

Факултет МАШИНСКИ

144/2
(Број захтева)

24.01.2013.
(Датум)

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ Образац 1.

Већу научних области техничких наука
(Назив стручног већа коме се захтев упућује, сагласно
Члану 6. и чл. 7 став 1. овог Правилника)

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

**НЕУРО-ФАЗИ АЛГОРИТАМ ЗА ДОБИЈАЊЕ ОПТО-МАГНЕТНОГ СПЕКТРАЛНОГ ДИЈАГРАМА
МАТЕРИЈАЛА НА БАЗИ ДИГИТАЛНЕ СЛИКЕ И СПЕКТРОМЕТРИЈЕ РЕФЛЕКТАНСЕ**

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Биомедицинско инжењерство

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног родитеља и презиме кандидата: ИГОРА (ВЛАДА) ХУТА

2. Назив и седиште Факултета на коме је стекао високо образовање: Машински факултет Београд

3. 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 завршио докторске студије: Машински факултет Београд

Одсек, смер или група: _____ / _____

Година завршетка докторских студија: 2011.

Обавештавамо Вас да је _____ Наставно-научно веће Факултета
(назив надлежног тела Факултета)

на седници одржаној 24.01.2013
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:144/2
Датум: 24.01.2013. године
Београд, Краљице Марије 16

На захтев Игора Хута, дипл.инж.маш., бр. 1941/1 од 25.10.2012. године, извештаја Комисије у саставу: проф.др Лидија Матија, проф.др Александар Седмак, проф.др Александра Васић, доц.др Радиша Јовановић и др Ђуро Коруга, ред.проф. М.Ф. у пензији бр. 144/1 од 23.01.2013. 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 24.01.2013. године, донело је следећу

ОДЛУКУ

Прихвата се предлог о испуњености услова и о научној заснованости теме докторске дисертације **«НЕУРО-ФАЗИ АЛГОРИТАМ ЗА ДОБИЈАЊЕ ОПТО-МАГНЕТНОГ СПЕКТРАЛНОГ ДИЈАГРАМА МАТЕРИЈАЛА НА БАЗИ ДИГИТАЛНЕ СЛИКЕ И СПЕКТРОМЕТРИЈЕ РЕФЛЕКТАНСЕ»** докторанта **ИГОРА ХУТА**, дипл.инж.маш.

За ментора докторанту Игору Хуту, именује се **проф.др Лидија Матија**.

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 „НЕУРО-ФАЗИ АЛГОРИТАМ ЗА ДОБИЈАЊЕ ОПТО-МАГНЕТНОГ СПЕКТРАЛНОГ ДИЈАГРАМА МАТЕРИЈАЛА НА БАЗИ ДИГИТАЛНЕ СЛИКЕ И СПЕКТРОМЕТРИЈЕ РЕФЛЕКТАНСЕ“ кандидата Игора Хута, дип.маш.инж., студента докторских студија модула за Биомедицинско инжењерство на Машинском факултету Универзитета у Београду.

На основу захтева за одобрење теме докторске дисертације бр. 1941/1 године кога је 25.10.2012. поднео Игор Хут, студент докторских студија, бр. индекса Д10/08, сагласности Катедре за Аутоматско управљање бр. 1941/2 од 16.11.2012. и Одлуке Већа бр 1941/3 од 29.11.2012. о прихватању теме и формирању Комисије о испуњености услова кандидата и научне заснованости теме докторске дисертације у саставу: др Лидија Матија, ванредни професор Машинског факултета Универзитета у Београду, др Александар Седмак, редовни професор Машинског факултета Универзитета у Београду, др Александра Васић, редовни професор, Машински факултет Универзитета у Београду, др Радиша Јовановић, доцент Машинског факултета Универзитета у Београду, и др Ђуро Коруга, редовни професор (у пензији) Машински факултет у Београду. Комисија у наведеном саставу подноси

ИЗВЕШТАЈ

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

**„НЕУРО-ФАЗИ АЛГОРИТАМ ЗА ДОБИЈАЊЕ ОПТО-МАГНЕТНОГ СПЕКТРАЛНОГ
ДИЈАГРАМА МАТЕРИЈАЛА НА БАЗИ ДИГИТАЛНЕ СЛИКЕ И СПЕКТРОМЕТРИЈЕ
РЕФЛЕКТАНСЕ“**

1. ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1.1 Биографски подаци

Игор Хут је рођен 1978. године у Београду. Завршио је Шесту београдску гимназију у Београду, природно-математички смер, са одличним успехом. Машински факултет у Београду уписао је 1997 године, а након две дуге паузе у студирању дипломирао је 2009.

године. Просек оцена у току студија: 8,35. Дипломски рад на тему „Металне наночестице“ одбранио је 2009 год. под менторством проф. Ђ. Коруга, на смеру Аутоматско управљање, са оценом: 10.

Има положене сертификоване испите из области студија менаџмента ризиком, на Steinbeis University Berlin (Course # 1: INTRO Introduction to Risk and Safety Management in Industry, Course # 5: RCM and RCFA Reliability Centered Maintenance and Root Cause Failure Analysis, Course # 8: FIRE Fire protection and modeling, Course # 9: ExP Explosion protection and modeling, Course # 11: ADR Transport of dangerous materials).

У периоду 01.08. – 21.11. 2010.год., као стипендиста јапанске владе, похађао је сертификовани курс Cleaner Production through Productive Maintenance, у Китакујушу, Јапан. Курс је организован од стране Јапанске агенције за међународну сарадњу (Japan International Cooperation Agency – JICA).

Похађао је више курсева на тему писања предлога пројеката за фондове ЕУ, усавршавања академских вештина итд. (Writing proposals, Academic skills course, kursevi održani od strane prof. dr Steve Quarrie, Обука за припрему пројектних предлога у оквиру ЕУ СВИБ програма итд.)

Положио је све испите предвиђене програмом докторских студија са просечном оценом 10 и сада је студент треће године докторских студија из области биомедицинског инжењерства на Машинском факултету, Универзитета у Београду.

Од 2000 до 2007. године радио је као спољни сарадник у „ХУТ ИНЖЕЊЕРИНГ“ д.о.о., Београд, а од 2007-2009. год. био је на позицији директора у истом предузећу. Од 2009. год. запослен је у Иновационом центру Машинског факултета Универзитета у Београду на месту истраживач сарадник/докторант на пројекту ИИИ 54009, Министарства за просвету, науку и технолошки развој.

Учествовао је као предавач, у реализацији курса за усаврашавање наставног особља у основним и средњим школама, акредитованог од стране Министарства просвете, Републике Србије, „Програм заштите животне средине – савремена технологија и одрживи развој“.

Ангажован је као контакт особа Иновационог центра Машинског факултета Универзитета у Београду у оквиру EURAXESS мреже.

Од 2010.године, као сарадник/докторант у настави учествује у извођењу наставе на предметима Основе биомедицинског софтвера, Напредни биомедицински софтвери и Обрада сигнала на катедри за Аутоматско управљање, модул Биомедицинско инжењерство, Машински факултет Универзитета у Београду. Школске 2009/2010. учествовао је у настави као сарадник на предмету: Биомеханика локомоторног система.

У периоду 2009. – 2010. учествовао је, као предавач, у реализацији курса за усаврашавање наставног особља у основним и средњим школама, акредитованог од стране Министарства просвете, Реп. Србије, „Програм заштите животне средине – савремена технологија и одрживи развој“.

У току летњег семестра у мају 2012. год. формирао је предмет Biomedical Micromachining и учествовао као предавач у извођењу наставе на енглеском језику, на Malta College of Arts, Science and Technology (MCAST). Због показаних добрих наставних квалитета поново је ангажован као предавач у новембру 2012. године на предмету Diagnostic and Control, за који је са наставницима колеџа формирао наставни план и програм.

Учествовао је на више пројеката, урађених за ЕПС, као што је, ревизија пројекта паровода РБ линије блока Б1 урађеног од стране ВВР-а са израдом комплетних статичких и динамичких прорачуна (ТЕНТ Б) и израда пројекта изведеног стања РБ линије блока Б1 (ТЕНТ Б). Учествовао је у пројектовању израде и атестирања опружних ослонаца и овешења за хемијска и петрохемијска постројења укључујући београдске електране и Рафинерију нафте Панчево.

Учествовао је као истраживач сарадник на два иновациона пројекта, финансирана од стране Министарства за науку и технолошки развој Републике Србије, „Развој еколошких и економски прихватљивих система дезинтеграције чврстих материјала у привреди“ евиденциони број 451-01-00065/2008-01/46 и „Развој система за третман чврстог индустријског отпада“ евиденциони број 451-01-00065/2008-01/34. Коаутор је и два техничка решења проистекла из рада на овим пројектима рег. бр. 230/1 (M₈₅ – прототип) и 228/1 (M₈₅ – прототип), регистрована код Машинског факултета универзитета у Београду. Коаутор је такође још једног техничког решења које је резултат сарадње на иновационом пројекту „Истраживање и развој нове генерације мини денталних имплантата“ финансираног од стране Министарства за науку и технолошки развој Републике Србије, рег. бр. 222/2 (M₈₅ – прототип), регистрованог код Машинског факултета универзитета у Београду. Учествовао је као истраживач и на међународном пројекту EUREKA, GALVACONT E! 5009.

Сада учествује као истраживач сарадник на пројекту, ИИИ 45009 - Функционализација наноматеријала за добијање нове врсте контактних сочива и рану дијагностику дијабетеса, који финансира Министарство просвете и науке Републике Србије.

Добро познаје рад са рачунаром у домену софтверских пакета опште намене: MS Office, Corel Draw, Photoshop, и у домену специфичне примене: MATLAB, LabView, AutoCad, AutoCad Mechanical.

На енглеском језику чита, говори и пише одлично, на немачком врло добро, а јапанским језиком се служи на основном нивоу.

Члан је међународне организације IEEE Signal Processing Society и домаће ДИВК, Друштво за интегритет и век конструкција

1.2 Списак објављених радова и других релевантних резултата и активности

1. T. Aburuga, A. Sedmak, S. Sedmak, G. Adziev, I. Hut, “Finite element simulation of cracked weldments” – the effect of under- and overmatching, The 4th International Conference Innovative technologies for joining advanced materials Timișoara, Romania, June 10-11, 2010, Proceedings, p. 155-159, ISSN 1844 – 4938. (M33=1)
2. Burzić M., Džindo E., Bojić K., Hut I., Burzić D., Arsić M. “Influence of heat treatment conditions in fatigue crack propagation behavior of 8090 alloy” 14th International Research/Expert Conference “Trends in the Development of Machinery and Associated Technology”, TMT 2010, Mediterranean Cruise, 11-18 September 2010. (M33=1).
3. Mitrovic N., Milosevic M., Colic K., Hut I., Tanasic I., Petrovic A., Sedmak A.: „Use of non-contact stereometric system to measure mechanical properties of biomaterials“, Yucomat 2010 – twelfth annual conference, Herceg Novi, Montenegro, September 2010 (M34=0,5)
4. K. Čolić, A. Sedmak, I. Hut: “Analysis of fatigue behaviour of titanium alloys used for replacing artificial joints”, Yucomat 2010 – twelfth annual conference, Herceg Novi, Montenegro, September 2010(M34=0,5)
5. K. Colic, I. Hut, A. Sedmak, N. Gubeljak, M. Burzic: ” 3D Experimental Optical Analysis of Titanium Alloys for Biomedical Applications”, 15th IEEE International Conference on Intelligent Engineering Systems 2011 (INES 2011), Poprad, Slovakia, June 23-25, 2011. DOI:10.1109/INES.2011.5954780 (M33=1)
6. I. Hut, D. Ninković:” Nanotechnology implementations for sustainable energy production – current trends and future developments”, Third Regional Conference on Industrial Energy and Environmental Protection in South Eastern European Countries - IEEP '11, June 21-25, Kopaonik, Serbia, 2011. Proceedings (CD-ROM, VII ENERGETSKA EFIKASNOST – RAZLIČITE OBLASTI / ENERGY EFFICIENCY – DIFFERENT AREAS) (M33=1)

7. I.Hut, V. Muncan: "Importance of Water in Cytoplasm", The Second International Conference on Water and Nanomedicine, Banja Luka, Republic of Srpska, August 30, 2011. Zbornik radova p. 55. ISBN 978-99938-21-37-3. (M33=1)
8. B. Jeftić, I.Hut, D.Mladenović, J. Muncan, Z.Golubović, D.Šarac: "Characterization of solid, viscoelastic and liquid materials by opto-magnetic spectroscopy", Yucomat 2011 – thirteenth annual conference, Herceg Novi, Montenegro, September 2011. The Book of Abstracts p. 136. (M34=0,5)
9. Mileusnić, I., Đuričić, I., Stamenković, D., Petrov, Lj., Bojović, B., Hut, I., Koruga, Đ., "Contact Lenses Nanomaterial Characterisation by Atomic Force Microscopy and Magnetic Force Microscopy", IV International Scientific Conference Contemporary Materials 2011, Banja Luka, 1-2 July, 2011, The Book of Abstracts, p.67. ISBN 978-99938-21-31-1. (M34=0,5)
10. Igor Hut, Marina Marjanović, Vesna Milerić, Ljubiša Petrov, Ivan Đuričić, "Effects of brushing on surface roughness of microhybrid and nanohybrid composite resins", V International Scientific Conference Contemporary Materials 2012, Banja Luka, 5-7 July, 2012, The Book of Abstracts, p.34. (M34=0,5).
11. Đurica Grga, Marina Marjanović, Igor Hut, Đuro Koruga, "Identification and comparison of microbial morphotypes in dental calculus deposits of recently extracted teeth and Neolithic teeth samples", V International Scientific Conference Contemporary Materials 2012, Banja Luka, 5-7 July, 2012, The Book of Abstracts, p.33. (M34=0,5).
12. I. Hut, Đ.Grga, M.Marjanović, D.Šarac, Lj Petrov, Đ.Koruga, "Characterization of microbial morphotypes in dental calculus deposits by nano probe microscopy and opto-magnetic spectroscopy", Yucomat 2012 – fourteenth annual conference, Herceg Novi, Montenegro, September 2012. The Book of Abstracts p. 106. (M34=0,5)
13. B. Jeftić, I. Hut, Dj. Koruga, "Opto-magnetic spectroscopy approach for the study of water memory phenomenon", The fourth international symposium on neurocardiology - Neurocard 2012, Belgrade, Serbia, September 2012 p.96. ISBN 978-973-169-200-5 (M34=0,5)
14. I.Hut, M. Marjanović, J. Kuzmanović, L. Matija, "Pre- and post-brushing nanoscale surface roughness of microhybrid and nanohybrid composite resin dental fillings", 29th DANUBIA-ADRIA Symposium on Advances in Experimental Mechanics – DAS 29, Belgrade, Serbia, September 2012, Proceedings, p. 154, ISBN 978-86-7083-762-1. (M33=1)
15. Đ.Grga, M.Marjanović, I.Hut, B.Dželetović, Đ.Koruga, "Zubni kamenac-karakterizacija na nano nivou", Stomatološki glasnik Srbije, ISSN 0039-1743 (postoji dokaz da je rad prihvaćen za štampu). (M52=1,5)
16. Aleksandra Debeljkovic, Ivana Mileusnic, Ivan Djuricic, Aleksandra Dragicevic, Igor Hut and Srecko Nijemcevic, "Nanoscale Material Characterization Under the Influence of Aggressive Agents by Magnetic Force Microscopy and Opto-Magnetic Spectroscopy", Advanced Materials Research Vol. 633 (2013) pp 209-223, Trans Tech Publications, Switzerland doi:10.4028/www.scientific.net/AMR.633.209. (M23=3).
17. Matija, L.Tomić, A., Hut, I., "Fizičke osnove svetlosti i percepcija boja", str.270-279, u knjizi Rana dijagnostika kancera epeitelnog tkiva, ured. Papić-Obradović, M., DonVas, 2012, Beograd, ISSN 978-86-87471-24-5. (M45=1,5)
18. Koruga, Đ., Munćan, J., Hut, I., Šarac, D., Petrov, Lj., "Princip rada aparata i uređaja za optomagnetnu spektroskopiju", str. 294-308 u knjizi Rana dijagnostika kancera epeitelnog tkiva, ured. Papić-Obradović, M., DonVas, 2012, Beograd, ISSN 978-86-87471-24-5. (M45=1,5)

1.3 Активности на докторским студијама

ЕСПВ	Прва година (школска 2008/09.)		Друга година (школска 2009/10.)	
	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 В. Човић оцена: 10 (десет)	Савремене медицинске терапијске методе и уређаји проф. др Ђуро Коруга оцена: 10 (десет)	Припрема за пријаву дисертације
5	Нумеричке методе проф. др М. Спалевић оцена: 10 (девет)	Савремене биомедицинске дијагностичке методе и апарати проф. др Ђуро Коруга оцена: 10 (десет)	Савремене нанотехнологије 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)	Интегритет и век конструкција проф. др Александар Седмак 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 проф. др Ђуро Коруга оцена: 10 (десет)	Лабораторија 2 (истраживање и публиковање за дисертацију-тачка 1.2.4, ред. бр. 1) проф. др Ђуро Коруга оцена: 10 (десет)		
10	Лабораторија 1 (истраживање и публиковање за дисертацију-тачка 1.2.4, ред. бр. 1) 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			

Сагласно програму за докторске студије кандидат је са положеним испитима, ангажовањем у наставном процесу, истраживањима, публикованим радовима и лабораторијским радом остварио потребан број бодова и уписао трећу годину, чиме је испунио услов за пријаву докторске дисертације.

1.4 Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

Стручним и истраживачким активностима у периоду од 2009. до 2013. године кандидат је испољио 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 четворгодишње ангажовање у наставном процесу указују на изразит смисао кандидата да се бави научно-истраживачким радом и високо школским образовањем. Кандидат има потенцијал да наставу држи на енглеском језику.
- радови урађени током докторских студија, као и учешће на пројектима Министарства за просвету и науку и обављене истраживачке активности указују на изразит смисао кандидата да се бави сложеним експерименталним истраживањима, и да савлађује и прати савремене научне трендове, као и да стечено знање примени и несебично пренесе другима.
- Од 18 саопштених и публикованих радова осам је директно везано за израду докторке тезе (5,8,9,12,13,16, 17 и 18), осам је посредно везано за израду докторског рада (1,2,3,4,10,11,14 и 15), док само два рада (6 и 7) су ван теме докторске дисертације.

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

2. ПРЕДМЕТ И ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА

2.1 Проблем и предмет истраживања

- Истраживање интеракције светлости и парамагнетних, дијамагнетних и феромагнетних материјала чистоте 99.9% и њихових легура помоћу познатог спектра LED диоде, на бази рефлексије беле светлости. Анализа стања валентних електрона материјала на бази интеракције беле светлости са материјалом и анализом црвеног, зеленог и плавог канала рефлектоване светлости.
- Изналажење везе између таласних дужина оптичког дела спектра (рефлектансе) и различитих врста система боја (RGB, YcbCr, YIQ, XYZ, $L^*a^*b^*$, HSL и др.) које су до сада широко проучаване у литератури.
- На бази статистички значајног узорка утврђиваће се корелација између таласних дужина рефлектованог оптичког спектра добијених спектрометријским снимањем и параметара добијених анализом боја дигиталних слика на изабраним врстама неорганских и органских материјала укључујући и биолошке материјале и ткива.
- Формирање алгорита који омогућавају утврђивање битних физичких и хемијских карактеристика испитиваних материјала, и њихову класификацију према поменутим карактеристикама.
- Усавршавање постојеће методе оптомагнетне спектроскопије (која је сада квалитативна метода) како би се из ње развила квантитативна или семи-квантитативна аналитичка метода, односно оптомагнетна спектрометрија.

- Предлог унапређења неинвазивне оптичке методе и апарата на бази имидинг спектроскопије добијене конволуцијом рефлектоване беле дифузне светлости и беле рефлектоване поларизоване светлости под Брустеровим углом за разне врсте материјала.
- Развој аквизиције сигнала добијеног као одзив материјала на дифузну белу светлост и светлост усмерену под Брустеровим углом, а на бази компаративне анализе UV-VIS-NIR спектра и опто-магнетног спектра беле дифузне светлости и рефлектоване поларизоване светлости.
- Примена метода мултиваријационе анализе, неуронских мрежа, генетских алгоритама и фази логике у циљу издвајања и обраде сигнала сниманог материјала и успостављања алгорита за препознавања различитих типова материјала, одређивање концентрације примеса код легура, као и концентрације материјала у течностима.

2.2 Циљеви и опсег истраживања

У оквиру дисертације, која се односи на истраживање оптичких неинвазивних метода за карактеризацију метала, њихових легура, воде, водених раствора и примеса у води потребно је извршити експериментална и теоријска истраживања која ће довести до остваривања очекиваних научних доприноса:

1. Утврђивање спектралних карактеристика парамагнетних, дијамагнетних и феромагнетних материјала за три домена електромагнетног спектра (ултраљубичастог 10-400 nm, видљивог 400-700 nm и инфрацрвеног 700-14000 nm) примењујући неинвазивне оптичке методе и технике.
2. На истим узорцима добијање конволуционих спектра на бази дигиталних слика дифузне беле светлости и рефлектоване беле поларизоване светлости под Брустеровим углом.
3. Утврђивање релације између спектралних карактеристика парамагнетних, дијамагнетних и феромагнетних материјала и њихових конволуционих спектра на бази опто-магнетне спектроскопије.
4. Развој алгорита за аутоматско препознавање типа материјала, концентрације примеса у легурама, води и воденим растворима.

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

Научно подручје истраживања на предложеном докторском раду припада аутоматском управљању, обради сигнала, биомедицинском инжењерству и науци о материјалима, а у ужем смислу третира проблематику неинвазивног утврђивања врсте материје у чврстом и течном стању. 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 врсти материјала (парамагнетни, дијамагнетни, феромагнетни), али и поред вишегодишњег истраживања у овој области задовољавајућег и у пракси применљивог метода још нема.

1. L.Matija, D.Koruga, Value of action as a criteria for classical and quantum object consideration on molecular level, 1st International Congress of Serbian Society of Mechanics, 10-13 April 2007, Kopaonik, Proceedings, pp.897-902, 2007
2. Matija L., D. Kojić, Koruga Đ.: Surface characterization of carbon steel by magnetic force microscopy, 2nd International Congress of Serbian Society of Mechanics (IConSSM 2009), Palić (Subotica), Serbia, 1.-5. June 2009, CD Proceedings

3. D. Stamenković, D. Kojić, L. Matija, Z. Miljković, B.Babić, Physical Properties of Contact Lenses Characterized by Scanning Probe Microscopy and OptoMagnetic Fingerprint, *International Journal of Modern Physics B*, Vol. 24(6-7) pp.825-834, 2010
4. D. Kojić, L. Matija, Lj. Petrov, R. Mitrović, Dj. Koruga: Surface characterization of Pb1-xMnxTe alloy by Atomic Force Microscopy and Magnetic Force Mode, *Surface Engineering*, (2011), vol. 27 br. 3, str. 158-163
5. 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,
6. Đ. 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,
7. 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,
8. 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,
9. Marteli, F., Del Bianco,S., Ismaelli,A., Zaccantti, Light Propagation trough Biological Tissue and other Diffusive Media,SPIE Press, Bellingham, (2010)

3. ПОЛАЗНЕ ХИПОТЕЗЕ

На основу изучавања литературе и досадашњих истраживања кандидата у овој области постављена је хипотеза да се коришћењем светлости различитих таласних дужина у интеракцији са парамагнетним, дијамагнетним и феромагнетним материјалима може добити научно валидна информација о супстанцама садржаним на површини (и у танком слојевима) чврстих материјала, а код течности и о саставу раствора.

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 неинвензивно одређивање врсте материјала. Резултати експеримената у различитим литературним изворима показују да се састав материјала може пратити неинвазивно IR- спектроскопијом, FTIR, UV-VIS спектроскопијом са различитом тачношћу, и то превасходно у истраживачке сврхе, али не и за практичну примену.
2. Кандидат, ментор и поједини чланови комисије су у прелиминарним експериментима добили резултате који указују да метода опто-магнетне спектроскопије, која користи рефлектовану поларизовану светлост (Брустеров угао) од стране узорка даје различите спектре за парамагнетне, дијамагнетне, феромагнетне материјале.
3. Хипотеза је да применом опто-магнетне спектроскопије, UV-VIS-NIR у испитивањима парамагнетних, дијамагнетних, феромагнетних материјала (и појединих класа унутар њих) може доћи до издвајања сигнала из сваког од ових типова материјала, да се тај сигнал може издвојити и довести у корелацију са саставом материјала који је утврђен у материјалу стандардном методама.
4. Успостављање корелације са стандардно измереним вредностима и добијеним спектрима може се добити коришћењем различитих метода обраде података као што су: мултиваријациона анализа, неуронске мреже, генетски алгоритми и фази логика.

4. НАУЧНЕ МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА

- Рефлектаса на бази UV-VIS-IR спектроскопије (Hamamatsu спектрометри, FTIR спектромикроскоп, Perkin Elmer) парамагнетних, дијамагнетних и феромагнетних чистих материјала (чистоће 99.9%) и њихових легура са различитом концентрацијом примеса.
- Оптико-магнетна спектроскопија (OMC-B53/66 апарат) парамагнетних, дијамагнетних и феромагнетних метала и њихових легура, воде и водених раствора са различитом концентрацијом примеса.
- Користиће се теоријске методе дигиталне обраде слика помоћу апроксимација квантизације боја, као и статистичке и стохастичке обраде добијених резултата укључујући фази логику и неуронске мреже.
- Биће коришћени експериментални подаци добијени техником снимања помоћу FTIR, микроскопијом атомских и магнетних сила MAC/MMC (JSPM-5200, JEOL; Japan) којом се могу идентификовати и карактерисати површине на нанометарском нивоу.
- Развиће се и софтверски алгоритми карактеризације и класификације различитих материјала. За све врсте испитиваних материјала вршиће се верификација добијеног алгоритма са стандардним системима карактеризације и класификације материјала.

5. ОЧЕКИВАНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

Истраживања која ће бити спроведена у дисертацији допринеће новим сазнањима о интеракцији чврстих и течних материјала са светлошћу различитих таласних дужина и карактеристика. Овај научни допринос оствариће се кроз идентификацију спектралних карактеристика значајних за чисте метале и њихове легуре, односно воду и водене растворе преко успостављања корелације са измереним вредностим примеса стандардним инвензивним методама. Извршена истраживања ће значајно утицати на даљи развој неинвазивних оптичких метода које се могу користити у дијагностици метала, легура, воде и раствора у води.

Очекивани научни допринос се може сумирати као :

- 1) Развој модификоване оптичке методе на бази оптико-магнетизма за неинвензивно препознавање парамагнетних, дијамагнетних, феромагнетних материјала (и појединих класа материјала унутар њих, односно њихових легура) .
- 2) Налажење везе између спектроскопских величина и дигиталних података слике на основу којих се формира оптико-магнетни дијаграм за дате врсте материјала.
- 3) Развијање нових метода карактеризације и алгоритама класификације различитих чврстих и течних материјала, чији би резултат био краће временско трајање поступка њихове идентификације и мањи трошкови њихове карактеризације.
- 4) Отварање могућности за усавршавање постојећих уређаја заснованим на коришћењу принципа оптико-магнетне спектроскопије и одговарајућих алгоритмима обраде дигиталне слике.
- 5) Развој алгоритма за обраду оптико-магнетних сигнала за идентификацију парамагнетних, дијамагнетних и феромагнетних материјала и њихових легура на бази мултифакторске анализе, неуронских мрежа, генетских алгоритама и фази логики.

6. ПЛАН ИСТРАЖИВАЊА И СТРУКТУРА РАДА

План истраживања састоји се од следећих фаза:

- Истраживање парамагнетних, дијамагнетних и феромагнетних особина појединих атома, молекула и једињења
- Критичка анализа релевантне литературе, патентних решења и претходних истраживања која су релевантна за мерење парамагнетних, дијамагнетних, феромагнетних особина материјала.
- Проучавање кључних карактеристика изабраних материјала чистоће 99.9% (парамагнетици-волфрам, алуминијум, дијамагнетици- сребро, бакар, феромагнетици- никл, кобалт) и легура сребра и кобалта, и њене интеракције са светлошћу.
- Експериментална истраживања која укључују аквизицију спектра UV-VIS-IR, ФТИР и опто-магнетних за метале, легуре и водене растворе.
- Компаративна анализа сопствених експерименталних истраживања са критичком анализом релевантне литературе и претходних истраживања која се односе на парамагнетна, дијамагнетна и феромагнетна својства метала и њихових легура, односно воде и водених раствора са различитом концентрацијом примеса.

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. Теоријска истраживања
7. Експериментална истраживања
8. Сумарни резултати и дискусија
9. Закључак
10. Литература
11. Прилози

ОПШТИ ЗАКЉУЧАК

Анализом релевантних података из пријаве кандидата Игора Хута, Д10/08, Комисија закључује да је предложена тема изузетно актуелна, подобна и изазовна за израду докторске дисертације, као и да кандидат 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 кандидату

Игору Хут, Д10/08

одобри израду докторске дисертације под називом

„НЕУРО-ФАЗИ АЛГОРИТАМ ЗА ДОБИЈАЊЕ ОПТО-МАГНЕТНОГ СПЕКТРАЛНОГ ДИЈАГРАМА МАТЕРИЈАЛА НА БАЗИ ДИГИТАЛНЕ СЛИКЕ И СПЕКТРОМЕТРИЈЕ РЕФЛЕКТАНСЕ“

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.

Београд, 17.01.2013. год.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ:

др Лидија Матија, ван.проф. , ментор
Машински факултет Универзитета у Београду

Др Александар Седмак, ред.проф.
Машински факултет Универзитета у Београду

др Александра Васић, ред.проф.
Машински факултет Универзитета у Београду

др Радиша Јовановић, доц.
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 Игора Хута, дипл.инж.маш.

Име и презиме ментора: др 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}MnxTe 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 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.
