

Факултет МАШИНСКИ

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

2750/4
(Број захтева)Већу научних области техничких наука
(Назив стручног већа коме се захтев упућује, сагласно
Члану 6. и чл. 7 став 1. овог Правилника)17.11.2011.
(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
ИСТРАЖИВАЊЕ ИНТЕРАКЦИЈЕ ДЕЈОНИЗОВАНЕ ВОДЕ СА ХИДРОФИЛНИМ И ХИДРОФОБНИМ МАТЕРИЈАЛИМА, БИОМОЛЕКУЛИМА И ХИДРОЛИЗОВАНИМ УГЉЕНИЧНИМ НАНОМАТЕРИЈАЛИМА

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Биомедицинско инжењерство

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног родитеља и презиме кандидата: ЗОРАНА (ЗОРАН) ГОЛУБОВИЋ2. Назив и седиште Факултета на коме је стекао високо образовање: Машински факултет Београд3. Година дипломирања: 2006.4. 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 БеоградОдсек, смер или група: /Година завршетка докторских студија: 2010.Обавештавамо Вас да је Наставно-научно веће Факултета
(назив надлежног тела Факултета)на седници одржаној 17.11.2011
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:2750/4

Датум: 25.11.2011. године

Београд, Краљице Марије 16

На захтев Зоране Голубовић, дипл.инж.маш., бр. 2533/1 од 04.10.2011. године, извештаја Комисије у саставу: проф.др Ђуро Коруга, ментор, проф.др Александар Седмак, др Јована Симић-Крстић, научни саветник Машинског факултета Универзитета у Београду, др Лидија Матија, виши научни сарадник, Иновациони центар Машинског факултета Универзитета у Београду, проф.др Дејан Раковић, ЕТФ Београд бр. 2750/3 од 15.11.2011. 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 17.11.2011. године, донело је следећу

ОДЛУКУ

Прихвата се предлог о испуњености услова и о научној заснованости теме докторске дисертације **«ИСТРАЖИВАЊЕ ИНТЕРАКЦИЈЕ ДЕЈОНИЗОВАНЕ ВОДЕ СА ХИДРОФИЛНИМ И ХИДРОФОБНИМ МАТЕРИЈАЛИМА, БИОМОЛЕКУЛИМА И ХИДРОЛИЗОВАНИМ УГЉЕНИЧНИМ НАНОМАТЕРИЈАЛИМА»** докторанта **ЗОРАНЕ ГОЛУБОВИЋ**, дипл.инж.маш.

За ментора докторанту Зорани Голубовић, именује се **проф.др Ђуро Коруга**.

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 **„Истраживање интеракције дејонизоване воде са хидрофилним и хидрофобним материјалима, биомолекулима и хидролизованим угљеничним наноматеријалима“** кандидата Зоране Голубовић, студента докторских студија на Машинском факултету Универзитета у Београду.

На основу захтева за одобрење теме докторске дисертације бр. 2533 коју је 04.10.2011. године кога је поднела Зорана Голубовић, студент докторских студија бр. Д10/05, сагласности Катедре за Аутоматско управљање бр. 2750/1 од 01.11.2011. и Одлике Већа бр 2750/2 од 03.11.2011 о прихватању теме и формирању Комисије о испуњености услова кандидата и научне заснованости теме докторске дисертације у саставу: др Ђуро Коруга, редовни професор Машинског факултета Универзитета у Београду, др Александар Седмак, редовни професор Машинског факултета Универзитета у Београду, др Јована Симић-Крстић, научни саветник Машинског факултета Универзитета у Београду, др Лидија Матија, виши научни сарадник Машинског факултета Универзитета у Београду, др Дејан Раковић, редовни професор Електротехничког факултета у Београду, Комисија у наведеном саставу подноси

ИЗВЕШТАЈ

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

**„Истраживање интеракције дејонизоване воде са хидрофилним и хидрофобним
материјалима, биомолекулима и хидролизованим угљеничним наноматеријалима“**

1. ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1.1 Биографски подаци

Зорана Голубовић рођена је 14.04.1982. године у Београду. Основну школу и XI београдску гимназију завршила је у Београду, а Машински факултет на Универзитету у Београду, Одсек за Ваздухопловно инжењерство. Дипломирала је у јануару 2006. године са дипломским радом на тему „Моделовање методом коначних елемената са структурним анализама“. Докторске студије на Машинском факултету у Београду уписала је 2005/2006. године. По дипломирању јануара 2006. године запослила се у фирми „Vitalek“, а затим у

„Aquatech“ где се бавила филтрацијом и третманом воде, а 2007. године се запослила у фирми „Würth“ где је радила као асистент директора сектора. Од 2008. године до децембра 2010 је сарадник на пројектима у Иновационом центру Машинског факултета, као и сарадник у настави на смеру Биомедицинско инжењерство на предметима: Биомеханика ткива и органа, Анатомија и физиологија човека за инжењере, Пројектовање биомедицинских апарата и уређаја, Основе биомедицинског инжењерства, Стручна пракса БМИ. Од јануара 2011. године је запослена на Машинском факултету у Београду као сарадник на пројектима на одсеку за Биомедицинско инжењерство: „Развој нових метода и техника за рану дијагностику канцера грлића материце, дебелог црева и меланома на бази дигиталне слике и ексцитационо-емисионих спектра у видљивом и инфрацрвеном домену - III45009“ и „Функционализација наноматеријала за добијање нове врсте контактних сочива и рану дијагностику дијабетеса - III41006“.

У периоду од два месеца, краја јуна до почетка августа 2011 године била је на студијском боравку на једном од престижнијих светских универзитета (шеснаестом универзитету у свету), Универзитету Вашингтон, Сијетл, Сједињене Америчке Државе у лабораторији проф.др Џералда Полака. У периоду од 15. октобра до краја децембра ове године борави у поменутој лабораторији у циљу завршетка започетих истраживања.

У оквиру Темпус пројекта, од 2009 до 2011. године је радила као инжењер на одржавању база података и интернет презентације, дала је значајан допринос реализацији пројекта, кроз учешће у писању радова, презентацијама на скуповима итд.

Аутор је и коаутор 13 радова, који су саопштени на научним скуповима или објављени у часописима различитих категорија, а коаутор је у 2 рада која су публикована у врхунским часописима M21.

Активно се служи енглеским језиком, а користи се шпанским и немачким језиком.

1.2 Списак објављених радова и других релевантних резултата и активности

1.2.1 M21= 8 (16) Радови публиковани у врхунским научним часописима међународног значаја

1. Jankovic, S., Golubovic, Z.Z., Radenovic, S.: Compatible and weakly compatible mappings in cone metric spaces, *Mathematical and Computer Modelling*, Volume 52, Issues 9-10, Pages 1728-1738, 2010. ISSN: 0895-7177.
2. Radenovic, S., Simic, S., Cakic, N., Golubovic, Z.Z.: A note on tvs-cone metric fixed point theory, *Mathematical and Computer Modelling*, Volume 54, Issues 9-10, November 2011, Pages 2418-2422, 2011. ISSN: 0895-7177.

1.2.2 M23= 3 (3) Радови публиковани у врхунским научним часописима међународног значаја

1. Petrović D., Mitrović, C., Trisovic, N., Golubovic, Z.Z.: On the Particles Size Distributions of Diatomaceous Earth and Perlite Granulations, *Strojniški Vestnik, Journal of Mechanical Engineering*, DOI:10.5545/sv-jme.2010.050, 2011. ISSN: 0039-2480.

1.2.3 M33 = 1,5 (6) Радови са конгреса међународног значаја штампани у целини

1. Petrovic, D., Mileusnic, Z., Golubovic, Z.Z.: An Approach to Modeling Mechanical Decomposition Problems in Agriculture Engineering, BAM-CXIII/2008, Nr. 2382-2398, Proceedings of the PAMM – Conference, PC155-156/2008 June 2008, B.Almadi. pp. 115- 120. ISSN: 0133-3526.

2. Tasic, S., Golubovic, Z.Z., Petrovic, D., Golubovic, Z.Dj.: On the Applicability of Morphometric Method for Evaluation of Waterborne Particle Sizes Distributions, 26th Danubia-Adria Symposium on Advances in Experimental Mechanics, Leoben (Austria), 23-26 September 2009, pp. 227-228. ISBN: 978-3-902544-02-5.
3. Golubovic, Z.Dj., Petrovic, D., Golubovic, Z.Z., Tasic, S.: On the Diatomaceous Earth and Perlite Distribution Determined by Morphometric Method, Proceedings of the 12th Symposium of Mathematics and its Applications, Timisoara, 5-8.11. 2009. pp. 465-470. ISSN: 1224-6069.
4. Golubovic, Z.Z., Petrovic, D., Golubovic, Z, Tasic, S., Milosavljevic, M.: The Size Distribution of Solid Particles in a Technical Water, 28th Danubia-Adria Symposium on Advances in Experimental Mechanics, Siofok (Hungary), 28 September-01 October 2011, p. 131-132. ISBN: 978-963-9058-32-3.

1.2.4 M34 = 0,5 (3) Radovi prezentovani na kongresima međunarodnog značaja štampani u izvodu

1. Golubovic, Z.Z., Koruga, Dj., Lazarevic, M.: New possibilities of rehabilitation in children with cerebral palsy and brain injury, *International Scientific Conference, Research and Innovation in Education and Rehabilitation*, Tuzla, Bosnia and Herzegovina, November 28-29, 2008, Book of abstracts, P22, 2008.
2. Golubovic, Z.Z., Koruga, Dj., Lazarevic, M.: New possibilities of rehabilitation of motoric disorders in adults, *International Scientific Conference, Research and Innovation in Education and Rehabilitation*, Tuzla, Bosnia and Herzegovina, November 28-29, 2008, Book of abstracts, P 35, 2008.
3. Tasic, S., Golubovic, Z.Z., Petrovic, D., Golubovic, Z.Dj.: On the Particle Sizes Distributions of Kieselguhr Granulations, 6th *Balkan Congress of Microbiology* BALCANICA 2009, Book of Abstracts, p. 138, 2009. ISSN: 0025-1097.
4. Mileusnic, Z., Petrovic, D., Golubovic, Z.Z., Miodragovic, R.: The Cost Analysis of Agricultural Mechanisation, 1st DQM *International Conference*, Belgrade, June, 2010, ISSN: 1451-4966.
5. Golubovic, Z.Z., Petrovic, D., Matija, L.: The retention of Waterborn Organic Molecule With Nanofiltration, *International conference on Water, Hydrogen Bonding Nanomaterials and Nanomedicine*, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina, Septemeber, 2010., ISBN 978-99938-21-24-3.
6. Golubovic, Z.Z.: Studies of exclusion zones in water and aqueous solutions. *The Second Scientific International Conference WATER AND NANOMEDICINE and THE FIRST SUMMER SCHOOL Water and Nanomedicine, Academy of Sciences and Arts of Republic of Srpska, Banja Luka*, 30-31, 2011. The Book of Abstracts, p. 53-55. ISBN 978-99938-21-31-1

1.2.5 Остале релевантне референце

Похађала следеће летње школе:

1. International Summer School in Biomedical Engineering – *Biomechanics*, Faculty of Mechanical Engineering, University of Belgrade, June 21-25, 2005.
2. International Summer School – *Cell and Tissue Engineering*, Faculty of Technology and Metallurgy, June 3-8, 2006.
3. International Summer School on Multiscale Material Mechanics and Engineering Sciences, Aristotle University, Epanomi, Greece, August 21-30, 2010.
4. The First Summer School: Water and Nanomedicine. Academy of Sciences and Arts of Republic of Srpska, Banja Luka, August 31, 2011.

1.3 Активности на докторским студијама

ЕСПВ	Прва година (школска 2005/06.)		Друга година (школска 2006/07.)	
	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)	Адаптивно управљање Др Лидија Матија оцена: 10 (десет)	Припрема за пријаву дисертације
5	Нумеричке методе проф. др С. Раденовић оцена: 10 (девет)	Физиологија човека Др Јована -Симић Крстић, Др Ђуро Коруга оцена: 10 (десет)	Сензорни биоинжењеринг Др Лидија Матија оцена: 10 (десет)	Лабораторија 4 (истраживање и публиковање за дисертацију-тачка 1.2.2, ред. бр. 13, 14, 15, 16, 17 и др.) проф. Др Ђуро Коруга оцена: 10 (десет)
5	Пројектовање и анализа експеримента проф. др Ђ. Коруга оцена: 10 (десет)	Биоинжењеринг органа Др Лидија Матија оцена: 10 (десет)	Лабораторија 3 (истраживање и публиковање за дисертацију-тачка 1.2.2, ред. бр. 9, 10, 11, 12) др Лидија Матија оцена: 10 (десет)	
5	Анатомија човека Др Јована -Симић Крстић, Др Ђуро Коруга оцена: 10 (десет)	Лабораторија 2 (истраживање и публиковање за дисертацију-тачка 1.2.2, ред. бр. 3, 4, 7) проф. др Ђуро Коруга оцена: 10 (десет)		
10	Лабораторија 1 (истраживање и публиковање за дисертацију-тачка 1.2.2, ред. бр. 2) 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 Нанолабораторији на Машинском факултету у Београду - поред изборних предмета (5) кандидаткиња је положила још два, који су школске 2005/06. били на листи изборних предмета, а нису приказани у табели: 1. Модерни концепти организације (доц. др М. Мисита, оцена 10 (десет)) и 2. Пројектовање информационих система (проф. др Д. Д. Милановић, оцена 10 (десет)).				
Од школске 2008/09 године и надаље, кандидаткиња је ангажована у наставном процесу (основне и мастер студије на Машинском факултету у Београду) на предметима општег и стручног карактера: Биомеханика ткива и органа, Анатомија и физиологија човека за инжењере, Пројековање биомедицинских апарата и уређаја, Основе биомедицинског инжењерства, Стручна пракса ВМИ (у просеку од 3 часа недељно) и поседује искуство у				

Сагласно за докторске студије кандидаткиња је преко положених испита, ангажовања у наставном процесу, истраживања, 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 2005. до 2011. године кандидаткиња је испољила заинтересованост, одговорност и стручност за инжењерски и научни рад и спремност за решавање нових истраживачких задатака. Постигнути резултати:

- публиковани радови и четворогодишње ангажовање у наставном процесу указују на изразит смисао кандидаткиње да се бави научно-истраживачким радом и образовањем.,
- радови урађени током докторских студија, као и учешће на пројектима Министарства за просвету и науку и обављене истраживачке активности у биоинжењерској лабораторији на Универзитету Вашингтон, указују на изразит смисао кандидаткиње да се бави сложеним експерименталним истраживањима,
- кандидаткиња врши истраживања у лабораторији проф. др Полака који је добитник „*Pirogine*“ награде што указује да је кандидат способан да обавља научноистраживачки рад у реномираним светским лабораторијама и да може започети са израдом докторске дисертације.

На основу биографских података, положених испита на докторским студијама, научних и стручних активности, објављених радова и 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.

2. ПРЕДМЕТ И ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА

2.1 Проблем и предмет истраживања

- Истраживање дејонизоване (18,2 МΩ) воде и њена интеракција са хидрофилним и хидрофобним материјалима, биомолекулима и хидролизованим угљеничним наноматеријалима
- Уочавање значаја формирања екслузиве зоне у води у присуству биомолекула инаноматеријала,
- Уочавање проблема у разумевању динамике воде, и истраживање водоничних веза са класичног и квантног приступа
- Значај разумевања парамагнетних и дијамагнетних особина воде за функционисање људског организма

2.2 Циљеви и опсег истраживања

У оквиру дисертације која се односи на истраживање инеракција дејонизоване воде са различитим материјалима потребно је извршити експериментална и теоријска истраживања која треба да доведу до остваривања очекиваних научних доприноса:

1. идентификације ексклузивне зоне воде у присуству нафiona, микросфера, биомолекула и наноматеријала,
2. утврђивања карактера интеракције молекула воде у ексклузивној зони у зависности од коришћених материја

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 организације водених структура у додиру са различитим материјалима и молекулима. Теме које су приказане у литератури третирале су различите материјале, растворе и приступе у испитивању ексклузивне зоне, као што су гелови и поларни растварачи.

1. Lynden-Bell R.M. et al.: Water and Life: the Unique Properties of H₂O, CRC Press, Taylor and Francis Group, LLC, 2010.
2. Zheng, J.M., Pollack, G.H.: Long-range forces extending from polymer-gel surfaces. *Phys. Rev. E* 2003, 68, 031408.
3. Chai, B., Pollack, G.H.: Solute-free interfacial zones in polar liquids, *Journal of Physical Chemistry B*, 114(16): 5371-5375, 2010.
4. Pollack, G.H.: Water, energy and life: fresh views from the water's edge. *Int'l J Design & Nature* 5(1): 27-29, 2010.
5. Pollack, GH, and Clegg, J: Unsuspected linkage between unstirred layers, Exclusion Zones and water. *Phase Transitions in Cell Biology*, pp 143-152. Ed: GH Pollack, and W-C Chin, Springer, 2008.
6. Zheng, J-M, Chin, W-C, Khijniak, E, Khijniak, E, Jr, and Pollack, GH: Surfaces and interfacial water: evidence that hydrophilic surfaces have long-range impact. *Adv Colloid Interface Sci* 127: 19-27, 2006.
7. Israelachvili J. *Intermolecular and Surface Forces*. San Diego: Acad. Press;
8. Ling GN. *In Search of the Physical Basis of Life*. New York: Plenum; 1984.
9. Pollack GH. *Cells, Gels and the Engines of Life: A New, Unifying Approach to Cell Function*. Seattle: Ebner and Sons; 2001.
10. *Water in Biomaterials surface Science*, edited by M. Morra (John Wiley & Sons, New York, 2001).

3. ПОЛАЗНЕ ХИПОТЕЗЕ

На основу изучавања литературе и досадашњих истраживања кандидаткиње у овој области постављена је хипотеза да се око биолошких молекула формира ексклузивна зона као резултат интеракције воде са биомолекулима и хидрогенизованим угљеничним наночестицама. Показано је да се ексклузивна зона, тј. зона воде са другачијим карактеристикама од воде у остала три агрегатна стања, ствара у присуству гелова, јона, полимера, шећера. Такође, показано је да апсорпциони спектри у области ексклузивне зоне имају карактеристичне вредности.

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

1. Ексклузивна зона представља широки, гранични слој који постоји на хидрофилним површинама. Разликује се спектроскопски, хемисјки и електрично од обичне воде.

Поставља се хипотеза да ће се ексклузивна зона формирати у растворима хидролизованог угљеничног наноматеријала и микросфера, а уз присуство нафиона и да ће карактеристике бити другачије него код раствора са дејонизованом водом.

2. Претходним експериментима у којима је коришћен нафион показано је да у контакту нафиона и микросфера, блата, глина, бактерија и вируса, долази до њиховог издвајања у односу на нафион. Поставља се хипотеза да ће се ексклузивна зона створити у раствору биомолекула са микросферама.
3. Експериментално је показано да се микросфере издвајају не само у контакту са рожњачом ока, већ и са контактним сочивима. Поставља се хипотеза да ће се ексклузивна зона створити при коришћењу раствора микросфера са дејонизованом водом и раствора микросфера са вештачким сузама. У циљу провере хипотезе кандидаткиња ће изучавати феномен ексклузивне зоне код сочива направљених од материјала SP-40, као и од SP-40 у који је инкорпориран хидролизовани угљенични наноматеријал $C_{60}(OH)_{24}$.

4. НАУЧНЕ МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА

- Користиће се микроскопија са великом резолуцијом ради утврђивања промена које се дешавају у раствору дејонизоване (18,2 MΩ) воде у интеракцији са колагеном типа III и хидролизованим нано честицама у различитим концентрацијама уз присуство хидрофилног/хидрофобног материјала нафиона и микросфера.
- UV-VIS спектроскопија раствора хидролизованих наночестица са дејонизованом (18,2 MΩ) водом ради утврђивања апсорпционих спектра који се јављају у присуству ексклузивне зоне
- NIR и Опти-магнетна спектроскопија.

5. ОЧЕКИВАНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

Истраживања која ће бити спроведена у дисертацији доприниће новим сазнањима и значају уређене (структуриране) воде за функционисање биомолекула. Овај научни допринос оствариће се кроз идентификацију постојања ексклузивне зоне око хидролизованих угљеничних наноматеријала и биомолекула. Извршена истраживања ће значајно утицати на развој биомедицинског инжењерства и развоја наномедицинског инжењерства на бази интеракције хидролизованог угљеничног наноматеријала и воде.

6. ПЛАН ИСТРАЖИВАЊА И СТРУКТУРА РАДА

План истраживања састоји се од следећих фаза:

- Критичка анализа релевантне литературе и претходних истраживања која су релевантна за тему докторске дисертације.
- Значај воде и познавања стања и динамике воде за боље функционисање људског организма, са посебним освртом на кожу и око.
- Проучавање кључних карактеристика материјала који ће се користити и њиховог међусобног дејства, као и деловања са дејонизованом водом.

- Особине воде у присуству хидрофобно-хидрофилног материјала нафiona и микросфера, биомолекула колагена типа III, хидролизованог угљеничног наноматеријала $C_{60}(OH)_{24}$.
- Одређивање структуре и особине воде у близини биомолекула и хидрогенизованих угљеничних наноматеријала.
- Уочавање проблема у разумевању динамике воде (класични и квантни приступ) и динамике воде људског организма
- Експериментална истраживања која укључују микроскопска испитивања екслузивне зоне око водених раствора микросфера, раствора микросфера са хидролизованим угљеничним наноматеријалима, раствора микросфера са биомолекулима и сочива уз присуство водених раствора микросфера, као и раствора вештачких суза и микросфера.
- Компаративна анализа сопствених експерименталних истраживања са критичком анализом релевантне литературе и претходних истраживања која су у складу са темом докторске дисертације.

Структура докторске дисертације је следећа:

1. Увод
2. Предмет и преглед 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 кандидаткиње Зоране Голубовић, Д10/05, Комисија закључује да је предложена тема изузетно актуелна и посебно подобра 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

Зорани Голубовић, Д10/05

одобри израду докторске дисертације под називом

„Истраживање интеракције дејонизоване воде са хидрофилним и хидрофобним материјалима, биомолекулима и хидролизованим угљеничним наноматеријалима“

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

За ментора за рад на дисертацији предлаже се др Ђуро Коруга, редовни професор на Катедри за Аутоматско управљање Машинског факултета Универзитета у Београду.

Београд, 11.11.2011. год.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ:

др Ђуро Коруга, ред. проф., ментор

др Александар Седмак, ред. проф.

др Јована Симић-Крстић, научни саветник

др Лидија Матија, виши научни сарадник

др Дејан Раковић, ред. проф.
Електротехнички факултет, Веоград

Додатак уз образац 1.

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

за кандидата Зорану Голубовић

Име и презиме ментора: Ђуро Коруга

Звање: Редовни професор на Машинском Факултету у Београду

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Koruga Djuro Lj., Miljkovic Suzana, Ribar Srdjan, Matija Lidija R, Kojic Dusan: **Water Hydrogen Bonds Study by Opto-Magnetic Fingerprint Technique**, ACTA PHYSICA POLONICA A, (2010), vol. 117 br. 5, str. 777-781, IF 2009: 0.433 ISSN: 0587-4246, <http://info.ifpan.edu.pl/ACTA/acta.home.html>
2. Koruga Djuro Lj., Nikolic Aleksandra, Mihajlovic Spomenko J, Matija Lidija R. **Nanomagnetic behavior of fullerene thin films in Earth magnetic field in dark and under polarization light influences**, JOURNAL OF NANOSCIENCE AND NANOTECHNOLOGY, (2005), vol. 5 br. 10, str. 1660-1664, IF 2005: 1.932 ISSN: 1533-4880, <http://aspbs.com/jnn/>
3. Jovanova-Nesic Katica Koruga Djuro Lj. Kojic D Kostic Vladimir S Rakic Ljubisav Shoenfeld Yehuda **Choroid Plexus Connexin 43 Expression and Gap Junction Flexibility Are Associated with Clinical Features of Acute EAE**, CONTEMPORARY CHALLENGES IN AUTOIMMUNITY, (2009), vol. 1173 br. , str. 75-82 IF 2009: 2.670 ISSN: 0077-8923, <http://www.annalsnyas.org/>
4. Kojic Dusan, Mitrovic Radivoje M, Matija Lidija R, Koruga Djuro Lj. **Magnetic Force Microscopy Application in Steel Structure and Milling Process Parameters Evaluation**, MATERIALS AND MANUFACTURING PROCESSES, (2009), vol. 24 br. 10 11, str.1168-1172, IF2009:0.968 ISSN: 1042-6914
<http://www.dekker.com/servlet/product/productid/AMP>
5. Jovanovic Tamara, Koruga Djuro Lj., Jovancicevic Branimir S, Simic-Krstic Jovana B: **Advancement of the Process for Extraction, Chromatography and Characterization of Fullerenes** FULLERENES NANOTUBES AND CARBON NANOSTRUCTURES, (2009), vol. 17 br. 2, str. 135-150, IF 2009: 0.710 ISSN: 1536-383X
<http://www.tandf.co.uk/journals/titles/1536383x.asp>

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.
