

Факултет МАШИНСКИ

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

608/5
(Број захтева)Већу научних области техничких наука(Назив стручног већа коме се захтев упућује, сагласно
Члану 6. и чл. 7 став 1. овог Правилника)09.05.2013.
(Датум)**ЗАХТЕВ**
за давање сагласности на предлог теме докторске дисертације

Молимо да сходно чл. 46. ст.5. тач.3. Статута Универзитета у Београду („Гласник Универзитета“, број 131/06), дате сагласност на предлог теме докторске дисертације

АЛГОРИТАМ ЗА ОДРЕЂИВАЊЕ БИОФИЗИЧКОГ СТАЊА ЕПИТЕЛНОГ ТКИВА НА БАЗИ СПЕКТРОСКОПИЈЕ

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Биомедицинско инжењерство

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног родитеља и презиме кандидата: БРАНИСЛАВЕ (ДРАГАН) ЈЕФТИЋ2. Назив и седиште Факултета на коме је стекао високо образовање: Електротехнички факултет Београд3. Година дипломирања: 2009.4. Назив магистарске тезе кандидата: /5. Назив Факултета на коме је магистарска теза одбрањена: /6. Година одбране магистарске тезе: /7. Назив Факултета на коме је кандидат уписао докторске студије: Машински факултет БеоградОдсек, смер или група: /Година уписа докторских студија: 2010.Обавештавамо Вас да је Наставно-научно веће Факултета
(назив надлежног тела Факултета)на седници одржаној 09.05.2013
размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације.ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТАПроф.др Милорад Милованчевић

Прилог:

1. Предлог теме докторске дисертације са образложењем.

2. Акт надлежног тела факултета о подобности теме за израду докторске дисертације.

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
- МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ -
Број:608/5
Датум: 09.05.2013. године
Београд, Краљице Марије 16

На захтев Браниславе Јефтић, дипл.инж.електротехнике, бр. 608/1 од 18.03.2013. године, извештаја Комисије у саставу: проф.др Лидија Матија, ментор, др Милена Папић-Обрадовић, научни сарадник, ГАК Народни фронт, наставно-истраживачка база Медицинског факултета Београд, коментор, доц.др Радиша Јовановић, доц.др Срђан Рибар и др Ђуро Коруга, ред.проф. М.Ф. у пензији, број 608/4 од 26.04.2013. године, а на основу чл. 30 Закона о високом образовању и чл. 30 Правилника о докторским студијама Машинског факултета Универзитета у Београду, Наставно-научно веће Машинског факултета у Београду на седници од 09.05.2013. године, донело је следећу

ОДЛУКУ

Прихвата се предлог о испуњености услова и о научној заснованости теме докторске дисертације **«АЛГОРИТАМ ЗА ОДРЕЂИВАЊЕ БИОФИЗИЧКОГ СТАЊА ЕПИТЕЛНОГ ТКИВА НА БАЗИ СПЕКТРОСКОПИЈЕ»** докторанта **БРАНИСЛАВЕ ЈЕФТИЋ**, дипл.инж.електротехнике.

За ментора докторанту Бранислави Јефтић, именује се **проф.др Лидија Матија**, коментор **др Милена Папић-Обрадовић**, научни сарадник, ГАК Народни фронт, наставно-истраживачка база Медицинског факултета у Београду.

Одлуку доставити: Већу Научних области техничких наука Универзитета у Београду на сагласност, ментору и архиви.

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Проф.др Милорад Милованчевић

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ Машинског факултета Универзитета у Београду

Предмет: Извештај о подобности теме и кандидата за израду докторске дисертације под називом „**Алгоритам за одређивање биофизичког стања епителног ткива на бази спектроскопије**“ кандидата Браниславе Јефтић, дипл. инж. електротехнике, студента докторских студија Катедре за Аутоматско управљање - модула за Биомедицинско инжењерство на Машинском факултету Универзитета у Београду.

На основу захтева за одобрење теме докторске дисертације бр. 608/1 коју је 18.03.2013. године поднела Бранислава Јефтић, студент докторских студија бр. Д35/10, сагласности Катедре за Аутоматско управљање бр. 608/2 од 28.03.2013. и Одлуке Већа од 18.04.2013. бр. 608/3 о прихватању теме и формирању Комисије о испуњености услова кандидата и научне заснованости теме докторске дисертације у саставу: др Лидија Матија, ванредни професор, Машински факултет Универзитета у Београду, др Милена Папић-Обрадовић, научни сарадник, ГАК Народни фронт, наставно-истраживачка база Медицинског факултета Београд, др Радиша Јовановић, доцент Машинског факултета Универзитета у Београду, др Срђан Рибар, доцент Машинског факултета Универзитета у Београду, др Ђуро Коруга, редовни професор (у пензији). Комисија у наведеном саставу подноси

ИЗВЕШТАЈ

**о испуњености услова и научне заснованости докторске дисертације под
насловом**

**„Алгоритам за одређивање биофизичког стања епителног ткива на бази
спектроскопије“**

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1.1 Биографски подаци

Бранислава Д. Јефтић рођена је 7.02.1981. године у Београду, где је завршила Четврту београдску гимназију, природно-математички смер, са одличним успехом. Школске 2000/2001. године уписала је Електротехнички факултет, а 2008. године дипломирала је на истом факултету, на одсеку за физичку електронику, са радом под називом „*Мерна*

несигурност детектора јонизујућег зрачења“ са оценом 10 (десет). Просечна оцена током основних студија је износила 8.16 (осам, 16/100).

Школске 2008/2009 уписује мастер студије на Електротехничком факултету, на модулу Биомедицински и еколошки инжењеринг. Одбраном мастер рада на тему „*Расподела притисака парцијалне скелетираних протеза са различитим ретинерима: in vitro студија*“ 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, награђен је сребрном медаљом са ликом Николе Тесле у области проналазаштва од стране Савеза проналазача и аутора техничких унапређења Београда 2010. године.

Служи се следећим језицима: енглески језик – напредни ниво (поседује више диплома међу којима су Cambridge Academy of English Course certificate, England, као и IELTS certificate), француски језик – средњи ниво и немачки језик – нижи ниво. Одлично влада радом на рачунару и познаје следеће програмске пакете и програмске језике: MS Office (Word, Excel, PowerPoint), MatLab, LabVIEW, Corel Draw, Photoshop, Pascal, C, Visual Fortran, Internet applications.

Школске 2010/2011. године уписала је докторске студије на Машинском факултету, на Катедри за Аутоматско управљање - модулу за Биомедицинско инжењерство, под руководством потенцијалног ментора Др Ђуре Коруге, редовног професора. Исте године бива ангажована на два пројекта Министарства просвете и науке са по шест месеци ангажовања: ИИИ 41006 „*Развој нових метода и техника за рану дијагностику канцера грлића материце, дебелог црева, усне дупље и меланома на бази дигиталне слике и ексцимационо емисионих спектра у видљивом и инфрацрвеном домену*“ и на пројекту ИИИ 45009 под називом „*Функционализација наноматеријала за добијање нове врсте контактних сочива и рану дијагностику дијабетеса*“.

На Машинском факултету је запослена као сарадник на пројекту – истраживач од 01.01.2011, са обавезом учешћа у настави на Катедри за Аутоматско управљање - Модулу за биомедицинско инжењерство.

У јануару 2011. године похађала је и успешно положила два курса из дерматоскопије: Базични курс из дерматоскопије и Напредни курс из дерматоскопије, у организацији Удружења за дерматоскопију Србије и Одсека за биомедицинско инжењерство, Машинског факултета у Београду.

Као сарадник у настави ангажована је на следећим предметима на основним академским и мастер студијама на Машинском факултету: Основе биомедицинског инжењерства, Основе биомедицинског софтвера, Обрада сигнала, Информационе технологије у медицини и Рана дијагностика канцера и меланома. На основу увида у њен педагошки рад, валидације од стране студената (просечна оцена 4.84 за шест семестара), Бранислава Јефтић се показала по свим основама као врсан стручњак, одговорна и свесна у раду, строга и праведана према студентима и омиљена међу колегама.

У различитим пољима истраживања, ангажована је на експериментима који се одвијају у НаноЛабу, лабораторији за Биомедицинско инжењерство на Машинском факултету и ГАК Народни фронт у Београду, где под руководством др Милене Папић-Обрадовић, обавља експериментална истраживања за израду докторске дисертације.

1.2 Списак објављених радова и других релевантних резултата и активности

Рад у међународном часопису, М23

1. L. Matija, R. Tsenkova, J. Munćan, 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, , ISSN 1022-6680.

Поглавље у књизи, М45

1. М. Папић-Обрадовић, Б. Јефтић, *Цитологија и физиологија епителног ткива грлића материце*, п. 27-33 у књизи Рана дијагностика канцера епителних ткива, Папић – Обрадовић М. (уред.), Дон Вас, Београд, 2012, ISBN 978-86-87471-24-5
2. М. Папић-Обрадовић, Б. Јефтић, *Постојеће методе и технике дијагностиковања канцера епителног ткива грлића материце*, п. 87-100 у књизи Рана дијагностика канцера епителних ткива, Папић – Обрадовић М. (уред.), Дон Вас, Београд, 2012, ISBN 978-86-87471-24-5
3. Б. Јефтић, *Примена оптомагнетне спектроскопије у раној дијагностици канцера грлића материце*, п. 311-324 у књизи Рана дијагностика канцера епителних ткива, Папић – Обрадовић М. (уред.), Дон Вас, Београд, 2012, ISBN 978-86-87471-24-5

Саопштења на међународним скуповима штампана у изводу, М64

1. A. Baltić, M. Vlajisavljević, B. Jeftić, *Advanced expert system for the evaluation of arm functional deficits by using digitizing tablet*, Book of Abstract, Conference of electronics, telecommunications, programming, automatics and nuclear techniques - ETRAN, Врњачка бања, Србија, 2009, p. 69.

Саопштења на међународним скуповима штампана у изводу, М34

1. 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*, Proceedings IV International Conference Contemporary materials, Бања Лука, Јул 2011, p. 69.
2. D. Mladenović, B. Jeftić, J. Bandić, *Solid materials, skin and water characterization by Opto-magnetic method*, Book of abstracts: The second scientific international conference on Water and Nanomedicine, Бања Лука, 2011, p. 66, ISBN 978-99938-21-31-1.
3. B. Jeftić, I. Hut, D. Mladenović, J. Munćan, Z. Golubović, D. Šarac, *Characterization of solid, viscoelastic and liquid materials by Opto-magnetic spectroscopy*, Book of abstracts: Thirteenth

annual conference of the Materials Research Society of Serbia YUCOMAT, Herceg Novi, Montenegro, 2011, p. 136.

4. 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*, Book of abstracts: Thirteenth annual conference of the Materials Research Society of Serbia YUCOMAT, Herceg Novi, Montenegro, 2011, p. 168.
5. B. Jeftić, M. Papić-Obradović, L. Matija, *Cervical cancer detection by Opto-magnetic spectroscopy using pap smears*, Proceedings: Fifth international scientific conference Contemporary Materials 2012, Бања Лука, p. 117-118.
6. 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*, Book of abstracts: The fourteenth annual conference YUCOMAT 2012, Herceg Novi, Montenegro, p. 114.
7. B. Jeftić, I. Hut, Đ. Koruga, *Opto-magnetic spectroscopy approach for the study of water memory phenomenon*, Book of abstracts: The fourth international symposium on neurocardiology NEUROCARD, Септембар 2012, Београд, Србија, p. 96, ISBN 978-973-169-200-5.
8. 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*, Book of abstracts: The fourth international symposium on neurocardiology NEUROCARD 2012, Септембар 2012, Београд, Србија, p. 97, ISBN 978-973-169-200-5.

Предавање по позиву са међународног скупа штампано у изводу, М32

1. 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*, Book of abstracts: The fourth international symposium on neurocardiology NEUROCARD 2012, Септембар 2012, Београд, Србија, p. 51, ISBN 978-973-169-200-5.
2. 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*, T Book of abstracts: he fourth international symposium on neurocardiology NEUROCARD 2012, Септембар 2012, Београд, Србија, p. 54, ISBN 978-973-169-200-5.

Пројекти финансирани од Министарства просвете и науке Републике Србије

1. Пројекат ИИИИ 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“ , руководиоца пројекта др Лидија Матија, ван. Професор.
2. Пројекат ИИИИ 45009 под називом „Функционализација наноматеријала за добијање нове врсте контактних сочива и рану дијагностику дијабетеса“ руководиоца пројекта др Ђуро Коруга, редовни професор (у пензији).

1.2.5 Остале релевантне референце

Похађала летњу школу: Water and Nanomedicine, the Academy of Sciences and Arts of Republic of Srpska, Banja Luka, August 31, 2011. (ISBN: 978-99938-21-31-1)

1.3 Активности на докторским студијама

Школске 2010/2011. године уписала је докторске студије на Машинском факултету, на Катедри за Аутоматско управљање - модулу за Биомедицинско инжењерство.

ЕСПВ	Прва година (школска 2010/11.)		Друга година (школска 2011/12.)	
	I сем.	II сем.	III сем.	IV сем.
5	Виши курс математике Проф. др С. Раденовић оцена: 10 (десет)	Одабрана поглавља из механике Проф. др З. Митровић Оцена: 10 (десет)	Савремене нанотехнологије др Лидија Матија, ван. проф. оцена: 10 (десет)	Припрема за пријаву дисертације
5	Нумеричке методе проф. др М. Спалевић оцена: 10 (десет)	Биомедицинска хронодинамика др Лидија Матија, ван. проф. Оцена: 10 (десет)	Савремене медицинске терапијске методе и уређаји Проф. др Ђуро Коруга оцена: 10 (десет)	Лабораторија 4 (истраживање и публиковање за дисертацију-тачка 1.2.1, ред. бр. 1 и 1.2.3, ред. бр. 1, до7 и др.) проф. Др Ђуро Коруга оцена: 10 (десет)
5	ОМНИР и комуникација проф. др М. Недељковић оцена: 10 (десет)	Савремене биомедицинске дијагностичке методе и апарати Проф. др Ђуро Коруга оцена: 10 (десет)	Лабораторија 3 (истраживање и публиковање за дисертацију-тачка 1.2.3, ред. бр. 1) проф. Др Ђуро Коруга оцена: 10 (десет)	
5	Савремено биомедицинско инжењерство Др Ђуро Коруга оцена: 10 (десет)	Лабораторија 2 (истраживање и публиковање за дисертацију-тачка 1.2.4, ред. бр. 1)		
10	Лабораторија 1 (истраживање и публиковање за дисертацију-тачка 1.2.4, ред. бр. 1) проф. др Ђуро Коруга оцена: 10 (десет)	проф. др Ђуро Коруга оцена: 10 (десет)		
Укупно ЕСПВ	5+5+5+5+10=30	5+5+5+15=30	5+5+20=30	5+25=30
Просечна оцена	10,00			
Напомена: - кандидаткиња је положила 4 обавезна, 5 изборних предмета и 4 предмета везана за лабораторијска истраживања која су реализована у NanoLab-у и лабораторији Биомедицинског инжењерства на Машинском факултету у Београду				

Сагласно програму за докторске студије кандидаткиња је са положеним испитима, ангажовањем у наставном процесу, истраживањима, публикованим радовима и лабораторијским радом остварила потребан број бодова и уписала трећу годину, чиме је испунила услов за пријаву докторске дисертације.

1.4 Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

Стручним и истраживачким активностима у периоду од 2010. до 2013. године кандидаткиња је испољила висок степен заинтересованости, одговорности и стручности за инжењерски и научни рад, као и спремност за решавање нових истраживачких задатака.

Постигнути резултати огледају се у следећем:

- публиковани радови и трогодишње ангажовање у наставном процесу указују на изразит смисао кандидаткиње да се бави научно-истраживачким радом и високо школским образовањем,
- радови урађени током докторских студија, као и учешће на пројектима Министарства за просвету и науку и обављене истраживачке активности указују на изразит смисао кандидаткиње да се бави сложеним експерименталним истраживањима, и да савлађује и прати савремене научне трендове, као и да стечено знање примени и несебично пренесе другима,
- кандидаткиња је вршила истраживања за потребе пројекта ИИИ41006 и ИИИ45009 као и писање радова за књигу „Рана дијагностика канцера епителних ткива“ што указује да је кандидат оспособљен да се бави научно-истраживачким радом, да је способна да ради тимски, што је квалификује да може започети израду докторске дисертације.

На основу биографских података, положених испита на докторским студијама, научних и стручних активности, објављених радова и до сада урађених експерименталних истраживања, Комисија сматра да постигнути резултати квалификују кандидаткињу за успешан и ефикасан научно-истраживачки рад на предложеној теми, при чему се очекује да резултати истраживања буду практично имплементирани.

1. ПРЕДМЕТ И ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА

2.1 Проблем и предмет истраживања

Општи проблем истраживања је феномен који настаје рефлексijом епителног ткиво када је ткиво ексцитирано спектром боја беле дифузне светлости под правим углом и под Брустеровим углом.

Партикуларни проблем истраживања је интеракција светлости и епителног ткива цервикса познатог спектра LED диода, рефлексija спектра беле светлости од узорка епителног ткива под правим и Брустеровим углом. Анализа рефлектованог спектра беле светлости од узорка епителног ткива цервикса, са обрадом и анализом црвеног, зеленог и плавог канала рефлектоване светлости.

Један од проблема којег ће кандидат решавати је пројектовање, израда и примена новог извора светлости код ФТИР микроскопског апарата у циљу добијања беле рефлектоване поларизоване светлости под Брустеровим углом.

Развој аквизиције и обраде сигнала епителног ткива цервикса на бази компаративне анализе VIS-NIR спектра и опто-магнетног спектра беле дифузне светлости и рефлектоване поларизоване светлости.

Пројектовање алгоритма за класификацију епителног ткива цервикса по групама на бази обраде сигнала бојених и небојених епителних ткива цервикса помоћу мултиваријационе анализе, неуронских мрежа, генетских алгоритама и фази логице.

2.2 Циљеви и опсег истраживања

У оквиру дисертације, која се односи на истраживање оптичких особина епителног ткива цервикса потребно је извршити експериментална и теоријска истраживања која треба да доведу до остваривања очекиваних научних доприноса:

1. Утврђивање спектралних карактеристика епителног ткива цервикса и дефинисања карактеристика ткива по групама на бази три паралелне технике: (1) ФТИР спектроскопије у домену 2500-12000 nm, (2) оптомагнетене спектроскопије користећи ФТИР извор светлости за белу дифузну светлост (400-700 nm) и иновиране ФТИР рефлектоване поларизоване светлости за површине узорка од 10×10 μm до 3 ×3 mm, и (3) оптомагнетне спектроскопије помоћу NL-B53 апарата којим се снимају узорци величине 3×3 mm до 25×25 mm.
2. Утврђивање статистичке релације између резултата добијених помоћу наведене три технике водећи рачуна да однос броја анализираних снимака (већи према мањим) треба да буде 1:6
3. Развој алгоритма за аутоматско разврставање епителног ткива цервикса по групама, код обојених и небојених ткива, на бази ФТИР спектроскопије и оптомагнетних спектралних сигнала.

2.3 Значај истраживања и осврт на релевантне библиографске изворе и остварене резултате

Научно подручје истраживања на предложеном докторском раду припада биомедицинском инжењерству, а у ужем смислу третира проблематику ране дијагностике канцера епителних ткива, коришћењем оптичких метода. Методе које су приказане у литератури прилазиле су решавању овог проблема коришћењем светлости из различитих домена електромагнетног спектра, и коришћене су различите методе за издвајање информације о биофизичком стању ткива, али и поред вишегодишњег интензивог истраживања у овој области задовољавајућег, брзог, јефтиног и поузданог, клинички применљивог метода још нема. Метод и алгоритам који се развија за дијагностику епителних ткива у овој докторској дисертацији смањιο би време дијагностиковања од неколико сати на неколико минута, појефтинио дијагностику за 40%, и повећао тачност са садашњих 85-90% на 90-95%.

1. M. Papić-Obradović, D. Kojić , L. Matija, (2010), Opto-Magnetic Method for Epstein – Barr Virus and Cytomegalovirus Detection in Blood Plasma Samples, *Acta Physica Polonica A*, Vol.117, No.5, pp 782-784,
2. Ђ. Koruga, S. Miljković, S. Ribar, L. Matija, D. Kojić, (2010), Water Hydrogen Bonds Study by Opto-Magnetic Fingerprint, *Acta Physica Polonica A*, Vol.117, No.5, pp 777-781,

3. Koruga Dj., Bandić J., Janjić G., Lalović C., Munćan J., Dobrosavljević Vukojević D., (2012), Epidermal layers characterisation by opto-magnetic spectroscopy based on digital image of skin, *Acta Physica Polonica A*, 121(3), 1111-1115,
4. М. Папић-Обрадовић, Б. Јефтић, (2012), *Цитологија и физиологија епителног ткива грлића материце*, п. 27-33 у књизи Рана дијагностика канцера епителних ткива, Папић – Обрадовић М. (уред.), Дон Вас, Београд, , ISBN 978-86-87471-24-5
5. М. Папић-Обрадовић, Б. Јефтић, (2012), *Постојеће методе и технике дијагностиковања канцера епителног ткива грлића материце*, п. 87-100 у књизи Рана дијагностика канцера епителних ткива, Папић – Обрадовић М. (уре.), Дон Вас, Београд, ISBN 978-86-87471-24-5
6. Б. Јефтић, (2012), *Примена оптомагнетне спектроскопије у раној дијагностици канцера грлића материце*, п. 311-324 у књизи Рана дијагностика канцера епителних ткива, Папић – Обрадовић М. (уред.), Дон Вас, Београд, , ISBN 978-86-87471-24-5
7. В. Јефтић, М. Папић-Обрадовић, Л. Матија, *Cervical cancer detection by Opto-magnetic spectroscopy using pap smears*, Fifth international scientific conference Contemporary Materials 2012, Бања Лука, р. 117-118.
8. А. Драгићевић, В. Јефтић, I. Mileusnić, Z. Krivokapić., М. Папић-Обрадовић, J. Bandić, L. Matija, *Opto-magnetic biometry of colorectal, cervical and skin cancer specimens*, The fourteenth annual conference YUCOMAT 2012, Herceg Novi, Montenegro, p. 114.

3. ПОЛАЗНЕ ХИПОТЕЗЕ

На основу изучавања литературе и досадашњих истраживања кандидаткиње у овој области постављена је хипотеза да се коришћењем рефлектоване дифузне светлости и рефлектоване поларизоване светлости под Брустеровим углом у интеракцији са узорком може добити валидна информација о морфолошким и физиолошким променама епителног ткива, односно развити алгоритам за рану детекцију канцера цервикса.

Основне научне хипотезе од којих се полази у овом раду су:

1. На основу података у литератури дошло се до закључка да оптичке методе имају највећи потенцијал за неинвензивну рану дијагностику канцера епителних ткива. Резултати експеримената у различитим литературним изворима показују да се настанак и развој канцера епителних ткива може пратити неинвазивно ИР-спектроскопијом, Рамановом спектроскопијом, UV-VIS спектроскопијом са различитом тачношћу и превасходно у истраживачке сврхе, али не и за свакодневну амбулантски и клиничку примену.
2. Кандидаткиња, ментор и коментор су у прелиминарним експериментима добили резултате који указују да метода опто-магнетне спектроскопије, која користи рефлектовану белу дифузну светлост и рефлектовану поларизовану светлост (Брустеров угао) од стране узорка епителног ткива даје различите спектре за различита стања ткива.
3. Хипотеза је да се упоредним истраживањем епителног ткива ФТИР спектроскопијом и опто-магнетном спектроскопијом може доћи до екстракције сигнала здраво/болесно ткиво из сваког од ових типова спектра, да се тај сигнал може издвојити и довести у корелацију са стандардним хистопатолошким налазом, односно ПАП тестом.
4. Успостављање корелације са стандардним ПАП тестом (разврставање по групама) и измереним вредностима интензитета пикова и разлике таласних дужина из конволуционог спектра здравог и болесног ткива, уз коришћење различитих метода обраде података као

што су: мултиваријациона анализа, неуронске мреже, генетски алгоритми и фази логика пројектоваће се алгоритам за рану детекцију канцера епителног ткива цервикса.

5. У циљу изучавања епителног ткива на бази две технике базиране на рефлектанси користиће се спектроскопска рефлектанса ФТИР методе и рефлектанса оптомагнетне спектроскопије.

4. НАУЧНЕ МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА

- ФТИР спектроскопија (PerkinElmer) обојених и необојених узорака епителног ткива цервикса величине од $10 \times 10 \mu\text{m}$ до $10 \times 10 \text{ mm}$ у циљу аквизиције апсорпционих и рефлексионих спектра.
- ФТИР микроскопија (PerkinElmer) на бази беле дифузне светлости и рефлектоване дифузно поларизоване беле светлости (иновација у методи) обојених и необојених узорака епителног ткива цервикса величине од $10 \times 10 \mu\text{m}$ до $10 \times 10 \text{ mm}$ у циљу аквизиције апсорпционих и рефлексионих спектра.
- Опто-магнетна имидинг спектроскопија (ОМИС) помоћу NL-B53 апарата (НаноЛаб, Машински факултет у Београду) обојених и необојених узорака епителног ткива цервикса величине од $10 \times 10 \text{ mm}$ до $25 \times 25 \text{ mm}$ у циљу аквизиције рефлексионих спектра већих узорака.
- Упоредна анализа спектра ФТИР спектроскопије, ФТИР микроскопије и ОМИС спектроскопије на релевантом узорку за доношење закључака.

5. ОЧЕКИВАНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

Истраживања која ће бити спроведена у дисертацији допринеће новим сазнањима о интеракцији епителног ткива са светлошћу користећи стандардну ФТИР спектроскопију, иновативну ФТИР микроскопију и нову ОМИС спектроскопију. Овај научни допринос оствариће се кроз идентификацију спектралних карактеристика значајних за епително ткиво цервикса и успостављање корелације са стандардним ПАП тестом за одређивање налаза по групама. Извршена истраживања ће значајно утицати на даљи развој неинвазивних оптичких метода које се могу користити у раној дијагностици канцера епителних ткива. Најзначајни научни допринос постићиће се развојем нове, неинвазивне методе која ће на бази пројектованог алгоритма скратити време у дијагностици, смањити трошкове дијагностиковања и повећати тачност. Ово ће допринети бржем развоју новог апарата за рану дијагностику канцера цервикса, што ће омогућити лакшу, чешћу и много конформнију контролу цервикса и тиме допринети успешнијој контроли здравља женске популације.

Очекивани научни допринос се може сумирати као:

- 1) Развој нове оптичке методе на бази опто-магнетизма за рану дијагностику канцера епителних ткива (цервикса).
- 2) Пројектовање и израда прототипа ексцитационог светла под Брустеровим углом за ФТИР спектромикроскоп у циљу добијања рефлектоване поларизоване светлости у чијем спектру је садржана разлика сигнала здравог и патолошког стања ткива (унапређење постојећих могућности ФТИР спектромикроскопа).

- 3) Развој алгорита за обраду опто-магнетних сигнала за идентификацију биофизичког стања епителног ткива (здро/болесно ткиво) на бази мултипараметарске анализе, неуронских мрежа, генетских алгоритама и фази логике.

6. ПЛАН ИСТРАЖИВАЊА И СТРУКТУРА РАДА

План истраживања састоји се од следећих фаза:

- Изучавање значаја ране дијагностике канцера епителних ткива са посебним освртом на изучавање цервикса.
- Критичка анализа релевантне литературе, патентних решења и претходних истраживања која су коришћена за дијагностику.
- Проучавање кључних карактеристика епителних ткива и интеракција епителног ткива цервикса са светлошћу.
- Експериментална истраживања која укључују аквизицију спектра ФТИР-а и опто-магнетне спектроскопије за четири ПАП групе (нормално, запаљење, предканцерогено и канцер) као и аквизиција потребног статистичког броја спектра епителног ткива ФТИР микроскопије и ОМИС спектроскопије на узорцима који нису бојени и који су бојени.
- Обрада добијених резултата малих и великих испитиваних површина узорка статистичким методама и успостављање корелације ФТИР микроспектроскопије са ОМИС спектроскопијом.
- Компаративна анализа сопствених експерименталних истраживања са критичком анализом релевантне литературе и претходних истраживања која се односе на рану дијагностику епителних ткива, односно цервикса.

Структура докторске дисертације је следећа:

1. Увод
2. Преглед и критичка анализа претходних истраживања
3. Уочавање проблема и циљеви истраживања
4. Материјал (епително ткиво цервикса: небојене и бојене плочице)
5. Методе и технике истраживања
6. Пројектовање и процедура извођења експеримента
7. Резултати и дискусија
8. Закључак
9. Литература
10. Прилози

ОПШТИ ЗАКЉУЧАК

Анализом релевантних података из пријаве кандидаткиње Браниславе Јефтић, Д35/10, Комисија закључује да је предложена тема изузетно актуелна, подобна и веома изазовна за израду докторске дисертације, као и да кандидаткиња испуњава све законом предвиђене услове и истраживачке квалификације за рад на докторској дисертацији.

Имајући у виду наведено Комисија предлаже Наставно-научном већу Машинског факултета Универзитета у Београду да кандидаткињи

Бранислави Јефтић, Д35/10

одобри израду докторске дисертације под називом

„Алгоритам за одређивање биофизичког стања епителног ткива на бази спектроскопије“

у научној области Машинско инжењерство (уже стручна област Аутоматско управљање-Биомедицинско инжењерство) за коју је Машински факултет Универзитета у Београду матичан.

За ментора за рад на дисертацији предлаже се др Лидија Матија, ванредни професор на Катедри за Аутоматско управљање Машинског факултета Универзитета у Београду, а за коментора др Милена Папић-Обрадовић, научни сарадник, ГАК Народни фронт, наставно-истраживачка база Медицинског факултета, код које кандидаткиња ради експерименте.

Београд, 19.04.2013. год.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ:

др Лидија Матија, ванредни професор
Машински факултет Универзитета у Београду

др Милена Папић-Обрадовић, научни сарад., коментор
ГАК Народни фронт, наставно-истраживачка база
Медицинског факултета Универзитета у Београду

др Радиша Јовановић, доцент
Машински факултет Универзитета у Београду

др Срђан Рибар, доцент
Машински факултет Универзитета у Београду

др Ђуро Коруга, ред. проф. (у пензији)
Машински факултет Универзитета у Београду

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

за кандидата Браниславу Јефтић, дипл.инж.електротехнике

Име и презиме ментора: Лидија Матија

Звање: ванредни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Dj. Koruga, A. Nikolic, S. Mihajlovic, L. Matija, "Nanomagnetic Behavior of Fullerene Thin Films in Earth Magnetic Field in Dark and Under Polarization Light Influences", J. Nanoscience and Nanotechnology., Vol. 5, No. 10, 2005, p. 1660-16645, (ISSN 1533-4880), ИФ: 1.932 (M21-Material Science)
2. L. Matija, D. Koruga, New Materials Based on endohedral Fullerenes: Mo@C60 Complex, Materials Science Forum Vol. 282-283, (1998), pp.115-122. ИФ: 0.981 (M21-1999.год. област Material Science)
3. M. Avramov-Ivić, L. Matija, D. Antonović, R.O. Loutfy, T. Lowe, P. Rakin, Đ. Koruga, The Electrochemical Behaviour of Carbon Dust, Metals and Fullerenes Present in Carbon Soot, Materials Science Forum Vol. 352 (2000) p. 135 142, ISSN 0255-5476, ИФ: 0.597 (M22- област Material Science)
4. D. Kojić, L. Matija, Lj. Petrov, R. Mitrović, Dj. Koruga: Surface characterization of Pb_{1-x}Mn_xTe alloy by Atomic Force Microscopy and Magnetic Force Mode, Surface Engineering, (2011), vol. 27 br. 3, str. 158-163 . (ISSN: 0267-0844). ИФ: 0,633 (M23)
5. Matija L., Koruga, Đ, Jovanović J., Dobrosavljević D., Ignjatović N., "In vitro and in vivo investigation of collagen - C60(OH)₂₄ interaction", Materials Science Forum, Vol.453-454, pp. 557-563, 2004. ISSN 0255-5476, ИФ: 0.498 (M23)

Заокружити одговарајућу опцију (А, Б, В или Г):

☒ А) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији техничко-технолошких, природно-математичких и медицинских наука ментор треба да има најмање пет радова са SCI, SSCI, AHCI или SCIE листе, као и Math-Net.Ru листе.

Б) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији друштвено-хуманистичких наука ментор треба да има најмање три рада са релевантне листе научних часописа (Релевантна листа научних часописа обухвата SCI, SSCI, AHCI и SCIE листе, као и ERIH листу, листу часописа које је Министарство за науку класификовало као M24 и додатну листу часописа коју ће, на предлог универзитета, донети Национални савет за високо образовање. Посебно се вреднују и монографије које Министарство науке класификује као M11,M12,M13,M14,M41 и M51.)

В) У случају израде докторске дисертације према ранијим прописима за кандидате који су стекли академски назив магистра наука ментор треба да има пет радова (референци) које га, по оцени Већа научних области, квалификују за ментора односне дисертације.

Г) У случају да у ужој научној области нема квалификованих наставника, приложити одлуку Већа докторских студија о именовању редовног професора за ментора.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Датум 18.4.2013.

М.П.

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

за кандидата Браниславу Јефтић, дипл.инж.електротехнике

Име и презиме коментора: Милена Папић-Обрадовић

Звање: научни сарадник

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Begovic Jelena M.Jovcic Branko Papic-Obradovic Milena Veljovic Katarina Lukic Jovanka Kojic Milan O. Topisirovic Ljubisa M. - Genotypic diversity and virulent factors of Staphylococcus epidermidis isolated from human breast milk Microbiological Research, vol. 168(2),pp. 77-83, 2013,(ISSN0944-5013) ИФ: 2.534
2. M. Papić-Obradović,D. Kojić, L.Matiја, Opto-Magnetic Method for Epstein – Barr Virus and Cytomegalovirus Detection in Blood Plasma Samples, Acta Physica Polonica A, Vol.117, No.5,pp 782-784, 2010 (ISSN 0587-4246)ИФ: 0.467
3. M. Gojnić, V. Dugalić, S. Vidaković, M. Papić, K. Jeremić, M. Pervulov, S Milićević, Breast cancer and borderline ovarian carcinoma in young patients – case report, Eur. J. Gynaec. Oncol., XXVI No5, pp. 579-580, 2005 , ISSN 0392-2936, ИФ: 0.591
4. M. Gojnić, V. Dugalić, S. Vidaković, M. Papić, K. Jeremić, M. Pervulov, S Milićević, Cervical carcinoma and pregnancy in a young primipara, Eur. J. Gynaec. Oncol. XXVI n. 5, pp.551-552, 2005 , ISSN 0392-2936,ИФ: 0.591
5. M. Gojnić, V. Dugalić, S. Vidaković, M. Papić, K. Jeremić, M. Pervulov, S Milićević, Hysterectomy in a malignant molar pregnancy and a healthy baby, Eur. J. Gynaec. Oncol. XXVI, No. 5, pp. 545-546, 2005 , ISSN 0392-2936, ИФ: 0.591
6. M. Gojnić, V. Dugalić, S. Vidaković, M. Papić, S Milićević, M. Pervulov, Ultrasound and surgery for gall bladder carcinoma during pregnancy, Eur. J. Gynaec. Oncol. XXVI No.4, pp.437-438, 2004 , ISSN 0392-2936, ИФ: 0.509

Заокружити одговарајућу опцију (А, Б, В или Г):

☒ А) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији техничко-технолошких, природно-математичких и медицинских наука ментор треба да има најмање пет радова са SCI, SSCI, AHCI или SCIE листе, као и Math-Net.Ru листе.

Б) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији друштвено-хуманистичких наука ментор треба да има најмање три рада са релевантне листе научних часописа (Релевантна листа научних часописа обухвата SCI, SSCI, AHCI и SCIE листе, као и

ERIH листу, листу часописа које је Министарство за науку класификовало као M24 и додатну листу часописа коју ће, на предлог универзитета, донети Национални савет за високо образовање. Посебно се вреднују и монографије које Министарство науке класификује као M11,M12,M13,M14,M41 и M51.)

В) У случају израде докторске дисертације према ранијим прописима за кандидате који су стекли академски назив магистра наука ментор треба да има пет радова (референци) које га, по оцени Већа научних области, квалификују за ментора односне дисертације.

Г) У случају да у ужој научној области нема квалификованих наставника, приложити одлуку Већа докторских студија о именовању редовног професора за ментора.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Датум 18.4.2013.

М.П.
