

## **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 1578/3 од 10.10.2019. године, а по објављеном конкурс за избор једног НАСТАВНИКА у звању ДОЦЕНТА на одређено време од 5 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 852 од 23.10.2019. године пријавио се један кандидат и то др Бранислава Јефтић, мастер инжењер електротехнике и рачунарства.

На основу прегледа достављене документације подносимо следећи

## **РЕФЕРАТ**

### **А. Биографски подаци**

Бранислава Д. Јефтић рођена је 07.02.1981. године у Београду, где је завршила Четврту београдску гимназију, природно-математички смер, са одличним успехом. 2008. године дипломирала је на Електротехничком факултету Универзитета у Београду, на одсеку за физичку електронику радом на тему „Мерна несигурност детектора јонизујућег зрачења“ са оценом 10 (десет). Просечна оцена током основних академских студија је износила 8.16 (осам и 16/100). Одбраном мастер рада на тему „Расподела притисака парцијалне скелетираних протезе са различитим ретинерима: ин витро студија“ на Електротехничком факултету Универзитета у Београду, на одсеку за физичку електронику, модулу за Биомедицински и еколошки инжењеринг са оценом 10 (десет), стиче академско звање Мастер инжењер електротехнике и рачунарства. Просечна оцена током мастер студија износила је 10.00 (десет и 0/100). Рад под називом „Систем за мерење притиска испод мобилних зубних надокнада“ који је проистекао из Мастер рада кандидаткиње, награђен је сребрном медаљом са ликом Николе Тесле у области проналазаштва од стране Савеза проналазача и аутора техничких унапређења Београда 2010. године. У октобру 2017. године успешно је одбранила докторску дисертацију на тему „Алгоритам за одређивање биофизичког стања епителног ткива на бази спектроскопије“ на Машинском факултету универзитета у Београду и стекла звање доктора наука, пред комисијом у саставу проф. др Лидија Матија (ментор), ванредни професор Машинског факултета у Београду, доц. др Милена Папић-Обрадовић (коментор), ГАК Народни фронт, начелник одељења за научно-истраживачку и образовну делатност, проф. др Александра Васић-Миловановић, редовни професор Машинског факултета у Београду, проф. др Радиша Јовановић, ванредни професор Машинског факултета у Београду, доц. др Јелена Мунђан, доцент Машинског факултета у Београду.

Од првог јануара 2011. године др Бранислава Јефтић је запослена на Машинском факултету Универзитета у Београду као сарадник на пројекту – истраживач и ради на пројектима Министарства просвете, науке и технолошког развоја 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“ и ИИИ 45009 под називом „Функционализација наноматеријала за добијање нове врсте контактних сочива и рану дијагностику дијабетеса“. Такође, учествовала је и на пројекту формирања дигиталних предавања за MCAST универзитет на Малти, припремом и представљањем неколико модула током 2014. године и 2018. године. У току 2018. године, Бранислава Јефтић ангажована је у две студије реализоване у сарадњи са фирмом Zepher и Медицинским факултетом Универзитета у Београду под називом: „Утицај крема са нано-квантним фулеренским воденим комплексом на биофизичке карактеристике коже“ и „Испитивање дејства светлости видљивог спектра на организам преко нано-оптичких С60 сочива“. У јануару 2019. године др Бранислава Јефтић је била члан тима у изради студије „Предлог мера за унапређење безбедности и сигурности коришћења Магнетне резонанце“, а на захтев Института за онкологију и радиологију Србије, који је био састављен од стручњака из Асоцијације клиничких инжењера Србије и Машинског факултета Универзитета у Београду, Катедре за биомедицинско инжењерство.

У периоду од 2011. године до данас, као сарадник у настави, учествовала је у извођењу наставе на више предмета на Основним академским студијама и Мастер академским студијама на Машинском факултету Универзитета у Београду, на Катедри за биомедицинско инжењерство: Основе биомедицинског инжењерства, Основе биомедицинског софтвера, Напредни биомедицински софтвери, Обрада сигнала, Информационе технологије у медицини и Рана дијагностика канцера и меланома.

У јануару 2011. године похађала је обуку за дермоскопију и поседује сертификате за основни и напредни курс из дермоскопије у организацији Удружења за дермоскопију Србије и Одсека за биомедицинско инжењерство. У јануару 2019. године похађала је обуку за вигиланцу медицинских средстава и поседује сертификат Асоцијације клиничких инжењера Србије.

У марту 2019. године др Бранислава Јефтић је као члан комисије из области Информатика учествовала у реализацији Смотре истраживачких радова ученика средњих школа у организацији Регионалног центра за таленте Београд 2, а под покровитељством Министарства просвете, науке и технолошког развоја.

Кандидаткиња је провела месец дана у Финској, на Tampere University of Technology, у оквиру ТЕМПУС пројекта „Studies in Bioengineering and Medical Informatics – BioEMIS“ (BioEMIS, 530423-TEMPUS-1-2012-1-UK-TEMPUS JPCR), који се бавио развојем и усклађивањем програма студија на групи усмерења Биомедицинско инжењерство.

Др Бранислава Јефтић аутор је и коаутор на више од 30 публикација објављених у међународним и домаћим часописима и саопштених на научним скуповима. Бранислава Јефтић говори течно енглески језик, а служи се француским и немачким језиком.

## **Б. Дисертације**

Докторску дисертацију под називом „Алгоритам за одређивање биофизичког стања епителног ткива на бази спектроскопије“, под вођством ментора проф. др Лидије Матије одбранила је 02.10.2017. године на Машинском факултету Универзитета у Београду на основу чега јој је издато уверење о стицању стручног назива Доктор наука – Машинско инжењерство, број 102-17.

## **В. Наставна активност**

Током 2011/2012. године и 2012/2013. године, кандидаткиња др Бранислава Јефтић као докторанд учествује у држању аудиторних вежби на предметима: Основе биомедицинског инжењерства, Основе биомедицинског софтвера, Напредни биомедицински софтвери и Обрада сигнала. Учествовала је како у припреми тако и у извођењу наставе на наведеним предметима на Основним академским студијама и Мастер академским студијама. У својству сарадника у настави од школске 2013/2014. године учествује у одржавању наставе на следећим предметима на Основним академским студијама и Мастер Академским студијама на Катедри за биомедицинско инжењерство: Основе биомедицинског инжењерства, Информационе технологије у медицини, Рана дијагностика канцера и меланома и Обрада сигнала. У анкетама спровођеним међу студентима, у

складу са одлуком Факултета, оцењивана је високим оценама за стручност, припремљеност, начин одржавања наставе и однос према студентима. На основу извештаја Центра за квалитет наставе и акредитацију Машинског факултета Универзитета у Београду бр. 2220/2 од 26.11.2019. године и у складу са важећим Правилником о студентском вредновању педагошког рада наставника и сарадника Машинског факултета, у периоду од школске 2011/2012 до 2013/2014. године, кандидаткиња др Бранислава Јефтић је оцењена следећим просечним оценама:

2011/2012	Обрада сигнала	4.79
	Напредни биомедицински софтвери	
	Информационе технологије у медицини	
	Рана дијагностика канцера и меланома	
	Основе биомедицинског инжењерства	
	Основе биомедицинског софтвера	
2012/2013	Рана дијагностика канцера и меланома	4.98
	Основе биомедицинског инжењерства	
	Основе биомедицинског софтвера	
	Информационе технологије у медицини	
2013/2014	Обрада сигнала	4.80
	Биомедицински софтвери	
	Информационе технологије у медицини	
	Рана дијагностика канцера и меланома	
	Основе биомедицинског инжењерства	
Од 2011-2012. до 2013-2014	Обрада сигнала	4.80
	Напредни биомедицински софтвери	4.75
	Информационе технологије у медицини	4.99
	Рана дијагностика канцера и меланома	4.94
	Основе биомедицинског инжењерства	4.71
	Основе биомедицинског софтвера	4.85
	Биомедицински софтвери	4.69

У току рада на Катедри за биомедицинско инжењерство Машинског факултета Универзитета у Београду, др Бранислава Јефтић учествовала је у формирању и припреми аудиторних и лабораторијских вежби, писању хендаута, као и у увођењу нових предмета, формирању наставних планова и програма.

Др Бранислава Јефтић коаутор је на уџбеницима: „Сигнали и системи у рехабилитацији“ аутора Лане Поповић-Манески и Браниславе Јефтић, Академска мисао, 2015, „Увод у MATLAB и LabView са примерима из биомедицинског инжењерства, аутора Лане Поповић-Манески, Игора Хута, Браниславе Јефтић и Илије Јованова, Академска мисао, Београд, 2015 и три поглавља у монографији „Рана дијагностика канцера епителних ткива“, Милене Папић-Обрадовић, Дон Вас, Београд, 2012, који 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.

## Г. Библиографија научних и стручних радова

### Г1. Монографије и монографске студије (М10)

#### Г1.1. Монографска студија/поглавље у књизи М12 или рад у тематском зборнику међународног значаја (М14)

1. L. Matija, B. Jeftić, G. Nikolić, A. Dragičević, I. Mileusnić, J. Munčan, Dj. Koruga, *Nanophysical approach to diagnosis of epithelial tissues by optomagnetic imaging spectroscopy*, Nanomedicine, One Central Press, pp. 156-186, ISBN 978-1-910086-01-8, 2014
2. L. Matija, R. Tsenkova, J. Munčan, M. Miyazaki, K. Banba, M. Tomić, B. Jeftić, *Fullerene based nanomaterials for biomedical applications: engineering, functionalization and characterization*, Advanced Materials Research, Vol. 633, 2013, pp. 224-238, Trans Tech Publications, Switzerland, ISSN: 1022-6680.

### Г2. Радови објављени у научним часописима међународног значаја (М20)

#### Г2.1. Рад у међународном часопису (М23)

3. B. Jeftić, M. Papic-Obradović, J. Munćan, L. Matija, Đ. Koruga, Optomagnetic Imaging Spectroscopy Application in Cervical Dysplasia and Cancer Detection: Comparison of Stained and Unstained Papanicolaou Smears, *Journal of Medical and Biological Engineering*, 37(6), p. 936-943, 2017, Springer, IF (2017) 1.211, DOI: 10.1007/s40846-017-0255-z, ISSN: 2199-4757
4. S. Miljkovic, B. Jeftic, D. Sarac, V. Matovic, M. Slavkovic, Dj. Koruga, Influence of hyper-harmonized fullerene water complex on collagen quality and skin function, *Journal of Cosmetic Dermatology*, Wiley, 2019, 00:1-8, IF (2018) 1.311, DOI: 10.1111/jocd.12999, ISSN:1473-2165 (in press)
5. I. Hut, B. Jeftic, L. Matija, Z. Cojbasic, Dj. Koruga, Machine Learning Classification of Cervical Tissue Liquid Based Cytology Smear Images by Optomagnetic Imaging Spectroscopy, *Technical Gazette*, 26(6), IF (2018) 0.644, doi: 10.17559/TV-20190528192618, 2019, ISSN 1848-6339 (in press)

## **Г2.2. Рад у националном часопису међународног значаја (M24)**

6. I. Hut, J. Muncan, B. Jeftic, S. Dogramazi, L. Matija, Multivariate Analysis and Self Organizing Feature Maps Applied for Data Analysis of Opto-Magnetic Spectra of Water, *FME TRANSACTIONS*, Vol. 42, No 3, 2014, pp. 256 – 262, DOI:10.5937/fmet1403256h
7. M. Papić-Obradović, B. Jeftić, L. Matija, Papanicolaou Stained Cervical Smear Analysis Using Opto-Magnetic Imaging Spectroscopy, *FME TRANSACTIONS*, Vol. 44, No 2, 2016, pp. 212-216.

## **Г3. Зборници међународних научних скупова (M30)**

### **Г3.1. Саопштења на међународним скуповима штампана у изводу (M34)**

8. M. Tomić, D. Stamenković, N. Jagodić, J. Šakota, B. Jeftić, D. Šarac, Đ. Koruga, Contact lenses nanomaterial characterization by UV/Vis/IR and opto-magnetic spectroscopy, IV International Conference Contemporary materials, Banja Luka, Book of Abstract, Jul 2011.
9. D. Mladenović, B. Jeftić, J. Bandić, Solid materials, skin and water characterization by Opto-magnetic method, The second scientific international conference on water and nanomedicine, Banja Luka, Book of Abstract, 2011, p. 66, ISBN 978-99938-21-31-1.
10. B. Jeftić, I. Hut, D. Mladenović, J. Munćan, Z. Golubović, D. Šarac, Characterization of solid, viscoelastic and liquid materials by Opto-magnetic spectroscopy, Thirteenth annual conference of the Materials Research Society of Serbia YUCOMAT, Book of Abstract, Herceg Novi, Montenegro, 2011, p. 136.
11. J. Šakota, D. Stamenković, N. Jagodić, J. Munćan, B. Jeftić, L. Matija, Đ. Koruga, Characterization of fullerenes thin film on glasses and contact lenses by UV/VIS/IR and Opto-magnetic spectroscopy, Thirteenth annual conference of the Materials Research Society of Serbia YUCOMAT, Book of Abstract, Herceg Novi, Montenegro, 2011, p. 168.
12. B. Jeftić, M. Papić-Obradović, L. Matija, Cervical cancer detection by Opto-magnetic spectroscopy using pap smears, Fifth international scientific conference Contemporary Materials 2012, Book of Abstract, Banja Luka, p. 117-118.
13. A. Dragičević, B. Jeftić, I. Mileusnić, Z. Krivokapić., M. Papić-Obradović, J. Bandić, L. Matija, Opto-magnetic biometry of colorectal, cervical and skin cancer specimens, The fourteenth annual conference YUCOMAT 2012, Book of Abstract, Herceg Novi, Montenegro, p. 114.

14. B. Jeftić, I. Hut, Đ. Koruga, Opto-magnetic spectroscopy approach for the study of water memory phenomenon, The fourth international symposium on neurocardiology NEUROCARD, Book of Abstract, Septembar 2012, Beograd, Srbija, p. 96, ISBN 978-973-169-200-5.
15. J. Munćan, A. Dragičević, B. Jeftić, B. Milovanović, Đ. Koruga, IR spectroscopy and optomagnetic spectroscopy investigation of high drugs dilution and placebo effect on water, The fourth international symposium on neurocardiology NEUROCARD 2012, Book of Abstract, Septembar 2012, Beograd, Srbija, p. 97, ISBN 978-973-169-200-5.
16. B. Milovanović, M. Popović, V. Radivojević, S. Mutavdžin, M. Simić, N. Milićević, A. Milovanović, J. Munćan, A. Dragičević, B. Jeftić, Đ. Koruga, The programmed placebo effect, nano medicine and treatment of syncope, The fourth international symposium on neurocardiology NEUROCARD 2012, Septembar 2012, Beograd, Srbija, p. 51, ISBN 978-973-169-200-5.
17. J. Munćan, B. Jeftić, A. Dragičević, B. Milovanović, L. Matija, J. Simić Krstić, Đ. Koruga, Characterization of drug and placebo effect on water by NIR and optomagnetic spectroscopy, The fourth international symposium on neurocardiology NEUROCARD 2012, Septembar 2012, Beograd, Srbija, p. 54, ISBN 978-973-169-200-5.
18. G. Nikolić, J. Bandić, D. Dobrosavljević, J. Šakota, B. Jeftić, I. Mileusnić, M. Tomić, L. Matija, Characterization of skin cancer with opto-magnetic imaging spectroscopy, Sixth international scientific conference Contemporary Materials 2013, Book of Abstract, Banja Luka, p. 108.
19. A. Dragičević, G. Nikolić, B. Jeftić, Z. Krivokapić, V. Marković, I. Dimitrijević, Đ. Koruga, L. Matija, Comparison between different types of colon cancer using opto-magnetic imaging spectroscopy, Sixth international scientific conference Contemporary Materials 2013, Book of Abstract, Banja Luka, p. 108-109.
20. J. Šakota Rosić, M. Tomić, N. Milojević, I. Mileusnić, B. Jeftić, Z. Golubović, G. Nikolić, Đ. Koruga, Influence of nanomaterial-based contact lenses on solutions with different glucose concentrations, Sixth international scientific conference Contemporary Materials 2013, Book of Abstract, Banja Luka, p. 109-110.
21. B. Jeftić, M. Papić Obradović, G. Nikolić, A. Dragičević, J. Šakota Rosić, M. Tomić, L. Matija, Study of stained and unstained PAP smears using optomagnetic imaging spectroscopy, Sixth international scientific conference Contemporary Materials 2013, Book of Abstract, Banja Luka, p. 110.
22. Č. Lalović, Z. Golubović, B. Jeftić, J. Šakota Rosić, M. Tomić, The impact of filter membranes to structural changes in low mineral water, Sixth international scientific conference Contemporary Materials 2013, Book of Abstract, Banja Luka, p. 132.
23. I. Hut, B. Jeftić, A. Dragičević, G. Nikolić, I. Đuričić, M. Marijanović, L. Matija, Early detection of epithelial tissues cancer based on Opto-magnetic imaging spectroscopy and artificial intelligence algorithms, The Fifteenth annual conference YUCOMAT 2013, Book of Abstract, Herceg Novi, Montenegro, p. 144.
24. Đ. Koruga, L. Matija, J. Munćan, I. Mileusnić, B. Jeftić, I. Đuričić, I. Hut, I. Koruga, Novel method for characterization of matter, Opto-magnetic Imaging FTIR System, Sixth international scientific conference Contemporary Materials 2013, Banja Luka, p. 49.
25. M. Papić-Obradović, B. Jeftić, M. Đukić, L. Matija, Đ. Koruga, Study of endometrial cancer with Optomagnetic spectroscopy, Fourth International Medical Congress, September 2013, Portorož, Slovenia, p. 47-48.

26. M. Papić-Obradović, B. Jeftić, A. Dragičević, L. Matija, Đ. Koruga, Opto-magnetic imaging spectroscopy in characterisation of stain and non-stain pap smears: preliminary study of cervical cancer, Fifth International Medical Congress, 2014, Macedonia, 47-48.
27. B. Milovanovic, B. Hadzic, D. Jordanov, B. Matovic, N. Romcevic, L. Matija, B. Jeftic, A. Dragicevic, Đ. Koruga, S. Mutavdzin, J. Paunovic, T. Gligorijevic, The high dilution of drugs and placebo effect: new nanotechnological approach, 7th European Congress for Integrative Medicine „The Future of Comprehensive Patient Care“, 2014, Belgrade, p. 24
28. I. Hut, B. Jeftić, S. Pelemiš, L. Matija, Comparative characterization of high purity diamagnetics (Ag & Cu) by the means of AFM, MFM and OMIS, VII international scientific conference Contemporary Materials, Banja Luka, 2014
29. B. Jeftic, M. Papić-Obradović, L. Matija, Đ. Koruga, Nanophysical approach of endocervical and exocervical smears characterization using Optomagnetic Imaging Spectroscopy, ITNANO 2015, Miločer, Crna Gora, 21-26 June 2015, p.37-38
30. M. Papić-Obradović, B. Jeftic, A. Dragicevic, J. Muncan, L. Matija, Đ. Koruga, Optomagnetic Imaging Spectroscopy in characterisation of cervical tissue and cancer detection using unstained sample approach, 18th ECCO - 40th ESMO European Cancer Congress, Vienna, Austria, 25-29 Septembar 2015, p. S130
31. L. Matija, Đ. Koruga, B. Jeftić, Optomagnetic Imaging Spectroscopy in Medical Diagnosis: Cervical Cancer Detection Using Fresh Samples, BIT's 6th Annual World Congress of Nano Science & Technology, Singapur, 2016, p.460
32. B. Jeftic, M. Tomic, J. Sakota Rosic, L. Matija, Đ. Koruga, Optomagnetic Imaging Spectroscopy for material characterization, Advanced Ceramics and Applications VII, Belgrade 17-19 September 2018, p. 72

#### **Г4. Монографије националног значаја (М40)**

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

33. M. Papić-Obradović, B. Jeftić, Citologija i fiziologija epitelnog tkiva grlića materice, p. 27-33 u knjizi Rana dijagnostika kancera epitelnih tkiva, Papić – Obradović M. (ured.), Don Vas, Beograd, 2012, ISBN 978-86-87471-24-5
34. M. Papić-Obradović, B. Jeftić, Postojeće metode i tehnike dijagnostikovanja kancera epitelnog tkiva grlića materice, p. 87-100 u knjizi Rana dijagnostika kancera epitelnih tkiva, Papić – Obradović M. (ured.), Don Vas, Beograd, 2012, ISBN 978-86-87471-24-5
35. B. Jeftić, Primena optomagnetne spektroskopije u ranoj dijagnostici kancera grlića materice, p. 311-324 u knjizi Rana dijagnostika kancera epitelnih tkiva, Papić – Obradović M. (ured.), Don Vas, Beograd, 2012, ISBN 978-86-87471-24-5

#### **Г5. Предавање по позиву на скуповима националног значаја (М60)**

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

36. M. Papić-Obradović, B. Jeftić, Đ. Koruga, Primena optospektroskopije i optomagnetne spektroskopije u ranoj dijagnostici kancera grlica materice, 57. Ginekološko-akušerska nedelja, Beograd, Jun 2013, p. 590-603

37. M. Papić-Obradović, B. Jeftić, M. Đukić, L. Matija, Đ. Koruga, Dijagnostika endometrijalnog karcinoma pomoću optomagnetne imidžing spektroskopije, 58. Ginekološko-akušerska nedelja, Beograd, Jun 2014
38. Č. Lalović, Z. Golubović, B. Jeftić, S. Tasić, O uticaju tipa filtracije na strukturne promene u vodi, XV međunarodna konferencija Vodovod i kanizacioni sistemi, Jahorina, Pale, 27.-29. maj 2015, p.326-331
39. M. Papic-Obradovic, M. Đukić, B. Jeftić, A. Dragičević, L. Matija, Đ. Koruga, Nanotehnološke osnove Optomagnetne spektroskopije i njena primena u ginekologiji: karakterizacija tkiva grlića materice i endometrijuma, IV kongres doktora medicine Republike Srpske, Banja Vrućica, Teslić, 12.-15. Novembar 2015

#### **G5.2. Саопштења са скупа националног значаја штампана у изводу (M64)**

40. A. Baltić, M. Vlajisavljević, B. Jeftić, Advanced expert system for the evaluation of arm functional deficits by using digitizing tablet, Conference of electronics, telecommunications, programming, automatics and nuclear techniques - ETRAN, Book of Abstract, Vrnjačka banja, Srbija, 2009.

#### **G6. Одбрањена докторска дисертација (M70)**

41. Б. Јефтић, Алгоритам за одређивање биофизичког стања епителног ткива на бази спектроскопије, Машински факултет Универзитета у Београду, 2017

#### **Д. Приступно предавање**

Приступно предавање кандидаткиње др Браниславе Јефтић, мастер инжењера електротехнике и рачунарства, одржано је дана 22.11.2019. године, у периоду од 12:00 – 12:45 сати, у сали 300, са темом „Примена ОМИС методе у раној дијагностици карцинома“. Комисија за оцену приступног предавања у саставу: др Лидија Матија, ред. проф., др Александра Васић Миловановић, ред. проф., др Ђуро Коруга, ред. проф. у пензији, др Жарко Тојбашић, ред. проф. и др Предраг Бркић, ванр. проф., утврдила је да је кандидаткиња изузетно добро и стручно припремила предавање и јасно изложила садржај предавања, дајући кратак опис методе Оптомагнетне имицинг спектроскопије, представљајући могућност њене примене у испитивању биолошких материјала и приказујући резултате испитивања епителног ткива методом ОМИС са циљем ране детекције карцинома. Дидактичко-методички аспект извођења предавања је у потпуности задовољен. На основу свега наведеног приступно предавање је оцењено просечном оценом пет (5) једногласном одлуком свих чланова Комисије.

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

Прегледом радова које је кандидат др Бранислава Јефтић објавила у току свог научно истраживачког рада, може се констатовати да је др Бранислава Јефтић постигла изузетне резултате у оквиру научне области Биомедицинског инжењерства. Највећи број радова кандидата бави се применом нове методе Оптомагнетне имицинг спектроскопије за карактеризацију биолошких материјала и метода машинског учења у циљу унапређења постојећих метода за рану дијагностику канцера епителног ткива.

Научно-истраживачка активност др Браниславе Јефтић може се класификовати у области испитивања и карактеризације материјала, примене алгоритама машинског учења за класификацију материјала и развоја нових метода за рану детекцију карцинома.

Рад под редним бројем 1 описује методу Оптомагнетне имицинг спектроскопије, дизајн и принцип рада уређаја као и могућност њене примене у раној детекцији карцинома грлића материце, дебелог црева и меланома. С обзиром на разлике које постоје у припреми испитиваних узорака, реализована су три модела за испитивање узорака *in vitro* и *in vivo*: за снимање ћелија грлића материце, ткива дебелог црева и коже. На скупу података од 112 узорака ткива дебелог црева, 96 кожних промена и

135 размаза ћелија грлића материце извршена је класификација резултата добијених скенирањем узорака помоћу Оптомагнетне имидинг спектроскопије. Тачност од 91.67%, 96.43% и 85.18% постигнута је приликом класификације узорака дебелог црева, коже и грлића материце у групе здраво ткиво/канцер коришћењем Naïve Bayes класификатора, чиме је показан потенцијал тестиране методе у области ране дијагностике карцинома.

У раду под редним бројем 2 приказани су резултати испитивања новог типа наноматеријала који се сматра погодним кандидатом за регулацију биомолекулских конформационих стања. Карактеризација је извршена помоћу блиске инфрацрвене спектроскопије и аквафотомике. Тестирани наноматеријал је коришћен за креирање нове формуле креме за кожу, те је приказан и утицај примене дате креме на биофизичко стање коже.

Нови, оригинални приступи испитивању биолошког ткива и ћелија у циљу ране дијагностике карцинома епителног ткива које је кандидаткиња развила у оквиру своје научне активности приказани су у радовима под редним бројем 3, 7 и 36. Нов приступ се огледа у примени методе Оптомагнетне имидинг спектроскопије за испитивање и карактеризацију биолошких узорака, као и у развоју одговарајућих алгоритама за класификацију узорака. Кандидаткиња се бавила испитивањем небојених узорака ћелија грлића материце, што такође представља новину у области ране дијагностике карцинома грлића материце. Овај приступ значајно смањује време неопходно за постављање дијагнозе, као и трошак самог теста, али још важнији допринос се огледа у искључивању грешке која потиче од неправилно припремљеног узорка. Naïve Bayes класификатор је у класификацији небојених узорака грлића материце показао још бољи резултат у односу на бојене узорке (тачност 96%, сензитивност 75%, специфичност 97%). Тачност постигнута у класификацији бојених узорака грлића материце износила је 85.18% коришћењем истог типа класификатора (резултати су приказани у раду под редним бројем 3). Кандидаткиња даље испитује и анализира оптомагнетне спектре узорака грлића материце у циљу дефинисања интензитета карактеристичних пикова од значаја у спектру и таласних дужина на којима се ови пикови јављају код узорака здравог ткива и узорака карцинома (рад под редним бројем 7). На основу ових пикова извршена је дистинкција између узорака из друге Папаниколау групе која означава негативан налаз и узорака из пете Папаниколау групе која означава карцином грлића материце. Циљ ових студија је био да се унапреде постојеће дијагностичке методе и то развијењем скрининг методе која не захтева посебну инфраструктуру, има довољно високу сензитивност и специфичност и даје резултате у значајно краћем временском периоду у односу на постојеће методе. Оптомагнетна имидинг спектроскопија је базирана на интеракцији светлости са узорком и обезбеђује утврђене параметре у спектру узорка који могу допринети повећању тачности Папаниколау теста. Рад под редним бројем 36 такође се бави испитивањем цитолошких узорака грлића материце с тим што су у овом раду разматрани узорци из све четири Папаниколау групе (друга Папаниколау група која означава негативни налаз, трећа Папаниколау група која означава присуство абнормалних ћелија али без доказа о малигнитету, четврта Папаниколау група која означава карцином *in situ*, пета Папаниколау група која означава карцином грлића материце).

Високи проценти постигнуте тачности, специфичности и сензитивности у класификацији оптомагнетних спектра узорака грлића материце методама класификације отворили су пут новим испитивањима. Наиме, док се у Републици Србији и даље користи конвенционална Папаниколау метода у дијагностици карцинома грлића материце, у другим земљама је у клиничку праксу уведена нова метода која представља унапређену Папаниколау методу и зове се Цитологија на течној бази. Стога је логичан следећи корак у поступку тестирања Оптомагнетне имидинг спектроскопије био тестирање методе на узорцима припремљеним према процедури коју цитологија на течној бази налаже. У том циљу прикупљено је 700 таквих узорака ћелија грлића материце у студијама организованим у Великој Британији и Индији који су снимљени Оптомагнетном имидинг спектроскопијом и чији су оптомагнетни спектри затим класификовани коришћењем различитих класификационих метода. Извршена је бинарна класификација узорака, при чему су узорци подељени у две групе: прва група је обухватала 354 узорка (негативан налаз), а друга 346 узорака који су припадали групама умерене дисплазије, сквамозне интраепителне лезије високог степена, јаке дисплазије и канцера. Од шест тестираних модела, најбољи резултати у бинарној класификацији узорака постигнути су коришћењем случајних шума, при чему је добијена сензитивност од 79%, специфичност од 83% и AUC (ROC) 0.88. Овим је показано да би систем који представља комбинацију скенирања узорка Оптомагнетном имидинг спектроскопијом и класификације оптомагнетних спектра узорка могао обезбедити полуаутоматску детекцију



абнормалних цервикалних узорака и могао наћи своју примену као алтернативни скрининг тест (рад под редним бројем 5).

Др Бранислава Јефтић се бавила изучавањем и унапређењем методе Оптомагнетне имицинг спектроскопије, те је већи део свог научно-истраживачког рада посветила управо испитивању различитих материјала овом методом, као и тестирању различитих могућности примене методе Оптомагнетне имицинг спектроскопије. У оквиру својих истраживања, примењивала је Оптомагнетну имицинг спектроскопију како би се прикупиле информације о организацији молекула воде код различитих врста вода, мерењем парамагнетних и дијамагнетних својстава воде. Коришћењем мултиваријационе анализе и самоорганизујућих неуронских мрежа, показано је да Оптомагнетна имицинг спектроскопија може да се користи као метода за карактеризацију воде са аспекта њене структурне организације (рад под редним бројем 6). Након што је показано да метода Оптомагнетне имицинг спектроскопије даје високу тачност у раздвајању карцинома грлића материце од здравог ткива приступило се испитивању могућности примене Оптомагнетне имицинг спектроскопије у детекцији ендометријалног карцинома (радови под редним бројем 37 и 39). Резултати испитивања показују да ова метода разликује ендометријални карцином од ендометријалних полипа и атрофије ендометријума. Потенцијал методе се огледа у објективности и превазилази проблем постојећих метода за дијагностику које су временски захтевне и субјективне. Кандидаткиња примењује методу Оптомагнетне имицинг спектроскопије за детекцију структурних промена у комерцијалној нискоминерализованој води са ниским садржајем растворљивих минералних материја и ниским садржајем натријума у четири узорка која одговарају различитим фазама приликом пуњења воде (рад под редним бројем 38). Резултати указују да до структурних промена долази након четврте фазе пуњења која представља фазу након завршног третмана филтером порозности 0,2  $\mu\text{m}$ .

Највећи део радова саопштених на међународним скуповима штампаних у изводу садржи резултате испитивања и карактеризације различитих материјала методом Оптомагнетне спектроскопије са акцентом на епителна ткива (радови под редним бројем 9, 10, 12-19, 21-32). У оквиру рада на пројекту Министарства просвете, науке и технолошког развоја под називом „Функционализација наноматеријала за добијање нове врсте контактних сочива и рану дијагностику дијабетеса“, добијени резултати су такође објављени на конференцијама, штампани у изводу у оквиру радова под редним бројем 8, 11 и 20. У овим радовима је приказана карактеризација наноматеријала за израду контактних сочива, као и утицај таквих контактних сочива на растворе са различитим концентрацијама глукозе.

Рад под редним бројем 4 описује испитивање козметичких производа у које је инкорпориран фулеренски водени комплекс, односно утицај ових козметичких производа на квалитет колагена у кожи и на функцију коже. Коришћене су три групе козметичких производа: база комерцијалних производа са додатом водом, комерцијалне креме и базе комерцијалних крема у које је додат фулеренски водени комплекс. Фулеренски водени комплекс или нано-хармонизована супстанца је патентирани материјал добијен функционализацијом молекула  $\text{C}_{60}$  са ОН групама ( $\text{C}_{60}(\text{OH})_x$ ) и додавањем ОН група кроз слојеве воде ( $w\text{NHS}$ )  $\text{C}_{60}(\text{OH})_{36\pm 12} @ (\text{H}_2\text{O})_{144-2528}$ . Да би се испитали ефекти фулерена на кожу, квантна својства и промене на молекулском нивоу и на нивоу ткива, проучавани су Оптомагнетном имицинг спектроскопијом која омогућава мерење ових ефеката. Ефекти свих испитиваних производа су мерени кроз однос површина испод позитивних (парамагнетизам) и негативних (дијамагнетизам) пикова у спектру узорака добијених Оптомагнетном спектроскопијом. Поређењем резултата добијених за комерцијалне креме, њихове базе и козметичке производе који садрже нанохармонизовану супстанцу, показано је да козметички производи са инкорпорираном нанохармонизованом супстанцом значајно доприносе побољшању функционалности базалне мембране, позитивно утичу на квалитет колагена у дермису, као и да имају позитивно дејство на регенерацију колагена.

У поглављима 33, 34 и 35 монографије националног значаја која се бави раном дијагностиком канцера епителних ткива, кандидаткиња је уз преглед основа цитологије и физиологије епителног ткива грлића материце, дала приказ дијагностичких метода за детекцију карцинома грлића материце које се користе у клиничкој пракси и резултате примене методе Оптомагнетне имицинг спектроскопије као потенцијалног скрининг теста у раној дијагностици карцинома грлића материце.

У раду под редним бројем 40 приказан је унапређени експертски систем развијен за процену функционалности и брзину опоравка након неуролошког оштећења коришћењем дигиталне табле за

цртање. Овај систем је развијен за примену у неурорехабилитацији за процену опоравка нервних путева чије је оштећење настало као последица можданог удара.

У својој докторској дисертацији кандидаткиња је развила алгоритам за одређивање биофизичког стања епителног ткива на бази спектроскопије. Тестирањем различитих алгоритама за класификацију на бази машинског учења и унапређењем Оптомагнетне имицинг спектроскопије развијен је нов приступ у детекцији карцинома грлића материце. Испитивани су бојени и небојени узорци ћелија грлића материце, при чему је утврђена предност коришћења небојених узорака у виду одсуства грешке до које долази у процесу бојења, као и у виду смањења укупног времена потребног за постављање дијагнозе. За нешто више од 2000 Папаниколау размаза прикупљени су спектри узорака, на основу којих је направљен избор карактеристичних спектралних параметара који највише доприносе раздвајању нормалног и абнормалног ткива. Направљена је база свих прикупљених спектра која је коришћена за тестирање више различитих алгоритама за класификацију (случајне шуме, стабла одлучивања, метод потпорних вектора, Naïve Bayes). На основу статистичких прорачуна, Оптомагнетна имицинг спектроскопија показала је висок проценат тачности и тиме је потврђена претпоставка да се овом методом може извршити дискриминација спектра узорака карцинома у односу на нормално ткиво. Алгоритам развијен у оквиру докторске дисертације, као и сви постигнути резултати довели су до унапређења постојећег уређаја за Оптомагнетну имицинг спектроскопију.

## **Е. Оцена испуњености услова**

На основу увида у приложу документацију као и приказа датог у овом Реферату, Комисија закључује да кандидат др Бранислава Јефтић, мастер инжењер електротехнике и рачунарства има:

- Научни степен доктора наука стечен на Машинском факултету Универзитета у Београду;
- Одржано и позитивно оцењено приступно предавање;
- Поседује педагошко искуство, с обзиром да је у протеклих осам година успешно држала вежбе из више предмета на Машинском факултету Универзитета у Београду. Кандидаткиња је учествовала у припреми и формирању лабораторијских и аудиторних вежби, писању хендаута и формирању наставних планова на Катедри за биомедицинско инжењерство.
- Три научна рада у часописима међународног значаја из категорије М23;
- Два научна рада у међународном часопису верификованом посебном одлуком (категирија М24);
- Две монографске студије/поглавља у монографијама међународног значаја (категирија М14);
- 25 саопштења са међународних скупова штампаних у изводу (категирија М34);
- 3 поглавља у монографији националног значаја категорије М42 (категирија М45);
- 4 рада саопштена на скупу националног значаја, штампана у целини (категирија М63);
- 1 рад саопштен на скупу националног значаја штампан у изводу (категирија М64);
- Стручно-професионални допринос (учесник научних скупова националног и међународног значаја; сарадник у реализацији пројеката, рецензент радова);
- Допринос академској и широј заједници (добитник је сребрне медаље са ликом Николе Тесле у области проналазаштва 2010. године);
- Сарадња са другим високошколским, научноистраживачким установама у земљи и иностранству (учешће у реализацији пројеката и научних радова са другим високошколским и научноистраживачким установама у земљи и иностранству; учешће у изради и спровођењу заједничких студијских програма);
- Учешће у реализацији два пројекта финансираних од стране Министарства науке, просвете и технолошког развоја Републике Србије (ИИИ 41006 и ИИИ45009);
- Коаутор је два уџбеника који се користе као наставна литература на основним и мастер академским студијама у оквиру предмета на Катедри за биомедицинско инжењерство.

## Ж. Закључак и предлог

На основу прегледа и анализе достављених материјала, Комисија за подношење реферата констатује да кандидат др Бранислава Јефтић, мастер инжењер електротехнике и рачунарства, испуњава прописане критеријуме за избор у звање доцента, као и критеријуме прописане Законом о високом образовању Републике Србије, Правилником о условима за стицање звања наставника и сарадника на Универзитету у Београду и Статутом Машинског факултета Универзитета у Београду. Комисија са задовољством предлаже Изборном већу Машинског факултета Универзитета у Београду и Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду да кандидат, др Бранислава Јефтић, мастер инжењер електротехнике и рачунарства, буде изабран у звање доцента са пуним радним временом на одређено време од 5 година на Катедри за Биомедицинско инжењерство Машинског факултета Универзитета у Београду, за ужу научну област Биомедицинско инжењерство.

У Београду, 22.11.2019.

### 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

.....  
Проф. др Жарко Ћојбашић,  
редовни професор  
Универзитет у Нишу, Машински факултет

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