trebinje, Republic of Srpska, p. 500-509, ISSN 2303-498X, ISBN 978-99955-40-55-5, **1 поен**.
- 2.4.5. **Христина Делибашић** и Виолета Петровић, Примена програмских језика Wolfram и Python у настави физике, VIII Међународна конференција о настави физике у средњој школи (Proceedings of the 8th International Conference on Physics Education in Secondary Schools - ICPESS 2020), 27-29. март 2020. године, Алексинац, Србија, пп. 32-138 (2020), ISBN: 978-86-81182-02-4, **1 поен**.
- 2.4.6. **H. Delibašić**, V. Petrović, I. Petrović, C. Molpeceres and S. Lauzurica, Numerical Investigation of the Plasma Formation in Skin Tissue by Nanosecond Nd: YAG Laser Pulse, Proc. 30th Summer School and International Symposium on the Physics of Ionized Gases (SPIG 2020), August 24 – 28, 2020, Šabac, Serbia, Contributed Papers & Abstracts of Invited Lectures, Topical Invited Lectures and Progress Reports, pp. 113-116. Publ. Astron. Obs. Belgrade No. 99, 113-116 (2020), ISSN: 0373-3742, ISBN: 978-86-80019-94-9, **0,71 поен**.

2.4.7. **Христина Делибашић** и Виолета Петровић, Примена програмских језика Wolfram и Python у настави физике, VIII Међународна конференција о настави физике у средњој школи (Proceedings of the 8th International Conference on Physics Education in Secondary Schools - ICPESS 2020), 27-29. март 2020. године, Алексинац, Србија, пп. 32-138 (2020), ISBN: 978-86-81182-02-4, **1 поен**.

2.5. Научна саопштења са међународних скупова штампана у изводу (M34)

2.5.1. Ivan Petrović, **Hristina Delibašić**, and Violeta Petrović, Machine learning in python: possibilities and limitations”, X International Conference Of Social And Technological Development, STED 2021, 03-06. 06. 2021. Trebinje, Republic of Srpska, p. 87, ISSN 2637-3298, (M34), **0,5 поена**.

2.5.2. Ivan Petrović, **Hristina Delibašić**, and Violeta Petrović, Designing a digital system for liquid level Indication using combinational logic circuits and microcontroller systems, X International Conference Of Social And Technological Development, STED 2021, 03-06. 06. 2021. Trebinje, Republic of Srpska, p. 88, ISSN 2637-3298, (M34), **0,5 поена**.

2.5.3. Kurtovic, M., **Delibasic Markovic, H.**, Petrovic, V. and Petrovic, I., Calculation of transition amplitude in two levels systems by application of an adiabatic approximation. VIII International School and Conference on Photonics & HEMMAGINERO workshop, PHOTONICA 2021, 23 - 27 August 2021, ISBN 978-86-82441-53-3, p. 179, (M34), **0,41 поен**.

2.5.4. **Delibasic Markovic, H.**, Petrovic, V. and Petrovic, I., Optical breakdown of liquid media triggered by a wide range of laser pulse durations and its analytical application, VIII International School and Conference on Photonics & HEMMAGINERO workshop, PHOTONICA 2021, 23 - 27 August 2021, ISBN 978-86-82441-53-3, p. 148, (M34), **0,5 поена**.

2.5.5. **H. Delibašić Marković**, V. Petrović, I. Petrović and S. Tošić, Investigation and modeling of the free-electron density and temperature during the formation of laser-induced breakdown of plasma in air at various laser parameters, III Meeting on Astrophysical Spectroscopy - A&M DATA - Atmosphere - BOOK OF ABSTRACTS AND CONTRIBUTED PAPERS, December 6 to 9, 2021, Palić, Serbia, ISBN 978-86-82441-54-0, p. 50, (M34), **0,41 поен**.

2.5.6. Ivan Petrović, Violeta Petrović and **Hristina Delibašić Marković**, Educational software on windows and linux platforms for acquiring digital competence, XI international conference of social and technological development - *Book of Abstracts*, STED 2022, 02-05.06.2022. Trebinje, Republic of Srpska, p.172, ISSN 2637-3298, (M34), **0,5 поена**.

2.5.7. Violeta Petrović, **Hristina Delibašić Marković**, and Ivan Petrović, Teachers and parents experiences during the covid-19 pandemic in the Republic of Serbia, XI international conference of social and technological development - *Book of Abstracts*, STED 2022, 02-05.06.2022. Trebinje, Republic of Srpska, p.173, ISSN 2637-3298, (M34), **0,5 поена**.

2.5.8. Totic, S., Petrovic, V., **Delibasic Markovic, H.**, and Petrovic, I., Investigation of Laser Induced Breakdown Threshold, IV Meeting on Astrophysical Spectroscopy - A&M DATA - Atmosphere - BOOK OF ABSTRACTS AND CONTRIBUTED PAPERS, May 30 to June 2, 2022, Fruška Gora, Serbia, ISBN 978-86-82441-57-1, p. 66, (M34), **0,41 поен**.

2.6. Радови у врхунским часописима националног значаја (M51)

2.6.1 Violeta M. Petrović, **Hristina S. Delibašić**, and Ivan D. Petrović, The effect of magnetic field on the tunneling yield of ammonia molecules, *Kragujevac Journal of Science* 43, pp. 5-14, UDC 537.63:546.171.1, ISSN 2466-5509 (2021), **2 поена**.

2.6.2 **Hristina S. Delibašić**, Konstantinos Kaleris, Violeta M. Petrović, and Ivan D. Petrović, Numerical investigation of the plasma formation in air generated by 355 nm Nd: YAG laser pulses, *Kragujevac Journal of Science* 42, pp. 19-28, UDC 537.533.2, ISSN: 1450-9636 (2020), **1,66 поен**.

2.6.3 **Hristina S. Delibašić**, Ivan D. Petrović, and Violeta M. Petrović, Visualization of the ionization yields model of the noble atoms in an elliptically polarized laser field by using symbolic programming language, *Kragujevac Journal of Science* 41, pp. 25-36, UDC 547.551:543.422.25/54:616.314, ISSN: 1450-9636 (2019), **2 поена**.

2.7. Научна саопштења са националних скупова штампана у целости (M63)

2.7.1. **Христина Делибашић**, Виолета Петровић и Иван Петровић, Примена софтверског алата Logisim на Windows платформи у пројектовању стандардних комбинационих модула, Настава физике, број 11, стр. 92 – 96, XXXIX Републички семинар о настави физике, Дивчибаре 2022, ISSN: 2406-2626, **1 поен**.

2.7.2. **Христина Делибашић** и Виолета Петровић и Иван Петровић, Утицај мотивације на степен постигнућа ученика, Настава физике, број 10, стр. 89 – 94, XXXVIII Републички семинар о настави физике, Копаоник 2021, ISSN: 2406-2626, **1 поен**.

2.7.3. **Христина Делибашић** и Виолета Петровић, Мерење времена пропагације сигнала кроз дигитална логичка кола, Настава физике, број 8, стр. 163 – 166, XXXVII Републички семинар о настави физике, Кладово 2019, ISSN: 2406-2626, **1 поен**.

III Приказ докторске дисертације и објављених радова

1. Приказ докторске дисертације

Предмет истраживања докторске дисертације кандидата **Христине Делибашић Марковић**, под насловом „Теоријско-нумеричка метода за одређивање параметара јонизације и електронске концентрације у процесима интеракције импулсног ласерског зрачења са материјалима биолошког порекла” се односи на изабране аспекте интеракције импулсног ласерског снопа са биолошким материјалом. Од посебног значаја су аналитички изрази за предикцију временске расподеле концентрације слободних електрона који могу настати као резултат интеракције ласер-материјал, као и критични процеси у њиховој производњи. Ови процеси обухватају еластичне сударе, ексцитацију електрона, фотојонизацију, каскадну јонизацију, термалну јонизацију, јонизацију хромофора, дифузију, електрон-јон рекомбинацију, и секундарну електронску емисију. Истраживање укључује различите површинске електромагнетне модификације биолошких мета, док је секундарни фокус на проучавању појаве плазме индуковане испред мете. Резултати ове дисертације указују на то да ефикасност и интензитет интеракције ласерског снопа са биолошким материјалима зависе од бројних фактора. Овим се сугерише да је варијабилност овог процеса вишедимензионална и не може се једноставно свести на један или два кључна параметра. Да би се потпуно разумела ова интеракција, неопходно је узети у обзир широк спектар фактора и анализирати како они међусобно интерагују. Показано је да ти фактори укључују

таласну дужину ласерског снопа, дужину трајања импулса, енергију импулса, стање површине, апсорптивност мете, као и геометрију фокусирања. Ови закључци су потврђени кроз бројне експерименте током истраживања. У даљој анализи, разматрани су параметри кратких и ултракратких импулсних ласера. Откривено је да примењени интензитети ласерског зрачења не само да доводе до продукције слободних електрона, већ и до површинских модификација. Импулси различитих трајања узрокују различите ефекте на посматрани материјал. Док наносекундни и пикосекундни импулси доводе до дифузног карактера оштећења присутношћу термалних ефеката, употреба фемтосекундних ласера резултира у боље дефинисаним областима оштећења.

Формирање теоријског и нумеричког модела, како је описано у докторској дисертацији кандидата, може пружити дубљи увид у начин на који правилан избор таласне дужине, фреквенције репетирања, густине енергије, снаге и ширине импулса ласера може довести до смањења нежељених ефеката на посматрано ткиво. Резултати добијени током рада на докторској дисертацији су верификовани поређењем са доступним експерименталним и нумеричким подацима, доприносећи тако интегритету целокупне студије. Ова дисертација не само да пружа комплетан физички преглед процеса, већ и отвара нове правце за будућа истраживања, истовремено пружајући оригиналан допринос научном пољу.

2. Приказ радова категорије M21

Рад 2.1.1. У овом раду се развија и примењује семи-класичан приступ за проучавање утицаја Кулонове силе на догађаје тунелне јонизације у елиптично поларизованом ласерском пољу. Модел се фокусира на анализу стопе јонизације и импулса електрона, узимајући у обзир доступне експерименталне резултате и примењујући теорију јаких поља. Показало се да интеграција Кулонове корекције значајно побољшава прецизност процене стопе фотојонизације за различите интензитете светлости, и нуди детаљан увид у механизам јонизације, посебно за аргонове атоме на таласним дужинама од 410 и 800 nm. Ови резултати нуде вредне перспективе за напредак у области атосекундне физике и развој технологија ултра брзих ласера, отварајући нове путеве за разумевање и контролу изузетно брзих и фундаменталних интеракција између светлости и материје.

Рад 2.1.2. Анализиран је феномен тунелне јонизације атома племенитих гасова под утицајем елиптично поларизованог ласерског поља. Рад посебно истражује утицај елиптичности ласерског поља на стопу јонизације на излазу из тунелне баријере, идентификујући кључне факторе који утичу на овај процес. Поред тога, разматра се како интензитет ласера и импулс електрона заједно обликују стопу јонизације. Истраживање додатно указује на важност прецизног моделовања Кулоновог потенцијала у процесу тунеловања, нудећи реалистичнији приказ физичких феномена који су укључени. Ово резултира предвиђањима која су боље усклађена са експерименталним опсервацијама.

3. Приказ радова категорије M22

Рад 2.2.1. Анализиран је феномен фотојонизације племенитих гасова у вишецикличним ласерским пољима, са посебним фокусом на Кулонову интеракцију и њен утицај на изведене стопе јонизације. Користећи теоријске и нумеричке приступе, у раду се детаљно истражује како присуство Кулоновог поља модификује динамику јонизације у поређењу са ситуацијама без његовог утицаја. Посебно се разматра како ове интеракције

утичу на атомски одговор у интензивним ласерским пољима, пружајући увид у сложене процесе који се одвијају на атомском нивоу. Рад значајно доприноси пољу теоријске физике, нудећи побољшања у усклађивању теоријских модела са експерименталним подацима и постојећим теоријским оквирима.

Рад 2.2.2. У овом истраживању је изведен аналитички израз којим се предвиђа временска расподела густине слободних електрона током феномена ласером индукованог оптичког слома. Предмет ове публикације је оријентисан ка анализи и моделовању процеса генерације слободних електрона, уз посебан фокус на материјале биолошког порекла када су изложени Nd:YAG ласеру на таласној дужини од 532 nm са трајањем импулса од 6 ns FWHM. У раду је акценат стављен на детаљну анализу параметара јонизације, чиме се постиже увид у комплексну динамику овог феномена. Примена аналитичких и нумеричких алгоритама на одабрану временску скалу омогућила је истраживање интеракције између ласерског зрачења и материјала, са циљем предвиђања временске дистрибуције слободних електрона. Да би се постигла висока прецизност овог модела, детаљно су анализирани доприноси фотојонизације, каскадне и термалне јонизације, јонизације хромофора, дифузије и рекомбинације. Циљ је био представити закључке о томе како параметри ласерског снопа, попут таласне дужине, трајања пулса и енергије пулса, као и карактеристике површине материјала, утичу на генерацију слободних електрона и модификацију површине. Резултати су упоређени са недавно објављеним нумеричким и експерименталним подацима, са којима се изврсно слажу, чиме се потврђује валидност резултата добијених у овог рада.

Рад 2.2.3. У овом раду се анализира зависност стопе фотојонизације племенитих гасова (аргон, криптон, ксенон) од степена елиптичности ласерског поља. Истраживање се концентрише на ефекте као што су пондеромоторни и Штарков померај, и како они утичу на процес јонизације. Посебна пажња посвећена њиховој анализи и утицају како би се постигло боље усклађивање теоријских и експерименталних резултата. Резултати истраживања пружају нову перспективу о утицају параметара ласерског поља на изведене стопе фотојонизације под специфичним условима, доприносећи разумевању атомских реакција у јаким ласерским пољима.

Рад 2.2.4. У раду се развија теоријски приступ за анализу дистрибуције енергије електрона у K-2V процесима унутар линеарно поларизованих ласерских поља. Детаљно се испитују механизми који укључују секвенцијалне и несеквенцијалне феномене. Анализа се односи на атоме сличне хелијуму, откривајући како укључивање ових додатних процеса значајно утиче на стопе јонизације, али и дистрибуцију енергије фотоелектрона. Посебно се наглашава значај добијених резултата у контексту ниских енергија фотоелектрона, што има импликације за разумевање оштећења биолошких материјала.

Рад 2.2.5. Примена Ландау-Дихнеове адијабатске апроксимације омогућила је израду аналитичког модела за процесе истовремене јонизације и ексцитације атомских система у јаким ласерским пољима. Фокус истраживања био је на испитивању утицаја сударних ефекта на стопе фотојонизације у линеарно поларизованом ласерском пољу, са посебним освртом на анализу њиховог понашања при линеарној и циркуларној поларизацији ласера. Добијени резултати указују на значајну улогу атомске ексцитације и сударних ефекта, посебно у контексту линеарног поља, наглашавајући потребу за њиховим даљим разматрањем и анализом у теоријским моделима.

4. Приказ радова категорије M23

Рад 2.3.1. У овом раду се разматрају напредни аспекти процеса депозиције енергије у контексту ласером индукованог оптичког слома у гасовима сличним ваздуху. Детаљно моделовање укључује различите аспекте интеракције слободних електрона и јона, узимајући у обзир комплексност мултифотонске и каскадне јонизације, као и процесе дифузије, рекомбинације и везивања електрона. Модел је валидиран поређењем са нумеричким решењима и показује добру сагласност, нудећи увиде у динамику плазме у зависности од различитих параметара ласерског зрачења.

Рад 2.3.2. У овом раду развијен је аналитички модел за проучавање несеквенцијалне двоструке јонизације (NSDI) алкалних атома, изазване корелацијом електрон-електрон на 800 nm. Модел обухвата све релевантне интеракције између електрона и ласерског поља, фокусирајући се на семикласични режим. На овај начин, омогућен је увид у временску еволуцију сложене динамике NSDI, од почетних до завршних фаза, нудећи нова сазнања о атосекундној динамици корелације електрона.

Рад 2.3.3. Извршена је нумеричка анализа за истраживање релативног доприноса механизма одговорних за генерисање и губитак слободних електрона током ласером индукованог оптичког слома ткива сличних кожи. Усвојена је теоријска формулација заснована на нумеричком решењу диференцијалне једначине стопе густине слободних електрона. Анализирано је кожно ткиво озрачено Nd:YAG ласерским зрачењем у опсегу таласне дужине од 200–550 ns, са трајањем пулса од 6 ns FWHM.

Рад 2.3.4. У овом раду детаљно се приступа проучавању јонизације атома хелијума у линеарно поларизованом, нискофреквентном ласерском пољу користећи Ландау-Дихнеову адијабатску теорију. Развијени су математички изрази за процену стопе тунелске јонизације, узимајући у обзир електрон-електрон корелацију, као и Кулонове ефекте. Посебна пажња посвећена је анализи утицаја ласерских параметара као што су таласна дужина, модификовани потенцијал јонизације и специфичности облика снопа, ради прецизнијег разумевања динамике процеса.

Рад 2.3.5. Анализиран је феномен генерисања слободних електрона у биолошким метама под утицајем фемтосекундног ласерског зрачења, са посебним освртом ка испитивању утицаја Келдишовог у параметра и интензитета примењеног зрачења. Откривено је да повећање интензитета ласерског зрачења утиче на стопу фотојонизације, изазивајући значајно повећање вероватноће за њено одигравање. За пружање потпуније физичке слике, испитиван је и утицај укључивања пондеромоторног потенцијала и Штарковог помака на стопу фотојонизације. Такође је примећено како дифузија игра све значајнију улогу са повећањем интензитета ласерског зрачења, наглашавајући значај разматрања овог феномена, нарочито при вишим интензитетима. Описани резултати пружају значајне увиде у фундаменталне механизме који управљају интеракцијом ласерског зрачења са биолошким метама, и могу бити пресудни за даље унапређивање техника које користе овакву интеракцију.

Рад 2.3.6. У раду се теоријски анализира утицај корелације електрон-електрон, као и енергијска расподела ексцитованих електрона у процесу фотојонизације. Користећи Ландау-Дихнеову адијабатску апроксимацију, добијене су аналитичке формуле за стопу

прелаза и дистрибуцију енергије, узимајући у обзир наведене ефекте. Истраживање је ограничено на нереалтивистички домен, наглашавајући утицај електромагнетног поља и значај елиптичности на стопу јонизације, као и дистрибуцију енергије избачених фотоелектрона. Наведене теоријске анализе подржане су бројним експерименталним радовима.

III Цитираност

Др Христина Делибашић Марковић према бази Science Citation Index – Web of Science има укупно 3 хетероцитата (без самоцитата), док тај број према бази SCOPUS такође износи 3.

Списак цитата:

Рад 2.1.1.

V. Petrović, **H. Delibašić Marković**, and I. Petrovic, Coulomb corrected nonadiabatic instantaneous ionization rate and the electron trajectory in an elliptically polarized laser field, *Results in Physics* 51, pp. 106718 (2023),

DOI: 10.1016/j.rinp.2023.106718,

ISSN: 2211-3797,

IF₂₀₂₂ = 5,3.

Цитиран је у:

1. Title: Theory of Nonlinear Photoconductive Sampling in Atomic Gases, Author(s): Agarwal, M (Agarwal, Manoram); Scrinzi, A (Scrinzi, Armin); Krausz, F (Krausz, Ferenc); Yakovlev, VS (Yakovlev, Vladislav S.), Source: *ANNALEN DER PHYSIK*, DOI: 10.1002/andp.202300322, Early Access Date: NOV 2023, ISSN: 0003-3804, eISSN: 1521-3889.
2. Title: Advances in response time of strong-field ionization of atoms, Author(s): Che, JY (Che, Jia-Yin); Chen, C (Chen, Chao); Li, WY (Li, Wei-Yan); Li, W (Li, Wei); Chen, YJ (Chen, Yan-Jun), Source: *ACTA PHYSICA SINICA*, Volume: 72, Issue: 19, Article Number: 193301, DOI: 10.7498/aps.72.20230983, Published: OCT 5 2023, ISSN: 1000-3290.

Рад 2.2.3.

H. Delibašić and V. Petrović, Ellipticity-dependent ionization yield for noble atoms, *Chinese Physics B* 28(8), pp. 083200-1–083200-6 (2019),

DOI: 10.1088/1674-1056/28/8/083201,

ISSN: 2058-3834,

IF₂₀₁₈ = 1,469.

Цитиран је у:

1. Title: Wavelength- and ellipticity-dependent photoelectron spectra from multiphoton ionization of atoms,

Author(s): Guo, K (Guo, Keyu); Li, M (Li, Min); Liang, J (Liang, Jintai); Cao, C (Cao, Chuanpeng); Zhou, Y (Zhou, Yueming); Lu, P (Lu, Peixiang),
Source: CHINESE PHYSICS B, Volume: 32, Issue: 2, Article Number: 023201, DOI: 10.1088/1674-1056/ac9b36, Published: 2023, ISSN: 2058-3834.

Рад 2.3.5.

V. Petrović and H. Delibašić, Improved treatment of the photoionization process in the laser-induced optical breakdown in the laser tissue,
Scientific Bulletin. Applied Mathematics and Physics 81(4), pp. 287–300 (2019),
URL: https://www.scientificbulletin.upb.ro/rev_docs_arhiva/fullf3d_436236.pdf
ISSN: 1223-7027,
IF₂₀₂₁ = 1,160.

Цитиран је у:

1. Title: Micro-texturing of polymer surfaces using lasers: a review,
Author(s): Obilor, AF (Obilor, Amarachi F.); Pacella, M (Pacella, Manuela); Wilson, A (Wilson, Andy); Silberschmidt, VV (Silberschmidt, Vadim V.),
Source: INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED MANUFACTURING TECHNOLOGY, Volume: 120, Issue: 1-2, Pages: 103-135, DOI: 10.1007/s00170-022-08731-1, Early Access Date: FEB 2022, Published: MAY 2022, ISSN: 0268-3768, eISSN: 1433-3015.

IV Квалитет научног рада

1. Ангажованост у развоју услова за научни рад, образовању и формирању научних кадрова

1.1. Педагошки рад

Др Христина Делибашић Марковић као асистент активно учествује у раду са студентима физике, као и студентима информатике. Изводила је вежбе из више предмета на основним и мастер студијама - *Аналогна електроника, Дигитална електроника, Архитектура рачунара, Електрична мерења и сензори, Примена електронских кола, Пројектовање електронских кола, Електротехника, Историја физике, Дигитална обрада сигнала, Методика наставе физике, Методика наставе информатике и Програмски пакети*. Школске 2022/2023. године јој је додељено признање Студентског парламента Природно-математичког факултета у Крагујевцу за труд и преданост у рад са срудентима и најбољу оцену на студентској анкети.

1.2. Остале активности

Као асистент Природно-математичког факултета Универзитета у Крагујевцу учествовала је у реализацији бројних фестивала који промовишу науку, међу којима су Ноћ истраживача, CERN Masterclass, такмичења из физике, електронике и информатике – FELIX, радионице за примењену физику и информатику, као и средњошколски фестивали науке. Године 2020/2021. је била члан републичке комисије за државна такмичења из физике за основне школе и средње школе. Додатно, у оквиру програмске

активности „Развој високог образовања“ Министарства просвете, науке и технолошког развоја из 2020. године, била је члан пројектног тима „Унапређење наставе из предмета дигитална електроника, дигитална обрада сигнала, методика наставе физике и методика наставе информатике (унизгп)“ (руководилац, проф. др Виолета Петровић).

Поред научно-истраживачког искуства које је стекла у Србији, присуствовала је на вишенедељним стручним усавршавањима и студијским путовањима у Италији, Грчкој и Шпанији.

2. Активност у научним и научно-стручним друштвима

2.1. Рецензије научних радова

Кандидат је био рецензент једног рада у часопису Optical Review, једног рада у часопису Applied Physics B и једног рада у часопису AERA Open.

2.2. Активност у научним друштвима

Кандидат је 2021. године био члан организационог одбора конференције „AttoChem Young Scientist Symposium“. Тренутно је члан Немачког друштва физичара.

2.3. Учешће у пројектима, потпројектима и пројектним задацима

Од марта 2019. године, активно је укључена у научно-истраживачки рад у оквиру пројекта Министарства просвете, науке и технолошког развоја као талентовани млади истраживач и студент докторских академских студија. Додатно, од децембра 2023. године учествује на програму Фонда за науку ПРИЗМА под називом „Atoms and (bio)molecules-dynamics and collisional processes on short time scale“ (ATMOLCOL)“, чији је руководилац проф. др Виолета Петровић. Треба још напоменути да је кандидат тренутно учесник две акције Европског програма за сарадњу у домену научних и технолошких истраживања (COST) - CA18222 - Attosecond Chemistry (AttoChem) и CA20137 - Making Young Researchers' Voices Heard for Gender Equality (VOICES). Додатно, Др Христина Делибашић Марковић је учествовала на следећим COST акцијама: CM1204 - XLIC – XUV/X-ray light and fast ions for ultrafast chemistry и CA17126 - Towards understanding and modelling intense electronic excitation.

V Мишљење комисије

На основу детаљне анализе радова и постигнутих резултата др Христине Делибашић Марковић, асистента у Институту за физику Природно-математичког факултета Универзитета у Крагујевцу, Комисија је дошла до закључка да се ради о кандидату који испуњава услове за избор у звање научни сарадник.

Резултати досадашњег научноистраживачког рада кандидата су објављени у виду 13 научних радова у међународним часописима са SCI листе (2 рада категорије M21; 5 радова категорије M22; 6 радова категорије M23), као и 7 радова представљених на међународним конференцијама, штампаних у целости. Укупна вредност М фактора

постигнутих резултата износи **84,5**, док је нормирана вредност **82,357**. Укупна вредност импакт фактора (IF) објављених научних радова је **29.172**.

Имајући у виду целокупне научне резултате др Христине Делибашић Марковић, њену научну компетентност за избор у звање научни сарадник карактеришу следеће вредности индикатора:

Ознака резултата	Укупан број радова	Вредност индикатора	Укупна вредност (нормирано)
M70	1	6	6 (6)
M21	2	8	16 (16)
M22	5	5	25 (25)
M23	6	3	18 (16,643)
M33	7	1	7 (6,714)
M34	7	0,5	3,5 (3,333)
M51	3	2	6 (5,667)
M63	3	1	3 (3)
		Укупно	84,5 (82,357)

КРИТЕРИЈУМИ ЗА ИЗБОР У НАУЧНО ЗВАЊЕ НАУЧНИ САРАДНИК

(за природно-математичке и медицинске науке)

Потребан услов	Неопходно	Остварено (нормирано)
Укупно	16	72 (70,357)
M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42	10	66 (64,357)
M11+M12+M21+M22+M23+M70	6	65 (63,643)

На основу свега изложеног може се донети следећи:

VI Закључак и предлог комисије

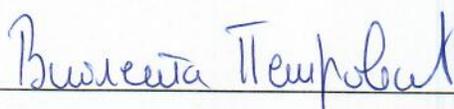
На основу анализе приложене документације, може се закључити да је др Христина Делибашић Марковић својим досадашњим научно-истраживачким радом дала значајан и оригиналан допринос научној области Физика. Одбранила је докторску дисертацију из научне области Физика и од 2019. године до данас је објавила 13 научних радова у међународним часописима. Такође, др Христина Делибашић Марковић је ангажована на националном пројекту Фонда за науку – програм ПРИЗМА. Као асистент активно учествује у раду са студентима.

На основу претходно изнетих чињеница, које су у складу са Законом о науци и истраживањима, може се закључити да је др Христина Делибашић Марковић испунила све услове за избор у звање научни сарадник за област Физика. Сходно томе, предлажемо Наставно-научном већу Природно-математичког факултета Универзитета у Крагујевцу да прихвати предлог за избор кандидата **др Христине Делибашић Марковић** у звање **научни сарадник** за научну област **Физика** и упути га надлежној комисији Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије у даљу процедуру.

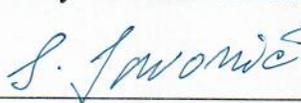
У Крагујевцу и Београду,

КОМИСИЈА

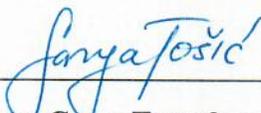
10.02.2024.



1. **др Виолета Петровић**, ванредни професор
(председник комисије)
Универзитет у Крагујевцу
Природно-математички факултет
Ужа научна област: Атомска, молекулска и оптичка физика



2. **др Светислав Савовић**, редовни професор
Универзитет у Крагујевцу
Природно-математички факултет
Ужа научна област: Субатомска физика



3. **др Сања Тошић**, виши научни сарадник
Универзитет у Београду
Институт за физику
Научна област: Физика