

Назив института – факултета који подноси захтев:
Институт за физику у Београду

РЕЗИМЕ ИЗВЕШТАЈА О КАНДИДАТУ ЗА СТИЦАЊЕ НАУЧНОГ ЗВАЊА

I Општи подаци о кандидату

Име и презиме: **Анђелија Илић**
Година рођења: 1973.
ЈМБГ: 1806973715206
Назив институције у којој је кандидат стално запослен: **Институт за физику**

Дипломирала: година: 1998. факултет: Електротехнички
факултет Универзитета у Београду
Магистрирала: година: 2004. факултет: ECE Department,
University of Massachusetts Dartmouth, USA
Докторирала: година: 2010. факултет: Електротехнички
факултет Универзитета у Београду
Постојеће научно звање: научни 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: Примењена физика / електромагнетика
Назив научног матичног одбора којем се захтев упућује: Одбор за физику

II Датум избора-реизбора у научно звање:

Научни сарадник: 28.09.2016.
Виши научни сарадник:

III Научно-истраживачки 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 =	1	10 (6,25)	6,25
M21 =	13	8 (4,44; 5,0)	97,44
M22 =	1	5	5
M23 =	1	3	3
M24 =			
M25 =			
M26 =			
M27 =			
M28a =			
M28б =			
M29a =			
M29б =			
M29в =			

3. Зборници са међународних научних скупова (M30):

	број	вредност	укупно
M31 =	1	3,5	3,5
M32 =	1	1,5	1,5
M33 =	6	1	6
M34 =	3	0,5 (0,42)	1,42
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 =	2	1,5	3
M53 =	1	1	1
M54 =			
M55 =			
M56 =			
M57 =			

6. Радови и предавања на скуповима националног значаја (M60)

	број	вредност	укупно
M61 =			
M62 =			
M63 =	1	0,5	0,5
M64 =			
M65 =			
M66 =			
M67 =			
M68 =			
M69 =			

7. Магистарске и докторске тезе (M70):

	број	вредност	укупно
M71 =			
M72 =			

8. Техничка и развојна решења (M80)

	број	вредност	укупно
M81 =			
M82 =			
M83 =			
M84 =	1	3	3
M85 =			
M86 =			
M87 =			

9. Патенти, ауторске изложбе, тестови (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):

	број	вредност	укупно
M101 =			
M102 =			
M103 =			
M104 =			
M105 =			
M106 =			
M107 =			

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

број вредност укупно

M108 =

M109 =

M110 =

M111 =

M112 =

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

број вредност укупно

M121 =

M122 =

M123 =

M124 =

IV Квалитативна оцена научног доприноса (прилог 1 правилника):

1. Квалитет научних резултата

1.1. Научни ниво и значај резултата

Кандидаткиња је остварила научни допринос у области примењене физике и примењене електромагнетике. Издвајамо прорачуне електромагнетских поља, анализу динамике честица, акцелераторску физику, примене нових материјала у електротехници, развој нумеричких метода и интеракцију електромагнетских поља са биолошким системима.

Комплетан списак радова кандидаткиње је дат у прилогу (Прилог А1). Од 26 радова категорије M_{20} , 20 радова је категорије M_{21} , по један рад категорије M_{21a} , M_{22} и M_{23} , а три рада су категорије M_{24} . Од избора у звање научни сарадник објавила је 13 радова категорије M_{21} , по један рад из категорија M_{21a} , M_{22} и M_{23} , два предавања по позиву, шест радова са међународних научних скупова и један са националног скупа штампаних у целини, три рада са међународних научних скупова штампана у изводу, два рада у часопису националног значаја, M_{52} , један рад M_{53} и једно техничко решење, M_{84} . Пет радова одабраних за детаљну анализу, у којима је доминантан допринос кандидаткиње, побројани су као тачке 2.1–2.5 у делу „Преглед научне активности“ Извештаја. Значај ових радова је у Извештају изложен детаљније, док су за остале укратко дати доприноси кандидаткиње (тачка 2.6).

Од радова објављених након избора у звање, где је кандидаткиња први аутор, два рада везана за динамику честица у циклотрону примењују нови приступ у избору оптималних почетних услова за убрзавање, што се директно пресликава на пројектовање централног региона код вишенаменског циклотрона, односно врло прецизно одређивање статичких орбита, што је битно као полазна тачка и за друге прорачуне. У раду који се бави интеракцијом електромагнетских таласа са покретним срединама представљени су нови алгоритам и софтвер који чине, према претраживању литературе, први пример употребе пуноталасне (full-wave) методе у фреквенцијском домену за решавање проблема овог типа. Истраживање нових

компоненти и структура за опсег милиметарских, субмилиметарских и терахерц таласа, уз употребу решења као што је примена нових материјала, је тренутно изузетно актуелно. Висок квалитет рада је потврђен квалитетом часописа, као и тиме што је рад из 2016. награђен. Тема анализе и оптимизације дводимензионих низова сталних магнета је од значаја због честе практичне употребе ових низова, као и чињенице да се извођењем аналитичких израза у затвореној форми омогућава ефикаснија оптимизација оваквих структура за различите намене. У раду из 2017. године оптимизацијом је остварено двоструко побољшање перформанси комбинованог магнета у односу на основну идеју и концептуални дизајн, а могућа је употреба предложеног приступа и за пројектовање других сличних уређаја. У раду где кандидаткиња дели прво ауторство, добијени су значајни експериментални резултати везани за прерасподелу цинка и бакра у организму под утицајем статичког магнетског поља, а дата су и одговарајућа теоријска објашњења. Од радова из претходног периода треба посебно издвојити највише цитиране радове из нумеричке електромагнетике, где је кандидаткиња коаутор, под редним бројем 18, односно 20, у списку радова. Мишљења смо да је научни ниво резултата релативно висок, као и да су значајни не само теоријски, него и са аспекта практичне примене.

1.2. Утицајност

Кандидаткиња се бави истраживањима која су тренутно врло актуелна у свету. Велики део наведених радова представља детаљне студије које укључују аналитичку припрему, имплементацију софтвера, нумеричке прорачуне, анализу конвергенције, као и анализу утицаја различитих параметара на појаву која се разматра. Део радова се бави развојем нових метода у физици и електромагнетици.

Показатељи утицаја у научном раду су и награде које је кандидаткиња добила, наиме:

- На конференцији ЕТРАН, 2006. године, кандидаткиња је остварила „Награђени рад младог истраживача“. (Прилог Б.3.1.2.а)
- Са коауторима, добитница је награде ЕТРАН-а за најбољи рад у секцији за Антене и простирање, 2013/2014. године. (Прилог Б.3.1.2.б)
- Са коауторима, добитница је награде „Александар Маринчић“ за 2016. годину, за изузетне научне резултате у области микроталасне технике. (Прилог Б.3.1.2.в)

О значају и утицајности рада даље сведоче одржана предавања по позиву:

- Предавање по позиву, штампано у целини (M_{31}), на седамнаестој ICEAA конференцији (*International Conference on Electromagnetics in Advanced Applications*), Torino, Italy, 2015. (Прилог Б.3.1.2.г)
- Предавање по позиву, штампано у изводу (M_{32}), на тринаестој конференцији *International Workshop on Finite Elements for Microwave Engineering*, Firenze, Italy, 2016. (Прилог Б.3.1.2.д)

О утицајности научних радова кандидаткиње сведочи и позитивна цитираност радова. Од укупно 131 цитата у базама SCOPUS и Web of Science, хетероцитата има 64, односно око 50%. Ово је солидан број цитата, с обзиром на то да су поједини радови из области где је уобичајен нешто нижи број цитата, што се види и по нижим импакт факторима датих група часописа.

1.3. Позитивна цитираност резултата

Преглед цитираних радова кандидаткиње, као и списак радова који их цитирају, дат је у посебној табели на крају овог документа (Прилог А2). У табели су дати само хетероцитати. Сви радови су цитирани у позитивном смислу. Правих, односно хетероцитата има 64, што је скоро 50% од укупног броја цитата, који износи 131. Према SCOPUS-у, h-фактор, односно h-индекс, износи 7.

1.4. Параметри квалитета часописа

Од радова објављених у часописима са импакт фактором, након избора у звање:

- седам радова је објављено у часопису *IEEE Transactions on Nuclear Science* (M₂₁), водећем часопису за област акцелераторских технологија средњих и ниских енергија, а један у следећем из области – *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A* (M₂₁);
- на тему примене графена у таласоводним резонаторима намењеним високим учестаностима објављен је рад у водећем часопису из области примењене физике *Journal of Physics D: Applied Physics* (M₂₁). Први резултати су били објављени у часопису *Microwave and Optical Technology Letters* (M₂₃).
- два рада објављена у часопису *IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters* (M₂₁), који постоји свега десетак година уназад, баве се изузетно занимљивим темама из области нумеричких метода у електромагнетици;
- од четири рада мултидисциплинарног карактера, урађена у сарадњи са Медицинским факултетом Универзитета у Београду, два су објављена у водећим часописима из области екологије и заштите животне средине, категорије M₂₁, *Environmental Science and Pollution Research* и *Ecotoxicology and Environmental Safety*; један рад је објављен у водећем часопису категорије M_{21a}, *International Journal of Radiation Biology*, а један у часопису *IEEE Transactions on Magnetics*, категорије M₂₂;
- пре последњег избора у звање кандидаткиња је, осим већ наведених часописа, објавила један број радова и у врхунским часописима за читаву област „Electrical and Electronic Engineering“, *IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques* (M₂₁) и *IEEE Transactions on Antennas and Propagation* (M₂₁).

Назив часописа	Импакт фактор	Ранг	Година
<i>IEEE Transactions on Nuclear Science</i>	1.455	4 / 33	2013
<i>Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A</i>	1.316	9 / 33	2013
<i>International Journal of Radiation Biology</i>	1.933	3 / 32	2015
<i>Journal of Physics D: Applied Physics</i>	2.772	31 / 145	2015
<i>Microwave and Optical Technology Letters</i>	0.568	190 / 249	2014
<i>IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters</i>	1.948	15 / 78	2013
<i>IEEE Transactions on Antennas and Propagation</i>	2.459	43 / 248	2013
<i>IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques</i>	2.943	30 / 248	2013
<i>IEEE Transactions on Magnetics</i>	1.422	90 / 243	2012
<i>Environmental Science and Pollution Research</i>	2.828	54 / 223	2014
<i>Ecotoxicology and Environmental Safety</i>	2.340	53 / 193	2010

1.5. Конкретан научни допринос кандидата у реализацији резултата

Кандидаткиња је дала доминантан допринос реализацији радова у којима је први аутор. У случају радова под бројем 2, 3, 6, 7, 22 и 23, самостално је осмислила структуру и ток рада, као и на који начин проверити теоријске претпоставке и извођења. У радовима 13 и 17 утицај ментора је присутан. У коауторским радовима кандидаткиња је имала различите доприносе, у зависности од поделе посла у појединачним случајевима. Сви доприноси су детаљно описани у делу 2 – Прегледу научне активности, те их овде нећемо понављати. Кандидаткиња се показала као самостални истраживач, али такође и као користан члан тима.

1.6. Редослед аутора у областима у којима је то од суштинског значаја, број аутора, број страница

Од пет радова експерименталног карактера, три рада су мултидисциплинарног карактера и имају 10, 10 и 11 коаутора. Друга два рада имају 5, односно 7, коаутора, што одговара максимално дозвољеном броју до седам коаутора за експериментални рад. Остали радови се заснивају на нумеричким симулацијама и имају од два до пет коаутора. Ово се у потпуности уклапа у максимално дозвољени број од пет коаутора за истраживања која укључују нумеричке симулације.

Рад из 2016. г. у часопису *Journal of Physics D: Applied Physics* је студија на 14 страна. Исто важи и за рад у часопису *Environmental Science and Pollution Research* (14 страна). Три рада су у форми *letters* (*IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters*, *Microwave and Optical Technology Letters*) и имају по три стране. Остали радови имају у просеку око осам и по страна (на пример, од избора у звање: 9 страна, 7, 8, 10, 8, 9, 8, 7, 9, 8, 9).

1.7. Елементи применљивости научних резултата

Резултати научног рада кандидаткиње су у највећој мери применљиви, било у смислу развоја алгоритама и софтвера, било када је у питању развој уређаја специфичних намена. Из рада је проистекло и техничко решење, категорије M_{84} , чији је кандидаткиња први аутор и одговорно лице. (Прилог Б.3.1.7.)

2. *Ангажованост у формирању научних кадрова*

Када је у питању ангажованост у формирању научних кадрова, кандидаткиња је помогла Слободану В. Савићу, са Електротехничког факултета у Београду, при изради заједничких научних радова, који су део његове докторске дисертације. (Прилог Б.3.2.а)

Такође, учествовала је у руковођењу израдом докторске дисертације Бранка М. Буквића са Електротехничког факултета Универзитета у Београду, са којим је објавила један рад M_{21} , а тренутно завршавају и ревизију другог рада. (Прилог Б.3.2.б)

(Кандидаткиња тренутно сарађује са још двоје колега који су у почетним фазама рада.)

Када је у питању педагошки рад, има две године радног искуства у држању наставе на Електротехничком факултету Универзитета у Београду 1999–2001. године. (Прилог Б.3.2.в)

3. *Нормирање броја коауторских радова, патената и техничких решења*

За мултидисциплинарне радове, Правилник оставља могућност да се прихвати и до 10 коаутора, међутим овде ћемо нормирати поене сматрајући дозвољеним до 7 коаутора. Од последњег избора у звање кандидаткиња је била коаутор у следећим мултидисциплинарним експерименталним радовима са више од седам коаутора:

- S. R. De Luka, **A. Ž. Илић**, S. Janković, D. M. Djordjevich, S. Ćirković, I. D. Milovanovich, S. Stefanović, S. Vesković-Moračanin, J. L. Ristić-Djurović, A. M. Trbovich, “Subchronic exposure to static magnetic field differently affects zinc and copper content in murine organs”, *International Journal of Radiation Biology*, vol. 92, no. 3, Mar 2016, pp. 140-147; категорија M_{21a} ; **норм. бодови 6.25**; IF=1.933, 3/32 Nuclear Science & Technology;
- I. D. Milovanovich, S. Ćirković, S. R. De Luka, D. M. Djordjevich, **A. Ž. Илић**, T. Popović, A. Arsić, D. D. Obradović, D. Oпрић, J. L. Ristić-Djurović, A. M. Trbovich, “Homogeneous static magnetic field of different orientation induces biological changes in subacutely exposed mice”, *Environ. Sci. Pollut. Research*, vol. 23, no. 2, Jan 2016, pp. 1584-1597; категорија M_{21} ; **норм. бодови 4.44**; IF=2.828, 54/223 Environmental Sciences;
- D. M. Djordjevich, S. R. De Luka, I. D. Milovanovich, S. Janković, S. Stefanović, S. Vesković-Moračanin, S. Ćirković, **A. Ž. Илић**, J. L. Ristić-Djurović, and A. M. Trbovich, “Hematological Parameters’ Changes in Mice Subchronically Exposed to Static Magnetic Fields of Different Orientations”, *Ecotoxicology and Environmental Safety*, Vol. 81, July 2012, pp. 98-105; категорија M_{21} ; **норм. бодови 5.0**; IF=2.340, 53/193 Environmental Sciences.

Коаутор је једног рада са више од пет аутора, базираног на нумеричким симулацијама:

- S. Gajić, S. Ćirković, J. Ristić-Djurović, **A. Илић**, D. Djordjević, V. Spasić-Jokić, “Exposure system with homogeneous static and ELF magnetic fields in experimental volume”, *The Fourth Int. Conf. on Radiation and Applications in Various Fields of Research (RAD 2016)*, May 23-27, 2016, Niš, Serbia, Book of Abstracts, p. 27; категорија M_{34} ; **норм. бодови 0.42**.

4. *Руковођење пројектима, потпројектима и пројектним задацима*

Кандидаткиња је учествовала на националним пројектима 122473 и 111247, „Пројекат TESLA – Наука са акцелераторима и акцелераторске технологије“, затим ОИ 151005, ИИИ 45006, „Физика и хемија са јонским сноповима“, и тренутно ИИИ 45003, „Оптоелектронски нанодимензиони системи – пут ка примени“, финансираним од стране Министарства за просвету, науку и технолошки развој. Такође, учествовала је и на међународном пројекту број ECS-0324345, „Higher-order finite element-moment method modeling techniques for conformal antenna applications“, финансираном од стране NSF фондације, од 2003. до 2009. године.

Кандидаткиња је, почев од 2013. године, у интересу пројекта ИИИ 45003, уз постојеће области отворила и нову тему и област истраживања, везану за примене нових материјала у електротехници. Извршено је и повезивање са страном истраживачком институцијом, као неопходни чинилац даљег напретка у научном раду.

Досад је руководила изградом појединих радова, на пример радова везаних за дизајн и оптимизацију општег случаја дво-димензионог магнетног низа. (Тренутно развија и софтвер за оптимизацију низа према задатим спецификацијама.)

5. *Активност у научним и научно-стручним друштвима*

Кандидаткиња је члан удружења IEEE од 2002 године.

Рецензент је у међународним часописима *Progress in Electromagnetics Research* (ISSN: 1559-8985), *Journal of Electromagnetic Waves and Applications* (ISSN: 0920-5071), и *Computer Methods and Programs in Biomedicine* (ISSN: 0169-2607).

6. *Утицај научних резултата*

Показатељи утицаја у научном раду су пре свега награде које је кандидаткиња добила:

- На конференцији ЕТРАН, 2006. године, кандидаткиња је остварила „Награђени рад младог истраживача“. (Прилог Б.3.1.2.а)
- Са коауторима, добитница је награде ЕТРАН-а за најбољи рад у секцији за Антене и простирање, 2013/2014. године. (Прилог Б.3.1.2.б)
- Са коауторима, добитница је награде „Александар Маринчић“ за 2016. годину, за изузетне научне резултате у области микроталасне технике. (Прилог Б.3.1.2.в)

Такође, о значају и утицајности рада сведоче и предавања по позиву:

- Предавање по позиву, штампано у целини (M₃₁), на седамнаестој ICEAA конференцији (*International Conference on Electromagnetics in Advanced Applications*), Torino, Italy, 2015. (Прилог Б.3.1.2.г)
- Предавање по позиву, штампано у изводу (M₃₂), на тринаестој конференцији *International Workshop on Finite Elements for Microwave Engineering*, Firenze, Italy, 2016. (Прилог Б.3.1.2.д)

Кандидаткиња је рецензент у међународним часописима *Progress in Electromagnetics Research* (ISSN: 1559-8985), *Journal of Electromagnetic Waves and Applications* (ISSN: 0920-5071), и *Computer Methods and Programs in Biomedicine* (ISSN: 0169-2607).

7. Конкретан допринос кандидата у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству

Кандидаткиња је, у периоду од 16. септембра 2013. године до 16. јула 2014. године, била ангажована као пост-докторски истраживач на University of Westminster, у Лондону, Велика Британија. (Прилог Б.3.7). Успостављена је међународна сарадња која ће се наставити.

Допринела је развоју науке у земљи својом активношћу и залагањем при формирању мултидисциплинарног тима чије језгро сада чине три сарадника Института за физику и три професора Медицинског факултета Универзитета у Београду. О томе сведоче и заједнички објављени радови врхунског квалитета (радови под редним бројем 1, 4, 11, 22).

Све укупно, кандидаткиња је показала велики степен самосталности у научно-истраживачком раду, тиме што је руководила израдом појединих радова, дала је велики број предлога који се показао као изузетно добар, радила је са различитим коауторима и остварила је студијски боравак у иностранству. У публикацијама у којима није први аутор, показала се као веома користан члан тима који је својим радом значајно допринео укупном квалитету публикованих радова.

V Оцена комисије о научном доприносу кандидата са образложењем:

Имајући у виду сав материјал који је достављен, квантитативну и квалитативну анализу научног доприноса кандидата Анђелије Илић, јасно се види да је она у наведеном периоду остварила значајан научни допринос. Својим радом, допринела је научним сазнањима у области акцелераторске физике, као и примењене електромагнетике. Као први аутор или коаутор, публиковала је већи број радова врхунског квалитета. Од укупно 62 публикације Анђелије Илић, 23 публикације су радови са JCR (SCI) листе, од чега је 16 објављено након избора у звање научни сарадник. О самосталности у раду кандидаткиње говори и пет научних радова у претходном периоду одабраних за детаљну анализу, у којима је кандидаткиња први аутор. Ових пет радова укључује акцелераторску физику и динамику честица, затим прорачун интеракције електромагнетских таласа са покретним срединама, предлог и детаљну анализу новог типа таласоводног резонатора за област субмилиметарских таласа, прорачун и оптимизацију магнетске индукције дводимензионих магнетних низова и нови приступ оптимизацији параметара магнета усмерен ка побољшању перформанси уређаја. Кандидаткиња се бавила прорачунима електромагнетских поља коришћењем сопствених метода и софтвера, као и комерцијално доступних софтверских алата.

На основу тога, а према критеријумима за стицање научних звања Министарства за науку и технолошки развој, Комисија је закључила да др Анђелија Илић испуњава све услове за реизбор у звање *научни сарадник*.

ПРЕДСЕДНИК КОМИСИЈЕ

др Јасна Ђ. Ристић-Ђуровић, научни саветник
Института за физику у Београду

МИНИМАЛНИ КВАНТИТАТИВНИ ЗАХТЕВИ ЗА СТИЦАЊЕ ПОЈЕДИНАЧНИХ НАУЧНИХ ЗВАЊА

За природно-математичке и медицинске струке

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 XX=	Остварено
Научни сарадник	Укупно	16	142 (131,61)*
	M10+M20+M31+M32+M33 M41+M42 ≥	10	133 (122,69)*
	M11+M12+M21+M22+M23 ≥	6	122 (111,69)*
Виши научни сарадник	Укупно	50	
	M10+M20+M31+M32+M33 M41+M42+M90 ≥	40	
	M11+M12+M21+M22+M23 ≥	30	
Научни саветник	Укупно	70	
	M10+M20+M31+M32+M33 M41+M42+M90 ≥	50	
	M11+M12+M21+M22+M23 ≥	35	

* нормирани бодови

(МИНИМАЛНИ КВАНТИТАТИВНИ ЗАХТЕВИ ЗА СТИЦАЊЕ ПОЈЕДИНАЧНИХ НАУЧНИХ ЗВАЊА
ОДНОСНО ЗА РЕИЗБОР У НАУЧНО ЗВАЊЕ)

Према базама SCOPUS и Web of Science, радови кандидаткиње су цитирани укупно 131 пута,
од чега хетероцитата има 64, односно око 50%.

Hirsch-ов индекс кандидаткиње износи 7.