

## **ИЗБОРНОМ ВЕЋУ**

**Предмет:** Реферат Комисије о пријављеним кандидатима за избор у звање доцента за ужу научну област Биомедицинско инжењерство

На основу одлуке Изборног већа Машинског факултета број 341/3 од 25.02.2021. године, а по објављеном конкурс за избор једног наставника у звању доцента на одређено време од пет година са пуним радним временом за ужу научну област Биомедицинско инжењерство, именовани смо за чланове Комисије за подношење реферата о пријављеним кандидатима.

На конкурс који је објављен у листу „Послови“ број 924 од 10.03.2021. године пријавила су се два кандидата и то:

1. др Ивана Станковић, маг. инж. маш.,
2. др Зорана Голубовић, дипл. инж. маш.

На основу прегледа и анализе достављене документације и обављеног приступног предавања кандидата подносимо следећи

## **РЕФЕРАТ**

### **1. Кандидат др Ивана Станковић, маг. инж. маш.**

#### **А. Биографски подаци**

Ивана М. Станковић (девојачко презиме Милеуснић) рођена је 13. IX 1986. године, у Задру. Основне академске студије, на Машинском факултету Универзитета у Београду, завршила је 2009. године, са просечном оценом 8,21 (осам целих двадесетједан). Завршни рад на тему „Електроенцефалографија и ЕЕГ уређаји“, одбранила је са оценом 10 (десет), из предмета Основе биомедицинског инжењерства.

Магистар академске студије, на Машинском факултету Универзитета у Београду, завршила је 2011. године, са просечном оценом 9,55 (девет целих педесетпет). Поводом дана факултета у октобру 2011. године, као студент друге године магистар студија, похваљена је за изузетан успех јер је ту школску годину завршила са просечном оценом 10,00 (десет целих). Магистар рад, из предмета Нанотехнологије, под називом „Карактеризација класичног и нано материјала за контактна сочива методом микроскопије атомских сила“ одбранила је са оценом 10 (десет). У току основних и магистар студија похађала је наставу Модула за биомедицинско инжењерство, Катедре за аутоматско управљање.

Докторске академске студије, на Модулу за биомедицинско инжењерство, уписала је 2011. године, (средња оцена при упису 8,75) под менторством проф. др Ђуре Коруге. Докторске студије завршила је 2021. године успешном одбраном дисертације, 08.02.2021. године, под називом “Карактеризација нанокompозитних материјала за оптичка помагала”, на Машинском факултету Универзитета у Београду и стекла звање доктора наука, пред комисијом у саставу проф. др Лидија Матија (ментор), редовни професор Машинског факултета у Београду, др сц. мед. Мирко Јанков, лекар-офталмолог, виши научни сарадник (коментор), проф. др Александра Васић-Миловановић, редовни професор Машинског

факултета у Београду, проф. др Драган Лазић, редовни професор Машинског факултета у Београду, доц. др Бранислава Јефтић, доцент Машинског факултета у Београду.

Од септембра 2011. године, др Ивана Станковић запослена је као истраживач сарадник на Машинском факултету у Београду, у оквиру сарадње са привредом, а од октобра 2011. године прелази на радне задатке из области нанотехнологија на пројектима ИИИ 41006, под називом „Развој нових метода и техника за рану дијагностику канцера грлића материце, дебелог црева, усне дупље и меланома на бази дигиталне слике и ексцитационо емисионих спектра у видљивом и инфрацрвеном домену“ Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије и TR35004, под називом „Иновативни приступ у примени интелигентних технолошких система за производњу делова од лима заснован на еколошким принципима“ пројекат у оквиру програма технолошког развоја, финансиран од Министарства просвете, науке и технолошког развоја Владе Републике Србије.

Поседује активно знање енглеског језика, а служи се шпанским и немачким језиком.

Стручно се усавршавала и учествовала на бројним међународним и домаћим симпозијумима и конференцијама. У раду користи следеће софтверске пакете: MS Office, Matlab, SolidWorks, програмске језике Python и R.

Мајка је двоје деце, девојчице од 18 месеци и дечака од 4 године.

## **A.1 Стручно усавршавање и унапређење знања**

Од 2012 до 2016. године учествује на међународном TEMPUS пројекту „Studies in Bioengineering and Medical Informatics-BioEMIS” (<http://projects.tempus.ac.rs/en/project/813>). У оквиру овог пројекта показала је изузетну заинтересованост за осавремењавање програма из биомедицинског инжењерства по европским стандардима. У оквиру TEMPUS програма боравила је на Бирмингем Универзитету у УК, Сорбони у Француској и на Универзитету Тампере у Финској.

У оквиру истраживачког рада на пројектима овладавала је методама скенирајуће тунелске микроскопије, микроскопије атомских сила, микроскопијом магнетних сила, као и спектроскопским методама и техникама (UV/Vis/NIR и FTIR) укључујући и микроспектроскопију.

У јануару 2011. године похађала је обуку за дермоскопију у организацији Удружења за дермоскопију Србије и Модула за биомедицинско инжењерство Машинског факултета у Београду. У августу 2011. године похађала је летњу школу The First Summer School: Water and Nanomedicine, Academy of Sciences and Arts of Republic of Srpska, у Бања Луци. Године 2013. била је три месеца на усавршавању из области нанотехнологија, на Масачусетском Универзитету у Амхерсту (САД), где се бавила дизајном интерфејса између угљеничних наноматеријала и биолошких макромолекула. У току новембра 2018. године и јануара 2019. године похађала је стручну, континуирану техничку едукацију за вигиланцу медицинских средстава и поседује сертификат Асоцијације клиничких инжењера Србије.

Презентације представљене на Међународном научном скупу Савремени материјали, у Бања Луци (Република Српска), из области примене нанотехнологија у оптици (у јулу 2011. године) и стоматологији (у јулу 2012. године), на којима је кандидаткиња била један од коаутора, проглашене су као најбољи радови у оквиру постер сесија.

## **Б. Дисертације**

1. Докторска дисертација: Ивана Станковић, Карактеризација нанокмпозитних материјала за оптичка помагала (УДК број 66.017/.018:681.784(043.3)), Универзитет у Београду, Машински факултет, фебруар 2021. Дисертација припада области Техничких наука, научна област Машинство, ужа научна област Биомедицинско инжењерство. Ментор докторске дисертације била је др Лидија Матија, редовни професор на Катедри за биомедицинско инжењерство Машинског факултета у Београду.

## **В. Наставна активност**

Од новембра 2012. године запослена је као асистент на Машинском факултету у Београду, при Катедри за аутоматско управљање, на Модулу за биомедицинско инжењерство и учествује у извођењу практичног дела наставе на предметима основних и мастер академских студија: Основе биомедицинског инжењерства, Медицинско машинство, Увод у наносистеме (Увод у нанотехнологије), Наномедицинско

инжењерство, Нанотехнологије, Завршни предмет Основе биомедицинског инжењерства, Завршни предмет Медицинско машинство и реализацији стручних пракси модула. Кандидаткиња је у периодима од децембра 2016. до марта 2018. и од јуна 2019. до новембра 2020. била на породилском одсуству тако да у тим периодима није вреднован њен педагошки рад.

На основу Извештаја о резултатима студентског вредновања педагошког рада Иване Станковић за период од школске 2012/2013. до 2019/2020. године, издатог од Центра за квалитет наставе и акредитацију Машинског факултета у Београду (акт број 343/2 од 22.02.2021. године), дајемо преглед средњих оцена добијених на анонимним анкетама студената:

По годинама и свим предметима:

Школска година	Предмет	Средња оцена
2012-2013	Нанотехнологије Увод у наносистеме Наномедицинско инжењерство	4,90
2013-2014	Нанотехнологије Увод у наносистеме Медицинско машинство	4,50
2015-2016	Основе биомедицинског инжењерства Системска анатомија и физиологија човека Увод у нанотехнологије Стручна пракса Б-БМИ	4,92
2018-2019	Основе биомедицинског инжењерства	4,82

По предметима за цео период:

Школска година	Предмет	Средња оцена
Од 2012-2013. до 2019-2020.	Нанотехнологије	5,00
	Увод у наносистеме	4,63
	Наномедицинско инжењерство	4,97
	Медицинско машинство	3,98
	Основе биомедицинског инжењерства	4,87
	Системска анатомија и физиологија човека	4,85
	Стручна пракса Б-БМИ	5,00
	Увод у нанотехнологије	4,93

Одличне оцене на студентским анкетама сасвим су у складу са оценом комисије да је кандидаткиња врло темељно приступала припреми наставе и редовно и савесно испуњавала обавезе у настави. Поред тога, кандидаткиња је показала спремност да се ангажује у индивидуалним консултацијама и допунским терминима за вежбе и провере знања и велики ентузијазам у раду са студентима.

У току рада на Катедри за биомедицинско инжењерство Машинског факултета Универзитета у Београду, др Ивана Станковић учествовала је у формирању и припреми аудиторних и лабораторијских вежби, писању хендаута, као и у увођењу нових предмета (Увод у нанотехнологије), формирању наставних планова и програма (Увод у нанотехнологије, Нанотехнологије, Наномедицинско инжењерство, Спектроскопске методе и технике, Основе биомедицинског инжењерства).

Др Ивана Станковић је коаутор једног поглавља у монографији „Рана дијагностика канцера епителних ткива“, Милена Папић-Обрадовић, Дон Вас, Београд, 2012, Србија, ISBN: 978-86-87471-24-5 и два поглавља у монографији „Биомедицинска фотоника: нанофотонична контактна сочива“, Ђуро Коруга, Дон Вас, Београд, 2013, Србија, ISBN: 978-86-87471-28-3, која се користе као помоћна литература на предметима са Основних академских студија и Мастер академских студија на Катедри за биомедицинско инжењерство на Машинском факултету Универзитета у Београду.

## В.2 Менторства и чланства у комисијама

### В.2.1.1 Учесће у комисијама за оцену и одбрану мастер радова

Др Ивана Станковић је учествовала у комисијама за одбрану следећих мастер радова:

1. Мирко Радовановић: Мерење оптичке снаге нанофотонских контактних сочива, 2012.
2. Милица Лепен: Карактеризација млечних и сталних зуба оптомагнетном спектроскопијом и микроскопијом атомских сила, 2012.
3. Игор Грбић: Структуралне, механичке и електромагнетне карактеристике микротубула и угљеничних нанотуба, 2013.
4. Борис Косић: Мерење парамагнетизма и дијамагнетизма материјала помоћу капабрица, протонског и спинер магнетометра, 2013.
5. Валентина Матовић: Истраживања утицаја водорастворљивих деривата фулерена на формирање ексклузивних зона у води, 2015.
6. Милан Микулић: Метода за дијагностику карцинома пигментних кожних лезија, 2015.
7. Милош Пајовић: Примена ФТИР спектроскопије у форензичкој идентификацији биолошких трагова, 2015.
8. Александра Конотар: Детекција степена филтрације воде применом блиске инфрацрвене спектроскопије и аквафотомике, 2015.
9. Сања Дејановић: Реики медицински центар-пројекат информационог система, 2016.
10. Павле Огризовић: Техника израде персонализоване ортозе употребом САД моделирања, 3D скенирања и 3D штампе, 2018.
11. Марко Рудић: Класификација спектра серума и урина у блискоцрвеном региону у циљу дијагностике колоректалног канцера, 2018.
12. Мијат Лалић: Израда ОМИС- софтвера за класификацију водених раствора наночестица, 2018.
13. Ана Дујић: Компаративна анализа хистопатолошких узорака коже помоћу ОМИС WL и ОМИС ML, 2018.
14. Јелена Катарина Чолић: Утицај врсте мембране на дијализираност пацијента, 2018.
15. Душко Мудрић: Примена методе коначних елемената за анализу дизајна и статичких оптерећења код Оп-Х аортног срчаног залиска, 2018.
16. Срећко Марковић: Детекција тумора на мозгу помоћу MatLab-a, 2019.

Имајући у виду све до сада наведено, а посебно високе оцене у студентским анкетама, квалитет комуникације са студентима, као и ангажовање у унапређењу наставног процеса, Комисија сматра да кандидаткиња др Ивана Станковић има изражен смисао за наставно-педагошки рад, да поседује високу педагошку стручност, и да темељно, савесно и одговорно извршава све предвиђене наставне активности.

## Г. Библиографија научних и стручних радова

Свеукупни библиографски подаци кандидата приказани су, хронолошки, према категоријама Министарства за просвету, науку и технолошки развој Републике Србије, у наставку. Наведена категоризација је у сагласности са верификованим референцама у бази РИС.

### Г1. Група резултата М10

#### Г1.1. Рад у тематском зборнику међународног значаја (М14)

1. Debeljkovic, A., **Mileusnic, I.**, Djuricic, I., Dragicevic, A., Hut, I., Nijemcevic, S., Nanoscale Material Characterization under the Influence of Aggressive Agents by Magnetic Force Microscopy and Opto-Magnetic Spectroscopy, *Advanced Materials Research*, Vol. 633 (2013), pp.209-223, Trans Tech Publications, Switzerland, ISBN: 978-3-03785-585-0, ISSN: 1662-8985 (<https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.633.209>)
2. Koruga, Đ., Stamenković, D., Đuričić, I., **Mileusnić, I.**, Šakota, J., Bojović B., Golubović, Z., Nanophotonic Rigid Contact Lenses: Engineering and Characterization, *Advanced Materials Research*, Vol. 633 (2013), pp.239-252, Trans Tech Publications, Switzerland, ISBN: 978-3-03785-585-0, ISSN: 1662-8985 (<https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.633.239>)

3. Munćan, J., Šarac, D., **Mileusnić, I.**, Đuričić, I., Matija, L., Koruga, Đ., Discrimination of Soil Samples using FTIR Spectroscopy and Multivariate Analysis, *Thematic Conference Proceedings of International Significance "Archibald Reiss Days"*, Vol. I (2014), pp.253-262, Academy of Criminalistics and Police Studies, Belgrade, Serbia & German Foundation for International Legal Cooperation (IRZ), Bonn, Germany, ISBN: 978-86-7020-190-3 (za izdavačku celinu), ISBN: 978-86-7020-278-8 (ACP)
4. Matija, L., Jeftić, B., Nikolić, G., Dragičević, A., **Mileusnić, I.**, Munćan, J., Koruga, Đ., Nanophysical approach to diagnosis of epithelial tissues using Opto-magnetic imaging spectroscopy, *Nanomedicine*, Chapter 7 (2014), pp.156-186, One Central Press, UK, ISBN: (Hardback) 978-1-910086-00-1; (E-book) 978-1-910086-01-8 (<http://www.onecentralpress.com/nanophysical-approach-to-diagnosis-of-epithelial-tissues-using-opto-magnetic-imaging-spectroscopy/>)
5. Matija, L., Munćan, J., **Mileusnić, I.**, Koruga, Đ., Fibonacci Nanostructures for Novel nanotherapeutic Approach, *Nano- and Microscale Drug Delivery Systems: Design and Fabrication*, Chapter 4 (2017), pp.49-74, Elsevier, Amsterdam, ISBN 978-0-323-52727-9 (<https://doi.org/10.1016/B978-0-323-52727-9.00004-2>)

## Г2. Група резултата М20

### Г2.1. Рад у истакнутом међународном часопису (М22)

6. **Stanković, I.**, Matija, L., Jankov, M., Jeftić, B., Koruga, I., Koruga, Đ., Optical and structural properties of PMMA/C<sub>60</sub> composites with different concentrations of C60 molecules and its possible applications, *Journal of Polymer Research*, 27, 224, 2020, IF (2019) 2.426, ISSN: 1572-8935 (<https://doi.org/10.1007/s10965-020-02203-4>)

### Г2.2. Рад у међународном часопису (М23)

7. Miljković, S., Jeftić, B., **Stanković, I.**, Stojiljković, N., Koruga, Đ., Mechanisms of skin moisturization with hyperharmonized hydroxyl modified fullerene substance, *Journal of Cosmetic Dermatology*, 2021, IF (2019) 1.621, ISSN:1473-2165 (<https://doi.org/10.1111/jocd.13965>)
8. Tomić, M., Bojović, B., Stamenković, D., **Mileusnić, I.**, Koruga, Đ., Lacunarity Properties of Nanophotonic Materials Based on Poly(Methyl Methacrylate) for Contact Lenses, *Materiali in Tehnologije/Materials and Technology*, 51 (1), 2017, pp. 145-151, IF (2017) 0.590, ISSN: 1580-2949 (<http://dx.doi.org/10.17222/mit.2016.014>)
9. Munćan, J., **Mileusnić, I.**, Šakota Rosić, J., Vasić-Milovanović, A., Matija, L., Water Properties of Soft Contact Lenses: A Comparative Near Infrared Study of Two Hydrogel Material, *International Journal of Polymer Science*, 2016, ISSN 1687-9422, IF (2016) 1.077 (<http://dx.doi.org/10.1155/2016/3737916>)
10. Šakota Rosić, J., Munćan, J., **Mileusnić, I.**, Kosić, B., Matija, L., Detection of Protein Deposits Using NIR Spectroscopy, *Soft Materials*, 14 (4), 2016, pp. 264-271, IF (2016) 1.101, ISSN 1539-445X (<http://dx.doi.org/10.1080/1539445X.2016.1198377>)

### Г2.3. Рад у националном часопису међународног значаја (М24)

11. **Mileusnić, I.**, Šakota-Rosić, J., Munćan, J., Dogramadzi, S., Matija, L., Computer assisted rapid nondestructive method for evaluation of meat freshness, *FME Transactions*, 45(4), 2017, pp. 597-602, ISSN:1451-2092

## Г3. Група резултата М30

### Г3.1. Саопштења са међународног скупа штампано у целини (М33)

12. **Mileusnić, I.**, Đuričić, I., Matija, L., Mitrović, R., Koruga, Đ., Mechanical Properties Investigation of Carbon Steel by Atomic Force Microscopy and Magnetic Force Microscopy, *Proceedings of the 28<sup>th</sup> Danubia-Adria-Symposium on Advances in Experimental Mechanics* (2011), pp.293-294, Hungary, ISBN: 978-963-9058-32-3
13. Đuričić, I., **Mileusnić, I.**, Debeljković, A., Radovanović, M., Koruga, Đ., AFM Surface Roughness Analysis of Eye Positioning Contact lens, *Proceedings of the 29<sup>th</sup> Danubia-Adria-Symposium on Advances in Experimental Mechanics* (2012), pp.150-153, Belgrade, Serbia, ISBN: 978-86-7083-762-1

14. **Mileusnić, I.**, Đuričić, I., Hut, I., Stamenković, D., Petrov, Lj., Bojović, B., Koruga, Đ., Characterization of Nanomaterial-based Contact Lenses by Atomic Force Microscopy, *Contemporary Materials*, Vol. III-2 (2012), Academy of Sciences and Arts of the Republic of Srpska, pp.177-183, ISSN: 1986-8669 (Print); ISSN: 1986-8677 (Online)
15. Bojovic, B., Babic, B., Matija, L., **Mileusnic, I.**, Image size and sample areas interaction effects at cans surface comparison based on fractal dimension, *Proceedings of the 5<sup>th</sup> International Symposium on Industrial Engineering-SIE* (2012), pp.73-76, Belgrade, Serbia, ISBN: 978-86-7083-758-4
16. Bojovic, B., Babic, B., Matija, L., **Mileusnic, I.**, Topography image roughness quantification based on phase image information, *Proceedings in ARSA-Advanced Research in Scientific Areas*, Vol.1 (2012), pp.1735-1740, EDIS - Publishing Institution of the University of Zilina, Slovakia, ISBN: 978-80-554-0606-0; ISSN: 1338-9831
17. Đuričić, I., **Mileusnić, I.**, Stamenković, D., Matija, L., Koruga, Đ., Comparative Study of Classical and Nanophotonic Materials for RGP Contact Lenses by Scanning Probe Microscopy, *Contemporary Materials*, Vol. IV-1 (2013), Academy of Sciences and Arts of the Republic of Srpska, pp.46-52, ISSN: 1986-8669 (Print); ISSN: 1986-8677 (Online)
18. A.Žunjic, L. Matija, J. Munćan, **I. Mileusnić**, Lj. Petrov, Occupational hazards in dentistry - application of the Near infrared spectroscopy in diagnostics of fatigue and musculoskeletal disorders, *6th International Symposium on Industrial Engineering – SIE 2015, Proceedings*, Faculty of Mechanical Engineering, Belgrade, pp.82-85, 2015
19. Lj. Petrov, J. Munćan, **I. Mileusnić**, L. Matija, Ergonomic design properties of dentistry equipment, *6th International Symposium on Industrial Engineering – SIE 2015, Proceedings*, Faculty of Mechanical Engineering, Belgrade pp.90-93, 2015
20. A. Žunjic, J. Munćan, L. Matija, Lj. Petrov, **I. Mileusnić**, General ergonomic considerations of design of a telerobotic system, *6th International Symposium on Industrial Engineering – SIE 2015, Proceedings*, Faculty of Mechanical Engineering, Belgrade, pp.98-101, 2015
21. Koruga Dj., **Mileusnić I.**, Matija L., Jankov M., Filipović B., Delić J., Nešković A., Application of nanophotonic devices in medicine, *Materials XLIX International Scientific and Practical Conference "Application of Lasers in Medicine and Biology"* and "2nd Gamaleia's Readings", 3-7 October 2018, Hajduszoboszlo, Hungary, pp.212-217
22. Muncan, J., Sakota-Rosic, J., **Mileusnić, I.**, Matovic, V., Matija, L., Tsenkova, R., The structure of water in soft contact lenses: near infrared spectroscopy and Aquaphotomics study, in *Proc. 18th Int. Conf. Near Infrared Spectrosc.*, Ed by S.B. Engelsen, K.M. Sørensen and F. van den Berg. IM Publications Open, Chichester, 2019, pp. 99–104, ISBN: 978-1-906715-27-4 (<https://doi.org/10.1255/nir2017.099>)

### G3.2. Saopšteње sa međunarodnog skupa štampano u izvodu (M34)

23. **Mileusnić, I.**, Đuričić, I., Stamenković, D., Petrov, Lj., Bojović, B., Hut, I., Koruga, Đ., Contact Lenses Nanomaterial Characterisation by Atomic Force Microscopy and Magnetic Force Microscopy, *IV International Scientific Conference Contemporary Materials 2011*, Banja Luka, 1-2 July, 2011; The Book of Abstracts, p.67.
24. Bojović, B., Stamenković, D. **Mileusnić, I.**, Đuričić, I., Koruga, Đ., Lacunarity analysis of contact lens surface, *IV International Scientific Conference Contemporary Materials 2011*, Banja Luka, 1-2 July, 2011; The Book of Abstracts, p.71.
25. Koruga, Đ., **Mileusnić, I.**, Djuričić, I., Matija, L., Stamenković, D., Jagodić, N., Importance of Nanomaterial Characterization of Contact Lenses by Magnetic Force Microscopy and Opto-magnetic Spectroscopy, *IV International Scientific Conference Contemporary Materials 2011*, Banja Luka, 1-2 July, 2011; The Book of Abstracts, p.17.
26. Đuričić, I., **Mileusnić, I.**, Tomić, M., Stamenković, D., Jagodić, N., Petrov, Lj., Koruga, Đ., AFM/MFM investigation of fullerenes based thin film on glasses and fullerene doped contact lenses by Atomic Force Microscopy and Magnetic Force Microscopy, *Thirteenth annual conference of the Materials Research Society of Serbia- YUCOMAT 2011*, Herceg Novi, Montenegro, 5-9 September, 2011; The Book of Abstract, p.169.
27. Đukić, M., **Mileusnić, I.**, Water importance in extracellular space-Importance of water in human hair, *The Second Scientific International Conference on Water and Nanomedicine*, Academy of Science and

Arts of the Republic of Srpska, Banja Luka, 30-31 August 2011; The Book of Abstract, p.67, ISBN 978-99938-21-31-1

28. Mirjanić Đ., Vojinović, J., **Mileusnić, I.**, Đuričić, I., AFM examination of tooth enamel treated with acid agents, *V International Scientific Conference Contemporary Materials 2012*, Banja Luka, 5-7 July, 2012.; The Book of Abstracts, pp. 109-110.
29. **Mileusnić, I.**, Bandić, J., Munćan, J., Koruga, Đ., Investigation of skin moisture by Opto-magnetic spectroscopy, *V International Scientific Conference Contemporary Materials 2012*, Banja Luka, 5-7 July, 2012.; The Book of Abstracts, p.125.
30. Bekrić, D., **Mileusnić, I.**, Đuričić, I., Koruga, Đ., Characterisation of micro-structure of composite material for wind turbine blade, *V International Scientific Conference Contemporary Materials 2012*, Banja Luka, 5-7 July, 2012.; The Book of Abstracts, p.83.
31. Đurčić, I., **Mileusnić, I.**, Stamenković, D., Petrov, Lj., Matija, L., Koruga, Đ., Characterisation of nanofotonic materials for RGP contact lenses by Scanning Probe Microscopy, *V International Scientific Conference Contemporary Materials 2012*, Banja Luka, 5-7 July, 2012.; The Book of Abstracts, p.98.
32. Matić, Z., **Mileusnić, I.**, Simić-Krstić, J., Koruga, Đ., Biomolecular information system based on biological water, microtubules and gap junctions, *V International Scientific Conference Contemporary Materials 2012*, Banja Luka, 5-7 July, 2012.; The Book of Abstracts, pp.123-124.
33. Đuričić, I., **Mileusnić, I.**, Koruga, I., Debeljković, A., Sofranić, R., Koruga, Đ., Eye positioning system lens investigation by Scanning probe microscopy, *Fourteenth Annual Conference of the Materials Research Society of Serbia- YUCOMAT 2012*, Herceg Novi, Montenegro, 3-7 September, 2012.; The Book of Abstracts, p.114.
34. Dragičević, A., Jeftić, B., **Mileusnić, I.**, Krivokapić, Z., Papić-Obradović, M., Bandić, J., Matija, L., Opto-magnetic spectroscopy study of colorectal, cervical and skin cancer specimens, *Fourteenth Annual Conference of the Materials Research Society of Serbia- YUCOMAT 2012*, Herceg Novi, Montenegro, 3-7 September, 2012.; The Book of Abstracts, p.114.
35. Bekrić, D., **Mileusnić, I.**, Đuričić, I., Petrov, Lj., Koruga, Đ., Identification wind turbine blade structural damages by Magnetic Force Microscopy, *Fourteenth Annual Conference of the Materials Research Society of Serbia- YUCOMAT 2012*, Herceg Novi, Montenegro, 3-7 September, 2012.; The Book of Abstracts, p.84
36. Debeljković, A., Đuričić, I., **Mileusnić, I.**, Stamenković, D., Matija, L., Polymeric materials for contact lenses characterized by SPM, *International Conference on Scanning Probe Microscopy on Soft and Polymeric Materials 2012*, Kerkrade, The Netherlands, 23-26 September, 2012.; The Book of Abstracts, p. 83, ISBN: 978-90-365-3440-6
37. **Mileusnić, I.**, Munćan, J., Bandić, J., Matija, L., Koruga, Đ., Skin moisture investigation by Opto-magnetic imaging spectroscopy, *The Eighth Annual Conference on Physics, chemistry and biology of water 2013*, Bulgaria, 22-25 October, 2013, <http://www.waterconf.org/>
38. Munćan, J., **Mileusnić, I.**, Matija L., Koruga Dj., Microspectroscopy- important tool for discovering secrets of water organization, *The Eighth Annual Conference on Physics, chemistry and biology of water 2013*, Bulgaria, 22-25 October, 2013, <http://www.waterconf.org/>
39. **Mileusnić, I.**, Stamenkovic, D., Djuricic, I., Conto, M., Matija, L., Korugic-Karasz, Lj., Koruga, Dj., Characterization of classical and nanophotonic gas permeable contact lenses by AFM/MFM, UV-VIS and Optomagnetic image spectroscopy, *First International Translational Nanomedicine Conference- ITNANO2013*, Boston, MA, 26-28 July, pp. 36-37
40. Munćan, J., Matija, L., **Mileusnić, I.**, Tsenkova, R., Koruga, Dj., Characterization of hydrated hydroxylated fullerene using near infrared spectroscopy and aquaphotomics, *First International Translational Nanomedicine Conference- ITNANO2013*, Boston, MA, 26-28 July, pp. 37-38
41. **Mileusnić, I.**, Djuricic, I., Sakota, J., Stamenkovic, D., Koruga, Dj., Comparative study of classical and nano-engineered photonic materials for RGP contact lenses by Nanoprobe and Spectroscopy, *European*

Congress and Exhibition on Advanced Materials and Processes- EUROMAT 2013, Sevilla, Spain, 8-13 September, <http://euromat2013.fems.eu/>

42. Đuričić, I., Hut, I., Bojović, B., Stamenković, D., **Mileusnić, I.**, Debeljković, A., Koruga, Đ., Suitability of contact AFM in investigation of RGP contact lenses, *Fifteenth Annual Conference of the Materials Research Society of Serbia- YUCOMAT 2013*, Herceg Novi, Montenegro, 2-6 September 2013; The Book of Abstract, p.144
43. Koruga, Đ., Matija, L., Munćan, J., **Mileusnić, I.**, Jeftić, B., Đuričić, I., Hut, I., Koruga, I., Novel method for characterization of matter, Opto-magnetic imaging FTIR System, *VI International Scientific Conference Contemporary Materials 2013*, Banja Luka, 4-6 July 2013.; The Book of Abstracts, p.49
44. Đuričić, I., Matija, L., **Mileusnić, I.**, Munćan, J., Debeljković, A., Petrov, Lj., Koruga, Đ., Fullerene thin films characterization by spin magnetometer, *VI International Scientific Conference Contemporary Materials 2013*, Banja Luka, 4-6 July 2013.; The Book of Abstracts, p.56
45. Nikolić, G., Bandić, J., Dobrosavljević, D., Šakota, J., Jeftić, B., **Mileusnić, I.**, Tomić, M., Matija, L., Characterization of skin cancer with Opto-magnetic imaging spectroscopy, *VI International Scientific Conference Contemporary Materials 2013*, Banja Luka, 4-6 July 2013.; The Book of Abstracts, p.108
46. Šakota Rosić, J., Tomić, M., Milojević, N., **Mileusnić, I.**, Jeftić, B., Golubović, Z., Nikolić, G., Koruga Đ., Influence of nanomaterial-based contact lenses on solutions with different glucose concentrations, *VI International Scientific Conference Contemporary Materials 2013*, Banja Luka, 4-6 July 2013.; The Book of Abstracts, p.109
47. Munćan, J., **Mileusnić, I.**, Vojnić Tunić, R., Matija, L., Koruga, Đ., Near infrared study of semiheavy water, *VI International Scientific Conference Contemporary Materials 2013*, Banja Luka, 4-6 July 2013.; The Book of Abstracts, p.133
48. Matija, L., Muncan, J., Tsenkova, R., Miyazaki, M., Banba, K., **Mileusnic, I.**, Koruga, Đ., Aquaphotomics approach to skin characterization: Case study of nanocream application, *The 5th Kobe University Brussels European Centre Symposium*, Brussels, Belgium, 14 October 2014
49. Muncan, J., Matija, L., Tsenkova, R., Miyazaki, M., Banba, K., **Mileusnic, I.**, Koruga, Đ., Aquagrams in characterization of water and aqueous fullerol solutions, *The 5th Kobe University Brussels European Centre Symposium*, Brussels, Belgium, 14 October 2014, <http://www.aquaphotomics.com/>
50. J. Munćan, **I. Mileusnić**, B. Kosić, L. Matija: *Water Structured by Very Low Concentration of Fullerol: Implications for Dominant Role of Water in Their Antioxidant and Radioprotective Effects*, Book of Abstracts, ITNANO2015, 3rd International Translational Nanomedicine Conference, Montenegro 2015, pp.27
51. J. Munćan, **I. Mileusnić**, B. Kosić, G. Nikolić, L. Matija: *Properties of interfacial water at nano level*, 10th Annual Conference on the Physics, Chemistry, and Biology of Water 2015, Bulgaria, October 1-4, 2015 electronic publication, available at: <http://www.waterconf.org/participants-materials/2015/>
52. **I. Mileusnić**, J. Munćan, I. Đjuričić, D. Šarac, L. Matija: *Increased hydrogen bonding in exclusion zone water – evidence provided with near infrared spectroscopy*, 10th Annual Conference on the Physics, Chemistry, and Biology of Water 2015, Bulgaria, October 1-4, 2015 electronic publication, available at: <http://www.waterconf.org/participants-materials/2015/>
53. Matija, L., **Mileusnić, I.**, Koruga, Đ., The synthesized nano photonic material for eye protection of UV and high energy blue radiation with optimal eye sensitivity, *The Seventh Serbian Ceramic Society Conference »Advanced Ceramics and Application«*, September 17-19, 2018, Book of abstract pp.58, Serbian Academy of Sciences and Arts, Knez Mihailova 35, Belgrade, Serbia
54. Matija, L., Kosić, B., Jeftić, B., **Stanković, I.**, Koruga, Đ., Mimicry of geometry and design from the nature and biology to material science and engineering, *7th International Scientific Conference on Geometry and Graphics- moNGometrija 2020*, September 18-21. 2020. Belgrade, Serbia

## Г4. Група резултата М40

### Г4.1. Поглавље у књизи М42 или рад у тематском зборнику националног значаја (М45)

55. **Mileusnić, I.**, Tomić, A., Primena optomagnetne spektroskopije u ranoj dijagnostici kancera kože., u knjizi *Rana dijagnostika kancera epitelnog tkiva*, Papić-Obradović, M. (2012), str.371-392, Don Vas, Beograd, Srbija, ISBN: 978-86-87471-24-5
56. Tomić, M., Stamenković, D., Bojović, B., Đuričić, I., Golubović, Z., **Mileusnić, I.**, Ispitivanje karakteristika nanofotoničnih RGP kontaktnih sočiva savremenim metodama, u knjizi *Biomedicinska fotonika: nanofotonična kontaktna sočiva*, Đuro Koruga (2013), str.135-182, Don Vas, Beograd, Srbija, ISBN: 978-86-87471-28-3
57. Mitrović, A., Bojović, B., Đuričić, I., **Mileusnić, I.**, Ispitivanje karakteristika nanofotoničnih mekih kontaktnih sočiva savremenim metodama, u knjizi *Biomedicinska fotonika: nanofotonična kontaktna sočiva*, Đuro Koruga (2013), str.183-218, Don Vas, Beograd, Srbija, ISBN: 978-86-87471-28-3

### Г5. Учешће у пројектима финансираним од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије

1. TP35004 (2011-2021) – „Иновативни приступ у примени интелигентних технолошких система за производњу делова од лима заснован на еколошким принципима“.
2. ИИИ41006 (2011-2021) – ”Развој нових метода и техника за рану дијагностику канцера дебелог црева, грлића материце и меланома, базирана на дигиталној слици и ексцитационо-емисионом спектру у видљивом и инфрацрвеном домену”.

### Г6. Учешће у међународним пројектима

1. EU TEMPUS Project (2012-2016): 530423-TEMPUS-1-2012-1-UK-TEMPUS-JPCR: „Studies in Bioengineering and Medical Informatics-BioEMIS”

### Г7. Сарадња са привредом

1. Међународни елаборат „Method and Device for Skin Evaluation“, MySkin, USA, 2010-2012.
2. Елаборат „Instrumentation research and development in biomedical engineering, Nanoworld-za DIA SYSTEMS, LLC (USA), март-децембар 2014.
3. Елаборат о евалуацији нанофотонских сочива, ZEPTER International, Београд, 2019.

## Д. Приказ и оцена рада кандидата

### Д1. Приступно предавање

На основу Правилника о извођењу приступног предавања при избору у звање наставника на Машинском факултету Универзитета у Београду, дана 08.04.2021. године у периоду од 14:35 до 15:15 сати у сали 513 одржано је приступно предавање кандидаткиње др Иване Станковић. О јавном приступном предавању сачињен је Записник, заведен под бројем 609/4 од 09.04.2021. године. Тема приступног предавања је била „Примена нанотехнологија на карактеризацију нанофотонских материјала примењених у биомедицини“. У складу са Правилником, комисија за оцену приступног предавања била је у истом саставу као и комисија за писање овог Реферата.

Кандидаткиња др Ивана Станковић је према оцени комисије врло темељно припремила приступно предавање, користећи релевантну савремену литературу и адекватну стручну терминологију, уз јасну и садржајну презентацију. Оваква припрема резултирала је компетентним и ауторитативним излагањем. Предавање је, према оцени комисије, имало адекватну структуру и обухватило све најважније аспекте методолошког приступа карактеризацији нанофотонских материјала примењених у биомедицини. Дат је велики број примера не само из литературе већ и из кандидаткињиних истраживања. Дидактичко-методички захтеви у извођењу приступног предавања су у потпуности испуњени. Предавање је изложено јасно и разумљиво, без сувишног текста на слајдовима, уз наглашавање кључних момената и резиме основних резултата.

На основу наведеног, приступно предавање др Иване Станковић оцењено је просечном оценом 5,00 (пет целих), односно максималном оценом.

## **Д2. Приказ и оцена научног рада кандидата**

Прегледом приложене конкурсне документације може се констатовати да је у свом научно истраживачком раду кандидаткиња др Иване Станковић постигла изузетне резултате у оквиру научних области које се изучавају на Катедри за Биомедицинско инжењерство, а посебно у ужој стручној области нанотехнологија. Значајнији постигнути резултати објављени су у радовима у водећим међународним часописима и поглављима у међународним монографијама. Највећи број радова кандидаткиње бави се применом нанотехнологија за карактеризацију наноматеријала помоћу СПМ (Scanning Probe Microscopy), затим спектроскопским методама ФТИР и УВ Вис НИР (FTIR, UV-Vis NIR) за карактеризацију материјала генерално, као и нове методе Оптомагнетне имидинг спектроскопије за карактеризацију биолошких материјала у циљу унапређења постојећих метода за рану дијагностику канцера епителног ткива.

### Категорија М14:

У раду 1, примењене су спектроскопске методе магнетна микроскопија силе (МФМ) и опто-магнетна спектроскопија (ОМС) за карактеризацију ХТЦВ (HTCV) нерђајућег челика и алуминијума при дејству агресивних агенаса (1.0М раствора HCl и 1.0М раствора CH<sub>3</sub>COOH). Из ОМС методе откривено је да третирано материјали показују разлике у вршним таласним дужинама. Топографске и магнетне карактеристике узорака челичних плоча показале су бољу отпорност на агресивни медијум у поређењу са алуминијумом.

У раду под редним бројем 2, разматрају се особине и начини производње чврстих контактних сочива као и њихова карактеризација. Разматра се основни материјал SP40 као и материјали који за основу имају SP40 са додатком нанофотоничких материјала као што је фулерен. Надаље се разматрају начини производње контактних сочива узимајући у обзир све геометријске особине које су од важности. Разматра се такође и квалитет површине истих уз увођење неопходних параметара. Даје се преглед машина за производњу оваквог типа сочива. Надаље се анализирају уређаји за мерење карактеристика које треба постићи. То су микроскоп на бази атомских сила и микроскоп на бази магнетних сила и ОМИС метода. Приказани су резултати добијени на овим уређајима а који се односе на геометријске магнетне и оптичке карактеристике контактних сочива.

У раду 3 кандидаткиња примењује инфрацрвену спектроскопију са Фуријеовом трансформацијом као структуралну инструменталну методу са специфичним циљевима истраживања за налажење специфичног „фингерпринта“ узорака земљишта са различитих локација. Висока тачност дискриминације спектра земљишта постигнута применом мултиваријационе анализе СИМКА (Soft Independent Modelling of Class Analogies-SIMCA) од преко 96%, како је закључено у раду омогућује примену ове методе у форензичким истрагама за утврђивање порекла трагова земљишта на осумњиченим особама.

У поглављу међународне монографије 4 описан је принцип рада новоразвијене методе Опто-магнетне имидинг спектроскопије, на чијем развоју је кандидаткиња радила кроз учешће на пројекту ИИИИ41006, дизајн и начин употребе уређаја, алгоритам развоја опто-магнетног спектра на бази РГБ слике, аквизиција података и обрада података у сврху ране дијагностике три врсте канцера: цервикалног канцера, колоректалног канцера и меланома. Кандидаткиња је применом методе машинског учења тзв. Наиве-Бајес постигла високу дијагностичку тачност (сензитивност и специфичност веће од 90%).

У овом раду 5, је приказано оригинално истраживање новог типа наноматеријала у форми нанохармонизоване супстанце (NHS) чији састав материје има особине Фибоначијеве структуре. Откриће фулеренског материјала донело је нове могућности у науци и технологији. Међутим, како је материјал токсичан у концентрацијама већим од 10 ppb приступило се његовој функционализацији.

Да би се превазишао овај проблем, стабилизован је водени појас око хидроксилне групе молекула C<sub>60</sub> и показано да у распону од 10<sup>6</sup> - 10<sup>9</sup> ppb није токсичан.

### Категорија М22:

У овом раду (6) су синтетизовани наноконкомпозити поли (метил метакрилат) -фулерен (PMMA /C<sub>60</sub>), са различитим концентрацијама молекула C<sub>60</sub> и окарактерисани магнетном микроскопијом и УВ-

ВИС спектроскопијом. Карактеризација је имала два главна циља: да идентификује молекуле  $C_{60}$  у комплексу РММА / $C_{60}$  и да процени редослед молекула РММА и  $C_{60}$  у њему. Будући да структурне особине овог комплекса зависе од распореда молекула метил метакрилата (ММА) и  $C_{60}$ , може се закључити да структура комплекса директно корелира са односом неспарених / упарених електрона унутар материјала. Испитивани су утицаји различитих концентрација молекула фулерена у РММА на привлачне и одбојне силе у материјалу, на основу спарених и неспарених електрона, и на крају на сложене структурне и оптичке особине. Резултати су показали да комплекс РММА / $C_{60}$  са 0,025% концентрације  $C_{60}$  има најбоља структурна и оптичка својства за примену у офталмологији и може се користити као нови материјал за наочаре. УВ-ВИС спектроскопска анализа у домену од 380 до 780 nm показала је да овакав материјал смањује УВ и високо плаву светлост за више од 60%, а у новом спектралном сценарију мења се однос плавог и зеленог спектра.

### Категорија М23:

У раду 7 је анализирана рефлексија плаве светлости са коже, ин vivo, са различитим нивоима влажења и упоређен је утицај три групе козметичких производа са различитим активним састојцима на влажење коже мерењем парамагнетних / дијамагнетних својстава ОМИС методом. Циљ је био испитати хидратантна својства хиперхармонизованог фулеренола-3НFWC+ као емулзијски О/В састојак на кожи. Обновљајућа крема и лосион за тело показали су статистички значајан пораст дијамагнетних карактеристика претежно у све 3 врсте крема, док формулације крема за руке нису показале статистички значајне резултате након 4 недеље третмана. Крем против старења са 3НFWC+ показала је статистички значајно повећање парамагнетних својстава коже (p + / p- са 0,90 на 0,62) и благотворне ефекте на пренос информација и садржај воде у рожнатој слоју.

Циљ рада 8 је био развити нове материјале који би након одговарајућих процеса обраде побољшали храпавост површине и влажност контактних сочива. Узорци који су коришћени у овом истраживању били су стандардна тврда гас-пропусна (РГП) контакта СОЛЕКО сочива, израђена од поли-ММА-ко-силокси силан метакрилатног материјала (познатог под комерцијалним називом SP40™), и модификације додавањем три наноматеријала: фулерен  $C_{60}$  (означен као SP40-A), фулерол  $C_{60}(OH)_{24}$  (означен као SP-B) и метформин хидроксилат фулерен  $C_{60}(OH)_{12}(OC_4H_5N_{10})_{12}$  (означен као SP40-C). За карактеризацију коришћене су методе АФМ и МФМ за мерење топографије и градијента магнетног поља нанофотонских материјала и референтних узорака. Према магнетним својствима свих материјала добијених МФМ-ом може се закључити да додавање фулерена и његових деривата сигурно смањује спектар угла фазног померања за готово 50%, што повећава парамагнетне карактеристике нанофотонског материјала. Позитиван резултат карактеризације нанофотонских материјала је чињеница да су вредности параметара храпавости за све ове материјале ниже од вредности за основни материјал. Присуство угљеничних наноматеријала, према параметрима површинске храпавости, побољшано је за тврда гас-пропусна (РГП) контактна сочива направљена од нанофотонских полимерних материјала у односу на она произведена од основног материјала.

У радовима 9 и 10, кандидаткиња примењује Аквафотонику у сврху карактеризације воде и биоматеријала. Радови представљају јединствени пример примене ове методе за карактеризацију полимера – хидрогелова, односно конкретних биомедицинских помагала – меких контактних сочива. Кандидаткиња је адаптирањем хардверске опреме извршила карактеризацију меких контактних сочива у хидрираном стању, на потпуно недеструктиван начин, што је први случај такве карактеризације присутне у литератури и применом Аквафотонике идентификовала три врсте воде у контактним сочивима које остварују различиту функционалност у материјалу: чврсто везана вода- која је везана за полимерне ланце и која даје чврстоћу и стабилност материјалу, затим различите врсте слободне воде која омогућују пермеабилност за кисеоник и друге елементе и од круцијалног је значаја за биокомпатибилност сочива јер омогућује исхрану рожњаче кисеоником, као и интермедијалног слоја – слабо везане воде, која је такође од значаја за биокомпатибилност, али са аспекта адсорпције протеина јер спречава непосредан контакт са полимером.

У раду 10 кандидаткиња применом Аквафотонике на анализу спектра ношених и нових меких контактних сочива успева и да детектује присуство протеинских наслага на ношеним сочивима и то индиректно преко – апсорпције воде која учествује у хидрирању протеина. Такође, даје се и анализа процеса старења и хабања материјала и како то утиче на биокомпатибилност материјала.

#### Категорија М24:

У овој студији развијена је техника за предвиђање пропадања свежине мяса применом неструктивне методе анализе видљиве слике. Техника користи Оптико-магнетну спектроскопију и алгоритме машинског учења за откривање свежине током складиштења. С обзиром на то да се метода бави откривањем промена стања воде у ткивима, период пропадања свежине процењен је на основу промена у хидратацији мяса.

#### Категорија М33:

У раду 12 се разматрају структуре материјала у простору. Од изузетне је важности да структура неког машинског дела буде иста у сваком његовом делу. За одређивање структуре је коришћен микроскоп на бази атомских сила. Испитиван је део после машинске обраде истог. Анализира се како је процес обраде утицао на просторну структуру материјала у оквиру посматраног дела. Надаље је успостављена веза између структуре материјала и механичких особина пре и после машинске обраде.

Рад 13 анализира начин израде контактних сочива. Наводе се два поступка и то ливењем као и различитим типовима резања. Материјал за израду сочива је Вистакрил *FDA.MAF1189* који производи Виста оптика. Кандидаткиња мерења спроводи на АФМ микроскопу, јер овај уређај није оптичког типа већ топографског и даје потребне податке за прорачун храпавости сочива на нано нивоу. Утврђено је да ливена контактна сочива имају значајно мању храпавост површине. Такође не постоје површинске огреботине које постоје код сочива произведених резањем. На тај начин метод ливења представља бољу методу у производњи контактних сочива којом се постижу боље карактеристике за кориснике.

Рад 14 приказује испитивање површине контактних сочива која су направљена од основног материјала са додатком наноматеријала. За приказ њихове површине се користи микроскоп на бази атомских сила. Слика површине се добија на основу мерења деформације конзоле. Материјал и тип конзоле је *NCS18/Co-Cr*. Сlike површина сочива су дате за сваки тип понаособ. Основни материјал је био РММА док је наноматеријал који се додаје фулерен. Фулерени се користе да побољшају карактеристике сочива у ултраљубичастом, видљивом и блиском инфрацрвеном делу спектра. Мерења су вршена на собној температури и влажности 45%.

Упоредна истраживања класичног материјала за тврда сочива и два нова нанофотонска материјала за контактна сочива обрађена су у раду 17. Фотонични наноматеријали су добијени додавањем фулерена  $C_{60}$  и фулерола  $C_{60}(OH)_{24}$  основном материјалу *SP40* на бази полимера метакрилата. Наноматеријали се додају основном материјалу да би се променила преносна карактеристика светлости због другачијих магнетних карактеристика материјала. Основни и два нанофотоничка материјала су испитивани методама скенирајуће сондне микроскопије и то методом микроскопије атомских сила и методом микроскопије магнетних сила. Испитиване су и одређене разлике у електромагнетним својствима материјала, а статичким одређивањем силе у функцији растојања сонде од узорка приказане су механичке особине материјала.

Радови 18, 19 и 20 обухватају истраживања у области ергономског дизајна у стоматологији и конструкције телероботског система, где кандидаткиња посебни акценат ставља на неопходност мониторинга мишићног замора у циљу обезбеђивања повратне спреге и предлаже примену блиске инфрацрвене спектроскопије као адекватну, неинвазивну методу којом се може остварити праћење нивоа оксигенисаног и деоксигенисаног хемоглобина – као параметара мишићног замора.

У раду 21 приказано је како нанофотонски материјали трансформишу дневно светло, вештачко светло (ЛЕД диоде), неонско светло и светло које долази од електронских направа попут мобилних телефона, телевизора и рачунара у светло које је угодније људском оку. Нанофотонски материјали тестирану су на 50 волонтера са офталмолошког аспекта и 16 волонтера са неуро-ендокринолошког аспекта.

Рад 22 приказује резултате примене блиске инфрацрвене спектроскопије и аквафотомике за проучавање структуре воде у хидрогелним материјалима меких контактних сочива. Сврха овог истраживања била је проучити и описати промене у структури воде у хидрогелним материјалима са малим, средњим и високим садржајем воде.

#### Категорија М40:

У поглављу означеним бројем 55 приказана је примена ОМИС методе, на чијем развоју је кандидаткиња учествовала у оквиру пројекта ИИИ41006, у раној дијагностици канцера коже. Поглавље под редним бројем 56 бави се испитивањима особина нанофотоничких тврди контактних

сочива. Описују се разне методе и инструменти који служе у те сврхе. Прво се разматрају спектроскопске методе. Описују се начини добијања фреквентног спектра сочива као и тумачење особина на основу њега. Затим се објашњава опто магнетна спектроскопија као метода за одређивање карактеристика сочива. Такође се разматрају испитивања цитотоксичности сочива која су веома важна за здравље корисника и представља предуслов за безбедност примене материјала у медицинске сврхе. У раду се описују и две методе које се не заснивају на оптичким методама већ на нанотехнолошким методама. То су микроскопија атомских сила и микроскопија магнетних сила. Наиме, применом ових метода може да се одреди топографија сочива далеко боље него што су то омогућавале досадашње методе. Затим се показују начини за одређивање оптичке снаге сочива. Коначно се врши фрактална анализа површине контактних сочива. За све методе су дата испитивања са тумачењем резултата. Кандидаткиња је као коаутор радила на карактеризацији материјала помоћу микроскопије атомских сила и микроскопије магнетних сила.

Поглавље под редним бројем 57 бави се испитивањима особина нанофотоничких меких контактних сочива. И у овоме раду се разматрају методе испитивања ове врсте контактних сочива. Прво су дата спектроскопска испитивања ултраљубичастог и видљивог дела спектра. Затим се дају испитивања инфрацрвеног дела спектра са припадајућим резултатима. Као и у претходној референци се описује Опто магнетна спектроскопија као и микроскопија магнетних сила. Коначно се дају и методе за одређивање оптичке снаге сочива и методе фракталне анализе нанофотоничких меких сочива. Примарни задатак кандидаткиње је био рад на карактеризацији материјала помоћу микроскопије атомских сила (АФМ) и микроскопија магнетних сила (МФМ).

Свеобухватно посматрано, у научно истраживачком раду кандидаткиње др Иване Станковић посебно се истиче његов мултидисциплинарни, међународни и иновативни карактер. Имајући у виду обимност и комплексност савременог биомедицинског инжењерства, као и гране науке са којима се оно неминовно прожима као што су нанотехнологије и наномедицина, поље интересовања др Иване Станковић је изузетно широко и обухвата како основна истраживања тако и примењена истраживања, и резултовало је великим бројем радова.

## **Б. Оцена испуњености услова**

На основу приложене документације и чињеница претходно наведених у Реферату, комисија констатује да кандидат др Ивана Станковић, маг. инж. маш., има:

- научни степен доктора техничких наука из уже научне области Биомедицинско инжењерство,
- просечна оцена на свим претходним нивоима студија (Закон о високом образовању, члан 74., став 6) је 8,75
- одржано и максималном оценом (5,00) оцењено приступно предавање,
- просечну оцену педагошког рада 4,80 у студентским анкетама и изражен смисао за наставно-педагошки рад,
- учешће у шеснаест комисија за оцену и одбрану мастер радова,
- коаутор је пет поглавља у монографијама међународног значаја категорије М14,
- један научни рад објављен у истакнутом часопису међународног значаја категорије М22,
- четири рада у часопису међународног значаја категорије М23,
- један рад у часопису међународног значаја верификованог посебном одлуком категорије М24,
- преко четрдесет радова саопштених на међународним научним скуповима, од тога 11 радова категорије М33,
- коаутор је 3 поглавља у монографији националног значаја категорије М42 (категирија М45),
- изузетна склоност и способност за научно-истраживачки рад у ужој научној области Биомедицинско инжењерство – нанотехнологије,
- стручно-професионални допринос који је исказан кроз учешће на међународним научним скуповима, учешће у комисијама за израду мастер радова, као и кроз реализацију пројеката у току рада на Машинском факултету у Београду,
- остварену сарадњу у реализацији пројеката и научних радова са другим високошколским и научним установама у земљи и иностранству (ТЕМПУС),
- учешће у реализацији два пројекта финансираних од стране Министарства науке, просвете и технолошког развоја Републике Србије (ИИИ 41006 и ТР35004),

- остварену сарадњу са привредом, MySkin, USA и ZEPTEK International, Београд.
- остварену сарадњу са АКИС удружењем (стручно удружење-Асоцијација клиничких инжењера Србије).

На основу објављених резултата истраживања у научним часописима и саопштења на научно-стручним конференцијама, истраживања спроведених у оквиру израде докторске дисертације, као и резултата остварених у домену педагошких активности, комисија констатује да професионалне компетенције кандидаткиње др Иване Станковић у потпуности припадају ужој научној области Биомедицинско инжењерство, за коју је расписан конкурс. Имајући у виду претходно наведено, кандидаткиња др Иване Станковић испуњава све суштинске и формалне услове за избор у звање доцента.

## **2. Кандидат др Зорана Голубовић, дипл. инж. маш.**

### **А. Биографски подаци**

Др Зорана Голубовић рођена је 14.04.1982. године у Београду. Основну школу „Доситеј Обрадовић“ и XI београдску гимназију завршила је у Београду са одличним успехом. Машински факултет је уписала у октобру 2000. године и дипломирала је на смеру за Ваздухопловно инжењерство у јануару 2006. године са просечном оценом 8,26 и дипломским радом на тему „Моделовање методом коначних елемената са структурним анализама“, са оценом 10 (десет).

По дипломирању, јануара 2006. године запослила се у фирми „Vitalek“, а затим у „Aquatech“ где се бавила филтрацијом и третманом воде. Године 2007. запослила се у фирми „Würth“ где је радила као асистент директора сектора и менаџер.

Докторске студије на Машинском факултету у Београду уписала је 2007/2008 на смеру за биомедицинско инжењерство. Докторску дисертацију под менторством проф. др Ђуре Коруге на тему „Истраживање интеракција дејонизоване воде са хидрофилним и хидрофобним материјалима, биомолекулима и хидрогенизованим угљеничним наноматеријалима“ одбранила је 08.10.2012. године, пред комисијом у саставу проф. др Ђуро Коруга (ментор), редовни професор Машинског факултета у Београду, др Лидија Матија, ванредни професор Машинског факултета у Београду, др Јована Симић-Крстић, научни саветник, Машински факултет у Београду, проф. др Александар Седмак, редовни професор Машинског факултета у Београду, проф. др Дејан Раковић, редовни професор Електротехничког факултета у Београду.

Учествовала у својству истраживача на пројектима Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије: ТР19056 „Развој метода и техника за карактеризацију биоматеријала, биомолекула и ткива помоћу Наноскопа и биоимпедансе“ (2008-2011), ИИИ45009 “Функционализација наноматеријала за добијање нове врсте контактних сочива и рану дијагностику дијабетеса“ (2011-2021), ИИИ 41006 “Развој нових метода и техника за рану дијагностику канцера дебелог црева, грлића материце и меланома, базирана на дигиталној слици и ексцитационо- емисионом спектру у видљивом и инфрацрвеном домену“ (2011-2021).

Одлуком Наставно-научног већа Машинског факултета у Београду број 21-180/6 од 24.01.2013. године донето је решење да др Зорана Голубовић испуњава услове за стицање научног звања Научни сарадник у области техничко – технолошких наука, што је потврдила и Комисија за стицање научних звања Министарства за науку и технолошки развој Републике Србије одлуком број 660-01-62/2013-17 од 26.06.2013. године.

Одлуком Наставно-научног већа Машинског факултета у Београду број 419/5 од 11.05.2018. године донето је решење да др Зорана Голубовић испуњава услове за реизбор у научно звање Научни сарадник у области техничко – технолошких наука, што је потврдила и Комисија за стицање научних звања Министарства за науку и технолошки развој Републике Србије одлуком број 660-01-00001/355 од 27.11.2018. године.

Одлуком Наставно-научног већа Машинског факултета у Београду број 215/5 од 12.04.2019. године донето је решење да др Зорана Голубовић испуњава услове за избор у научно звање Виши научни сарадник у области техничко – технолошких наука, што је потврдила и Комисија за стицање научних звања Министарства за науку и технолошки развој Републике Србије одлуком број 660-01-00001/906 од 16.12.2019. године.

Активно говори, чита и пише енглески језик, а служи се шпанским и немачким језиком. Мајка је дечака од 4 године.

## A.1 Стручно усавршавање и унапређење знања

У току 2011. године ишла је на тромесечни студијски боравак на Универзитет Вашингтон (Сијетл, САД), на департман за Биоинжењеринг. Прошла је обуку за рад у лабораторијама (која је подразумевала руковање апаратуром и инструментима и руковање хемикалијама) и стекла опсежно знање за комплетан рад у лабораторијским условима. Професор Полак је био ментор у истраживањима у оквиру докторске дисертације рађеним у његовој лабораторији.

У приложеној документацији кандидаткиња је навела да је у досадашњем истраживачком раду учествовала у пријави и раду два европска ТЕМПУС пројекта (*нема података о називу пројекта и периоду реализације пројекта, примедба Комисије*). Такође, кандидаткиња наводи учешће у раду европског Horizon 2020 пројекта "SIRAMM" (*нема података о пуном називу и типу пројекта, као ни о периоду његове реализације, примедба Комисије*). Члан је „Удружења за технологију воде и санитарно инжењерство“ и „Друштва за интегритет и век конструкција“. Члан је организационих одбора интернационалних конференција (*у приложеној документацији није наведено којих организационих одбора интернационалних конференција је кандидаткиња била члан, примедба Комисије*). Похађала је више сертификованих летњих школа и едукација: Water Purification Systems, PALL, Brasov, Romania, 2005; Biomechanics, Faculty of Mechanical Engineering, University of Belgrade, Serbia, 2005; Filter Integrity Testing - Workshop with Various Test Devices, PALL, Vienna, Austria, 2005; Cell and Tissue Engineering, Faculty of Technology and Metallurgy, University of Belgrade, Serbia, 2006; Filtration in food and beverage industry, PALL, Sibiu, Romania, 2008; Srpsko lekarsko društvo, Секција за физикалну медицину и рехабилитацију, Медицински факултет, Београд, 2008; Базични и напредни курс дермоскопије, Балканско удружење за дермоскопију, Машињски факултет, Београд, 2009; Multiscale Material Mechanics and Engineering Sciences, Summer School, Epanomi, Greece, 2010; The First Summer School: Water and Nanomedicine, the Academy of Sciences and Arts of Republic of Srpska, Banja Luka, August 31, 2011; BioPharm Meeting and Training, PALL, Milano, 2015.

Аутор је и коаутор на више од 50 стручних и научних радова, који су објављени у међународним часописима, као и међународним и националним научним скуповима. Има објављену монографију и учествовала је на 2 техничка решења.

## Б. Дисертације

1. Докторска дисертација: Зорана Голубовић, Истраживање интеракција дејонизоване воде са хидрофилним и хидрофобним материјалима, биомолекулима и хидрогенизовним угљеничним наноматеријалима, Докторска дисертација, октобар 2012., под менторством проф. др Ђура Коруге на Катедри за аутоматско управљање, модул за биомедицинско инжењерство, Машинског факултета у Београду. Дисертација припада области Техничких наука, научна област Машинство, ужа научна област Биомедицинско инжењерство.

## В. Наставна активност

У периоду од 2008. до 2013. године, као истраживач сарадник и сарадник у настави на модулу за Биомедицинско инжењерство, др Зорана Голубовић учествује у извођењу вежби на Основним академским студијама и Мастер академским студијама на предметима: Биомеханика ткива и органа (припада Катедри за механику), Системска анатомија и физиологија човека за инжењере, Биомедицински апарати и уређаји (припада Катедри за физику и електротехнику), Основе биомедицинског инжењерства, Стручна пракса Б - БМИ, Стручна пракса М - БМИ. У току рада на модулу за биомедицинско инжењерство Машинског факултета Универзитета у Београду, кандидаткиња наводи да је била задужена за: писање хендаута и предавање наставног материјала, формирање и припрему вежби, организацију и одржавање показних вежби у еминентним установама (Хемофарм, Клинички центар Србије, Војномедицинска Академија), као и за увођење нових предмета, формирање наставних планова и програма (*у приложеној документацији нема података на увођењу*

којих нових предмета је кандидаткиња учествовала, као и на којим предметима је учествовала у формирању наставних планова и програма, прим. комисије).

Кандидаткиња наводи да је била члан комисија за одбрану завршних радова на Основним и Мастер академским студијама на смеру за Биомедицинско инжењерство. У приложеној документацији нема података у којим комисијама је кандидаткиња била члан и у ком периоду, с обзиром на то да као студент докторских студија није могла званично да буде члан комисије, а није била запослена у звању асистента када би имала законско право да буде члан комисија. На основу приложене документације комисија закључује да је кандидаткиња могла да помаже студентима у изради завршних и мастер радова као студент докторских студија, али да није званично била члан комисија за одбрану. Такође, у приложеној документацији нема података којим студентима је кандидаткиња помагала нити на којим темама и које године. У приложеној документацији стоји и следећи параграф: "У анкетама спроведеним међу студентима, за све предмете за које је била задужена, оцењивана је високим оценама за стручност, припремљеност, начин одржавања наставе и однос према студентима, на основу Извештаја о резултатима студентског вредновања педагошког рада наставника у току школских 2009/10, 2010/11, 2011/12, 2012/13 године Комисије за организовање и спровођење поступка студентског вредновања."

Комисија на основу приложене документације констатује да у приложеној документацији нема података о наведеном, као ни Извештаја о резултатима студентског вредновања педагошког рада др Зоране Голубовић за наведени период, издатог од Центра за квалитет наставе и акредитацију Машинског факултета у Београду, тако да преглед средњих оцена добијених на анонимним анкетама студената нисмо у могућности да представимо и оценимо.

## **В.2 Менторства и чланства у комисијама**

### **В.2.1.1 Учесће у комисијама за оцену и одбрану докторских дисертација**

Из документације се види да је кандидаткиња била члан Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације: Mohamed E.M. Swei, Creep Crack Growth in Steel Welded Joints (Паст прслине услед пузања у завареним спојевима од челика), Универзитет у Београду, Машински факултет, 2018. (одбрањена дисертација: 06.06.2018.)

Комисија констатује да ова тема није у области биомедицинског инжењерства, па стога овај податак није релевантан за оцену кандидаткиње за ужу научну област биомедицинско инжењерство.

На основу свега наведеног, комисија нема довољно аргументованих и конкретних података, па не може да се изјасни о квалитету наставних активности кандидаткиње, нити о њиховој релевантности за расписано место доцента.

## **Г. Библиографија научних и стручних радова**

### **Г1. Група резултата М10**

#### **Г1.1. Рад у рад у тематском зборнику међународног значаја (М14)**

1. Koruga Dj, Stamenkovic D, Djuricic I, Mileusnic I, Sakota J, Bojovic B, **Golubovic Z** (2013) Nanophotonic Rigid Contact Lenses: Engineering and Characterization, *Advanced Materials Research*, Volume 633, p.239-252. Trans Tech Publications (ISSN: 1022-6680), Switzerland, doi:10.4028/www.scientific.net/AMR.633.239

### **Г2 Група резултата М20**

#### **Г2.1. Рад у врхунском међународном часопису (М21)**

2. Jankovic S, **Golubovic Z**, Radenovic S (2010) Compatible and weakly compatible mappings in cone metric spaces, *Mathematical and Computer Modeling*, Volume 52, Issues9-10, p.1728-1738. ISSN: 0895-7177.

3. Radenovic S, Simic S, Cakic N, **Golubovic Z** (2011) A note on tvs-cone metric fixed point theory, *Mathematical and Computer Modelling*, Volume 54, Issues 9-10, p.2418-2422. ISSN: 0895-7177.
4. **Golubovic Z**, Kadelburg Z, Radenovic S (2012) Coupled Coincidence Points of Mappings in Ordered Partial Metric Spaces. *Abstract and Applied Analysis*. doi:10.1155/2012/192581.
5. Radenović S, Došenović T, Aleksić Lampert T, **Golubović Z** (2016) A note on some recent fixed point results for cyclic contractions in b-metric spaces and an application to integral equations, *Applied Mathematics and Computation*, Volume 273, 15, p.155–164. ISSN 0096-3003, doi:10.1016/j.amc.2015.09.089.
6. Milovanović A., Sedmak A., **Golubović Z.**, Zelić Mihajlović K., Žurkić A., Trajković I., Milošević M. (2021) The effect of time on mechanical properties of biocompatible photopolymer resins used for fabrication of clear dental aligners, *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials* (Accepted)

## Г2.2. Рад у истакнутом међународном часопису (M22)

7. Zhu C, Xu W, Došenović T, **Golubović Z** (2016) Common fixed point theorems for cyclic contractive mappings in partial cone b-metric spaces and applications to integral equations, *Nonlinear Analysis: Modelling and Control*, Vol. 21, No. 6, p.807–827. ISSN 1392-5113, doi:10.15388/NA.2016.6.5
8. Sedmak S, **Golubovic Z**, Murariu AC, Sedmak A (2018) Numerical simulation of tensile testing of PE 80 polymer specimens, *Thermal Science*, Vol.22, No.1, p.641-649. ISSN: 0354-9836.
9. Sweil M, Sedmak AS, Petrovski B, **Golubović ZZ**, Sedmak SA, Katinic M, Azzabi KI (2019) Creep crack growth behavior of P91 steel weldments, *Thermal Science*, Vol. 23, No.2, p. 1203-1209, doi: 10.2298/tsci170729240s.

## Г2.3. Рад у међународном часопису (M23)

10. Petrovic D, Mitrovic C, Trisovic N, **Golubovic Z** (2011) On the Particles Size Distributions of Diatomaceous Earth and Perlite Granulations, *Strojniški Vestnik, Journal of Mechanical Engineering*, p. 843-850. DOI:10.5545/sv-jme.2010.050. ISSN: 0039-2480
11. Kumar Nashine H, Kadelburg Z, **Golubovic Z** (2012) Common Fixed Point Results Using Generalized Altering Distances on Orbitally Complete Ordered Metric Spaces. *Journal of Applied Mathematics*, Volume 2012, doi:10.1155/2012/382094
12. **Golubovic Z**, Koruga Dj (2012) Exclusion zone formation next to the surface of contact lenses. *Metalurgia International*, Volume 17, No.9, p.101-105. ISSN: 1582-2214, IF(2010)=0.154
13. Tomantschger K, Petrovic D, **Golubovic Z**, Trisovic N (2012) Mathematical Model for the Particle Size Distribution of a Kieselguhr Filter Granulation. *Metalurgia International*, Volume 17, No.10, p.192-197.
14. Sintunavarat W, Radenovic S, **Golubovic Z**, Kumam P (2013) Coupled fixed point theorems for  $\Phi$ -invariant set. *Applied Mathematics & Information Sciences*, Volume 7, p.247-255.
15. Tasic S, Kojic M, Obradovic D, **Golubovic Z**, Tasic I (2014) Molecular and biochemical characterization of pseudomonas putida isolated from bottled uncarbonated mineral drinking water, *Arch. Biol. Sci.*, Belgrade, 66 (1), p.23-28. DOI:10.2298/ABS1401023T
16. Tomantschger K, Petrović DV, Radojević RL, **Golubović ZZ**, Tadić V (2017) One- Dimensional Diffusion Equation for the Particle Size Distribution of Perlite Filter Granulation, *Technical Gazette*, Vol. 24/No. 3, p.943-948. ISSN 1330-3651, DOI: 10.17559/TV-20151202204533.

## Г2.4. Рад у националном часопису међународног значаја (M24)

17. Trisovic N, Maneski T, **Golubovic Z**, Segla S (2013) Elements of Dynamic Parameters Modification and Sensitivity. *FME Transactions*, Volume 41, No. 2, p. 146-152. ISSN: 1451-2092
18. Murariu AC, **Golubović Z**, Sedmak S, Kreculj D (2016) Tensile Behaviour of Polyethylene Under Different Loading Rate in the Presence of Imperfections, *Structural Integrity and Life*, Vol. 16, No 1, p.15-18. ISSN 1451-3749

### Г3 Група резултата М30

#### Г3.1. Предавање по позиву са међународног скупа штампано у целини, М31

19. **Golubović ZZ**, Golubović SM (2014) Mogućnosti primene Armeo uređaja u tretmanu dispraksije i grafomotornih disgrafija, V Međunarodna naučno-stručna konferencija “Unapređenje kvalitete života djece i mladih”, Igalo, Crna Gora, 21.-22. jun 2014, p.40-52.ISSN 1986-9886.
20. **Golubović Z** (2020) Biomedicinski uređaji za slepe i slabovide, XI Međunarodna naučno-stručna konferencija, „Unapređenje kvalitete života djece i mladih“, Sunčev breg, Bugarska, 26. - 28. 06. 2020., p.79-88, ISSN: 1986-9886.

#### Г3.2. Саопштење са међународног скупа штампано у целини, М33

21. Tasic S, **Golubovic ZZ**, Petrovic D, Golubovic ZDj (2009) On the Applicability of Morphometric Method for Evaluation of Waterborne Particle Sizes Distributions, 26th Danubia-Adria Symposium on Advances in Experimental Mechanics, Leoben (Austria), 23-26 September 2009, p. 227-228. ISBN: 978-3-902544-02-5.
22. Petrovic D, **Golubovic ZZ**, Tasic S, Golubovic ZDj (2009) On Determination of the ParticleSize Distributions of Kieselguhr and Perlite Granulations, Proceedings of the 12th Symposium of Mathematics and its Applications, Timisoara, Romania, 5-8.11. 2009. p. 465-470. ISSN: 1224-6069.
23. **Golubovic ZZ**, Petrovic D, Golubovic ZDj, Tasic S, Milosavljevic M (2011) The Size Distribution of Solid Particles in a Technical Water, 28th Danubia-Adria Symposium on Advances in Experimental Mechanics, Siofok, Hungary, 28 September-01 October 2011, p. 131-132. ISBN: 978-963-9058-32-3.
24. Tomantschger K, **Golubovic ZZ**, Petrovic D (2014) A Mathematical Model Of Exclusion Zone Behavior, Second International Conference on Advances in Bio-Informatics, Bio- Technology and Environmental Engineering – ABBE 2014, IRED (Institute of Research Engineers and Doctors), Headquarters, 42 Broadway, Suite 12-217, New York, NY 10004, USA, United Kingdom (Great Britain), 16.-17. November, 2014., p.63-67. ISBN: 978-1- 63248-053-8. doi: 10.15224/ 978-1-63248-053-8-15
25. **Golubovic ZZ**, Koruga Dj, Lalovic C (2014) Exclusion Zone Formation in Fullerol- Deionized Water Interaction, International Journal of Environmental Engineering– IJEE, Volume 2, Issue 1, p.42-46. ISSN: 2374-1724. Second International Conference on Advances in Bio-Informatics, Bio-Technology and Environmental Engineering – ABBE 2014, IRED (Institute of Research Engineers and Doctors), Headquarters, 42 Broadway, Suite 12-217, New York, NY 10004, USA, United Kingdom (Great Britain), 16.-17. November, 2014., p.78-82. ISBN: 978-1-63248-053-8. doi: 10.15224/ 978-1-63248-053-8-15
26. **Golubović Z**, Sedmak A, Milosavljević M (2015) The Influence of the Size Distribution and Particle Properties on the Filtration Performances in Technical Water. Proceedins of the 7th International Scientific and Expert Conference TEAM 2015 - Technique, Education, Agriculture & Management, Belgrade, October 15-16, 2015, p.543-546. ISBN 978–86- 7083–877–2.
27. Milovanović A., Sedmak A., Grbović A., **Golubović Z.**, Mladenović Z., Čolić K., Milošević M. (2020) Comparative analysis of printing parameters effect on mechanical properties of natural PLA and advanced PLA-X material, *Procedia Structural Integrity* 28,1963–1968.
28. Milovanović A., Sedmak A., Grbović A., **Golubović Z.**, Milošević M. (2020) Influence of Second-Phase Particles on Fracture Behaviour of PLA and Advanced PLA-X Material, *Procedia Structural Integrity* 31 (*In Press*).
29. **Golubović ZZ**, Golubović MZ (2021) Assistive Technologies For Students With Dissabilities. Scientific and Practical Conference of New Defectologists, „Effective Practices of Modern Defectology: Actual State and Trends“ and „Assistive technologies for students with special educational needs“, Ministry Of Education Of The Moscow Region, State Educational Institution Of Higher Education, Moscow State Regional University (MGOU), November 2020, p.44-54, UDK 376.42, ISBN 978-5-7017-3257-3 (*In Press*)

### Г3.3. Саопштење са међународног скупа штампано у изводу (М34)

30. **Golubovic Z**, Koruga Dj, Lazarevic M (2008) New possibilities of rehabilitation in children with cerebral palsy and brain injury. International Scientific Conference, Research and Innovation in Education and Rehabilitation, Tuzla, Bosnia and Herzegovina, November 28-29, 2008, Book of abstracts, p.22.
31. **Golubovic Z**, Koruga Dj, Lazarevic M (2008) New possibilities of rehabilitation of motoric disorders in adults. International Scientific Conference, Research and Innovation in Education and Rehabilitation, Tuzla, Bosnia and Herzegovina, November 28-29, 2008, Book of abstracts, p.35.
32. Tasic S, **Golubovic ZZ**, Petrovic D, Golubovic ZDj (2009) On the Particle Sizes Distributions of Kieselguhr Granulations, 6th Balkan Congress of Microbiology Balcanica, Ohrid, 2009, Book of Abstracts, p.138. ISSN: 0025-1097.
33. **Golubovic Z** (2010) The retention of Waterborn Organic Molecule With Nanofiltration, International conference on Water, Hydrogen Bonding Nanomaterials and Nanomedicine, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina, Septemeber, 2010., Book of Abstracts, p.34. ISBN 978-99938-21-24-3.
34. **Golubovic Z** (2011) Studies of exclusion zones in water and aqueous solutions. The Second Scientific International Conference „Water and Nanomedicine“ and „The First Summer School Water and Nanomedicine“, Academy of Sciences and Arts of Republic of Srpska, Banja Luka, p.53-55, 2011. Book of Abstracts. ISBN 978-99938-21-31-1.
35. Jeftic B, Hut I, Mladenovic D, Muncan J, **Golubovic Z**, Sarac D (2011) Characterization of solid, viscoelastic and liquid materials by Opto-magnetic spectroscopy. Thirteenth Annual Conference Yucomat, Herceg Novi, Montenegro, 2011, p.136.
36. Koruga Dj, Pollack G, Tsenkova R, Matija L, **Golubovic Z**, Muncan J, Nijemcevic S, Debeljkovic A (2012) Water – Materials Surface Interaction on Macro, Micro and Nano Scales. Fourteenth Annual Conference Yucomat, Herceg Novi, Montenegro, 2012, p.108.
37. **Golubovic ZZ**, Petrovic D, Golubovic Z (2012) Nanofiltration in Biomedicine. Fourteenth Annual Conference Yucomat, Herceg Novi, Montenegro, 2012, p.125.
38. Sakota Rosic J, Tomic M, Milojevic N, Mileusnic I, Jeftic B, **Golubovic Z**, Nikolic G, Koruga Dj (2013) Influence of Nanomaterial-Based Contact Lenses on Solutions With Different Glucose Concentrations. Contemporary Materials, Academy of Sciences and Arts of Republic of Srpska, Banja Luka, 2013, p.109. Book of abstracts.
39. Lalovic C, **Golubovic Z**, Jeftic B, Sakota Rosic J, Tomic M (2013) The Impact of Filter Membranes to Structural Changes in Low Mineral Water. Contemporary Materials, Academy of Sciences and Arts of Republic of Srpska, Banja Luka, July 4.-6.2013, p.132. Book of abstracts.
40. Tasic S, **Golubovic ZZ**, Tasic I (2014) Chemical and physical characterization of water from Vlasina springs. The Ninth Annual Water Conference, October 9-12, 2014., Bulgaria.
41. Golubovic S, **Golubovic ZZ** (2014) Application of Armeo Device in Treatment of Dysgraphia and Other Developmental Disability, Neuroepidemiology, 43: 106.
42. Milovanović A, Colic K, Grbovic A, Sedmak S, **Golubovic Z** (2018) Numerical analysis of fatigue crack growth in hip replacement implant, ECF22 - Loading and Environmental Effects on Structural Integrity, Belgrade, Serbia, 26-31 August, 2018, p. 117.
43. Milosevic M, Postic S, Mitrovic N, Milovanovic A, Travica M, **Golubovic Z**, Mladenovic G (2018) Experimental setup development of additively manufactured mandible with teeth and compensations subjected to compressive load, ECF22 - Loading and Environmental Effects on Structural Integrity, Belgrade, Serbia, 26-31 August, 2018, p. 556.
44. **Golubovic Z** (2020) Characterization of Relevant Properties of Cartridge Filters „International Conference of Experimental and Numerical Investigations and New Technologies“, 29 June–02 July 2020, Zlatibor, Serbia, p. 27, ISBN: 978-86-6060-042-6.
45. **Golubovic Z.**, Milovanovic A., Trajkovic I. (2020) Possibilities of Application of 3D Printing in Contemporary Dentistry, „International Conference of Experimental and Numerical Investigations and New Technologies“, 29 June–02 July 2020, Zlatibor, Serbia, p.69, ISBN: 978-86-6060-042-6.

#### **Г4. Група резултата М40**

##### **Г4.1. Монографија националног значаја (М42)**

46. **Golubović Z** (2017) Strukturiranje vode, Društvo za integritet i vek konstrukcija "Prof. dr Stojan Sedmak", Tonplus, Beograd. ISBN 978-86-905595-8-9

##### **Г4.2. Поглавље у књизи М42 или рад у тематском зборнику националног значаја (М45)**

47. Šakota Rosić J, **Golubović Z**, Vasiljević D (2013) Odbijanje i prelamanje svetlosti. U Biomedicinska fotonika – nanofotonična kontaktna sočiva, Don Vas, Beograd, str. 27-40, 2013. ISBN 978-86-87471-28-3
48. Šakota Rosić J, **Golubović Z**, Tomić M (2013) Optički sistemi. U Biomedicinska fotonika nanofotonična kontaktna sočiva, Don Vas, Beograd, str. 41-62, 2013. ISBN 978-86-87471-28-3
49. Tomić M, Mitrović, A, **Golubović Z** (2013) Kontaktna sočiva. U Biomedicinska fotonika nanofotonična kontaktna sočiva, Don Vas, Beograd, str. 75-100, 2013. ISBN 978-86-87471-28-3
50. Tomić M, Mitrović A, **Golubović Z** (2013) Nanomaterijali i kontaktna sočiva. U Biomedicinska fotonika – nanofotonična kontaktna sočiva, Don Vas, Beograd, str. 101-122, 2013. ISBN 978-86-87471-28-3
51. Tomić M, Stamenković D, Bojović B, Đuričić I, **Golubović Z**, Mileusnić I (2013) Ispitivanje karakteristika nanofotoničnih RGP kontaktnih sočiva savremenim metodama. U Biomedicinska fotonika – nanofotonična kontaktna sočiva, Don Vas, Beograd, str. 135-182, 2013. ISBN 978-86-87471-28-3
52. Tomić M, Stamenković D, Šakota Rosić J, **Golubović Z** (2013) Pravci daljeg razvoja. U Biomedicinska fotonika – nanofotonična kontaktna sočiva, Don Vas, Beograd, str. 239-250, 2013. ISBN 978-86-87471-28-3

#### **Г5. Група резултата М60**

##### **Г5.1. Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини (М63)**

53. Hut I, Petrov Lj, Šarac D, **Golubović Z**, Matija L (2013) Modeli održavanja medicinske opreme bazirani na metodama procene rizika i prioritizaciji. XXXVIII Naučno-stručni skup „Održavanje mašina i opreme“, 25.jun–03.jul 2013. godine, Budva, Crna Gora, str.141– 156. ISBN 978-86-84231-31-6; COBISS.SR-ID 199205132.
54. Lalović Č, **Golubović Z**, Jeftić B, Tasić S (2015) O uticaju tipa filtracije na strukturne promene u vodi. XV međunarodna konferencija Vodovod i kanalizacioni sistemi, Jahorina, Pale, 27.-29. maj 2015., p.326-331. ISBN 978-86-82931-71-3.

#### **Г6. Група резултата М80**

##### **Г6.1. Битно побољшано техничко решење на националном нивоу (М84)**

55. Maneski T, **Golubovic Z**, Sedmak A, Čolić K (2018) Probni sto za uvođenje i određivanje sile odbavljanja sklopivih transportnih kontejnera, Mašinski fakultet, Univerzitet u Beogradu.

##### **Г6.2. Ново техничко решење (није комерцијализовано) (М85)**

56. Čolić K, Burzić M, Petronić S, Mitrović N, **Golubović Z** (2018) Metodologija primene optičke eksperimentalne metode za praćenje širenja prsline i određivanje parametara mehanike loma biomaterijala, Mašinski fakultet, Univerzitet u Beogradu.

#### **Г7. Учешће у пројектима финансираним од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије**

1. TP19056 (2008-2011) – „Развој метода и техника за карактеризацију биоматеријала, биомолекула и ткива помоћу Наноскопа и биоимпедансе“.

2. ИИИ41006 (2011-2014) – „Функционализација наноматеријала за добијање нове врсте контактних сочива и рану дијагностику дијабетеса“.
3. ИИИ45009 (2011-2014) – „Развој нових метода и техника за рану дијагностику канцера дебелог црева, грлића материце и меланома, базирана на дигиталној слици и ексцитационо-емисионом спектру у видљивом и инфрацрвеном домену“.

## **Г8. Учешће у међународним пројектима**

1. Два EU TEMPUS пројекта (у биографији кандидаткиње је наведено да је учесник два EU TEMPUS пројекта али нису наведени називи пројекта нити период њихове реализације, примедба Комисије)
2. EU Horizon 2020 пројекат “SIRAMM“ (у документацији нема података о периоду реализације, нити типу пројекта, примедба Комисије)

## **Д. Приказ и оцена рада кандидата**

### **Д1. Приступно предавање**

На основу Правилника о извођењу приступног предавања при избору у звање наставника на Машинском факултету Универзитета у Београду, дана 08.04.2021. године у периоду од 13:30 до 14:00 сати у сали 513 одржано је приступно предавање кандидаткиње др Зоране Голубовић. О јавном приступном предавању сачињен је Записник, заведен под бројем 609/4 од 09.04.2021. године. Тема приступног предавања је била „Примена нанотехнологија на карактеризацију нанофотонских материјала примењених у биомедицини“. У складу са Правилником, комисија за оцену приступног предавања била је у истом саставу као и комисија за писање овог Реферата.

Кандидаткиња др Зорана Голубовић је према оцени комисије на основу стандардне литературе задовољавајуће припремила предавање. Кандидаткиња је дала пресек великог броја метода за карактеризацију, али без директног одабира метода које се примарно користе у карактеризацији наноматеријала и које су у складу са задатом темом. Такође, дат је велики број информација које нису релевантне за дату тему приступног предавања, што указује да кандидаткиња није суштински у области јер не одваја битно од небитног. При томе није користила новију литературу и није сасвим овладавала знањима и терминологијом у ужој научној области. У предавању се сувише ослањала на текст са припремљене презентације. Методе карактеризације су набројане, али недовољно су приказани принципи рада кључних методологија у оквиру карактеризације наноматеријала, а нанофотонски материјали су приказани широко без детаљног приказа нанофотонских материјала примењених у биомедицинском инжењерству. Уопштено су дате предности наноматеријала без посебног објашњења њихових карактеристика које дају те предности. На основу наведеног комисија закључује да кандидат не влада у довољној мери предметном тематиком, што је предуслов за успешно држање наставе и преношење знања студентима. Дидактичко-методички захтеви у извођењу приступног предавања, имајући у виду напред наведено, према оцени комисије нису у целости испуњени. Недовољно владање материјом коју предаје утицало је и на сигурност, одсуство јасног концепта, као и резимеа предавања. На основу наведеног, приступно предавање др Зоране Голубовић оцењено је просечном оценом 3,84 (три цела осамдесетчетири).

### **Д2. Приказ и оцена научног рада кандидаткиње**

Комисија констатује да кандидаткиња др Зорана Голубовић има разноврсну научно-стручну продукцију радова, али да највећи део публикованих научних радова не припадају ужој научној области Биомедицинско инжењерство за коју је расписан предметни конкурс. Комисија није компетентна да даје оцену научног рада и учешћа кандидаткиње у другим ужим научним областима, те ће овде дати само оцену оних радова који су релевантни за предметни конкурс.

Радови који припадају области биомедицинског инжењерства могу се поделити у три главне категорије: биоматеријали, медицински уређаји и ексклузивна зона воде. У радовима 1, 47-52, разматрају се особине и начини производње чврстих контактних сочива као и њихова карактеризација. Разматра се основни материјал SP40 као и материјали који за основу имају SP40 са додатком нанофотоничних материјала као што је фулерен. Надаље са разматрају начини производње контактних

сочива узимајући у обзир све геометријске особине које су од важности. Разматра се такође и квалитет површине истих уз увођење неопходних параметара. Даје се преглед машина за производњу оваквог типа сочива. Поред тога се анализирају уређаји за мерење карактеристика које треба постићи. Приказани су резултати добијени на овим уређајима а који се односе на геометријске магнетне и оптичке карактеристике контактних сочива.

Даље, у оквиру биоматеријала, у раду 6 користећи технологије адитивне производње, направљени су прозирни зубни поравнавачи од биокompatибилног фотополимера. Један од проблема у примени је промена својстава материјала за поравнање након производње, укључујући чврстоћу и издужење у случају лома. То може проузроковати другачији редослед померања зуба који неће одговарати планираној терапији. У овом раду спроводе се три врсте испитивања материјала, тј. испитивање на савијање, сабијање и савијање у три тачке на узорцима старим 1 (24 сата), 3 (72 сата), 5 (120 сати) и 7 (168 сати) дана. Механичка својства, као што су затезна, притисна и чврстоћа на савијање и деформација при квару, прате се како би се показао ефекат времена на биокompatibilну фотополимерну смолу. У оквиру биомедицинских уређаја, у раду 19 разматра се проблем рехабилитације болесника који су доживели мождани удар коришћењем спољашњег уређаја који на основу преостале неуромишићне контроле покреће екстремитет и на тај начин помаже пацијенту при рехабилитацији. У раду се разматра како поменути уређај може да се примени и код неких других повреда за које у овоме облику није пројектован. У раду 20 кандидаткиња даје кратку анализу и преглед примене биомедицинског инжењерства у области оштећења вида и помоћних уређаја за слепе и слабовиде. Даље, у раду 29, кандидаткиња даје преглед помоћних технологија и уређаја за потребе деце са инвалидитетом. У раду 53 је дат увид у модеран приступ одржавања медицинске опреме заснован на модификованој и допуњеној РЦМ технологији. Увођење програма за менаџмент медицинске опреме и примена савремених стратегија одржавања може да донесе многе предности. Разматра се који стручњаци су неопходни у смислу горе датих навода. Надаље се разматра које службе у оквиру клиничких центара би требало да се баве овом проблематиком. У делу истраживања која су обухваћена докторском тезом кандидаткиње и дата у раду 12 је описана интеракција воде са сочивима. Приказан је и феномен настанка ексклузивне зоне (ЕЗ) добијен коришћењем нових експерименталних техника. Даље се ова област проширује у радовима 24 и 25 који показују да је код хидрофилних површина пронађено постојање површине без раствора које се називају ексклузивне зоне (ЕЗ). Развија се њен математички модел и показује се да она има другачије особине него код расуте воде и да је њена ширина свега неколико стотина микрометара. Овде се проучавају раствори хидрогенизованих угљеничних наночестица у које су додате микросфере и њихов утицај на ширину поменуте зоне. У истраживањима је показано да искључна зона зависи од физиолошких региона. Циљ је да се покаже да она настаје у присуству хидрогенизованих угљеничних честица. У раду 15 се разматрају патогени микроорганизми који могу да се нађу у негазираној води. Узорак воде је узет са планине Власине и извршено је одређивање његових молекуларних и биохемијских особина. У монографији 46, која се ослања на докторат кандидаткиње, као и у раду 54 је обрађена проблематика структурирања воде. Радови: [2-5]; [7-11]; [13-14]; [16-18]; [21-23]; [26-28]; [32]; [44] и [55-56]-техничка решења не припадају ужој научној области за коју се кандидаткиња бира и комисија није компетентна да оцени научни допринос наведених референци.

## **Б. Оцена испуњености услова**

На основу анализе конкурсног материјала комисија констатује да кандидаткиња др Зорана Голубовић делимично испуњава услове конкурса за избор у звање доцента за ужу научну област Биомедицинско инжењерство, јер:

- има научни степен доктора техничких наука из уже научне области Биомедицинско инжењерство,
- основне студије није завршила у области Биомедицинско инжењерства,
- просечна оцена на свим претходним нивоима студија (Закон о високом образовању, члан 74., став 6) је 8,26,
- мали број научних радова кандидаткиње, из приложеног списка радова припадају ужој научној области Биомедицинско инжењерство за коју је расписан конкурс, односно главни научни опус кандидаткиње верификован у радовима са SCI листе (осим бр. 2) не припада ужој научној области Биомедицинско инжењерство,

- приступно предавање кандидата оцењено је просечном оценом 3,84 (три цела осамдесетчетири).
- кандидаткиња није документовала резултате студентског вредновања педагошког рада,
- сарадња са другим високошколским, научноистраживачким установама у земљи и иностранству;
- учешће у реализацији три пројекта финансираних од стране Министарства науке, просвете и технолошког развоја Републике Србије (ТР19056, ИИИ 41006 и ИИИ45009).

На основу објављених резултата истраживања у научним часописима и саопштења на научно-стручним конференцијама, истраживања спроведених у оквиру израде докторске дисертације, комисија констатује да је веома мали број радова који припадају ужој научној области биомедицинско инжењерство, односно кандидаткиња има три рада из категорије М20 (један М21 и два М23), два рада категорије М31, три рада категорије М33 и два рада категорије М63, односно укупно десет радова. Комисија такође констатује да је у периоду од 2014. године до данас, кандидаткиња објавила један рад у области биоматеријала за употребу у стоматологији, један рад из области медицинских уређаја намењених слепим и слабовидим особама као и један рад на тему прегледа медицинских уређаја за особе са инвалидитетом, тако да комисија закључује да кандидаткиња нема континуитет у истраживањима у ужој научној области биомедицинског инжењерства, а с обзиром на то да је област инжењерства којом се кандидаткиња бави широка, комисији је тешко да закључи који је примаран правац истраживања кандидаткиње. Кандидаткиња није дала резултате остварене у домену педагошких активности издатог од Центра за квалитет наставе и акредитацију Машинског факултета у Београду, а приступно предавање је показало да кандидаткиња није на задовољавајући начин овладала предметном тематиком који је у складу са траженим звањем доцента. На основу свега наведеног комисија констатује да професионалне компетенције кандидаткиње др Зоране Голубовић не припадају примарно програму Биомедицинског инжењерства које се спроводи на катедри за Биомедицинско инжењерство, за коју је расписан конкурс. Имајући у виду претходно наведено, кандидаткиња др Зорана Голубовић не испуњава суштинске услове, а делимично испуњава формалне услове, за избор у звање доцента у области и програму биомедицинског инжењерства који се реализује на Катедри за биомедицинско инжењерство.

## Е. Закључак и предлог

На основу прегледа и анализе конкурсног материјала и увидом у стручне и педагошке способности кандидата, а у сагласности са Законом о високом образовању Републике Србије, Статутом Машинског факултета Универзитета у Београду и Правилником о минималним условима за стицање звања наставника и сарадника на Универзитету у Београду и Статутом Машинског факултета Универзитета у Београду, комисија констатује да:

- кандидаткиња др Ивана Станковић испуњава све формалне и суштинске захтеве за избор у звање доцента, за реализацију програма Катедре за БМИ.
- кандидаткиња др Зорана Голубовић не испуњава све формалне и суштинске захтеве за избор у звање доцента, за реализацију програма Катедре за БМИ.

Кандидаткиња др Ивана Станковић, асистент на Катедри за биомедицинско инжењерство има континуирана истраживања у ужој области, високо оцењене педагошке способности (на основу документа издатог од Центра за квалитет наставе и акредитацију Машинског факултета у Београду, акт број 343/2 од 22.02.2021. године), максимално високо оцењено приступно предавање, већи број радова у ужој научној области, виши просек, а основне, мастер и докторске студије је завршила на Модулу за биомедицинско инжењерство.

Комисија на основу свега наведеног, са задовољством предлаже Изборном већу Машинског факултета Универзитета у Београду, као и Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду да кандидаткињу др Ивану Станковић, маг. инж. маш., асистента на Катедри за биомедицинско инжењерство, изабере у звање доцента на одређено време од 5 (пет) година са пуним радним временом за ужу научну област Биомедицинско инжењерство на Машинском факултету Универзитета у Београду.

Београд, 16.04.2021.

## ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

---

Проф. др Лидија Матија, редовни професор  
Универзитет у Београду, Машински факултет

---

Проф. др Александра Васић Миловановић, редовни професор,  
Универзитет у Београду, Машински факултет

---

Проф. др Ђуро Коруга, редовни професор у пензији  
Универзитет у Београду, Машински факултет

---

Др Бранислава Јефтић, доцент  
Универзитет у Београду, Машински факултет

---

Др Предраг Бркић, ванредни професор  
Универзитет у Београду, Медицински факултет