

Програм развоја научноистраживачког подмлатка Центра за изучавање комплексних система Института за физику у Београду (2023-2028)

У оквиру Центра на својим тезама ради већи број студената докторских студија, а такође је ангажовано и неколико мастер студената. Сарадници Центра редовно организују студентске праксе за студенте основних академских студија Физичког факултета Универзитета у Београду, а имали смо и неколико студената из иностранства на пракси. Поред тога, научноистраживачки програм Центра ојачавају и млади истраживачи који су недавно докторирали и који, у највећој мери, одлазе на постдокторско усавршавање у трајању од 2-3 године, након чега се враћају и настављају свој рад у Центру, користећи новостечено знање у истраживањима и покрећући нове теме. Одређени број истраживача Центра представља и повратнике из иностранства, који су докторирали на иностраним универзитетима, а онда се, након постдокторског усавршавања, придружили нашем Центру.

Овде наводимо списак сарадника Центра који су били на постдокторском усавршавању у периоду од 2019. године, или су се у том периоду вратили из иностранства:

5. др Милан Радоњић
6. др Владимир Лончар
7. др Јелена Смиљанић
8. др Вељко Јанковић
9. др Миљан Дашић
10. др Ана Худомал
11. др Ива Бачић
12. др Соња Предин
13. др Наташа Аџић
14. др Марија Јанковић

У наставку дајемо податке о научноистраживачком подмлатку Центра, односно о истраживачима који су тренутно студенти докторских студија:

1. Ана Вранић
2. Милан Јоџић
3. Сузана Миладић
4. Петар Митрић
5. Марија Шиндик
6. Дарја Цветковић
7. Владан Геџин

За све горе наведене истраживаче дата је област научноистраживачког рада, подаци о статусу докторских студија и дисертације, ментору, списак објављених радова, као и план рада за наредни акредитациони период.

1) Ана Вранић

Област научноистраживачког рада: природно-математичке науке, физика

Студенткиња 3. године докторских студија физике

Уписана 2017. године, Физички факултет, Универзитет у Београду

Одбрањена тема докторске дисертације: Растуће комплексне мреже: структура и динамика

Ментор: др Марија Митровић Данкулов, виша научна сарадница, Институт за физику у Београду

Објављени радови категорије M20:

1. (M21) **A. Vranić**, J. Smiljanić, and M. Mitrović Dankulov, “Universal Growth of Social Groups: Empirical Analysis and Modeling”
J. Stat. Mech.-Theory Exp. **2022**, 123402 (2022).
doi: 10.1088/1742-5468/aca0e9
2. (M21) **A. Vranić** and M. Mitrović Dankulov, “Growth Signals Determine the Topology of Evolving Networks”
J. Stat. Mech.-Theory Exp. **2021**, 13405 (2021).
doi: 10.1088/1742-5468/abd30b
3. (M21) **A. Vranić**, J. Vučićević, J. Kokalj, J. Skolimowski, R. Žitko, J. Mravlje, and D. Tanasković, “Charge Transport in the Hubbard Model at High Temperatures: Triangular Versus Square Lattice”
Phys. Rev. B **102**, 115142 (2020).
doi: 10.1103/PhysRevB.102.115142

Објављени радови категорије M30:

1. (M34) **A. Vranić**, A. Tomašević, A. Alorić, and M. Mitrović Dankulov, “The role of trust in sustainability of knowledge-sharing social groups: the case of Stack Exchange Q&A communities”
Book of Abstracts, p. 212, The 11th International Conference of the Balkan Physical Union (BPU11 Congress), 28 August - 1 September 2022, Belgrade, Serbia
2. (M34) **A. Vranić**, J. Smiljanić, and M. Mitrović Dankulov, “Universal patterns of social group growth: a statistical physics approach”
Book of Abstracts, p. 215, The 11th International Conference of the Balkan Physical Union (BPU11 Congress), 28 August - 1 September 2022, Belgrade, Serbia
3. (M34) **A. Vranić** and M. Mitrović Dankulov, “Topology of evolving networks: the role of growth signals”
Book of Abstracts, p. 218, The 11th International Conference of the Balkan Physical Union (BPU11 Congress), 28 August - 1 September 2022, Belgrade, Serbia
4. (M34) **A. Vranić**, J. Smiljanić, and M. Mitrović Dankulov, “Universal growth of social groups”
Proceedings of the 11th International Conference on Complex Networks and their Applications, COMPLEX NETWORKS 2022, 8-10 November 2022, Palermo, Italy
5. (M33) **A. Vranić** and M. Mitrović Dankulov, “The influence of long-range correlated growth signals on the evolving complex network structures”
Young Researcher’s Conference 2020 - YOURS 2020, 28 December 2020, Serbia Belgrade (online)
6. (M34) **A. Vranić** and M. Mitrović Dankulov, “The role of driving signal in the evolution of social networks”
The 8th International Conference on Complex Networks and Their Applications
Lisbon, Portugal, 10 – 12 December 2019

План рада за наредних 5 година:

Главна тема истраживања докторанткиње је структура и динамика социјалних мрежа, као и колективних феномена на њима. Студенткиња ће се у наредном периоду бавити изучавањем феномена колективног поверења у различитим социјалним заједницама, његове спреге са структуром комплексне мреже интеракција, адаптацијом и развојем алгоритама за мерење колективног поверења у различитим социјалним заједницама, као и развојем модела колективног поверења базираног на емотивним агентима. Поред тога, кандидаткиња ће радити на развоју метода за анализу структуре комплексних мрежа, са фокусом на методе машинског и дубоког учења, односно неуралних мрежа. Докторанткиња је у 2021. години одбранила тему докторске дисертације, коју тренутно пише, а одбрана се очекује током 2023. године.

2) Милан Јоцић

Област научноистраживачког рада: природно-математичке науке, физика

Студент 3. године докторских студија физике

Уписан 2016. године, Природно-математички факултет, Универзитет у Нишу

Ментор: др Ненад Вукмировић, научни саветник, Институт за физику у Београду

Објављени радови категорије M20:

1. (M21) D. Danilović, A. Milosavljević, P. Sapkota, R. Dojčilović, D. Tošić, N. Vukmirović, **M. Jocić**, V. Djoković, S. Ptasinska, and D. Božanić, “Electronic Properties of Silver–Bismuth Iodide Rudorffite Nanoplatelets”
J. Phys. Chem. C **126**, 13739 (2022).
doi: 10.1021/acs.jpcc.2c03208
2. (M21) **M. Jocić** and N. Vukmirović, “Ab Initio Construction of Symmetry-adapted $k\cdot p$ Hamiltonians for the Electronic Structure of Semiconductors”
Phys. Rev. B **102**, 085121 (2020).
doi: 10.1103/PhysRevB.102.085121

Објављени радови категорије M30:

1. (M34) **M. Jocić** and N. Vukmirović, “Ab-initio Calculations of the Temperature-dependent Band Gap of Inorganic Halide Perovskites”
Book of Abstracts, p. 104, The 11th International Conference of the Balkan Physical Union (BPU11 Congress), 28 August - 1 September 2022, Belgrade, Serbia

Објављени радови категорије M60:

1. (M64) **M. Jocić** and N. Vukmirović, “Construction of Symmetry-adapted $k\cdot p$ Hamiltonians for semiconductor nanostructures”
The 19th Young Researchers' Conference - Materials Science and Engineering, Materials Research Society of Serbia and Institute of Technical Sciences of Serbian Academy of Sciences and Arts, p. 50, 1-3 December 2021, Belgrade, Serbia

План рада за наредних 5 година:

План је да се током 2023. године заврши рад на докторској дисертацији довршавањем истраживања о температурној зависности енергетског процепа у халидним перовскитним материјалима и писањем и одбраном саме докторске дисертације. Након тога, биће размотрене опције за постдокторско усавршавање у иностранству како би Милан Јоцић нова искуства или ће бити настављен рад на ефектима електрон-фонон интеракције у халидним перовскитним материјалима.

3) Сузана Миладић

Област научноистраживачког рада: природно-математичке науке, физика

Студенткиња 3. године докторских студија физике

Уписана 2019. године, Физички факултет, Универзитет у Београду

Одбрањена тема докторске дисертације: Проучавање покретљивости поларона користећи квантне Монте Карло методе

Ментор: др Ненад Вукмировић, научни саветник, Институт за физику у Београду

Објављени радови категорије M20:

1. (M21) **S. Miladić**, P. Stipsić, E. Dobardžić, and M. Milivojević, "Electrical Control of a Spin Qubit in InSb Nanowire Quantum Dots: Strongly Suppressed Spin Relaxation in High Magnetic Field"
Phys. Rev. B **101**, 155307 (2020).
doi: 10.1103/PhysRevB.101.155307

Објављени радови категорије M30:

1. (M34) **S. Miladić** and N. Vukmirović, "Mobility of Holstein Polaron from Real and Imaginary Time Quantum Monte Carlo Calculations"
Book of Abstracts, p. 126, The 11th International Conference of the Balkan Physical Union (BPU11 Congress), 28 August - 1 September 2022, Belgrade, Serbia

План рада за наредних 5 година:

Докторанткиња ће се бавити развијањем нумерички егзактног метода за рачунање струја-струја корелационе функције у систему са електрон-фонон интеракцијом заснованог на формализму интеграла по путањама у комбинацији са Монте Карло методом при чему је фокус на умањењу утицаја динамичког проблема знака. На основу тога ће бити одређена температурска зависност покретљивости Холштајновог поларона без увођења апроксимација на Хамилтонијан за шири опсег параметара. Након тога ће бити проучавани и класификовани могући транспортни режими поларона и испитивани домени важења сваког од тих режима. Одбрана докторске дисертације се очекује током 2025. године.

4) Петар Митрић

Област научноистраживачког рада: природно-математичке науке, физика

Студент 3. године докторских студија физике

Уписан 2019. године, Физички факултет, Универзитет у Београду

Одбрањена тема докторске дисертације: Спектралне функције и покретљивост Холштајновог поларона

Ментор: др Дарко Танасковић, научни саветник, Институт за физику у Београду

Објављени радови категорије M20:

1. (M21a) **P. Mitrić**, V. Janković, N. Vukmirović, and D. Tanasković, "Spectral Functions of the Holstein Polaron: Exact and Approximate Solutions"
Phys. Rev. Lett. **129**, 096401 (2022).
doi: 10.1103/PhysRevLett.129.096401

Објављени радови категорије M30:

3. (M34) **P. Mitrić**, V. Janković, N. Vukmirović, and D. Tanasković, “Spectral Functions of the Holstein Polaron: Exact and Approximate Solutions”
Book of Abstracts, p. 106, The 11th International Conference of the Balkan Physical Union (BPU11 Congress), 28 August - 1 September 2022, Belgrade, Serbia

План рада за наредних 5 година:

Централна тема истраживања заснива се на Холштајновом моделу који представља теоријску идеализацију слабо допираних полупроводника са локалном електрон-фонон интеракцијом. Главни циљ истраживања је да се развију нумерички ефикасни апроксимативни методи (метод кумуланата, теорија динамичког средњег поља) који ће омогућити да се прецизно израчунају спектралне функције и покретљивост Холштајновог поларона у свим релевантним режимима параметара. У даљој фази рада методе ће бити примењиване и на друге релевантне моделе. Одбрана докторске дисертације се очекује током 2024. године.

5) Марија Шиндик

Област научноистраживачког рада: природно-математичке науке, физика

Студенткиња 3. године докторских студија физике

Уписана 2020. године, Физички факултет, Универзитет у Београду

Ментор: др Антун Балаж, научни саветник, Институт за физику у Београду

Објављени радови категорије M20:

1. (M21) **M. Šindik**, A. Recati, S. M. Roccuzzo, L. Santos, and S. Stringari, “Creation and robustness of quantized vortices in a dipolar supersolid when crossing the superfluid-to-supersolid transition”
Phys. Rev. A **106**, L061303 (2022).
doi: 10.1103/PhysRevA.106.L061303

Објављени радови категорије M30:

1. (M34) **M. Šindik**, A. Pelster, and A. Balaž, “BEC-supersolid-quantum droplets transition in dipolar condensates in a ring potential”
Workshop on Prospects of Quantum Bubble Physics, 6-7 April 2022, Hannover, Germany (online)
2. (M34) **M. Šindik**, A. Recati, S. M. Roccuzzo, L. Santos, and S. Stringari, “Creation and robustness of quantized vortices in a dipolar supersolid when crossing the superfluid-to-supersolid transition”
Ultracold Quantum Matter: Basic Research and Applications (WEH-777), 12-16 December 2022, Bad Honnef, Germany
3. (M34) **M. Šindik**, A. Pelster, and A. Balaž, “Quantum droplets in dipolar Bose-Einstein condensates in a ring potential”
Exploring Quantum Many-Body Physics with Ultracold Atoms and Molecules; Bad Honnef, Germany (Online); 14-18 December 2020

План рада за наредних 5 година:

Главна тема рада докторанткиње су особине бозонских ултрахладних система са јаком дипол-дипол интеракцијом. Посебно проучава квантне капљице и суперсолидне системе у квази-једнодимензионалној геометрији, укључујући геометрију прстена. Очекује се одбрана теме у 2023. години и одбрана докторске дисертације у 2024. години.

6) Дарја Цветковић

Област научноистраживачког рада: природно-математичке науке, физика

Студент 3. године докторских студија физике

Уписана 2020. године, Физички факултет, Универзитет у Београду

Ментор: др Марија Митровић Данкулов, виши научни сарадник, Институт за физику у Београду

План рада за наредних 5 година:

Главна тема истраживања докторанткиње је структура и динамика социјалних мрежа, као и колективних феномена на њима. Она ће се у наредном периоду бавити анализом метода за класификацију комплексних мрежа базираног на граф-неуралним мрежама и анализом релевантности различитих структурних особина комплексних мрежа за класификацију и предикцију у комплексним мрежама. План је да ове методе примени на предикцију физичких особина биолошки релевантних молекула, као и на структуре комплексних мрежа интеракције у социјалним системима. Поред тога, докторанткиња ће се бавити и изучавањем феномена колективне пажње у социјалним системима употребом метода статистичке физике, теорије комплексних мрежа и рачунарских наука. Очекује се да одбрани своју докторску дисертацију у 2025. години.

7) Владан Гецин

Област научноистраживачког рада: природно-математичке науке, физика

Студент 1. године докторских студија физике

Уписан 2022. године, Физички факултет, Универзитет у Београду

Ментор: др Михаило Чубровић, научни сарадник, Институт за физику у Београду

План рада за наредних 5 година:

Одбрана теме докторске дисертације Владана Гецина се очекује крајем 2025. године, а завршетак рада на дисертацији и њена одбрана се очекују током 2026. године. Први рад кандидата (настао на основу мастер рада, такође урађеног под руководством др Михаила Чубровића) је прихваћен за објављивање у часопису SciPost Physics Core, и даје детаљан фазни дијаграм јако корелисаних електрона дуалних систему Ајнштајн-Максвел-дилатон на квадратној решетки. Током наредних година се планира даљи истраживачки рад, те потом и објављивање неколико радова из области холографских решетки и ефективних теорија чудних метала. Након одбрањене дисертацији, план кандидата је да настави истраживање у истој области.