

НАУЧНОМ ВЕЋУ ИНСТИТУТА ЗА ФИЗИКУ БЕОГРАД

Извештај комисије за избор др Јасне Вујин у звање научни сарадник

На седници Научног већа Института за физику Београд одржаној 03.10.2023. године именовани смо у комисију за избор др Јасне Вујин у звање научни сарадник.

Прегледом материјала који нам је достављен и увидом у њен рад и публикације, Научном већу Института за физику Београд подносимо овај извештај.

1. СТРУЧНА БИОГРАФИЈА

Јасна (Миодраг) Вујин рођена је 7.8.1984. године у Београду. Академске 2003/2004. године уписала је Факултет за физичку хемију Универзитета у Београду, на којем је 2011. године дипломирала са темом „Теоријско изучавање вибрационих прелаза код П–Σ стања троатомских линеарних молекула“ код др Миљенка Перића, редовног професора Факултета за физичку хемију. Мастер студије завршила је на истом факултету 2013. године са темом „Електрохемијска активност поликристалне Pt за реакцију редукције кисеоника-теоријски и практични аспект“ код др Игора Паштија, редовног професора на Факултету за физичку хемију. Докторске студије је уписала академске 2014/2015. године на Факултету за физичку хемију, под менторством ванредног професора факултета Др Игора Паштија и Др Радмиле Панајотовић, научног сарадника Института за физику у Београду. На Институту за физику у Београду запослена је 2015. године, као истраживач приправник у Лабораторији за 2Д-материјале, у оквиру Центра за физику чврстог стања и нове материјале, где је првобитно била аганжована на националном пројекту “Физика уређених наноструктура и нових материјала у нанофотоници” ОИ171005, финансираном од стране Министарства за просвету, науку и технолошки развој Републике Србије. У свом истраживачком раду бавила се испитивањем могућности употребе 2Д-материјала, добијених ексфолијацијом из течне фазе, као претварача код биосензора за детекцију/идентификацију биолошких молекула. Након прихваћеног предлога теме докторске дисертације од стране Наставно-научног већа факултета, одлуком Научног већа Института за физику Београд, Јасна Вујин је 2019. године изабрана у звање истраживач сарадник. У априлу 2023. године изабрана је у звање стручни саветник.

Докторску дисертацију под називом „Физичкохемијска карактеризација хетероструктура дводимензионалних материјала (графен, волфрам дисулфид) и биолошких молекула (цистеин, 1,2 дипалмитоли-*sn*-глицеро-3-фосфохолин)” одбранила је **26.9.2023. године** на Факултету за физичку хемију, Универзитета у Београду.

Др Јасна Вујин је ангажована на три билатерална пројекта између Србије и Аустрије. Такође је ауторка/коауторка 7 научних радова са SCI-листе и 11 саопштења са међународних конференција штампаних у изводу.

2. ПРЕГЛЕД НАУЧНЕ АКТИВНОСТИ

Истраживачки рад у оквиру докторске дисертације Др Јасне Вујин представља експериментално проучавање интеракције танких филмова течне ексфолираних 2Д материјала (графена и WS₂) и биолошких молекула (цистеина и 1,2 диналмитоли-*sn*-глицеро-3-фосфохолин - DPPC) са којима чине хетероструктурни танки филм. У склопу карактеризације танких филмова графена и волфрам дисулфида детаљно је испитиван утицај молекула воде на њихову структуру, што је од фундаменталног значаја за примену ових 2Д материјала као активних елемената сезора у амбијенталним условима, где је неизоставно присуство гасовите воде, као и за формирање хетероструктура са молекулима из воденог раствора. У првом делу рада приказана је ексфолијација 2Д материјала (графен, WS₂), поступак формирања и депозиције филмова, као и њихова физичка и хемијска карактеризација. Метода течне ексфолијације представља сонохемијску синтезу почетног материјала у растварачу (у овом случају коришћен је НМП (енгл. *N-Metil-2-pirolidon*), омогућавајући добијање дисперзије монослојних и вишеслојних љуспица наноматеријала (графена и WS₂). Дисперзије су коришћене за припрему графенских филмова на граници фаза ваздух/вода и WS₂ филмова на граници фаза толуен/вода, док су се за њихову депозицију на одабране супstrate користиле Лангмир-Блоџет (енгл. *Langmuir-Blodgett*, LB) и Лангмир-Шефер (енгл. *Langmuir-Schaefer*, LS) технике. На основу резултата добијених испитивањем оптичких, морфолошких, структурних и хемијских својстава графенских и WS₂ филмова, применом UV/VIS (енгл. *Ultraviolet-Visible*) спектроскопије, скенирајуће електронске микроскопије (енгл. *Scanning Electron Microscopy*, SEM), микроскопије атомских сила (енгл. *Atomic Force Microscopy*, AFM) и Раманске спектроскопије, закључује се да су добијени компактни, хомогени, танки и транспарентни графенски и WS₂ филмови релативно великих димензија (реда величине 10 nm).

У следећем кораку испитиван је ефекат присуства молекула воде на хемијску структуру LPE-LB графенских и LPE-LS WS₂ филмова коришћењем фотоелектронске спектроскопије X зрачења у приближно амбијенталним условима (енгл. *Near-Ambient Pressure X-ray Photoelectron Spectroscopy*, NAP-XPS), при чему су филмови излагани притиску водене паре од 1 и 5 mbar, што одговара релативној влажности ваздуха околине од 4 и 22%. На основу анализе ових резултата, је закључено да дефекти графенских и WS₂ филмова представљају активна места за адсорпцију молекула воде (било да је вода пореклом из атмосфере и/или да је компонента међуфазне границе) и њених дисосованих компонената (H⁺ и OH⁻ јона). Резултати показују да је при минималном притиску водене паре (1 mbar) интеракција молекула воде и графена елекстростатичке природе, где графен има улогу донора електрона. Даљом анализом је показано да повећањем притиска водене паре на 5 mbar, молекули воде немају могућност директне адсорпције на површини графенског филма припремљеног Лангмир-Блоџет методом, већ се физисорбују на постојећи слој, формирајући тако додатне слојеве путем водоничних веза. У случају филма WS₂ припремљеног Лангмир-Шефер техником, услед излагања притисцима водене паре на 1 и 5 mbar, поред оксидације W⁵⁺ и физисорпције молекула воде као доминантног процеса, оксиди волфрама (WO₃, WO_{3-x}) имају улогу дефеката тј. постају

потенцијална места за адсорпцију воде било у дисосованом или молекулском облику, услед чега долази до настајања додатних $\text{WO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ врста.

У другом и трећем делу докторске тезе приказана је припрема хетероструктура биолошки молекул/2Д материјал методом накапавања (енгл. *drop casting*) и испитивање њихових физикохемијских својстава. Морфолошке и структурне карактеристике хетероструктура: цистеин/графенски филм, цистеин/ WS_2 филм, DPPC/графенски филм и DPPC/ WS_2 филм су испитиване методама оптичке и електронске микроскопије. На основу добијених резултата утврђено је да биолошки молекули формирају танак филм који у потпуности прекрива површину танких филмова 2Д-материјала, уз појаву агломерација цистеина и DPPC липида на ободу капи (енгл. *coffee ring effect*) као и по површини графенских и WS_2 филмова.

За испитивање интеракције биолошких молекула са површином филмова 2Д материјала коришћена је Раманска спектроскопија. Код хетероструктура са цистеином, показано је да интензивна интеракција тиолне групе са графенским и WS_2 филмом директно утиче на конформационе промене биолошког молекула - *trans* ротамери се јављају као доминантна конформација на површини графенских филмова, док је у случају WS_2 филмова то *gauche* конформација. Раскидање $\text{SH} \cdots \text{O}$ водоничних веза, чиме је омогућена интеракција графена са карбоксилном групом и формирање $\text{SH} \cdots \text{C}$ водоничних веза, настаје као последица физисорпције цистеина. С друге стране, код WS_2 филмова интеракција са аминок групом цистеина постаје знатно израженија.

Приликом формирања хетероструктура са DPPC молекулима долази до фаворизовања интеракција графенских односно WS_2 филмова са одређеним делом липида. Интеракција графена са хидрофобним делом молекула DPPC остварује се путем *van der Waals*-ових сила, при чему липиди на површини филма претежно заузимају *trans* конформацију. Ова интеракција доводи до преноса неелектрисања са графенског филма на липидне молекуле, уз учешће молекула H_2O . Код хетероструктуре DPPC/LPE-LS WS_2 , интеракција WS_2 филма се остварује са хидрофилним делом DPPC молекула, успостављањем хемијске везе $\text{W}-\text{O}-\text{W}$, која се остварује између кисеоника из фосфатне групе липидног молекула и атома волфрама, било да је он дефинисан као ивични дефект или се налази у склопу WO_{3-x} . Наведене интеракције имају за последицу промене у хемијској и електронској структури филмова, омогућавајући тиме њихову употребу за детекцију одабраног фосфолипида. Такође, хетероструктуре DPPC/графенски филм и DPPC/ WS_2 филм могу послужити као активне компоненте за селективну детекцију других биолошких молекула, зависно од њиховог афинитета везивања према хидрофилном или хидрофобном делу липида који остаје изузет у реакцији са графенским, односно WS_2 филмом.

Резултати истраживања у оквиру докторске тезе су приказани у оквиру два рада са СЦИ листе и презентовани на шест конференције, при чему је више радова у припреми:

1. **J. Vujin**, W. Huang, J. Ciganović, S. Ptasinska, R. Panajotović, *Direct Probing of Water Adsorption on Liquid-Phase Exfoliated WS_2 Films Formed by the Langmuir–Schaefer Technique*, Langmuir 39, 8055–8064 (2023) DOI: 10.1021/acs.langmuir.3c00107

2. J. Pešić, **J. Vujin**, T. T. Ilić, M. Spasenović, R. Gajić, *DFT study of optical properties of MoS₂ and WS₂ compared to spectroscopic results on liquid phase exfoliated nanoflakes*, Optical and Quantum Electronics, 50:291 (2018) DOI: 0.1007/s11082-018-1553-6
3. **J. Vujin**, W. Huang, S. Ptasinska, R. Panajotovic, *Effects of water on thin films consisting of biomolecules and 2D-materials*, Seventh International Conference on Radiation and Applications in Various Fields of Research, RAD7, 10–14.06.2019, Herceg Novi, Montenegro, (2019)p. 24
4. **J. Vujin**, M. Gilić, R. Panajotović,,*Application of 2D-materials in building biomolecular heterostructures*”, Seventh International Conference on Radiation and Applications in Various Fields of Research, RAD7, 10–14.06.2019, Herceg Novi, Montenegro, (2019) p. 25
5. J. Pešić, **J. Vujin**, T.T Ilić, M. Spasenović, R. Gajić, *Ab-initio study of optical properties of MoS₂ and WS₂ compared to spectroscopic results of liquid phase exfoliated nanoflakes*, Photonica 2017, 28.8 - 1.9.2017., Belgrade, Serbia, (2017), p. 94
6. **J. Vujin**, R. Panajotović, *Modifications of lipid/2D-material heterostructures by SEM*, 28th Summer School and International Symposium on the Physics of Ionized Gases (SPIG 2016), 29. Aug - 2. Sep 2016, Belgrade, Serbia,(2016), p. 182
7. **J. Vujin**, Đ. Jovanović, R. Panajotović, *Physico-chemical characterization of lipid-2D materials self- assembly for biosensors*, The Fourth International Conference on Radiation and Applications in Various Fields of Research (RAD 2016), 23. - 27. May 2016, Niš, Serbia, (2016), p. 58
8. **J. Vujin**, Đ. Jovanović, R. Panajotović, *Electron-beam damage from SEM to lipid-(graphene, MoS₂, WS₂) heterostructures*, Fourth International Conference on Radiation and Applications in Various Fields of Research, RAD4, 23. – 27. May, 2016, Niš, Serbia (2016), p. 305

Својом експертизом у синтези и физичкохемијској карактеризацији графенских филмова др Јасна Вујин је допринела и у истраживањима приказаним у:

1. A. Matković, M. Kratzer, B. Kaufmann, **J. Vujin**, R. Gajić, C. Teichert, *Probing charge transfer between molecular semiconductors and graphene*, Scientific Reports 7:9544,(2017) DOI: 10.1038/s41598-017-09419-3
2. A. Matković, M. Kratzer, J. Genser, B. Kaufmann, **J. Vujin**, R. Gajić, and C. Teichert, *Thin Film Growth of Organic Rod-Like Conjugated Molecules on 2D Materials*, NanoFIS2016 - 2nd international conference on functional integrated nano systems, 27-29.06.2016. Graz, Österreich (2016), p. 154

Др Јасна Вујин је кроз свој експериментални рад такође допринела унапређењу електричних особина графенских филмова добијених ексфолијацијом из течне фазе, што је од посебне важности за примену LPE-LB графена као катодног односно анодног материјала. У ту сврху вршена је површинска модификација тј. хемијско допирање солима метала (литијумом и златом). Показано је да се коришћењем соли литијума врши п-допирање графена, док се р-допирање врши солима злата. Таквим једноставним начином хемијског допирања излазни рад графена се мења у оквиру 0.7 eV, што омогућава да графенски филмови имају двојаку улогу, и као катода и као анода.

Резултати истраживања су публиковани у два рада у међународним часописима и три саопштења на конференцијама:

1. Т. Tomašević, J. Pešić, I.R. Milošević, **J. Vujin**, A. Matković, M. Spasenović, R. Gajić, *Transparent and conductive films from liquid phase exfoliated graphene*, *Optical and Quantum Electronics* 48:319 (2016) DOI: 10.1007/s11082-016-0591-1
3. I.R. Milošević, B. Vasić, A. Matković, **J. Vujin**, S. Aškračić, M. Kratzer, T. Griesser, C. Teichert, R. Gajić, *Single-step fabrication and work function engineering of Langmuir-Blodgett assembled few-layer graphene films with Li and Au salts*, *Scientific Reports* 10, 10:8476(2020) DOI: 10.1038/s41598-020-65379-1
4. Т.Т Ilić, J. Pešić, I. Milošević, **J. Vujin**, A. Matković M. Spasenović, R. Gajić, *Transparent and conductive films from liquid phase exfoliated graphene*, *Photonica* 2015, 24. - 28. August, Belgrade, Serbia, (2015), p. 191
5. I. R. Milošević, B. Vasić, A. Matković, **J.Vujin**, R. Gajić, *Liquid-phase Exfoliation of graphene and chemical doping of Langmuir-Blodgett assembled graphene films*, *The 20th Symposium on Condensed Matter Physics-SFKM 2019*, 7-11.10.2019., Belgrade, Serbia, (2019) p. 55;
6. I. R. Milošević, B. Vasić, A. Matković, **J. Vujin**, S. Aškračić, C. Teichert and R. Gajić, *Chemical doping of Langmuir-Blodgett assembled few-layer graphene films with Au and Li salts aimed for optoelectronic applications*, *Photonica* 2019, 26-30.08.2019., Belgrade, Serbia, (2019) p. 101;

У сарадњи са Стоматолошким факултетом, Др Јасна Вујин учествује у истраживањима везаним за испитивање утицаја графенских нанољуспица и филмова на процесе пролиферације и диференцијације матичних ћелија из зубне пулпе.

Резултати ових истраживања публиковани су у два рада у међународним часописима:

1. J. Simonovic, B. Toljic, M. Lazarevic, M. M. Markovic, M. Peric, **J. Vujin**, R. Panajotovic and J. Milasin, *The Effect of Liquid-Phase Exfoliated Graphene Film on Neurodifferentiation of Stem Cells from Apical Papilla*, *Nanomaterials* 12:3116 (2022) DOI: 10.3390/nano12183116
2. J. Simonovic, B. Toljic, N. Nikolic, M. Peric, **J. Vujin**, Radmila Panajotovic, Rados Gajic, Elena Bekyarova, Amelia Cataldi, Vladimir Parpura, Jelena Milasin, *Differentiation of stem cells from apical papilla into neural lineage using graphene dispersion and single walled carbon nanotubes*, *Journal of Biomedical Materials Research Part A*, 106, 2653-2661 (2018) DOI: 10.1002/jbm.a.36461

У оквиру билателарног пројекта са Аустријом, Др Јасна Вујин се бави истраживањима која обухватају примену танких LPE-LB графенских филмова за пречишћавање воде од тешких метала, конкретно Pb^{2+} . Поступак функционализације површине графенских филмова врши се наночестицама гвожђа са циљем индукције локалних магнетних домена. Прелиминарни резултати истраживања показују да у поређењу са немодификованим графенским филмом, који нема детектабилни магнетни одговор, фазне слике модификованог филма, добијене мерењима магнетизације домена атомским микроскопом, показују јаку разлику фазног помака у поређењу са супстратом (~0,2). Резултати овог истраживања су приказани у саопштењу на конференцији:

1. I.R. Milošević, **J. Vujin**, M.Z. Khan, T. Griesser, C. Teichert, T.T Ilić, *Fe-nanoparticle-modified Langmuir-Blodgett Graphene Films for Pb(II) Water Purification*, The 21th Symposium on Condensed Matter Physics-SFKM 2023, 26-30.06.2023., Belgrade, Serbia, (2023) p. 87

3. ЕЛЕМЕНТИ ЗА КВАЛИТАТИВНУ ОЦЕНУ НАУЧНОГ ДОПРИНОСА

3.1. Квалитет научних резултата

3.1.1. Значај научних резултата

У свом досадашњем раду, др Јасна Вујин је објавила укупно седам радова: три рада категорије M21, три рада категорије M22 и један рад категорије M23.

Најзначајнији рад кандидаткиње је:

J. Vujin, W. Huang, J. Ciganović, S. Ptasinska, R. Panajotović, *Direct Probing of Water Adsorption on Liquid-Phase Exfoliated WS₂ Films Formed by the Langmuir–Schaefer Technique*, *Langmuir* 39, 8055–8064 (2023) DOI: 10.1021/acs.langmuir.3c00107

Истраживачки рад представља експериментално проучавање утицаја молекула воде на структуру танких филмова течно ексфолираног WS₂. Филмови WS₂, формирани на међуфазној граници толуен/вода и депоновани на одабране супстрате применом Лангмир –Блоџет методе излагани су воденој пари при притиску од 1 и 5 mbar. Резултати указују да осим физисорпције молекула воде, као доминантног процеса, долази и до процеса оксидације W⁵⁺ у W⁶⁺ праћеног формирањем додатних WO₃·nH₂O врста. Осетљивост LPE-LS WS₂ филмова на присуство молекула воде указује на њихову потенцијану могућност примене као активне компоненте код сензора за мерење влажности. Такође, добија се увид о доприносу молекула H₂O, када се испитује интеракција водених раствора биолошких молекула и LPE-LS WS₂ филмова.

3.1.2. Цитираност научних радова кандидата

Према бази Web of Science на дан 02.10.2023. године, радови кандидаткиње су цитирани укупно 86 пута, без самоцитата 80 пута. Према истој бази, Хиршов индекс кандидаткиње је 5.

3.1.3. Параметри квалитета радова и часописа

Кандидаткиња др Јасна Вујин је објавила укупно седам радова у међународним часописима и то:

- **M21**
 1. Scientific Reports (ИФ2017=4.12, СНИП2017=1.27)
 2. Journal of Biomedical Materials Research Part A, (ИФ2018=3.22, СНИП2018=0.96)
 3. Scientific Reports (ИФ2020=4.38, СНИП2020=1.37)
- **M22**
 1. Optical and Quantum Electronics (ИФ2016=1.06, СНИП2016=0.62)
 2. Nanomaterials (ИФ2022=5.23, СНИП2022=1.06)
 3. Langmuir (ИФ2022=3.90, СНИП2022=0.93)

- **M23**

1. Optical and Quantum Electronics, (ИФ2018=1.55, СНИП2018=0.66)

Библиометарски показатељи су сумирани у наредној табели

	ИФ	М	СНИП
Укупно	19.29	42	6.87
Усредњено по чланку	2.76	6	0.98
Усредњено по аутору	3.36	5.9	0.99

3.1.4. Елементи применљивости научних резултата

Експериментална истраживања др Јасне Вујин, која обухватају синтезу 2Д материјала, и формирање и физичко хемијску карактеризацију филмова 2Д материјала насталих методом течне ексфолијације имају за циљ испитивање њихове примене као потенцијаних активних платформи сензорских уређаја, подлога за развој и диференцијацију ћелија, и електрода

3.2. Нормирање броја коауторских радова, патената и техничких решења

Кандидаткиња је публиковала три рада у М21 категорији (први има 9 аутора, други 11 и трећи 6), три рада у М22 категорији (први има 5 аутора, други 8 и трећи 7 аутора) и један рад у М23 (5 аутора). Нормирање је приказано за радове са више од седам аутора, у складу са формулом нормирања предвиђеном за експериментали рад.

3.3 Учешће у пројектима, потпројектима и пројектним задацима

Др Јасна Вујин је од 2015. - 2019. године била ангажована на националном пројекту “Физика уређених наноструктура и нових материјала у нанофотоници” ОИ171005, под руководством др Радоша Гајића, финансираним од стране Министарства за просвету, науку и технолошки развој Републике Србије.

Такође је учествовала на два билатерална пројекта између Србије и Аустрије: „Физика уређених наноструктура и нових материјала у нанофотоници“ (2018-2021) и „Моделирање и мерење фазних прелаза и оптичких особина перовскита“ (2018-2021).

Тренутно је ангажована на билатералном пројекту између Србије и Аустрије: „Модулација магнетних особина самоорганизујућих графенских филмова за пречишћавање отпадних вода“ (2022-2024)

3.4 Утицај научних резултата

Утицај научних резултата кандидаткиње се огледа у броју цитата који су наведени у тачки 3.1.2 овог прилога, као и у прилогу о цитираности према подацима Web of Science. Значај резултата кандидаткиње је такође описан у тачки 3.1.1.

- **M21**
 1. Scientific Reports (2017) укупан број цитата је 23
 2. Journal of Biomedical Materials Research Part A (2018) укупан број цитата је 27
 3. Scientific Reports (2020) укупан број цитата је 8

- **M22**
 1. Optical and Quantum Electronics (2016) укупан број цитата је 18
 2. Nanomaterials (2022) укупан број цитата је 4
 3. Langmuir (2023) укупан број цитата је 0

- **M23**
 1. Optical and Quantum Electronics (2018) укупан број цитата је 6

3.5 Конкретан допринос кандидаткиње у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству

Кандидаткиња је све своје истраживачке активности реализовала у Лабораторији за 2Д материјала у оквиру Центра за физику чврстог стања и нове материјале на Институту за физику Београд. Свој допринос током истраживања дала је у припреми 2Д материјала (метода механичке и течне екслолијације), усавршавању технике формирања и депозиције филмова течне екслолираних 2Д материјала (Лангмир-Блоџет и Лангмир-Шефер метода), као и у њиховој физичко хемијској карактеризацији, анализи и интерпретацији добијених резултата, и писању научних радова. У свом досадашњем раду кандидаткиња је савладала експерименталне технике као што су: фото-литографија, фабрикација контаката на танким филмовима методом напаравања у вакуму, UV/VIS спектрофотометрија, Раманска спектроскопија и инфрацрвена спектроскопија са Фуријеовом трансформацијом.

4. ЕЛЕМЕНТИ ЗА КВАНТИТАТИВНУ ОЦЕНУ НАУЧНОГ ДОПРИНОСА

Остварен број М бодова по категоријама публикација

Категорија	М-бодова по публикацији	Број публикација	Укупно М бодова (нормирано)
М21	8.0	3	24 (18.1)
М22	5	3	15 (14.1)
М23	3.0	1	3
М33	1.0	1	1
М34	0.5	9	4.5
М64	0.2	1	0.2
М70	6	1	6

Поређење са минималним квантитативним условима за избор у звање научни сарадник

	Потребно	Остварено (нормирано)
Укупно	16	53,7(48.96)
М10+М20+М31+М32+М33+М41+М42	10	43(36.26)
М11+М12+М21+М22+М23	6	42(35.26)

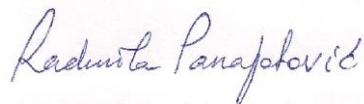
5. ЗАКЉУЧАК

У току својих докторских студија Др Јасна Вујин је стекла истраживачку компетентност у експерименталном научном раду у области синтезе 2Д материјала, формирања и трансфера танких филмова на чврсте супstrate, као и примене Раманске, инфрацрвене и фотоелектронске спектроскопије у карактеризацији танких филмова. Резултати њеног истраживања представљају значајан допринос примени танких филмова течно екслолираних 2Д материјала (графен и волфрам дисулфид) као сензорских платформи за детекцију и идентификацију молекула воде и биолошких молекула, као и активних подлога за пролиферацију и диференцијацију матичних ћелија.

На основу свега изложеног сматрамо да Др Јасна Вујин у потпуности испуњава квантитативне и квалитативне услове за избор у звање научни сарадник предвиђене важећим Правилником о стицању истраживачких и научних звања Министарства за науку, иновације и технолошки развој Републике Србије. Имајући у виду квалитет научног рада др Јасне Вујин и достигнути степен истраживачке компетентности, предлажемо Научном већу Института за физику Београд да донесе одлуку о прихватању предлога за избор др Јасне Вујин у звање научни сарадник.

У Београду, 05.10.2023. године

Чланови комисије:



др Радмила Панајотовић
научни сарадник
Институт за физику Београд



др Ивана Милошевић
научни сарадник
Институт за физику Београд



др Игор Пашти
редовни професор
Факултет за физичку хемију