

Број

0801-194213

Датум

29. 11. 2024

Назив НИО који подноси захтев: Институт за физику у Београду

РЕЗИМЕ ИЗВЕШТАЈА О КАНДИДАТУ ЗА СТИЦАЊЕ НАУЧНОГ ЗВАЊА

1. Општи подаци о кандидату

Име и презиме: Иван Трапарић

Година рођења: 1996

ЈМБГ: 1409996153990

Институција у којој је кандидат стално запослен: Институт за физику у Београду

Дипломирао: 2019, Физички факултет, Универзитет у Београду

Мастер рад: 2020, Физички факултет, Универзитет у Београду

Докторска дисертација: 2024, Физички факултет, Универзитет у Београду

Постојеће истраживачко звање: истраживач сарадник

Научно звање које се тражи: научни сарадник

Област науке у којој се тражи звање: природно – математичке науке

Грана науке у којој се тражи звање: физика

Научна дисциплина у којој се тражи звање: физика јонизованог гаса и плазме

Назив матичног одбора којем се захтев упућује: матични одбор за физику

2. Датум избора у истраживачко звање:

Истраживач сарадник: 7.11.2023.

3. Научно истраживачки резултати (прилог 1 и 2 Правилника):

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

	Број	Вредност	Укупно
M21 =	3	8	24
M23 =	3	3	9

3.2. Зборници са међународних научних скупова (M30)

	Број	Вредност	Укупно
M33 =	4	1	4
M34 =	6	0.5	3

3.3. Одбрањена докторска дисертација (M70)

	Број	Вредност	Укупно
M70 =	1	6	6

4. Квалитативна оцена научно – истраживачког рада

4.1. Квалитет научних резултата

Кандидат је у свом досадашњем раду објавио укупно 6 радова у међународним часописима са SCI листе. Од тога, 3 рада су објављена у врхунским међународним часописима (M21):

2 рада у часопису *Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy* (ISSN 0584-8547, IF2023 3.2, SNIP2023 1.15)

1 рад у часопису *Neural Computing and Applications* (ISSN 0941-0643, IF2022 6.105, SNIP2022 1.65)

Док су три рада објављена у међународним часописима (M23):

2 рада у часопису *Contributions of the Astronomical Observatory Skalnaté Pleso* (ISSN 1336-0337, IF2023 0.4, SNIP2023 0.25)

1 рад у часопису *The European Physical Journal D* (ISSN 1434-6060, IF2023 1.602, SNIP2023 0.64)

Као најзначајније радове кандидата истичемо следећа три рада:

1. Determination of austenitic steel alloys composition using laser-induced breakdown spectroscopy (LIBS) and machine learning algorithms

Аутори: I Trparić, M Ivković

Часопис: *The European Physical Journal D* 77, 30, 2023, M23, IF 1.6

DOI: 10.1140/epjd/s10053-023-00608-6

У овом раду урађено је испитивање могућности обучавања модела машинског учења на постојећој бази снимљених спектра стандардних узорака нерђајућих челика у циљу квантитативне анализе у спектроскопији ласерски индукованог пробоја (енг. LIBS – Laser Induced Breakdown Spectroscopy). Идеја је била да се сниме тест спектри у лабораторији са истом апаратуром као спектри кориштени за обучавање модела који су снимљени у другој лабораторији. Добијени резултати сугеришу да је овај процес могућ, што је отворило могућност разматрања кориштења стандардне апаратуре за овај тип квантитативне анализе која би значајно убрзала постојећи поступак. Такође, рад је истакао и велики значај који имају добро снимљене базе за обучавање модела машинског учења у ЛИБС заједници. Дискутовано је и унапређење резултата методом калибрационог трансфера јер иако се спектри снимају истом опремом, стање у коме се та опрема налази не мора нужно да буде исто. Кандидат је у овом раду дао кључни допринос у прављењу модела машинског учења, њиховом обучавању, тумачењу резултата као и у писању самог рада.

2. LIBS depth-profile analysis of W/Cu functionally graded material

Аутори: M Ivkovic, J Savovic, Biljana D Stankov, M Kuzmanovic, I Traparic

Часопис: *Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy* **213**, 106874, 2024, **M21, IF 3.2**

DOI: 10.1016/j.sab.2024.106874

У току реализације пројекта ИДЕЈЕ кандидат је учествовао у унапређењу постојећих метода спектроскопије ласерски индукованог пробоја (енг. *LIBS – Laser Induced Breakdown Spectroscopy*) у циљу анализе и карактеризације првог зида фузионог реактора. С тим у вези, прво је испитана граница детекције бакра у легури волфрама – бакар која представља идеалан прелазни материјал са чистог волфрама на неку од легура као што је легура CuCrZr од које се праве цеви за хлађење првог зида реактора. Прелазни материјал је потребан јер због изложености првог зида јаким топлотним флуксевима долази до напрснућа материјала првог зида чиме се угрожавају саме цеви за хлађење и безбедан рад фузионог реактора. Оптимизација експерименталних услова одрађена је за енергију ласерског импулса, притисак гаса у вакуумској комори, величину спота ласера на мети и временско кашњење почетка снимања сигнала. Метода снимања калибрационе криве искориштена је за одређивање концентрације бакра у непознатом узорку и демонстрирано је да је могуће искористити мерења методом ЛИБС технике за одређивање трагова бакра у узорку. Поред одређивања концентрације бакра у легури волфрама, демонстрирана је и употреба ЛИБС технике за одређивање присутности бакра по дубини (процењена је дубина продирања бакра у волфрама) и одређена је количина аблираног материјала методом оптичке профилометрије. Кандидат је дао свој допринос у писању рада и тумачењу експерименталних резултата.

3. Resolving studies of Balmer alpha lines relevant to the LIBS analysis of hydrogen isotope retention

Аутори: I Traparic, D Rankovic, BD Stankov, J Savovic, M Kuzmanovic, M Ivkovic

Часопис: *Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy* **221**, 107050, 2024, **M21, IF 3.2**

DOI: 10.1016/j.sab.2024.107050

Други проблем који је размотрен у пројекту ИДЕЈЕ јесу технике раздвајања Балмер алфа линија водоникових изотопа. Овај проблем је веома актуелан јер се развија метода процене концентрације трицијума у првом зиду реактора *in-situ* методом, која би дала брзу, једноставну и поуздану процену концентрације трицијума у првом зиду нуклеарног реактора. Метода која је примењена је демонстрирана на графитној мети на коју је накупана одређена концентрација тешке воде. Мета је изложена ласерском импулсу ТЕА CO₂ ласера различитих енергија, а снимање спектра је вршено у контролисаној атмосфери аргона и хелијума коришћењем спектрометра високе резолуције и iCCD камере. Оптимизација је вршена за притисак гаса у комори, енергију упадног ласерског зрака као и времена кашњења почетка снимања спектра. Поред експерименталног рада, дата су и теоријска разматрања потребне резолуције коју кориштени спектрометар мора да задовољи, као и сами параметри плазме који би у комбинацији са доступним уређајем дали оптимално раздвајање Балмер алфа линија. Кандидат је у овом раду дао допринос у експерименталним мерењима, теоријском моделовању, тумачењу експерименталних резултата те приликом писања рада.

4.1.1 Цитираност научних радова кандидата

Према индексној бази Scopus научни радови др Ивана Трапарића цитирани су укупно 7 пута у међународним публикацијама без аутоцитата и цитата коаутора. Према овој бази Хиршов индекс (h – индекс) кандидата је 2.

4.1.2 Параметри квалитета радова и часописа

Библиометријски показатељи резултата др Ивана Трапарића дати су у табели испод:

	ИФ	М	СНИП
Укупно	14.80	33	5.175
Усредњено по чланку	2.46	5.5	0.862
Усредњено по аутору	1.23	2.75	0.431

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

Кандидат је већину свог досадашњег истраживања реализовао на Институту за физику у Београду. Кандидат је приликом израде своје докторске дисертације показао изузетну самосталност у коришћењу и имплементацији различитих модела машинског учења, њиховој оптимизацији те у коначници и интерпретацији њихових резултата. Велики степен самосталности и одлучивања показао је такође и у експерименталном раду у лабораторији у којој ради, што говори и број објављених радова које кандидат има.

Од шест радова које је кандидат до сада објавио, први аутор је на два рада (један у категорији M21 и један у категорији M23) док је други аутор на три рада (један у категорији M21 и два у категорији M23) и последњи аутор на једном раду (један рад категорије M21).

Поред рада на Институту за физику у Београду, кандидат је започео сарадњу са колегама из Јапана из Националног института за фузиона истраживања (енг. NIFS – National Institute for Fusion Science) где ради на моделовању спектра високо јонизованих атома волфрама у екстремној ултраљубичастој области електромагнетног спектра.

4.1.4 Елементи примењивости научних резултата и значај радова

Два рада кандидата тичу се експерименталног испитивања примене спектроскопије ласерски индукованог пробоја у анализи материјала који су кандидати за употребу у изради првог зида будућег фузионог реактора. Радови се баве детекцијом апсорбованог трицијума ЛИБС методом као и унапређењима постојећих метода ради спуштања границе детекције присутног трицијума у зиду нуклеарног реактора.

Значај радова др Ивана Трапарића огледа се у развијању и оптимизацији модела машинског учења у спектроскопији плазме, где је кандидат објавио четири рада, од којих је један категорије M21, и три категорије M23. Потом, два рада је објавио из оптимизације ЛИБС методе у различите аналитичке сврхе детекције елемената од интереса за безбедан рад фузионих реактора.

4.1.5 Нормирање броја коауторских радова, патената и техничких решења

Два рада др Ивана Трапарића спадају у експерименталне радове у природно – математичким наукама па се радови са 7 коаутора узимају са пуном тежином. Како на свим радовима број коаутора не прелази овај број, оба рада улазе са пуном тежином.

Остала четири рада представљају нумеричке симулације у области природно – математичких наука те се радови са 5 коаутора узимају са пуном тежином. Број коаутора на овим радовима такође не прелази овај број, па сви радови улазе са пуном тежином.

4.2. Показатељи успеха у научном раду

4.2.1 Уводна предавања на научним конференцијама и друга предавања по позиву

Др Иван Трапарић одржао је два предавања по позиву на међународним конференцијама

1. I. Traparić, *Stark Broadening Modeling with ML and AI Algorithms*, XIV Serbian Conference on Spectral Line Shapes in Astrophysics, 19 – 23 June 2023, Bajna Bašta, Serbia
2. I. Traparić, *Application of Machine Learning and Artificial Intelligence in Plasma Spectroscopy*, 32nd SPIG, 26 – 30 August 2024, Belgrade, Serbia

4.2.2 Чланства у одборима међународних научних конференција

Др Иван Трапарић учествовао је у раду Организационог комитета међународне научне конференције SPIG 2024 одржане у Београду од 26. – 30. августа 2024. године.

4.2.3 Рецензије научних радова и пројеката

Др Иван Трапарић рецензирао је два рада за истакнути међународни часопис (M22) *Applied Spectroscopy*.

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

4.3.1 Педагошки рад

Др Иван Трапарић је три године држао наставу физике на међународном програму Интернационалне матуре (енг. IB DP – International Baccalaureate Diploma Programme) у десетој гимназији „Михало Пупин“ у Београду.

5. Оцена комисије о научном доприносу кандидата са образложењем

Анализом научне активности др Ивана Трапарића и квалитета објављених научних резултата, Комисија је закључила да научноистраживачки рад др Ивана Трапарића представља оригинални допринос истраживањима у области физике јонизованог гаса и плазме. Кандидат је учествовао на више међународних скупова и публиковао радове у признатим међународним часописима.

На основу презентованог материјала у који је Комисија имала увид, те познавајући научноистраживачки рад кандидата, Комисија сматра да кандидат испуњава све квантитативне и квалитативне услове предвиђене Законом о науци и истраживањима и Правилником о стицању истраживачких и научних звања Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије за избор у звање научни сарадник.

Стога, Комисија предлаже Научном већу Института за физику у Београду да донесе одлуку о прихватању предлога за избор др Ивана Трапарића у звање научни сарадник.

У Београду,
28.11.2024. године

ПРЕДСЕДНИК КОМИСИЈЕ



др Миливоје Ивковић
научни саветник
Институт за физику у Београду

МИНИМАЛНИ КВАЛИТАТИВНИ ЗАХТЕВИ ЗА СТИЦАЊЕ ПОЈЕДИНАЧНИХ НАУЧНИХ ЗВАЊА

За природно – математичке и медицинске струке (попунити одговарајући део)

Диференцијални услов – од првог избора у претходно звање до избора у звање	Потребно је да кандидат има најмање 16 поена, који треба да припадају следећим категоријама:		
		Неопходно	Остварено
Научни сарадник	Укупно	16	46
	M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42	10	37
	M11+M12+M21+M22+M23	6	33