

ИЗБОРНОМ ВЕЋУ ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

Предмет: Извештај Комисије о пријављеним кандидатима за избор у звање доцента за ужу научну област Физичка електроника

На основу одлуке Изборног већа Електротехничког факултета број 2288/2 од 18.11.2015. године, а по објављеном конкурс за избор доцента на одређено време од 5 година са пуним радним временом за ужу научну област Физичка електроника, именовани смо за чланове Комисије за подношење извештаја о пријављеним кандидатима.

На конкурс који је објављен у листу Послови број 647 од 11.11.2015. године пријавио се један кандидат и то:

1. др Немања Чукарић.

На основу прегледа достављене документације, констатујемо да је кандидат приложио документацију у којој је приказана биографија и резултати научне и наставне активности и подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

А. Биографски подаци

Др Немања Чукарић, дипл. инж., рођен је 17.08.1985. године у Приштини. На Електротехнички факултет у Београду уписао се 2004. године, а дипломирао јула 2008. године на смеру Наноелектроника, оптоелектроника и ласерска техника са просечном оценом 9,78. За успех током студија добио је награду за најбољег студента Одсека за физичку електронику. Октобра 2008. године уписао је мастер студије на модулу Наноелектроника, оптоелектроника и ласерска техника Електротехничког факултета у Београду и исте завршио са просечном оценом 10,00. Мастер рад одбранио је јуна 2009. године. Децембра 2009. године уписао је докторске студије на модулу Наноелектроника и фотоника Електротехничког факултета. Докторска дисертација под насловом *“Modelling the electron and hole states in semiconductor nanostructures by the multiband $k\cdot p$ theory”* („Моделовање електронских и шупљинских стања у полупроводничким наноструктурама помоћу вишезонске $k\cdot p$ теорије”) урађена је у оквиру споразума о заједничком докторату између Универзитета у Београду и Универзитета у Антверпену.

Докторску дисертацију одбранио је 25. маја 2015. године, а за доктора наука промовисан је 02. јула 2015. Аутор је или коаутор 10 радова објављених у међународним часописима са СЦИ листе, 1 рада у домаћем часопису, 3 рада на међународним конференцијама и 6 радова на домаћим конференцијама. У звање сарадника у настави за ужу научну област Физичка електроника на Електротехничком факултету изабран је фебруара 2009. године. У звање асистента за ужу научну

област Физичка електроника на Електротехничком факултету изабран је априла 2010. године. У звање асистента за ужу научну област Физичка електроника на Електротехничком факултету поново је изабран априла 2013. године.

Учествује у извођењу рачунских и лабораторијских вежби из предмета: Физика 1, Квантна механика, Наноелектронске направе, Микроелектромеханички системи, Квантна информатика, Наномагнетизам и наноспинтроника, Елементи нанооптике и нанофотоники и Моделовање микроелектронских направа. Поред тога учествује у извођењу лабораторијских вежби из предмета Лабораторијске вежбе из Физике. Учествовао је и учествује на пројектима Министарства просвете, науке и технолошког развоја.

Б. Дисертације

1. **Немања Чукарић**, „Моделовање електронских и шупљинских стања у полупроводничким наноструктурама помоћу вишезонске **k·p** теорије“, докторска дисертација, Електротехнички факултет Универзитета у Београду, 25. мај 2015. –М71

В. Наставна активност

Од 2009. године запослен је на Електротехничком факултету при Катедри за микроелектронику и техничку физику. До сада је сарађивао на предметима: Физика 1, Лабораторијске вежбе из Физике, Квантна механика, Наноелектронске направе, Микроелектромеханички системи, Квантна информатика, Наномагнетизам и наноспинтроника, Елементи нанооптике и нанофотоники и Моделовање микроелектронских направа, са следећим ангажовањем:

– Рачунске вежбе из курсева:

Физика 1 13E061Ф1 (2009/10, 2010/11, 2011/12, 2012/13, 2013/14, 2014/15, 2015/16)

Квантна механика 13E062КМ (2012/13, 2013/14, 2014/15)

Квантна информатика 13E064КИ (2013/14, 2014/15)

Микроелектромеханички системи 13E064МЕМС (2009/10, 2010/11, 2011/12, 2012/13, 2013/14, 2014/15, 2015/16)

Наноелектронске направе 13E064НАН (2009/10, 2010/11, 2011/12, 2012/13, 2013/14, 2014/15)

Елементи нанооптике и нанофотоники 13M061ЕНН (2014/15, 2015/2016)

Моделовање микроелектронских направа 13M061ММН (2010/11, 2011/12, 2012/13, 2013/14, 2014/15, 2015/2016)

Наномагнетизам и наноспинтроника 13M061НИН (2010/11, 2011/12, 2012/13, 2013/14, 2014/15, 2015/2016)

– Лабораторијске вежбе из курса:

Лабораторијске вежбе из Физике 13E061ЛФ (2009/10, 2010/11, 2011/12, 2012/13, 2013/14, 2014/15, 2015/16)

У звању асистента кандидат је имао просечно ангажовање од 5 часова рачунских вежби и 8 часова лабораторијских вежби недељно.

Кандидат је формирао материјал за рачунске вежбе из предмета: Наноелектронске направе, Микроелектромеханички системи, Квантна информатика, Наномагнетизам и наноспинтроника, Елементи нанооптике и нанофотоники и Моделовање микроелектронских направа.

Оцена педагошке активности

Школска година	Број анкетираних студената	Просечна оцена
2010/11	118	4,24
2011/12	164	4,12
2012/13	192	4,40
2013/14	141	4,52
2014/15	148	4,28

Просечна оцена квалитета педагошког рада у школској 2010/11, 2011/12, 2012/13, 2013/14. и 2014/15. години на предметима на којима је др Немању Чукарића оцењивало барем 10 студената је 4,314 (оцена на основу анкетања 763 студента).

Учествовао је у више од 20 комисија за одбрану дипломских радова. Такође је био руководилац низа студентских пројеката и семестралних радова на основним студијама.

Г. Библиографија научних и стручних радова

Др Немања Чукарић је као аутор или коаутор објавио 20 радова: 10 радова у међународним часописима (6 радова из категорије M21 и 4 рада из категорије M23), 1 саопштење са међународног скупа штампано у целини, 2 саопштења са међународних скупова штампана у изводу, 1 рад у водећем часопису националног значаја и 6 саопштења са скупова националног значаја штампаних у целини.

Г.1. Радови објављени у часописима међународног значаја M20

Категорија M21: Радови у врхунским међународним часописима

У последњем петогодишњем периоду:

1. V. V. Arsoski, N. A. Čukarić, M. Ž. Tadić, F. M. Peeters, “An efficient finite-difference scheme for computation of electron states in free-standing and core-shell nanowires”, COMPUTER PHYSICS COMMUNICATIONS, Vol. 197 pp. 17-26, 2015 (IF=3,112) (ISSN 0010-4655) (doi: 10.1016/j.cpc.2015.08.002).
2. N. A. Čukarić, M. Ž. Tadić, B. Partoens, F. M. Peeters, “The interband optical absorption in silicon quantum wells: Application of the 30-band $k \cdot p$ model”, APPLIED PHYSICS LETTERS, Vol. 104, No. 24, Art. No 242103 (5 str.), 2014 (IF=3,302) (ISSN 0003-6951) (doi: 10.1063/1.4884122).
3. N. A. Čukarić, M. Ž. Tadić, B. Partoens, F. M. Peeters, “30-band $k \cdot p$ model of electron and hole states in silicon quantum wells”, PHYSICAL REVIEW B, Vol. 88, No. 20, Art. No 205306 (8 str.), 2013 (IF=3,664) (ISSN 1098-0121) (doi: 10.1103/PhysRevB.88.205306).
4. N. A. Čukarić, V. Arsoski, M. Tadić, F. Peeters, “Hole states in nanocups in a magnetic field”, PHYSICAL REVIEW B, Vol. 85, No. 23, Art. No 235425 (11 str.), 2012 (IF=3,767) (ISSN 1098-0121) (doi: 10.1103/PhysRevB.85.235425).
5. V. V. Ravi Kishore, N. Čukarić, B. Partoens, M. Tadić, F. M. Peeters, “Hole subbands in freestanding nanowires: six-band versus eight-band $k \cdot p$ modelling”, JOURNAL OF PHYSICS: CONDENSED MATTER, Vol. 24, No. 13, Art. No 135302 (10 str.), 2012 (IF=2,355) (ISSN 0953-8984) (doi: 10.1088/0953-8984/24/13/135302).
6. M. Tadić, N. Čukarić, V. Arsoski, F. M. Peeters, “Excitonic Aharonov-Bohm effect: Unstrained versus strained type-I semiconductor nanorings”, PHYSICAL REVIEW B, Vol. 84, No. 12, Art. No 125307 (13 str.), 2011 (IF=3,691) (ISSN 1098-0121) (doi: 10.1103/PhysRevB.84.125307).

Категорија M23: Радови у међународним часописима

У последњем петогодишњем периоду:

1. V. Arsoski, N. Čukarić, M. Tadić, F. M. Peeters, “Exciton states in a nanocup in the presence of a perpendicular magnetic field”, PHYSICA SCRIPTA, Vol. T149 (5 str.), 2012 (IF=1,032) (ISSN 0031-8949) (doi: 10.1088/0031-8949/2012/T149/014054).
2. N. Čukarić, M. Tadić, F. M. Peeters, “Electron and hole states in a quantum ring grown by droplet epitaxy: Influence of the layer inside the ring opening”, SUPERLATTICES AND MICROSTRUCTURES, Vol. 48, No. 5, pp. 491-501, 2010 (IF=1,096) (ISSN 0749-6063) (doi: 10.1016/j.spmi.2010.09.001).

Пре 25.11.2010. године:

3. M. Tadić, V. Arsoski, N. Čukarić, F. M. Peeters, “The optical excitonic Aharonov-Bohm effect in a few nanometer wide type-I nanorings”, ACTA PHYSICA POLONICA A, Vol. 117, No. 6, pp. 974-977, 2010 (IF=0,467) (ISSN 0587-4246).
4. N. A. Čukarić, M. Ž. Tadić, “Višezonski model elektronske strukture valentne zone cilindričnih GaAs nanožica”, HEMIJSKA INDUSTRIJA, Vol. 64, No. 3, pp. 165-170, 2010 (IF=0,137) (ISSN 0367-598X) (doi: 10.2298/HEMIND091221028C).

Г.2. Зборници међународних научних скупова M30

Категорија M33: Саопштење са међународног скупа, штампано у целини

1. M. Tadić, V. Arsoski, N. Čukarić, F. M. Peeters, “The two-level model of the excitonic Aharonov-Bohm effect in strained self-assembled semiconductor nanorings”, AIP CONFERENCE PROCEEDINGS, Vol. 1566, pp. 508-509, 2013 (ISSN 0094-243X).

Категорија M34: Саопштење са међународног скупа, штампано у изводу

У последњем петогодишњем периоду:

1. V. Arsoski, N. Čukarić, M. Tadić, F. M. Peeters, “Exciton states in a nanocup in the presence of a perpendicular magnetic field”, 3rd International School and Conference on Photonics (PHOTONICA 11), Belgrade, Serbia, 29 August – 2 September, 2011.

Пре 25.11.2015. године:

2. M. Tadić, V. Arsoski, N. Čukarić, F. M. Peeters, “The Optical Excitonic Aharonov-Bohm Effect in a Few Nanometer Wide Type-I Nanorings”, 2nd International School and Conference on Photonics (PHOTONICA 09), Belgrade, Serbia, 24 – 28 August 2009.

Г.3. Радови објављени у часописима националног значаја M50

Категорија M51: Радови у водећим часописима националног значаја

У последњем петогодишњем периоду:

1. D. M. Topalović, S. Pavlović, N. A. Čukarić, M. Ž. Tadić, “The optimal dimensions of the domain for solving the single-band Schrödinger equation by the finite-difference and finite-element methods”, SERBIAN JOURNAL OF ELECTRICAL ENGINEERING, Vol. 11, No. 1, pp.73-83, 2014 (ISSN 1451-4869).

Г.4. Зборници скупова националног значаја М60

Категорија М63: Саопштење са скупа националног значаја, штампано у целини

У последњем петогодишњем периоду:

1. Д. М. Топаловић, С. Павловић, **Н. А. Чукарић**, М. Ж. Тадић, „Оптималне димензије домена за решавање једнозонске Шредингерове једначине помоћу метода коначних разлика и коначних елемената“, Зборник радова LVII Конференције ЕТРАН-а, Златибор, МО2.7, јун 2013.
2. **Н. Чукарић**, В. Арсоски, М. Тадић, *Вишезонски модели електронске структуре проводне зоне силицијума*, Зборник радова: XII Конгрес физичара Србије, Врњачка бања 2013, стр. 292-295.
3. В. Арсоски, **Н. Чукарић**, М. Тадић, „Екситонска стања у полупроводничким нанотачкама сличним нанопрстеновима“, Зборник радова: XII Конгрес физичара Србије, Врњачка бања 2013, стр. 264-267.

Пре 25.11.2015. године:

4. **Н. Чукарић**, М. Тадић, „Шупљинска стања у цилиндричним језгро-омотач наножицама“, Зборник радова LIV Конференције ЕТРАН-а, Доњи Милановац, МО3.3, јун 2010.
5. **Н. Чукарић**, М. Тадић, „Електронска структура нанопрстена на нанотачки у магнетском пољу“, Зборник радова LIII Конференције ЕТРАН-а, Врњачка Бања, МО3.4, јун 2009.
6. З. Јакшић, **Н. Чукарић**, „Tunable photonic crystal-based 90 degree band guides with circular, rectangular or cruciform rod cross-section for chemical sensing“, Зборник радова LIII Конференције ЕТРАН-а, Врњачка Бања, МО2.4, јун 2009.

Одзив на радове

Према бази података *Web of Science* радови Немање Чукарића цитирани су укупно 14 пута (без хетероцитата и аутоцитата) и то: рад М21.3 3 пута, рад М21.5 1 пут, рад М21.6 3 пута, рад М23.2 5 пута и рад М23.3 2 пута.

Д. Пројекти и студије

1. „Оптоелектронски нанодимензиони системи – пут ка примени“, Министарство за науку и технолошки развој Републике Србије, 2011-2015.
2. „Фотонске комуникације“, Министарство за науку и технолошки развој Републике Србије, 2009-2010.

Ђ. Остали резултати

Немања Чукарић је рецензирао радове за часописе *Physical Review B*, *Physical Review Letters* и *Optical and Quantum Electronics*.

Е. Приказ и оцена научног рада кандидата

Из претходног материјала се види да се кандидат у току свог научноистраживачког рада бавио моделовањем електронских и оптичких карактеристика полупроводничких наоструктура.

У оквиру области моделовања наноструктура кандидат је анализирао силицијумске квантне јаме, цилиндричне квантне жице и прстенолике квантне тачке на бази III-V једињења коришћењем вишезонских **k-p** модела [М21.5, М23.4, М71]. Силицијумске квантне јаме разматране су помоћу 30-зонског модела који је нумерички имплементиран коришћењем развоја таласне функције у ред стојећих таласа [М21.2]. Размотрен је проблем појаве лажних решења у енергетском спектру и предложен је алгоритам за њихово уклањање. Показано је да смањивање дебљине јаме доводи до пораста међузонске апсорпције, што је објашњено смањеном димензионалношћу Брилуенове зоне до које долази услед конфинирања [М21.3]. Предложен је аналитички модел који добро описује

осцилаторну зависност интензитета међузонских прелаза од ширине јаме. Коришћењем 30-зонског модела размотрена је Дрезелхаусова спин-орбитна интеракција у GaAs/AlGaAs квантним јамама и резултати су упоређени са једноставним 2-зонским моделом [M71]. Цилиндричне наножице разматране су помоћу 6-зонског и 8-зонског модела, где је утврђено да се мешање проводне и валентне зоне мора узети у обзир директно, а не пертурбативно, чак и у случају наножица које имају релативно велики енергетски процеп [M21.5].

Кандидат је разматрао и електронску структуру прстеноликих квантних тачака које је моделовао спојем прстена и диска [M23.2]. Детаљно је размотрен утицај унутрашњег слоја тачке, мешања зона и механичког напрезања на локализацију и Ахаронов-Бомове осцилације [M21.4]. Показано је да се у напрегнутим прстеноликим тачкама може постићи конфинирање II типа, што је повољна конфигурација за појаву ексцитонског Ахаронов-Бомовог ефекта. Кандидат се такође бавио анализом проблема који настају применом метода коначних разлика на Шредингерову једначину у цилиндричној геометрији [M21.1].

Вредност радова кандидата у међународним часописима са SCI листе за претходни петогодишњи период је 4,07, према Правилнику о избору у звања наставника и сарадника Електротехничког факултета Универзитета у Београду.

Ж. Оцена испуњености услова

На основу поднете документације и приказа који је дат у реферату, Комисија констатује да је кандидат др Немања Чукарић:

- одбранио докторску дисертацију из уже научне области Физичка електроника,
- учествовао у извођењу вежби на предметима Катедре за микроелектронику и техничку физику, где је показао изразит смисао за наставни рад,
- добијао високе оцене за квалитетно држање наставе и коректан однос према студентима,
- учествовао у комисијама за дипломске радове и био руководиоца низа студентских пројеката и семестралних радова,
- у току досадашњег научно-истраживачког рада објавио укупно 10 радова у међународним часописима са SCI листе, 3 рада на скуповима међународног значаја, 1 рад у водећем часопису од националног значаја и 6 радова на скуповима националног значаја,
- у последњих пет година објавио 8 радова у међународним часописима са SCI листе, 2 рада на скуповима међународног значаја, 1 рад у водећем часопису од националног значаја и 3 саопштења са скупова националног значаја. Еквивалентна вредност радова публикованих у међународним часописима са SCI листе у последњих 5 година је 4,07 (одређена на основу Правилнику о избору у звања наставника и сарадника Електротехничког факултета),
- учествовао на више пројеката Министарства за просвету, науку и технолошки развој Републике Србије.

На основу изнетих чињеница, чланови Комисије сматрају да др Немања Чукарић испуњава све услове прописане Законом о високом образовању, као и критеријуме за избор у звање доцента на Електротехничком факултету Универзитета у Београду.

3. Закључак и предлог

На основу приложених биографских података, података о научним и стручним радовима и података о наставној, професионалној и стручној делатности, као и извршене анализе научне, стручне и наставне делатности кандидата, Комисија закључује да пријављени кандидат испуњава све потребне и довољне услове за избор у звање доцента.

Кандидат др Немања Чукарић је у свом научном раду у последњих пет година показао одличне резултате, чија еквивалентна вредност износи 4,07. Поред тога, кандидат Чукарић је у свом

досадашњем раду са студентима основних и мастер студија показао изузетну посвећеност настави. О педагошким квалитетима говори висока просечна оцена кандидата на студентским анкетама (4,314). Поред тога, показана експертиза кандидата је у областима наноелектронике и наноструктура, у којима тренутно постоји велика потреба Катедре за микроелектронику и техничку физику за ангажовањем наставника. Такође, у овим областима већ дужи низ година постоји интензивна научноистраживачка активност у оквиру добро формираног тима, којој је кандидат Чукарић дао значајан допринос.

Узимајући у обзир тренутно оптерећење наставника Катедре за микроелектронику и техничку физику, планове основних студија Електротехничког факултета, потребе за избором нових наставника, досадашњи истраживачки рад и ангажовање кандидата у настави, Комисија констатује да др Немања Чукарић испуњава све критеријуме предвиђене Правилником о избору у звања наставника и Електротехничког факултета Универзитета у Београду. Кандидат Чукарић је показао изузетну ажурност и коректност у испуњавању својих досадашњих радних обавеза, добро успостављену сарадњу са свим колегама, а посебно наставницима на предметима на којима је био ангажован као асистент, као и способност за тимски рад.

Ценећи целокупну наставну, педагошку и научноистраживачку делатност кандидата, чланови Комисије са задовољством предлажу Изборном већу Електротехничког факултета и Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду да кандидата др Немању Чукарића изабере у звање доцента са пуним радним временом за ужу научну област Физичка електроника.

Београд, 04.12.2015.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

.....
др Милан Тадић, редовни професор
Универзитет у Београду - Електротехнички факултет

.....
др Јелена Радовановић, редовни професор
Универзитет у Београду - Електротехнички факултет

.....
др Небојша Ромчевић, научни саветник
Универзитет у Београду - Институт за физику

.....
др Дејан Раковић, редовни професор
Универзитет у Београду - Електротехнички факултет

.....
др Владимир Арсоски, доцент
Универзитет у Београду - Електротехнички факултет