

Факултет МАШИНСКИ

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

249/5
(Број захтева)Већу научних области техничких наука
(Назив стручног већа коме се захтев упућује, сагласно
Члану 6. и чл. 7 став 1. овог Правилника)06.03.2014.
(Датум)

З А Х Т Е В
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

БИОМЕХАНИЧКА И ОПТИЧКА КАРАКТЕРИЗАЦИЈА ЕПИДЕРМАЛНОГ ТКИВА
(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Биомедицинско инжењерство

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног родитеља и презиме кандидата: АЛЕКСАНДРА (Љубодраг) ДРАГИЧЕВИЋ2. Назив и седиште Факултета на коме је стекао високо образовање: Машински факултет Београд3. Година дипломирања: 2011.4. 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: 2011.Обавештавамо Вас да је Наставно-научно веће Факултета
(назив надлежног тела Факултета)на седници одржаној 06.03.2014
размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације.

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Проф.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: 249/4

Датум: 06.03.2014. године

Београд, Краљице Марије 16

На захтев Александре Драгичевић, дипл.инж.маш., бр. 249/1 од 03.02.2014. године, извештаја Комисије у саставу: проф.др Лидија Матија, проф.др Зоран Кривокапић, Медицински факултет Београд, дописни члан САНУ, проф.др Михаило Лазаревић, проф.др Александра Васић-Миловановић и др Ђуро Коруга, ред.проф. МФ у пензији, број 249/3 од 19.02.2014. године, а на основу чл. 30 Закона о високом образовању (Сл.гласник 76/05, 100/07 и 44/10) и чл. 37. Правилника о докторским студијама Машинског факултета Универзитета у Београду, Наставно-научно веће Машинског факултета у Београду на седници од 06.03.2014. године, донело је следећу

ОДЛУКУ

Прихвата се предлог о испуњености услова и о научној заснованости теме докторске дисертације **«БИОМЕХАНИЧКА И ОПТИЧКА КАРАКТЕРИЗАЦИЈА ЕПИДЕРМАЛНОГ ТКИВА»** докторанта **АЛЕКСАНДРЕ ДРАГИЧЕВИЋ**, дипл.инж.маш.

За ментора докторанту Александри Драгичевић, именује се **проф.др Лидија Матија**, а за коментора **проф.др Зоран Кривокапић**, Медицински факултет, дописни члан САНУ.

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 Александре Драгичевић, дип.инж. машинства, студента докторских студија за израду докторске дисертације

На основу захтева за одобрење теме докторске дисертације бр. 249/1 коју је 03.02.2014. године кога је поднела Александра Драгичевић, студент докторских студија бр. Д06/11, Одлуке Већа од 06.02.2014 да материјал проследи катедри за Аутоматско управљање и сагласности Катедре за Аутоматско управљање бр. 249/2 од 18.02.2013. године 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 Зоран Кривокапић, дописни члану САНУ, редовни професор Медицинског факултета Универзитета у Београду, др Михаило Лазаревић, редовни професор Машинског факултета Универзитета у Београду, др Александра Васић Миловановић, редовни професор Машинског факултета Универзитета у Београду и др Ђуро Коруга, редовни професор (у пензији) Машинског факултета Универзитета у Београду, комисија у наведеном саставу подноси

ИЗВЕШТАЈ

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

„Биомеханичка и оптичка карактеризација епидермалног ткива“

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1.1 Биографски подаци

Александра Љ. Драгичевић рођена је 29.09.1980. године у Београду, а у Младеновцу је завршила гимназију, природно-математички смер, са одличним успехом.

На Машински факултет уписала се школске 2004/2005. године и дипломирала је септембра 2011. године на катедри за Машинске конструкције и механизацију. Дипломски рад „Аналитичко одређивање параметара статичке стабилности надградње роторног багера SchRs 350 након редизајна ротора са погоном“, одбранила је са оценом 10 (десет). Просечна оцена током студија је 8,14 (осам и 14/100).

Пре уписа на Машински факултет, заршила је две године Медицинског факултета, Индекс бр. 426/99 са положених 11 испита, али јој је решењем Декана бр. 3454/1 од 05.11.2003. одобрен статус мировања због тешке породичне ситуације.

Током студија учествовала у припреми конференције коју је организовала катедра за Машинске конструкције и механизацију Машинског факултета у Београду.

Члан је Института за физику, Лондон, Српског лекарског друштва, секција - Квантна медицина, Београд и Српског удружења за дермоскопију, Београд.

Школске 2011/12 године уписала је докторске студије на Машинском факултету, модул за Биомедицинско инжењерство, катедре за Аутоматско управљање. Од 03.01.2012. године запослена је на Машинском факултету, у звању истраживач-приправник. Ангажована је на пројекту ИИИ 41006, под називом „Развој нових метода и техника за рану дијагностику канцера грлића материце, дебелог црева, усне дупље и меланом на бази дигиталне слике и ексцитационо емисионих спектра у видљивом и инфрацрвеном домену“. У звање истраживач-сарадник изабрана је новембра 2012. године.

Ангажована је на БиоЕМИС ТЕМПУС пројекту Европске уније, у оквиру кога је боравила на Универзитету у Марибору, Словенија (новембар, 2013) и на Универзитету Бирминген, Енглеска у (фебруар 2014). Била је учесник Девог Међународног скупа Ортопеда Марибора у новембру 2013.

У току докторских студија похађала је Базични курс из Дермоскопије, Дани дијаспоре, Београд (октобар 2013) и учествовала у организовању конференције 8th Biannual International Symposium of Coloproctology, Београд, 2012 у оквиру сарадње са Првом хируршком клиником, Клиничког Центра Београд.

Као сарадник у настави ангажована је на следећим предметима на основним академским и мастер студијама на Машинском факултету у Београду: Системска анатомија и физиологија човека, Медицинско машинство, Рана дијагностика канцера и меланом и Клиничко инжењерство. На основу увида у њен педагошки рад, валидације од стране студената (просечна оцена за две школске године 2011/2012 и 2012/2013 на три предмета је 4.94), Александра Драгичевић се показала по свим основама као врсан стручњак, одговорна и савасна у раду са 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 Првој Хирушкој болници КЦ Србије код професора Зорана Кривокапића где обавља први део експерименталних истраживања за израду докторске дисертације.

Говори течно енглески језик, служи се руским и шпанским, добро познаје рад на рачунару.

У оквиру рада на докторској дисертацији под називом „Биомеханичка и оптичка карактеризација епидермалног ткива“, до сада учествовала сам на бројним конференцијама и објавила следеће радове.

1.2 Списак објављених радова и других релевантних резултата и активности

Рад у међународном часопису, М23

1. A. Debeljković, I. Mileusnić, I. Đuričić, A. Dragicević, I. Hut, S. Nijemčević, nanoscale material characterization under the influence of aggressive agents by magnetic force microscopy and opto-magnetic spectroscopy, Advanced Materials Research, vol.633, pp. 209–223 (2013) (ISSN 1022 -6680)

Поглавље у књизи националног значаја, М45

2. Dragičević, A., Primena Opto – magnetne spektroskopije u ranoj dijagnostici kancera debelog creva, str. 325-354, u knjizi Rana dijagnostika kancera epitelnog tkiva, Papić – Obradović M. (ured.), Don Vas, Beograd, 2012, (ISBN 978-86-87471-24-5)
3. Marković, V., Dragičević, A., Postojeće metode i tehnike dijagnostikovanja kancera epitelnog tkiva debelog creva, str.101-115, u knjizi Rana dijagnostika kancera epitelnog tkiva, Papić – Obradović M. (ured.), Don Vas, Beograd, 2012, (ISBN 978-86-87471-24-5).
5. Krivokapić, Z., Marković, V., Dragičević, A., Citologija i fiziologija epitelnog tkiva: debelo crevo, str. 34-58, u knjizi Rana dijagnostika kancera epitelnog tkiva, Papić – Obradović M. (urednik), Don Vas, Beograd, 2012, (ISBN 978-86-87471-24-5)

Саопштења на међународним скуповима штампана у изводу, М34

4. A. Dragicevic, Z. Krivokapic, V. Markovic, I. Dimitrijevic, L. Matija, In vitro colorectal cancer investigation by Opto – magnetic spectroscopy, Fifth International Scientific Conference Contemporary materials 2012, Programme and Book of Abstracts, 2012, pp.101.
5. A. Dragicevic, B. Jeftic, I. Mileusnic, Z. Krivokapic, M. Papic-Obradovic, J. bandic, L. Matija, Opto – magnetic spectroscopy study of colorectal, cervical and skin cancer, Fourteenth Annual Conference YUCOMAT 2012, Programme & Book of Abstracts, 2012, pp.114.
6. J. Muncan, A. Dragicevic, B. Jeftic, B. Milovanovic, Dj. Koruga, IR spectroscopy and Opto - magnetic spectroscopy investigation of high drug dilutions and placebo effects on water, The Fourth International Symposium on Neurocardiology NEUROCARD 2012, Scientific Programme&Book of Abstracts, 2012, pp. 97(ISBN 978-973-169-200-5).
7. A. Dragičević, Đ. Koruga, I. Dimitrijević, V. Marković, Z. Krivokapić, L. Matija, Comparative study of a colon epithelium tissue by IR spectroscopy and opto-magnetic spectroscopy, Book of Abstract, 8th Biannual International Symposium of Coloproctology, 2012,p.116, (ISBN 978-86-916035-0-2).
10. Hut, I., Jeftić, B., Dragičević, A., Nikolić, G., Đuričić, I., Marijanović, M., Matija, L., Early detection of epithelial tissues cancer based on Opto-magnetic imaging spectroscopy and

artificial intelligence algorithms, The Fifteenth annual conference, YUCOMAT, 2013, The Book of Abstract, p. 144.

Предавање по позиву са међународног скупа штампано у изводу, M32

12. B. Milovanovic, M. Popovic, V. Radivojevic, S. Mutavdzin, M. Simic, N. Milicevic, A. Milovanovic, J. Muncan, A. Dragicevic, B. Jetic, Dj. Koruga, The programmed placebo effect, nano medicine and treatment of syncope, The Fourth International Symposium on Neurocardiology NEUROCARD 2012, Scientific Programme&Book of Abstracts, 2012, pp. 51 (ISBN 978-973-169-200-5).
13. J. Muncan, B. Jetic, A. Dragicevic, B. Milovanovic, L. Matija, J. Simic – Krstic, Dj. Koruga, Characterisation of drug and placebo effects on water by NIR and Opto – magnetic spectroscopy, The Fourth International Symposium on Neurocardiology NEUROCARD 2012, Scientific Programme&Book of Abstracts, 2012, pp. 54 (ISBN 978-973-169-200-5).
14. Ђ. Koruga, A. Dragičević, V. Marković, Z. Krivokapić, L. Matija, A colon epithelium tissue characterization by optomagnetic spectroscopy, Book of Abstract, 8th Biannual International Symposium of Coloproctology, 2012,p.63, ISBN 978-86-916035-0-2

Пројекти финансирани од Министарства просвете и науке Републике Србије и привреде

1. Пројекат 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“ 2011-2014.
2. Пројект „ Карактеризација епитела коже – акне“ , студија My Skin d.o.o, Београд, ОРС Болнице Београд и Машинског факултета Београд, 2013.
3. Пројект „ Истраживање и развој апарата за оптичку и спектроскопску неинвезивну карактеризацију биомолекула и епиталних ткива“- Руководилац истраживачког тима подпројекта - КГМ, DIA Systems LLC, USA/NanoWorld AG, Уговор бр. 004/2014.

1.2.5 Остале релевантне референце

Добила награде за најбоље постере на конференцијама у Савремени материјали 2012 године у Бања Луци и на YUCOMAT 2102 конференцији у Херцег Новом.

1.3 Активности на докторским студијама

ЕСПБ	Прва година (школска 2010/11.)		Друга година (школска 2011/12.)	
	1. сем.	2. сем.	3. сем.	4. сем.
5	Виши курс математике Проф. др Слободан Радојевић оцена: 10 (десет)	Одабрана поглавља из механике Проф. др Зоран Митровић оцена: 10 (десет)	Нанотехнологије у медицини и стоматологији Проф. др Лидија Матија оцена: 10 (десет)	Припрема за пријаву дисертације
5	Нумеричке методе проф. др Миодраг Спалевић оцена: 10 (десет)	Биомедицинска хронодинамика Проф.др. Ђуро Коруга оцена: 10(десет)	Савремене медицинске терапијске методе и уређаји Проф. др Лидија Матија оцена: 10 (десет)	
5	ОМНИР и комуникација проф. др Милош Недељковић оцена: 8 (осам)	Савремене биомедицинске дијагностичке методе и апарати Проф. др Ђуро Коруга оцена: 10 (десет)	Лабораторија 3 (истраживање и публикавање за дисертацију-тачка 1.2.3, ред. бр. 1) проф. др Лидија Матија оцена: 10 (десет)	Лабораторија 4 (истраживање и публикавање за дисертацију-тачка 1.2.1, ред. бр. 1 и 1.2.3. ред. бр. 1, до7 и др.) проф. др Лидија Матија оцена: 10 (десет)
5	Аквафотомика Проф. Др Ђуро Коруга оцена: 10 (десет)	Лабораторија 2 (истраживање и публикавање за дисертацију-тачка 1.2.4, ред. бр. 1) проф. др Ђуро Коруга оцена: 10 (десет)		
10	Лабораторија 1 (истраживање и публикавање за дисертацију-тачка 1.2.4, ред. бр. 1) проф. Др Ђуро Коруга оцена: 10 (10))			
Укупно ЕСПБ	5+5+5+5+10=30	5+5+5+15=30	5+5+20=30	5+25=30
Просечна оцена	9,85			
Напомена:				
- кандидат је положио 4 обавезна, 5 изборних предмета и 4 предмета везана за лабораторијска истраживања која су реализована у НаноЛаб-у и лабораторији Биомедицинског инжењерства на Машинском факултету у Београду - кандидат је сагласно уговору учествовао у извођењу наставе из следећих предмета на основним и мастер студијама: Системска анатомија и физиологија човека, Медицинско машинство, Рана дијагностика канцера и меланома и Наномедицинско инжењерство.				

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 три године, 2012-2014. године, кандидаткиња је испољила висок степен заинтересованости, одговорности и стручности за инжењерски и научни рад, као и спремност за уочавање и 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 СР Србије и привреде, са обављеним истраживачким активностима 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 студентима и колегама,
- кандидаткиња је резултате истраживања за потребе пројекта ИИИ41006, успешно презентовала у књизи „Рана дијагностика канцера епителних ткива“, као и активном учешћу у оквиру пројекта са привредом и ТЕМПУС пројекта у области биомедицинског инжењерства, 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

- Истраживање интеракције светлости и епителног ткива (здравог и болесног), рефлексија спектра беле светлости од узорка епителног ткива под правим и Брустеровим углом.
- Анализа рефлектованог спектра беле светлости од узорка епителног ткива ректума, са обрадом и анализом црвеног и плавог канала рефлектоване светлости.
- Истраживање рефлектоване светлости епителног ткива ректума на бази анализе пиксела RGGB спектра и RGB спектра беле дифузне светлости и беле рефлектоване поларизоване светлости.
- Истраживање разлике у парамагнетним и дијамагнетним особинама здравог и канцерогеног ткива ректума помоћу магнетне сусцептибилности и оптомагнетне спектроскопије

- Пројектовање алгоритма за диференцијацију здравог и канцерогеног епителног ткива ректума на бази механичких, оптичких, магнетних и спектроскопских података добијених моделирањем и у току експеримената.

2.2 Циљеви и опсег истраживања

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

1. Утврђивање спектралних карактеристика здравог и канцерогеног епителног ткива ректума и дефинисања карактеристика ткива на бази: (1) УВ-ВИС-НИР спектроскопије у домену 300-3300 нанометара, (2) ФТИР спектроскопије у домену 2500-14000 нм, (3) оптомагнетне спектроскопије помоћу NL-B53 апарата којим се снимају узорци величине 25×25 мм.
2. Утврђивање парамагнетних и дијамагнетних особина здравог и канцерогеног ткива помоћу мерења реманентне магнетизације са тачношћу ± 3 pT.
3. Алгоритам за аутоматско разврставање епителног ткива ректума (здро/канцерогено) на бази УВ-ВИС-НИР и ФТИР спектроскопије и оптомагнетних спектралних сигнала из RGGB и RGB.

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 механичких, оптичких, магнетних и спектроскопских 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 у *in vitro* условима поспешило би и омогућио бржи развој методе, технике и апарата за дијагностиковање у *in vivo* условима.

1. Ђ. Koruga, S.Miljković, S.Ribar, L.Matija, D.Kojić^a, (2010). Water Hydrogen Bonds Study by Opto-Magnetic Fingerprint, *Acta Physica Polonica A*, Vol.117, No.5, pp 777-781,
2. 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.
3. Зоран Кривокапић (уред.) (2012) Карцином ректума, Завод за уџбенике Београд, Београд.
4. Папић-Обрадовић, М. (уред.), (2012), Рана дијагностика канцера епителног ткива: Биомедицинско инжењерство, ДонВас, Београд,.
5. A. Dragicević, B. Jeftić, I. Mileusnić, Z. Krivokapić, M. Papić-Obradović, J. Bandić, L. Matija, Opto – magnetic spectroscopy study of colorectal, cervical and skin cancer, Fourteenth Annual Conference YUCOMAT 2012, Programme & Book of Abstracts, 2012, pp.114.

6. A. Dragicevic, Z. Krivokapic, V. Markovic, I. Dimitrijevic, L. Matija, In vitro colorectal cancer investigation by Opto – magnetic spectroscopy, Fifth International Scientific Conference Contemporary materials 2012, Programme and Book of Abstracts, 2012, pp.101.

4. ПОЛАЗНЕ ХИПОТЕЗЕ

На основу литературних података и прелиминарних истраживања кандидаткиње, на узорку од 34 испитаника, у овој области постављена је хипотеза да се коришћењем рефлектоване дифузне светлости и рефлектоване поларизоване светлости под Брустеровим углом у интеракцији са узорком епителног ткива може добити валидна информација о морфолошким и физиолошким променама епителног ткива, односно развити алгоритам за рану детекцију канцера ректума.

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

1. Анализа прикупљених подата из научне литературе и прелиминарни резултати на узорку од 34 испитаника доводе до закључка да оптичке методе имају велики потенцијал за неинвазивну рану дијагностику канцера епителних ткива. Резултати експеримената у различитим литературним изворима показују да се настанак и развој канцера епителних ткива може пратити неинвазивно IR- спектроскопијом, Рамановом спектроскопијом, UV-VIS спектроскопијом са различитом тачношћу и превасходно у истраживачке сврхе, али не и за свакодневну клиничку примену.
2. Кандидаткиња је у прелиминарним експериментима добила 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, па се може извршити диференцијација здравог од канцерогеног 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.
4. Успостављање корелације са хистопатолошким резултатима и измереним вредностима интезитета 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 детекцију канцера епителног ткива ректума.
5. У циљу изучавања и карактеризације епителног ткива примениће се три експерименталне технике (оптомагнетна спектроскопија, магнетна суспензибилност и UV-VIS-IR спектроскопија) и две технике моделовања (фракциони рачун и Монте Карло).
6. Имајући у виду да је један од значајних проблема у постојећој дијагностици дигестивног тракта (епидерма ректума), помоћу едоскопских капсула, њихово енергетско напајање, то ће се потражити и предложити нанотехнолошко решење батерија.

4. НАУЧНЕ МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА

- УВ-ВИС-НИР спектроскопија (PerkinElmer) узорака епителног ткива ректума циљу аквизиције апсорпционих и рефлексионих спектара.
- ФТИР спектроскопија (PerkinElmer) узорака епителног ткива ректума у циљу аквизиције апсорпционих и рефлексионих спектара.
- ФТИР микроскопија (PerkinElmer) на бази беле дифузне светлости и рефлектоване дифузно поларизоване беле светлости узорака епителног ткива ректума у циљу аквизиције апсорпционих и рефлексионих спектара.
- Оптико-магнетна имиджинг спектроскопија (ОМИС) помоћу NL-B53 апарата за снимање узорака епителног ткива ректума у циљу аквизиције рефлексионих спектара узорака.
- Магнетна суцептибилност здравог и канцерогеног ткива ректума у циљу одређивања парамагнетних и дијамагнетних особина здравог и болесног ткива.
- Упоредна анализа спектара УВ-ВИС-НИР спектроскопије, ФТИР спектроскопије, ФТИР микроскопије, ОМИС спектроскопије и магнетне суцептибилности на одређеном броју узорака.
- Детаљна анализа снимака добијених оптомагнетном спектроскопијом, са утврђивањем сензитивности, специфичности и тачности, на релевантом броју узорка за доношење закључака.

5. ОЧЕКИВАНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

Истраживања која ће бити спроведена у дисертацији допринеће новим сазнањима о интеракцији епителног ткива са светлошћу користећи стандардне УВ-ВИС-НИР, ФТИР спектроскопије, магнетну суцептибилност и нову ОМИС спектроскопију. Овај научни допринос оствариће се кроз идентификацију спектралних карактеристика значајних за епително ткиво ректума и успостављање корелације са стандардним хистопатолошким налазима. Извршена истраживања ће значајно утицати на даљи развој неинвазивних оптичких метода које се могу користити у дијагностици канцера епителних ткива. Најзначајни научни допринос постићи ће се развојем нове, неинвазивне методе која ће на бази података добијених у *in vitro* условима и биофизичког модела епителног ткива ректума омогућити пројектовање и израду апарата за *in vivo* рад. Ово ће омогућити лакшу, чешћу и много конформнију контролу ректума и тиме допринети успешнијој контроли здравља људи.

Очекивани научни допринос се може сумирати као :

- 1) Алгоритам за *in vitro* дијагностику канцера епителног ткива ректума (здро/болесно) на бази УВ-ВИС-НИР спектроскопије, ФТИР спектроскопије, магнетне суцептибилности и оптико-магнетне спектроскопије.
- 2) Модели механичких, оптичких и пара/дијамагнетних особина епителног ткива ректума на бази фракционог рачуна (вискоеластичност), Монте Карло методе (оптичка својства) и принципа квантног дејства (пара-дијамагнетичност).
- 3) Предлог идејног решења уређаја за *in vivo* дијагностику канцера епителног ткива ректума (здро/болесно) на бази експерименталних резултата истраживања и теоретских модела биофизичких особина епителног ткива ректума.

- 4) Предлог побољшања постојећег батеријског напајања капсуле за снимање ректума, односно дигестивног тракта.

6. ПЛАН ИСТРАЖИВАЊА И СТРУКТУРА РАДА

План истраживања састоји се од следећих фаза:

- Прикупљање и обрада литературе из ране дијагностике канцера епителних ткива са посебним освртом на изучавање ректума.
- Критичка анализа релевантне литературе, патентних решења и претходних истраживања која су коришћена за дијагностику ректума.
- Проучавање механичких, оптичких и магнетних карактеристика епителних ткива и интеракција епителног ткива ректума са свтлошћу.
- Експериментална истраживања која укључују аквизицију спектра УВ-ВИС-НИР, ФТИР-а, магнетне сусцептибилности и опто-магнетне спектроскопије за нормално и канцерогено ткиво, на мањем узорку, као и аквизиција потребног статистичког броја спектра епителног ткива на бази оптомагнетне спектроскопије тако да се може поуздано израчунати сензитивност, специфичност и тачност.
- Компаративна анализа сопствених експерименталних истраживања са критичком анализом релевантне литературе и претходних истраживања која се односе на рану дијагностику епителних ткива, односно ректума.

Структура докторске дисертације је следећа:

1. Увод
2. Преглед и критичка анализа претходних истраживања
3. Уочавање проблема и циљеви истраживања
4. Материјал
5. Методе и технике истраживања
6. Пројектовање експеримента
7. Резултати и дискусија
8. Закључак
9. Литература
10. Прилози

ОПШТИ ЗАКЉУЧАК

Анализом релевантних података из пријаве кандидаткиње Александре Драгичевић, Д06/11, 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

Александри Драгичевић, дип.инж.маш., Д06/11

одобри израду докторске дисертације под називом

„Биомеханичка и оптичка карактеризација епидермалног ткива“

у научној области Машинско инжењерство ужа област 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 Зоран Кривокапић, дописни члану САНУ, редовни професор Медицинског факултета Универзитета у Београду, код кога на Првој Хирушкој клиници КЦС кандидаткиња ради експерименте.

Београд, 18.02.2014. год.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ:

др Лидија Матија, ванредни професор
Машински факултет Универзитета у Београду

др др Зоран Кривокапић, дописни члану САНУ,
редовни професор Медицинског факултета
Универзитета у Београду

др Михаило Лазаревић, редовни професор
Машински факултет Универзитета у Београду

др Александра Васић Миловановић, редовни професор
Машински факултет Универзитета у Београду

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

Додатак уз образац 1.

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

за кандидата Александру Драгичевић, дипл.инж.маш.

Име и презиме ментора: др Лидија Матија

Звање: ванредни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. **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)
2. **L. Matija**, J. Jovanovic, B. Adnadjevic, Dj. Koruga, “Kinetics of Interaction Between Fullerol C₆₀(OH)₂₄ and Polyacrylic Hydrogels”, Materials Science Forum Vol. 494 (2005) p. 555-560 (ISBN 0-87849-971-7) ИФ: 0,399 (M23)
3. D. Koruga, A. Tomić, Z. Ratkaj, **L. Matija**, Classical and Quantum Information Channels in Protein Chain, Materials Science Forum Vol. 518 p. 491-496, 2006 (ISBN 0-87849-405-7) ИФ: 0,399 (M23)
4. M. Papić-Obradović, D. Kojić , **L. Matija**, 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 (M23)
5. **Matija,L.**, Avramov-Ivić,M.,and Kapetanović, V., “Diferent Aspects of Electrochemical Investigations of Carbon Soot Containing Endohedral Fullerenes and C60 Molecules in Natural and Alkaline Electrolytes”, Materials Science Forum, Vol.,413, pp.53-58, 2003. ISSN 0255-5476, ИФ: 0.602 (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 три рада 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 односно 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 _____

М.П.

Додатак уз образац 1.

ПОДАЦИ О КОМЕНТОРУ

за кандидата Александру Драгичевић, дипл.инж.маш.

Име и презиме коментора: др Зоран Кривокапић

Звање: редовни професор Медицински факултет

Универзитет у Београду, диписни члан САНУ

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Kerr D.J., Gray, O., McConkay, **Krivokapic,Z.**, Adjuvent chemotherapy with 5-fluorouracil, *Annals of Oncology*, 11:947-955,2000 IF 7.834 (M21)
2. Barisic, G., **Krivokapic,Z.**, Markovic,V., Popovic,M., Outcome of overlapping anal sphincter repair safter three months and offer a mean of 80 months, *Int J. Colorectal Dis*, 21: 52-56, 2006 IF 2.238 (M21)
3. Valentini,V., Beets/Tan, R., Borrass, J., **Krivokapic,Z.**, Evidence and research in rectal cancer, *Radiotherapy and Oncology*, 87: 449-474, 2008, IF4.520, (M21).
4. Jovanovic, I., **Krivokapic,Z.**,Milenkovic,N., Krstic,M., Moenkkemueller, K., Ineffectiveness of capsule endoscopy and total doule-balloon enteroscopy to elict the cause of obscure overt gastrointestinal bleeding: think GIST!, *Endoscopy*, 3:91-93E, 2011, IF 5.735 (M21)
5. Gorfine, S., Onel, E., Patou, G., **Krivokapic, Z.**, Bupivacine Extended-Realise Liposome Injectionfor prolonged postsurgical analgesia in pations undergoing hemorrhoidectomy, *Disease of the Colon and Rectum*, 54(12), 1552-1559,2011, IF3.336 (M21)

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 три рада 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 односно 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 _____

М.П.
