

Универзитет у Београду

Институт за хемију, технологију и металургију

Институт од националног значаја за Републику Србију

Његошева 12, Београд

РЕЗИМЕ

ИЗВЕШТАЈА О КАНДИДАТУ ЗА СТИЦАЊЕ НАУЧНОГ ЗВАЊА НАУЧНИ САРАДНИК

I. Општи подаци о кандидату

Име и презиме: Невена Каличанин

Година рођења: 1988.

ЈМБГ: 0507988715236

Назив институције у којој је кандидат стално запослен: Универзитет у Београду, Институт за хемију, технологију и металургију, Институт од националног значаја за Републику Србију-Центар за хемију

Дипломирао: година: 2013. факултет: Хемијски факултет

Мастерирао: година: 2014. факултет: Хемијски факултет

Докторирао: година: 2025. факултет: Хемијски факултет

Постојеће научно звање: Стручни сарадник

Научно звање које се тражи: Научни сарадник

Област науке у којој се тражи звање: Природно-математичке

Грана науке у којој се тражи звање: Хемија

Научна дисциплина у којој се тражи звање: Биохемија

Назив научног матичног одбора којем се захтев упућује: **Матични научни одбор за хемију**

II. Датум избора-реизбора у научно звање:

Истраживач приправник: 01.03.2015.

Истраживач сарадник: 08.05.2018.

Стручни сарадник: 05.05.2023.

III. Научноистраживачки резултати (Прилог 1. и 2. правилника):

1. Монографије, монографске студије, тематски зборници, лексикографске и картографске публикације међународног значаја (уз доношење на увид) (M10):

број	вредност	укупно
------	----------	--------

M11 =

M12 =

M13 =

M14 =

M15 =

M16 =

M17 =

M18 =

2. Радови објављени у научним часописима међународног значаја, научна критика; уређивање часописа (M20):

број	вредност	укупно
------	----------	--------

M21a =

M21 =	4	8	$1*2,857+1*5,71+1*6,66+1*8=$	23,227
-------	---	---	------------------------------	---------------

M22 =	3	5	$1*2,78+1*5+1*3,57=$	11,35
-------	---	---	----------------------	--------------

M23 =

M24 =

M25 =

M26 =

M27 =

-

M28a =

M286 =

M29a =

M296 =

M29в =

3. Зборници са међународних научних скупова (M30):

	број	вредност	укупно
M31 =			
M32 =			
M33 =			
M34 =	3	0.5	$3*0,5=1,5$
M35 =			
M36 =			

4. Монографије националног значаја (M40):

број	вредност	укупно
------	----------	--------

M41 =

M42 =

M43 =

M44 =

M45 =

M46 =

M47 =

M48 =

M49 =

5. Радови у часописима националног значаја (M50):

број	вредност	укупно
------	----------	--------

M51 =

M52 =

M53 =

M54 =

M55 =

M56 =

M57 =

6. Предавања по позиву на скуповима националног значаја (M60):

	број	вредност	укупно
--	------	----------	--------

M61 =

M62 =

M63 =

M64 = 1 0.2 1*0,2=**0,2**

M65 =

M66 =

M67 =

M68 =

M69 =

7. Одбрањена докторска дисертација (M70):

	број	вредност	укупно
--	------	----------	--------

M70 = 1 6 **6**

8. Техничка решења (M80)

број	вредност	укупно
------	----------	--------

M81 =

M82 =

M83 =

M84 =

M85 =

M86 =

M87 =

9. Патенти (M90):

број	вредност	укупно
------	----------	--------

M91 =

M92 =

M93 =

M94 =

M95 =

M96 =

M97 =

M98 =

M99 =

10. Изведена дела, награде, студије, изложбе, жирирања и кустоски рад од међународног значаја (M100):

M101 =

M102=

M103=

M104 =

M105 =

M106 =

M107 =

11. Изведена дела, награде, студије, изложбе од националног значаја (M100):

M108 =

M109 =

M110 =

M111 =

M112 =

12. Документи припремљени у вези са креирањем и анализом јавних политика (M120):

M121 =

M122 =

M123 =

M124 =

Укупно M = M21 + M22 + M34 + M64 + M70 = 23,227 + 11,35 + 1,5 + 0,2 + 6 = 42,277

IV. Квалитативна оцена научног доприноса (Прилог 1. Правилника):

1. Показатељи успеха у научном раду:

(Награде и признања за научни рад додељене од стране релевантних научних институција и друштава; уводна предавања на научним конференцијама и друга предавања по позиву; чланства у одборима међународних научних конференција; чланства у одборима научних друштава; чланства у уређивачким одборима часописа, уређивање монографија, рецензије научних радова и пројеката).

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

(Допринос развоју науке у земљи; менторство при изради мастер, магистарских и докторских радова, руковођење специјалистичким радовима; педагошки рад; међународна сарадња; организација научних скупова).

Допринос развоју науке у земљи

Невена Каличанин бави се производњом и карактеризацијом рекомбинантних трансаминаза и дехидрогеназа и испитивањем могућности њихове употребе у синтези аминокиселина, стероида и других секундарних амина у циљу добијања физиолошки активних једињења. Применом имобилизације и техника протеинског инжењеринга Невена ради на развоју и оптимизацији биокаталитичког поступка и процеса производње аминокиселина у циљу повећања приноса реакције и креирања форми ензима са повећаном стабилношћу у условима који се примењују у индустрији као што су повишена температура и присуство органских растварача. Поред наведеног, ради и на развоју и оптимизацији ензимских есеја за детекцију активности опин

дехидрогеназе у минималној запремини са циљем успостављања високо пропусне методе за скрининг библиотека мутираних варијанти ензима.

Била је ангажована на пројекту Министарства науке, просвете и технолошког развоја Републике Србије под називом „ Испитивање односа структура-функција у ћелијском зиду биљака и измене структуре зида ензимским инжењерингом“ под руководством др Ксеније Радотић Хаџи-Манић и на пројекту Фонда за науку републике Србије „Small Molecule Anti-RNA-virus Therapy. Repurposing Iminosugars and Chloroquine Analogues Against COVID-19“, под руководством академика др Радомира Саичића. Поред тога, учествовала је и на пројекту „Пренамена лекова за превенцију и лечење COVID - 19“, под руководством др Сање Глишић, научне саветнице у Институту за нуклеарне науке Винча.

У оквиру пројеката из позива „Special Research Program on COVID-19“ Фонда за науку РС радила је на производњи рекомбинантних ензима кључних за производњу протеина вируса и испитивању инхибиције датих ензима потенцијалним кандидатима за третман инфекције вирусом ковид-19, као што су деривати имино-шећера синтетисани на основу молекулског моделовања ензима са већ постојећим лековима и други потенцијални кандидати детектовани *in silico* међу већ одобреним лековима.

Менторство при изради завршних и мастер радова

Невена Каличанин је током израде докторске дисертације водила и надгледала израду 2 мастер тезе и 3 завршна рада, укључујући планирање пројеката, подучавање како експериментално тако и у сегменту обраде резултата и учествовала је у прегледању теза, подстичући академски и професионални развој;

Педагошки рад

Др Невена Каличанин је од 2015. године до 2023. године са прекидима била ангажована у настави на Хемијском факултету где је учествовала у реализацији лабораторијских вежби из предмета: Протеински инжењеринг на мастер студијама, школске 2015/2016, 2016/2017 и 2017/2018 године; Биохемија протеина и нуклеинских киселина, школске 2016/2017, 2017/2018 и 2018/2019 године; Биохемија, школске 2018/2019 године и Биохемија метаболизма, школске 2022/2023 године; (Докази у прилогу 1)

Међународна сарадња

Кроз учешће на пројекту „Small Molecule Anti-RNA-virus Therapy. Repurposing Iminosugars and Chloroquine Analogues Against COVID-19“, под руководством академика др Радомира Саичића у сарадњи са колегама са Пастеровог института у Паризу публикован је 1 рад (референца 2.1. у библиографији).

Кроз учешће на пројекту "Пренамена лекова за превенцију и лечење COVID - 19", под руководством др Сање Глишић, научне саветнице у Институту за нуклеарне науке Винча, у сарадњи са Медицинским огранком Универзитета у Тексасу публикована су 3 рада (референце 2.2., 2.5. и 2.7. у библиографији).

3. Организација научног рада:

(Руковођење пројектима, потпројектима и задацима; технолошки пројекти, патенти, иновације и резултати примењени у пракси; руковођење научним и стручним друштвима; значајне активности у комисијама и телима министарства надлежног за послове науке и технолошког развоја и другим телима везаних за научну делатност; руковођење научним институцијама).

4. Квалитет научних резултата:

(Утицајност; параметри квалитета часописа и позитивна цитираност кандидатових радова; ефективни број радова и број радова нормиран на основу броја коаутора; степен самосталности и степен учешћа у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству; допринос кандидата реализацији коауторских радова; значај радова).

Утицајност; параметри квалитета часописа и позитивна цитираност кандидатових радова

Др Невена Каличанин је резултате свог научно-истраживачког рада презентовала као аутор и коаутор у 7 публикованих радова и то: 4 рада објављена у врхунским часописима међународног значаја (M21) и 3 рада објављена у истакнутим међународним часописима (M22). Такође је аутор саопштења са међународних скупова штампаних у изводу (M34) и саопштења са скупова од националног значаја штампаних у изводу (M64). Према скопус индексној бази радова кандидата су до сада цитирани 48 пута и Х-индекс је 4 (на дан 17.04.2025. године без аутоцитата). Најцитиранији Невенин рад је "Tyramine modified alginates via periodate oxidation for peroxidase induced hydrogel formation and immobilization", који има 27 цитата, (референца 2.4. у библиографији), доказ листа цитата. Укупан ИФ до сада објављених радова кандидата је 29,52.

Ефективни број радова и број радова нормиран на основу броја коаутора

Др Невена Каличанин има 7 публикација од којих 5 подлеже нормирању на основу броја аутора.

Нормирани радови

Број референце у библиографији	Број аутора	Поени
2.1.	16	2,857
2.2.	9	5,71
2.3.	8	6,66
2.5.	11	2,78
2.7.	9	3,57

Степен самосталности и степен учешћа у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству

Од укупно 7 радова који су до сада објављени у међународним часописима са SCI листе, Невена Каличанин је први аутор на 2 рада, од којих је један из категорије M21, а други рад је из часописа категорије M22. Кандидаткиња је самостално планирала и изводила експерименте публиковане у радовима као и друге експерименте урађене у оквиру израде докторске тезе који нису публиковани, анализирала резултате истраживања, писала публикације и у већем проценту одговарала на рецензије публикованих радова. Поред наведеног Невена је учествовала у лабораторијском менаџменту (поручивање хемикалија и потрошног материјала; одржавање опреме).

Допринос кандидата реализацији коауторских радова

При реализацији рада публикованог кроз учешће на пројекту „Small Molecule Anti-RNA-virus Therapy. Repurposing Iminosugars and Chloroquine Analogues Against COVID-19” Невена је учествовала у планирању и извођењу тестова одређивања степена инхибиције глукозидазе и галактозидазе синтетисаним дериватима имино шећера и обради резултата мерења.

У публикацијама проистеклим из учешћа на пројекту „Пренамена лекова за превенцију и лечење Covid - 19” учествовала је у планирању и извођењу експеримената који се односе на производњу и пречишћавање рекомбинантних протеаза, одређивању степена инхибиције ензима применом агенаса детектованих *in silico* на основу студија молекулског „докинга”, обради резултата мерења и одговарању на рецензију рада у домену експеримената које је изводила.

У изради публикације "Tyramine modified alginates via periodate oxidation for peroxidase induced hydrogel formation and immobilization" Невена је учествовала у извођењу експеримената који се односе на имобилизацију пероксидазе из рена

и одређивање активности и стабилности имобилизованог у односу на растворни ензим.

Значај радова

Публикације које су проистекле из докторске дисертације Невене Каличанин (референце 2.3. и 2.6. у библиографији) баве се изналажењем еколошки свесних и економски одрживих процеса синтезе аминокислотних деривата стероида, као и других секундарних хиралних амина. Хирални амини представљају прекурсоре у синтези бројних фармацеутски активних састојака. Аминокислотни стероиди испољавају широк спектар биолошких активности као што су антипаразитска, антиаритмијска, антиканцерска и антикоагулативна активност. Примена ензима у синтези ових важних једињења представља зелену алтернативу хемијској катализи узимајући у обзир чињеницу да се синтеза жељеног једињења постиже у мањем броју корака уз смањење штетних ефеката на животну средину, чиме се редукује и потреба за санацијом и одлагањем отпада. Узимајући у обзир чињеницу да су ензими високо селективни и да испољавају активност у благим условима њиховом применом омогућено је синтетисање производа веће чистоће од производа добијених применом традиционалних поступака хемијске синтезе. Употребом имобилизације и протеинског инжењеринга постиже се побољшање активности ензима и повећање њихове стабилности у условима који се често употребљавају у индустрији као што су повишена температура или присуство органских растварача. Трансаминаза ArRMut11 је ензим развијен од стране компанија *Codexis* и *Merck* за синтезу ситаглиптина, лека који се примењује у третману дијабетеса типа 2. У оквиру публикације 2.3 др Невене Каличанин додатно је испитана употребљивост овог ензима у синтези аминокислотних деривата стероида и ензим је додатно стабилизован применом ковалентне имобилизације у условима повишене температуре и у присуству органског растварача. Обзиром на то да је имобилизацијом стабилност ензима повећана у односу на растворну форму, употребом овако добијеног ензима омогућена је и лакша контрола услова реакције као и лакше одвајање производа реакције. Поред тога омогућена је и вишеструка употреба ензима чиме се постиже уштеда на нивоу производње и пречишћавања ензима. Друга публикација проистекла из докторске дисертације бави се испитивањем стабилности ензима опин дехидрогеназе пореклом из халофилног организма који се може употребљавати у синтези секундарних хиралних амина дикарбоксилних киселина. Ова једињења представљају прекурсоре фармацеутски активних састојака као што су антихипертензивни еналаприл и лизинорпил. Ензими који воде порекло из екстремофилних организама испољавају већу стабилност од ензима пореклом из мезофилних организама, а применом техника протеинског инжењеринга и имобилизације њихова стабилност се може додатно повећати а могу се мењати и особине као што су активност и селективност. У оквиру поменуте публикације Невене Каличанин први пут је потврђена активност ензима из халофилне бактерије

Desulfohalobium retbaense са претпостављеном функцијом октопин дехидрогеназе. Показано је да ензим има активност аланопин дехидрогеназе и да испољава значајну стабилност при повишеној температури и у присуству органских раставарача у високој концентрацији као што је 30% диметил-сулфоксид. Добијени резултати отварају могућност примене овог ензима у процесу ефикасне (еколошки и економски одрживе) синтезе поменутих секундарних амина дикарбоксилних киселина али и других секундарних хиралних амина.

Публикације проистекле из учешћа кандидаткиње на пројектима из позива „Special Research Program on COVID-19“ Фонда за науку РС говоре о значају пренамене већ постојећих одобрених лекова за развој ефикасних третмана инфекција као што је респираторни вирус SARS-CoV-2 чија нас је пандемија изненадила 2020. године. Брз и ефикасан одговор су од кључне важности у оваквим ситуацијама, а обзиром на то да је де ново развој лекова дуготрајан процес, у оквиру публикованих радова показано је како се применом биоинформатичких алата, односно молекулског моделовања, могу међу већ постојећим лековима наћи кандидати за терапију инфекцијом COVID-19 или се на основу претраге постојећих лекова могу синтетисати нови деривати који поседују антивирусну активност. Као кључни таргети изабрани су ензими чија је активност неопходна за синтезу протеина и асемблирање вирусних партикула. Експериментални резултати су поткрепили *in silico* студије, показујући да кандидати изабрани на основу моделовања заиста испољавају јак инхибиторни ефекат на ензиме кључне у репликацији вируса и да је могуће на овај начин правовремено реаговати у случајевима здравствених криза. Поред тога показан је и значај примене суплемената у исхрани који побољшавају имунитет и скраћују период болести током инфекције вирусом Covid-19, као што су витамин Ц и аргинин.

V. Оцена Комисије о научном доприносу кандидата, са образложењем:

МИНИМАЛНИ КВАНТИТАТИВНИ ЗАХТЕВИ ЗА СТИЦАЊЕ ПОЈЕДИНАЧНИХ НАУЧНИХ ЗВАЊА ЗА ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКЕ И МЕДИЦИНСКЕ НАУКЕ

Диференцијални услов – од првог избора у претходно звање до избора у звање	Потребно је да кандидат има најмање XX поена, који треба да припадају следећим категоријама:		
		Неопходно	Остварено
Научни сарадник	Укупно	16	42,277

Обавезни (1)	M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42 + M90	10	34,577
Обавезни (2)	M11+M12+M21+M22+M23	6	34,577

Др Невена Каличанин има 7 научних радова објављених у међународним часописима и 4 саопштења штампана у изводу са међународних и националних конференција. Од публикованих радова 4 рада су објављена у врхунским међународним часописима (M21) и 3 рада у истакнутим међународним часописима (M22). Поред тога има и 3 саопштења са међународних скупова штампана у изводу (M34) и 1 саопштење са националног скупа штампано у изводу (M64). Укупна вредност **М коефицијента** са одбрањеном тезом износи **42,277**, а збир импакт фактора часописа у којима су објављени радови кандидата је 29,52.

Публикације Невене Каличанин проистекле су из истраживања на којима је рађено у оквиру израде докторске дисертације као и из учешћа на пројектима „Small Molecule Anti-RNA-virus Therapy. Repurposing Iminosugars and Chloroquine Analogues Against COVID-19” и ”Пренамена лекова за превенцију и лечење COVID - 19”. Кроз учешће на пројекту „Small Molecule Anti-RNA-virus Therapy. Repurposing Iminosugars and Chloroquine Analogues Against COVID-19” остварена је међународна сарадња са колегама са Пастеровог института у Паризу из које је проистекла 1 публикација у часопису категорије M21. Кроз учешће на пројекту ”Пренамена лекова за превенцију и лечење COVID - 19” остварена је сарадња са Медицинским огранком Универзитета у Тексасу из које су проистекле 3 публикације, 1 у часопису категорије M21 и две у часописима M22 категорије.

Невена је била ангажована и у извођењу лабораторијских вежби на Хемијском факултету на следећим предметима: Биохемија протеина и нуклеинских киселина, Биохемија и Биохемија метаболизма на основним студијама и Протеински инжењеринг на мастер студијама,. Поред тога водила је и надгледала израду мастер теза и завршних радова у оквиру истраживачке групе у којој обавља свој научно-истраживачки рад. Овом врстом ангажовања кандидаткиња је учествовала у подстицању академског и професионалног развоја младих.

На основу приложеног материјала и увида у објављене научне радове у међународним часописима и остварене квалитативне резултате, као и разматрања целокупног ангажовања, комисија изводи закључак да кандидаткиња испуњава услове за избор у звање, **научни сарадник**.

Комисија предлаже Научном већу Института за хемију, технологију и металургију, да се др Невена Каличанин, изабере у звање **научни сарадник**.

У Београду

02.06.2025.

ПРЕДСЕДНИК КОМИСИЈЕ



Др Наташа Божић, научна саветница

Универзитет у Београду

Институт за хемију, технологију и металургију

Институт од националног значаја за Републику Србију