

Избор у звање виши научни сарадник кандидат: Ненад Лазаревић



1. Биографски подаци

- место и година рођења: Јагодина, 1984.
- дипломске студије:
Физички факултет (2003-2008), просек: 9,96
- докторске студије:
Физички факултет (2008-2012)
теза: *Нееластично расејање светлости на јако-корелисаним електронским системима: антимолиди и телуриди*, под менторством академика Зорана В. Поповића
- запослен у ИФ-у од новембра 2008. године.
- У свом досадашњем раду др Ненад Лазаревић је објавио двадесет радова у међународним часописима од којих 12 у Phys. Rev. B. У звање научни сарадник изабран је 30. 10. 2012. године.



Избор у звање виши научни сарадник кандидат: Ненад Лазаревић



2. Преглед научне активности кандидата (1. део)

- Научно-истраживачки рад кандидата је у области физике кондензованог стања материје. Најзначајније истраживачке теме којима се кандидат бавио:

Тема 1. *Оптичка спектроскопија суперпроводника*
поставку за Раманово расејање, др Ненад Лазаревић у скали у $K_xFe_{2-y}Se_2$ (на основу генерализованих селекцијских изолаторске фазе. Еволуција фазне сепарације праћена пуном опсегу допирања. Поред специфичних фонон концентрације и Co и Ni), као и системе са неурел проучаване су и специфичне фононске екцитације при фононску структуру са ивице зоне (области високе гу анализом монокристала $K_xFe_{2-y}Se_2$ показана је ренорма од вибрација унутар (супер)проводне фазе, а услед суперпроводног процепа. Нису уочене аналогне про ефеката блискости. Ефекти ренормализације сопствене фонон спрежања при прелазу у феромагнетно стање проучаване су и магнетне екцитације подкласе гвожђе истраживањима кандидат је имао кључни допринос експеримента до интерпретације резултата.

У оквиру активности везане за ову проблематику публи

1. N. Lazarević, M. Abeykoon, P. W. Stephens, H. Lei, E. S. Bozin, C. Petrovic, and Z. V. Popović, *Vacancy-induced nanoscale phase separation in $K_xFe_{2-y}Se_2$ single crystals evidenced by Raman scattering and powder x-ray diffraction*, Phys. Rev. B **86**, 3.774, 054503 (2012).²
2. N. Lazarević, M. Radonjić, M. Šćepanović, H. Lei, D. Tanasković, C. Petrovic, and Z. V. Popović, *Lattice dynamics of KNi_2Se_2* , Phys. Rev. B **87**, 3.767, 144305 (2013).
3. Z. V. Popović, M. Šćepanović, N. Lazarević, M. M. Radonjić, D. Tanasković, H. Lei, and C. Petrovic, *Phonon and magnetic dimer excitations in Fe-based $S=2$ spin-ladder compound $BaFe_2Se_2O$* , Phys. Rev. B **89**, 3.767, 014301 (2014).
4. Z. V. Popović, N. Lazarević, S. Bogdanović, M. Radonjić, D. Tanasković, R. Hu, H. Lei, and C. Petrovic, *Signatures of the spin-phonon coupling in alloys*, Solid State Communications **193**, 1.897, 51 (2014).
5. Z. V. Popović, M. Šćepanović, N. Lazarević, M. Opačić, M. M. Radonjić, D. Tanasković, H. Lei, and C. Petrovic, *Lattice dynamics of $BaFe_2X_3$ ($X = S, Se$) compounds*, Phys. Rev. B **91**, 3.736, 064303 (2015).
6. H. Ryu, M. Abeykoon, K. Wang, H. Lei, N. Lazarevic, J. B. Warren, E. S. Bozin, Z. V. Popovic, and C. Petrovic, *Insulating and metallic spin glass in Ni-doped $K_xFe_{2-y}Se_2$ single crystals*, Phys. Rev. B **91**, 3.736, 184503 (2015).
7. M. Opačić, N. Lazarević, M. Šćepanović, H. Ryu, H. Lei, C. Petrovic, and Z. V. Popović, *Evidence of superconductivity-induced phonon spectra renormalization in alkali-doped iron selenides*, Journal of Physics: Condensed Matter **27**, 2.346, 485701 (2015).
8. H. Ryu, K. Wang, M. Opačić, N. Lazarevic, J. B. Warren, Z. V. Popovic, E. S. Bozin, and C. Petrovic, *Sustained phase separation and spin glass in Co-doped $K_xFe_{2-y}Se_2$ single crystals*, Phys. Rev. B **92**, 3.736, 174522 (2015).
9. M. Opačić, N. Lazarević, M. M. Radonjić, M. Šćepanović, H. Ryu, A. Wang, D. Tanasković, C. Petrovic, and Z. V. Popović, *Raman spectroscopy of $K_xCo_{2-y}Se_2$ single crystals near the ferromagnet-paramagnet transition*, Journal of Physics: Condensed Matter **28**, 2.346, 485401 (2016).

Избор у звање виши научни сарадник кандидат: Ненад Лазаревић



2. Преглед научне активности кандидата (1. део)

- Научно-истраживачки рад кандидата је у области физике кондензованог стања материје. Најзначајније истраживачке теме којима се кандидат бавио:

Тема 1. *Оптичка спектроскопија суперпроводника на бази гвожђа (2. део).* Иако не спада у групу суперпроводника на бази гвожђа, IrTe_2 (који такође постаје суперпроводан са допирањем) је привукао пажњу научне заједнице због немогућности потпуног описа структуре нискотемпературне фазе. Одређивање тачне кристалне структуре од пресудног је значаја за разумевање свих физичких особина наведеног материјала. У наведеном раду демонстрано је коришћење раманске спектроскопије за преиспитивање кристалне структуре материјала на основу селекционих правила и мерења у различитим каналима расејања изнад и испод температуре фазног прелаза. Постојање два независна канала расејања (A_g и B_g) у нискотемпературској фази указало је на вишу кристалну симетрију од претходно предложених. Такође, уочено присуство додатног фононског пика на собној температури (за кога је приступом уопштених селекционих правила демонстрирано да одговара фонону E_g симетрије) указало је на могућност дуплирања ћелије кристалне решетке дуж c -осе, што је и потврђено одговарајућом структурном анализом. Анализа фононских спектра извршена је на основу изведених корелационих дијаграма. Ова истраживања су (до сада) резултовала објављивањем једног научног чланка.

1. N. Lazarević, E. S. Bozin, M. Šćepanović, M. Opačić, H. Lei, C. Petrovic, and Z. V. Popović, *Probing IrTe_2 crystal symmetry by polarized Raman scattering*, Phys. Rev. B **89**, 3.767, 224301 (2014).

Избор у звање виши научни сарадник кандидат: Ненад Лазаревић



2. Преглед научне активности кандидата (1. део)

- Научно-истраживачки рад кандидата је у области физике кондензованог стања материје. Најзначајније истраживачке теме којима се кандидат бавио:

Тема 2. *Оптичка спектроскопија нано материјала.* Истраживања у оквиру ове активности део су DAFNEO нано-објеката, N. Mestres, A. Gutierrez-Llorente, M. Šćepanović, N. Lazarević, Z. Popović, F. Sandimenge, B. Martinez, and J. Santiso, *Formation of Self-Organized Mn₃O₄ Nanoinclusions in LaMnO₃ Films*, *Frontiers in Physics* 4, 41 (2016).

Тема 3. *Оптичка спектроскопија органских материјала.* Поред активности везане за испитивање вибрационе структуре кристалних материјала, Ненад Лазаревић је започео низ активности везаних за вибрациону спектроскопију органских материјала.

Један од основних проблема у фармацеутској индустрији је потреба за брзом и ефикасном идентификацијом полиморфног облика фармацеутски активног једињења. Проучавање рамански активних модова у кристалној структури N. Lazarević, and Z. V. Popović, *Intermolecular and low-frequency intramolecular Raman scattering study of racemic ibuprofen*, *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy* 126, 2.353, 301 (2014).

Избор у звање виши научни сарадник кандидат: Ненад Лазаревић



3. Елементи за квалитативну анализу рада кандидата (1. део)

- **Награде**

- Добитник је награде и стипендије Др Ђорђе Живановић за 2007. год.
- Проглашен је за студента генерације Физичког факултета од стране Универзитета у Београду .

- **Предавања по позиву**

- **N. Lazarević**, M. Opačić, M. Šćepanović, H. Ryu, H. Lei, C. Petrovic, and Z. V. Popović, „Raman Scattering in Iron-Based Superconductors and Related Materials“, XIX Symposium on Condensed Matter Physics, SFKM 2015, p. 29, Belgrade, Serbia, September 7th - 11th, (2015).
- **N. Lazarevic**, Raman scattering study of alkali doped transition metal selenides, Walther Meißner Institut (WMI), Minhen 05.09.2013.
- **N. Lazarevic**, Raman scattering study of $K_xFe_{2-y}Se_2$ single crystals, Leibniz Institute for Solid State and Materials Research (IFW), Dresden 18.03.2013.

- **Рецензије.**

Кандидат је рецензент у часописима Phys. Rev. B и Phys. Rev. Lett.

Избор у звање виши научни сарадник кандидат: Ненад Лазаревић



3. Елементи за квалитативну анализу рада кандидата (2. део)

• **Менторства**

- Суштински ментор за израду докторске дисертације Марка Опачића, Електротехнички факултет Универзитета у Београду. Кандидат је у фази израде докторске дисертације.
- Ментор за израду докторске дисертације Ане Милосављевић, Физички факултет, Универзитета у Београду. Кандидат је у фази писања два научна чланка.

• **Пројекти**

- Руководилац заједничког пројекта са Центром за електронске корелације и магнетизам, Института за физику, Универзитета у Аугсбургу, Немачка (J. Deisenhofer): "Orbital-dependent correlation effects and phase relations in alkali-doped iron selenide superconductors".
- Руководилац пројектног задатком "Суперпроводници на бази гвожђа" у оквиру пројекта III45018 Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.

Избор у звање виши научни сарадник кандидат: Ненад Лазаревић



3. Елементи за квалитативну анализу рада кандидата (2. део)

• Међународна сарадња

- (2016 -2017) "Orbital-dependent correlation effects and phase relations in alkali-doped iron selenide superconductors", заједнички пројекат са Центром за електронске корелације и магнетизам, Института за физику, Универзитета у Аугсбургу, Немачка (J. Deisenhofer).
- (2016 - 2017) "Interplay between superconductivity, phase separation and magnetism in alkali doped iron selenides", заједнички пројекат са Одсеком за физику, Ренмин универзитета Пекинг, Кина (Q.M. Zhang).
- (2015 - 2016) "Competition between s-wave and d-wave pairing channels and Fe-vacancy ordering in tetragonal β -Fe_{1+x}Se_x", заједнички пројекат са Валтер-Мајснер институтом, Минхен, Немачка (R. Hackl).
- (2015 - 2018) Horizon 2020: "Designing Advanced Functionalities through controlled NanoElement integration in OXide thin films" (DAFNEOX), Instituto de Ciencia de Materials Barcelona, Catalan Institute for Nanoscience and Nanotechnology, Technische Universiteit Delft, Katholieke Universiteit Leuven, Universidad de Chile, Universidad Tecnica Federico Santa Maria.
- (2013 - 2017) "Scientific and technological cooperation between La Sapienza University of Rome and University of Belgrade in the area of Cultural Heritage", заједнички пројекат са Univerzitetom Lasapiencia, Рим, Италија.
- (2013 - 2014) "Interplay of Fe-vacancy ordering and spin fluctuations in iron - based high temperature superconductors", заједнички пројекат са Валтер-Мајснер институтом, Минхен, Немачка (R. Hackl).
- (2013 - 2016) "Investigation of the interaction of high energy electrons with SiOx and nc(a)-Si-SiOx thin films", заједнички пројекат између "G. Nadjakov Institute of Solid State Physics" Бугарске академије наука и "Центра за физику чврстог стања и нове материјале" Института за физику, у оквиру билатералне сарадње БАС и САНУ.

• Педагошки рад

- (2016-) Наставник основних студија смера Форензичко инжењерство (Криминалистичко полицијска академија) на предмету Оптички и спектроскопски уређаји (формирање курса).
- У два наврата члан комисије за такмичења из физике ученика средњих школа.
- Члан комисије за оцену и одбрану докторске дисертације др Марка Крстића на Фармацеутском факултету, Универзитета у Београду.

Избор у звање виши научни сарадник кандидат: Ненад Лазаревић



4. Елементи за квантитативну анализу рада кандидата

- Кандидат је од избора у претходно звање објавио 9 радова М21 категорије, 2 рада М22 категорије и 1 рад М23 категорије, има 1 саопштење на конференцији М32 категорије и 8 саопштења М34 категорије.
- Радови кандидата су цитирани 116 пута (78 пута без аутоцитата), са h-фактором 6.

	Остварено	Потребно (+50%)
Укупно	87.5	75
М10+М20+М31+М32+М33+М41+М42+М51	83.5	60
М11+М12+М21+М22 М23+М24+М31+М32+М41+М42	82	45

Избор у звање виши научни сарадник кандидат: Ненад Лазаревић



5. Закључак

- ✓ На основу постигнутих резултата кандидата констатујемо да је др Ненад Лазаревић постигао изванредне резултате и дао значајан допринос разумевању физичких процеса уочених код суперпроводника на бази гвожђа, истраживачкој области коју је кандидат започео у Центру за физику чврстог стања и нове материјале Института за физику у Београду и којом руководи. Кроз своје активности, др Ненад Лазаревић је допринео развоју метода Раманове спектроскопије и њеној примени у областима физике, биологије, фармације и форензике, како у земљи тако и у иностранству. Такође, кандидат је дао битан допринос формирању научних кадрова, педагошком раду, организацији научног рада и међународној сарадњи. На основу приказаних података закључујемо да кандидат вишеструко задовољава све квантитативне и квалитативне услове за избор у звање виши научни сарадник који су прописани Правилником о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.
- ✓ Имајући у виду све представљене резултате као и вредност и оригиналност научних радова др Ненада Лазаревића, сматрамо да је он достигао високу истраживачку зрелост и научну компетентност. Због тога нам је изузетно задовољство да предложимо Научном већу Института за физику у Београду да донесе одлуку о прихватању предлога за избор др Ненада Лазаревића у звање виши научни сарадник.

Комисија: Др Маја Шћепановић (ИФ), Академик Зоран В. Поповић (ИФ),
Академик Милан Дамњановић (ФФ)