

Факултет Машински

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Веће научних области техничких наука
(Назив стручног већа коме се захтев упућује, сагласно1022/6

члану 6. и чл. 7 став 1. овог правилника)

(Број захтева)

16.08.2013. године

(Датум)

З А Х Т Е В**за давање сагласности на реферат о урађеној докторској дисертацији**

Молимо да, сходно члану 46. ст. 5 тач. 4. Статута Универзитета у Београду („Гласник Универзитета“, број 131/06)“, дате сагласност на реферат о урађеној докторској дисертацији кандидата:

ЈЕЛЕНЕ (СВЕТОЗАР) МУЊАН

(име, име једног од родитеља и презиме)

КАНДИДАТ

ЈЕЛЕНА (СВЕТОЗАР) МУЊАН

(име, име једног од родитеља и презиме)

Пријавио је докторску дисертацију под називом:

ОПТИЧКО НЕИНВАЗИВНО ТРАНСКУТАНО МЕРЕЊЕ КОНЦЕНТРАЦИЈЕ ГЛУКОЗЕ У КРВИ**уписана на Докторске студије 2008. године**

Универзитет је дана 07.05.2012. год. својим актом под бр. 06-18424/34-12 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације која је гласила:

ОПТИЧКО НЕИНВАЗИВНО ТРАНСКУТАНО МЕРЕЊЕ КОНЦЕНТРАЦИЈЕ ГЛУКОЗЕ У КРВИКомисија за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата: **ЈЕЛЕНЕ (СВЕТОЗАР) МУЊАН**

(име, име једног од родитеља и презиме)

Образована је на седници одржаној 30.05.2013. године, одлуком факултета под бр. 1022/3, у саставу:

Име и презиме члана комисије	звање	научна област	установа у којој је запослен
1. <u>Др Ђуро Коруга</u> <u>Др Александра Васић</u>	Ред.проф. у пензији	Биомедицинско инжењерство Нанотехнологија и фрактална механика	Машински факултет Београд
2. <u>Миловановић</u>	Редовни проф.	Техничка физика	Машински факултет Београд
3. <u>Др Лидија Матија</u>	Ванредни проф.	Аутоматско управљање, Нанотехнологија и	Машински факултет Београд
4. <u>Др Радиша Јовановић</u>	Доцент	Наномедицинско инжењерство	Машински факултет Београд
5. <u>Др Небојша Лалић</u>	Редовни проф.	Аутоматско управљање	Машински факултет Београд
		Медицина - Ендокринологија	Медицински факултет Београд

Наставно-научно веће факултета прихватило је извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације на седници одржаној дана 11.07.2013. године.

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Проф.др Милорад Милованчевић

Прилог: 1. Извештај комисије са предлогом.

2. Акт Наставно-научног већа факултета о усвајању извештаја.

3. Примедбе дате у току стављања извештаја на увид јавности,
уколико је таквих примедби било.

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
- МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ –
Број: 1022/5
Датум: 11.07.2013. године
Београд, Краљице Марије 16

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 и извештаја Комисије у саставу: др Ђуро Коруга, ред.проф. МФ у пензији, ментор, проф.др Александра Васић-Миловановић, проф.др Лидија Матија, доц.др Радиша Јовановић и проф.др Небојша Лалић, Медицински факултет Београд, о оцени докторске дисертације „Оптичко неинвазивно транскутано мерење концентрације глукозе у крви“ докторанта Јелене Мунћан, дипл.инж.маш., Наставно-научно веће Машинског факултета на седници одржаној 11.07.2013. године, донело је следећу

ОДЛУКУ

Усваја се извештај за оцену и одбрану докторске дисертације **„ОПТИЧКО НЕИНВАЗИВНО ТРАНСКУТАНО МЕРЕЊЕ КОНЦЕНТРАЦИЈЕ ГЛУКОЗЕ У КРВИ“** докторанта **ЈЕЛЕНЕ МУНЋАН**, дипл.инж.маш.

Извештај о оцени и одбрани докторске дисертације, по истеку рока од 30 дана увида јавности, доставља се на сагласност Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду.

Одлуку доставити: Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду, докторанту, ментору и архиви факултета.

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Проф.др Милорад Милованчевић

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

Предмет: Извештај о завршеној докторској дисертацији Јелене Мунћан, дипломираног машинског инжењера, студента докторских студија на Машинском факултету Универзитета у Београду

Одлуком Наставно-научног већа Машинског факултета Универзитета у Београду број 1022/3 од 30.05.2013. године именовани смо за чланове Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације Јелене Мунћан под насловом " Оптичко неинвазивно транскутано мерење концентрације глукозе у крви", о којој подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. УВОД

1.1 Наслов и обим дисертације

Докторска дисертација, Јелене Мунћан, дипл. маш. инж., под насловом, "Оптичко неинвазивно транскутано мерење концентрације глукозе у крви" изложена је на 260 страна, у оквиру десет поглавља, са списком коришћене и цитиране литературе на 9 страна.

1.2 Хронологија одобравања и израде дисертације

Кандидаткиња Јелена Мунћан дипл. маш. инж., завршила је докторске студије на Машинском факултету Универзитета у Београду октобра 2012. год. и пријавила је израду докторске дисертације 27.02.2012. год. под бројем 365/1 Машинском факултету Универзитета у Београду. Научно-наставно веће је на основу сагласности Катедре за Аутоматско управљање бр. 365/2 од 08.03.2012, на седници од 15.03.2012., донело одлуку бр. 365/3, о формирању Комисије за оцену испуњености услова кандидата и научне заснованости теме докторске дисертације у саставу проф. др Ђуро Коруга, проф. др Александра Васић-Миловановић, проф. др Лидија Матија, доц.др Радиша Јовановић и проф. др Небојша М. Лалић, редовни професор Медицинског факултета у Београду. Комисија је 19.06.2012., поднела Научно-наставном већу Машинског факултета у Београду извештај бр. 365/4 о испуњености услова за одобрење тезе. Усвајањем Извештаја о испуњености услова кандидата за израду докторске дисертације и о именовању ментора, а на основу сагласности Већа научних области техничких наука Универзитета у Београду са седнице од 07.05.2012. године декан Машинског факултета Универзитета у Београду је одлуком број 904/1 од 10.05.2012 године одобрио рад на теми докторске дисертације "Оптичко неинвазивно транскутано мерење концентрације глукозе у крви" докторанткиње Јелене Мунћан. За ментора дисертације је именован проф. др Ђуро Коруга.

На основу извештаја ментора проф. др Ђуро Коруге, од 14.05.2013., бр.1022/1, да је докторанткиња Јелена Мунћан завршила докторску дисертацију " Оптичко неинвазивно транскутано мерење концентрације глукозе у крви", коју је започела са лабораторијским истраживањима у току друге и треће године докторских студија и сагласности Катедре за Аутоматско управљање од 16.05.2013., бр 1022/2 на састав

комисије, Наставно-научно веће Машинског факултета донело је одлуку број 1022/3 од 30.05.2013. године о именовању Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације у саставу проф. др Ђуро Коруга, проф. др Александра Васић-Миловановић, в.проф. др Лидија Матија, доц.др Радиша Јовановић и проф. др Небојша М. Лалић, редовни професор Медицинског факултета у Београду

1.3 Место дисертације у одговарајућој научној области

Научна област докторске дисертације је машинство, а ужа научна област је аутоматско управљање-биомедицинско инжењерство.

1.4 Биографски подаци о кандидату

Јелена Мунђан је рођена 1982. године у Вршцу. Гимназију, природно-математичког усмерења, завршила је у Зрењанинину 2000. године са одличним успехом и исте године уписала је Машински факултет Универзитета у Београду.

Године 2008. дипломирала је на смеру Производно машинство са темом дипломског рада „Пројектовање и развој информационог система за техничку припрему у индустрији прераде метала“ са оценом 10. Просечна оцена у току студија је 9.28. Похваљена је за постигнути успех на другој години студија за просечну оцену 9.80. Као студент-сарадник у настави учествовала је у одржавању лабораторијских вежби на предметима Технологија машиноградње, Производни системи и Компјутерска графика у последњој години студија.

Докторске студије на смеру Биомедицинско инжењерство уписала је 2008. године, када добија стипендију Министарства за науку, технологију и развој Републике Србије. Као стипендиста истраживач 2009.године ангажована је на пројекту Министарства за науку, технологију и развој Републике Србије TP14009 „Истраживање у области замора, механике лома и поузданости рударских и енергетских конструкција“ и учествује у одржавању наставе на предмету Машински елементи. У исто време ради као пројектант сарадник за пројектни биро „Teams Design GmbH“ немачке компаније Bosch, где је за учествовала у реализацији три пројектна решења индустријских производа који су данас у продаји на тржиштима Хонг Конга и Велике Британије.

Године 2010. ангажована је као стипендиста истраживач на пројекту TP19056 „Развој метода и техника за карактеризацију биоматеријала, биомолекула и ткива помоћу Наноскопа и биоимпедансе“, где учествује у пројектовању апарата за оптомагнетну спектроскопију. У току 2010. године, у летњем семестру, у својству сарадника учествује у извођењу наставе на предмету Анатомија и физиологија човека за инжењере.

У својству истраживача сарадника, 2011.године заснива радни однос са Машинским факултетом у Београду, и ангажована је на пројектима ИИИ 45009 „Функционализација наноматеријала за добијање нове врсте контактних сочива и рану дијагностику дијабетеса“, и ИИИ 41006 „Развој нових метода и техника за рану дијагностику канцера и меланома“ финансираних од стране Министарства за просвету и науку Републике Србије. Учествоје у одржавању наставе на предметима Фрактална механика, Биофизика, Спектроскопске методе и технике, Наномедицинско инжењерство, Рана дијагностика канцера и меланома, а учествовала је и у одржавању наставе на предмету Системска анатомија и физиологија човека,.

Године 2010. била је на двомесечном стручном усавршавању на Кобе Универзитету, Јапан из области оптичких и спектроскопских метода и њихове примене у истраживању биофизичких својстава коже и структуралних својстава воде. Овладала

је основама аквафотомике, нове научне дисциплине посвећене истраживању структуралног уређења воде, динамике воде и водоничних веза помоћу неинвазивних спектроскопских метода. Године 2013. била је на двомесечном усавршавању на Токијском Институту за технологију, Токио, Јапан, у области хиперспектралног имиџинга, где је радила у анализи хиперспектралних слика у сврху ране детекције канцера желуца.

Добитник је Гилберт Линг награде за најбољи постер на конференцији Биологија, хемија и физика воде, 2012, у Вермонту, САД као и награде за други најбољи постер на конференцији Савремени материјали, 2011 г. у Бањој Луци, Република Српска. Држала је гостујућа предавања у Истраживачком центру Масачусетског Универзитета у Амхерсту, САД, 2012. године, и на Токијском факултету за медицину и стоматологију, Токио, Јапан, 2013. године. Била је и гостујући предавач под руководством проф. др Ђ. Коруге на предмету Основе наномедицине на докторским студијама Европског центра за мир и развој, Универзитета за Мир Уједињених Нација, у Пули, 2013. године.

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1. Структура и садржај дисертације

Докторска дисертација кандидаткиње Јелене Мунђан, под насловом " Оптичко неинвазивно транскутано мерење концентрације глукозе у крви" изложена је на 260 страна. Дисертација садржи следећих десет поглавља:

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

2.2. Кратак приказ појединачних поглавља

Предмет тезе је истраживање и развој неинвазивне, оптичке, транскутане методе за одређивање концентрације глукозе у крви.

Кандидаткиња у уводном делу:

- 1) даје основне информације о глукози и њеним својствима, као и о функционисању метаболизма глукозе у људском организму
- 2) даје најважније информације о узроцима настанка и току дијабетеса
- 3) даје статистичке податке о преваленци дијабетеса у свету, значају контролисања болести, социо-економским последицама и дефинише циљ истраживања

У поглављу 2 (*Преглед и анализа постојећих решења*) кандидаткиња даје преглед патентних пријава и литературних података о начинима мерења гликемије са аспекта инвазивности метода, даје преглед постигнуте сензитивности и специфичности сваке методе, и даје кратки критички преглед постојећих неинвазивних метода.

У поглављу 3 (*Уочавање проблема и циљеви истраживања*), кандидаткиња на бази сакупљених и обрађених података уочава проблеме постојећих решења

неинвазивних метода за одређивање концентрације глукозе и које захтеве и потребе мора да испуни метода за неинвазивно одређивање концентрације глукозе у крви.

У поглављу 4 (*Материјал*) кандидаткиња описује физичко-хемијске карактеристике као и оптичка својства глукозе, крви, крвних судова и коже. Дат је опис припрема материјала за *in vitro* истраживање.

У поглављу 5 (*Методе и технике истраживања*) кандидаткиња даје приказ и карактеристике коришћених метода: референтне методе која је коришћена на бази биохемијске анализе крви - као златни стандард, затим ВИС-НИР спектроскопије, Оптико-магнетне спектроскопије, блиске инфрацрвене спектроскопије са алгоритмом анализе – аквафотомиком, ФТИР спектроскопије и Хиперспектралног имиџинга. У поглављу је такође дат опис коришћених метода за препроцесирање и обраду спектралних података и израчунавање концентрације глукозе на основу спектралних сигнала.

У поглављу 6 (*Протокол истраживања*) дат је преглед извршених експеримената и описани су услови обављања експеримената као и обим прикупљених експерименталних резултата за даљу обраду.

У поглављу 7 (*Резултати истраживања*) дати су резултати истраживања добијени сваком од метода наведених у претходном поглављу. Дата је оцена специфичности и сензитивности сваке методе, као и компаративни преглед у сврху одређивања која метода има најбољи потенцијал за неинвазивно одређивање концентрације глукозе у крви.

У поглављу 8 (*Анализа и дискусија резултата*) кандидаткиња на основу компаративног прегледа резултата из претходног поглавља анализира и даје оцену потенцијала сваке методе за неинвазивно мерење концентрације глукозе у крви, сагледава предности и мане сваке коришћене методе и даје предлоге за усавршавање метода обраде података у циљу добијања веће тачности сваке од њих. Кандидаткиња закључује поглавље са смерницама за даља истраживања.

У *Закључку*, поглавље 9, сагласно основном циљу истраживања и добијеним резултатима приказују се стручни и научни доприноси остварени у тези. Извршена су *in vitro* истраживања на моделу водених раствора глукозе свим наведеним методама, *in vitro* истраживања ФТИР спектроскопијом на глукози у крви и *in vivo* истраживања оптико-магнетном спектроскопијом, хиперспектралним имиџингом и ФТИР спектроскопијом. Добијени спектрални подаци су обрађени и концентрације глукозе рачунате преко регресионих модела, а на основу спектра водених раствора глукозе и крви за *in vitro* испитивања, односно, спектра и хиперспектралних слика коже и крвног суда за *in vivo* истраживања. Оригинални научни доприноси су: (1) одређене су спектралне карактеристике глукозе у воденим растворима у региону од 300-16500 нм, и поређене са оптико-магнетним карактеристикама у домену 400-700 нм (2) идентификован је најосетљивији регион спектра за детекцију глукозе на бази модела воденог раствора глукозе, (3) по први пут су *in vivo* извршена испитивања трима спектроскопским методама (FTIR, ОМИС и Хиперспектрални имиџинг) на укупно 213 испитаника, што је омогућило да се дође до сазнања који тип спектроскопије има највећи потенцијал за неинвазивно одређивање концентрације глукозе у крви (4) на проблем одређивања концентрације глукозе у воденим растворима и крви по први пут је примењена метода и алгоритам аквафотомике у домену НИР спектра, и (5) развијен је алгоритам и направљен прототип уређаја за одређивање концентрације глукозе у крви новом методом оптико-магнетне спектроскопије.

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1. Савременост, оригиналност и значај

С обзиром на проблем који данас представља дијабетес и нужност контролисања и редовног регулисања нивоа глукозе у крви, проблематика коју кандидат истражује је изузетно актуелна. Приступ кандидата је веома опсежан и студиозан, коришћено је неколико неинвазивних метода и оцењене су њихове могућности за примену. Добијени резултати су практично применљиви, и на основу њих је могућ развој нових сензора за оптичко неинвазивно транскутано одређивање концентрације глукозе у крви. Развијен је прототип апарата за опто-магнетну имицинг спектроскопију за Брустеров угао глукозе.

3.2. Осврт на референтну и коришћену литературу

Од наведених 150 наслова коришћења литературе 100 је млађе од 10 година. Више од 50% литературе чине радови са SCI листе.

3.3. Анализа примењених научних метода и њихова адекватност за спроведено истраживање

Кандидаткиња је користила најсавременије оптичке (спектроскопске) методе за аквизицију података, и то: класичне спектроскопске методе: ВИС и НИР, ФТИР -АТР, новоразвијену методу (ОМИС) и хиперспектрални имицинг. За обраду података користила је методе мултиваријационе анализе. Применила је и јединствен, сасвим нов приступ одређивању концентрације глукозе преко промена које она изазива у води, а на основу примене знања из Аквафотомике што до сада није рађено. Експерименте је вршила у Нанолаб лабораторији, Машински факултет, Београд и Лабораторији за хиперспектрални имицинг, Токијског инситута за технологију у Јапану.

3.4. Оцена примењивости и верификације остварених резултата

Добијени резултати имају практичну примену, јер у овој фази омогућавају одређивање концентрације глукозе у крви за испитаника који је у бази података ОМИС, а отвара и могућност развоја нових сензора, ниске цене за неинвазивно транскутано мерење концентрације глукозе у крви.

3.5. Оцена способности кандидата за самостални научни рад

За време израде тезе кандидаткиња је показала изузетну способност за самостални научни рад. Учествовала је у дизајнирању, организацији и извођењу свих експеримената. Резултате је обрађивала најсавременијим методама мултиваријационе анализе и одредила који спектрални регион има највећу осетљивост на промене у концентрацији глукозе. Кандидаткиња је применила две нове методе које нису до сад примењиване у ову сврху. Има смисла за мултидисциплинарни научно-истраживачки рад, као и потребно теоријско знање за даљи успешан научно-истраживачки рад. За време израде тезе показала је висок степен стручности, самосталности и самоиницијалног рада.

4. ОСТВАРЕН НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1. Приказ оствареног научног доприноса

1. Одређене су спектралне карактеристике рефлектансе и опто-магнетних карактеристика глукозе у воденим растворима у региону од 300-16500 нм на бази рефлектоване светлости.

2. идентификован је је најосетљивији регион рефлексионог спектра за детекцију глукозе на бази модела водени раствор глукозе,
3. извршена су *in vivo* испитивања концентрације глукозе у крви трима спектроскопским методама (FTIR, ОМИС и Хиперспектрални имицинг), а добијени резултати су одредили који тип спектроскопије има највећи потенцијал за практичну примену неинвазивног одређивања концентрације глукозе у крви
4. примењен је метод и алгоритам аквафотомике за одређивање концентрације глукозе за НИР део спектра у којем она не апсорбује, преко промена у организацији воде.
5. на узорку од 213 испитаника развијен је алгоритам и направљен прототип уређаја за одређивање концентрације глукозе новом методом опто-магнетне имицинг спектроскопије на бази Брустеровог угла за глукозу.

4.2. Критичка анализа резултата истраживања

С обзиром на досадашње резултате у овој области, постојала је могућност да сигнал глукозе у спектрима буде сувише слаб за идентификацију и издвајање. Коришћењем неколико метода утврђена је сензитивност сваке методе и издвојен сигнал од интереса за идентификацију глукозе на основу којег је вршено одређивање концентрације глукозе. Обрадом података утврђено је која метода показује највећу осетљивост и највећи потенцијал за неинвазивно одређивање концентрације глукозе у крви преко коже.

4.3. Очекивана примена резултата у пракси

На основу добијених резултата отвара се могућност даљих *in vivo* истраживања, могућ развој и примена нове неинвазивне методе за мерење концентрације глукозе у крви преко коже.

4.4. Верификовани научни доприноси

Радови публиковани у међународним часописима M23

- [1] Koruga Dj., Bandić J., Janjić G., Lalović C., Munćan J., Dobrosavljević Vukojević D., Epidermal layers characterisation by opto-magnetic spectroscopy based on digital image of skin, *Acta Physica Polonica A*, 121(3), 1111-1115, 2012. (ISSN:1986-8669) IF 0.531
- [2] Munćan J., Matija L., Simic – Krstic J., Nijemcevic S., Koruga Dj., Discrimination of mineral waters using near infrared spectroscopy and Aquaphotomics, *Hemijska industrija*, 2013 (potvrda izdavača da je rad prihvaćen za štampu HI3678, DOI:10.2298/HEMIND130412049N) (ISSN:0367-598X) IF 0.463

Часопис међународног значаја верификован посебним одлукама M24

- [3] Matija,L., Tsenkova,R., Miyazaki,M., Bamba, K, Munćan, J., Aquagrams: Water spectral pattern as characterization of hydrogenated nanomaterial, *FME Transaction*, Vol.40, No.2, 51-56, 2012. (ISSN:1451-2092).

Радови са конгреса међународног значаја штампани у целини M33

- [4] Muncan J. Comparative study on structure and properties of water by opto-magnetic and IR spectroscopy, *Contemporary materials*, Vol.III-1, 2012 (ISSN: 1986-8669), pp.72-80
- [5] Muncan J., Janjic G., Influence of carcinogen compounds on hydrogen bonds in water, *Contemporary materials*, Vol.III-1,2012, (ISSN1986-8669) , pp.123-130

- [6] Papić-Obradović M., Miljković S., Matija L., Muncan J., Koruga Đ., Nanotehnološke metode i tehnike u medicinskoj dijagnostici i terapiji, Зборник радова, II. Kongres doktora medicine Republike Srpske, Banja Vrućica, Teslić, 1-12, 2011.

Радови презентовани на конгресима међународног значаја штампани у изводу М34

- [7] Muncan J., A comparative study on structure and properties of water by opto-magnetic and IR spectroscopy, Book of Abstracts, The Second Scientific International Conference on Water and Nanomedicine, Academy of Science and Arts of the Republic of Srpska, Banja Luka, 2011, p.56-57 (ISBN 978-99938-21-31-1)
- [8] Koruga I., Muncan J., Sakota J., Jagodic N., Koruga Dj., Noninvasive optical sensing of glucose in water solution, blood and human tissues, Book of Abstracts, Thirteenth annual conference of the Materials Research Society of Serbia - YUCOMAT, Herceg Novi, Montenegro, 2011
- [9] Muncan J., Koruga Dj., Comparative study of water using NIR and opto-magnetic spectroscopy, Fifth International Scientific Conference Contemporary materials 2012, Programme and Book of Abstracts, 2012, pp. 62-63
- [10] Sedlar M., Muncan J., Koruga Dj., Studies using opto-magnetic spectroscopy on the effect of hyperbaric oxygenation treatment, Fifth International Scientific Conference Contemporary materials 2012, Programme and Book of Abstracts, 2012, pp. 103
- [11] Sakota-Rosic J., Tomic M., Sarac D., Muncan J., Koruga Dj., Nanophotonic contact lenses for glucose detection, Fifth International Scientific Conference Contemporary materials 2012, Programme and Book of Abstracts, 2012, pp.104
- [12] Muncan J., Studies on water using near infrared spectroscopy and aquaphotomics, Fifth International Scientific Conference Contemporary materials 2012, Programme and Book of Abstracts, 2012, pp.106-107
- [13] Lalovic C., Muncan J., Koruga Dj., Biological value of water – the need for new ways of characterization, Fifth International Scientific Conference Contemporary materials 2012, Programme and Book of Abstracts, 2012, pp. 122-123
- [14] Mileusnic I., Bandic J., Muncan J., Koruga Dj., Investigation of skin moisture by opto-magnetic spectroscopy, Fifth International Scientific Conference Contemporary materials 2012, Programme and Book of Abstracts, 2012, pp.125
- [15] Muncan J., Koruga Dj., Comparative study of water and aqueous systems using near infrared and opto – magnetic spectroscopy, 7th Annual water conference – Conference on the Physics, Chemistry & Biology of Water , Vermont, USA, 2012
- [16] Muncan J., Koruga Dj., Organization of water and possible health implications, NIR 2013 Book of Abstracts, IRSTEA - France ,2013, pp. 222
- [17] Muncan J., Koruga Dj., Study on Structure of Water under Influence of Temperature and Pressure, NIR 2013 Book of Abstracts, IRSTEA - France ,2013, pp. 222

Монографија националног значаја М41

- [18] Koruga, Đ., Muncan J., Hut,I., Šarac, D., Petrov, Lj., Princip rada aparata i uređaja za optomagnetnu spektroskopiju, st. 294-308 u Papić – Obradović M. (urednik), Rana dijagnostika kancera epitelnog tkiva, Don Vas, Beograd, 2012, (ISBN 978-86-87471-24-5)

5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације закључила је да дисертација представља оригинални научни рад са научним доприносом у области машинства, биомедицинског инжењерства, спектроскопије и хиперспектралног имиджинга, па сагласно томе са задовољством предлаже Научно-наставном већу Машинског факултета Универзитета у Београду да кандидаткињи Јелени Мунђан, дипл. инж. маш. одобри одбрану докторске дисертације под називом "Оптичко неинвазивно транскутано мерење концентрације глукозе у крви", када се за то стекну законски услови, пред комисијом у истом саставу.

Београд, 03.07. 2013. год.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ :

др. Ђуро Коруга, редовни професор (у пензији),
ментор
Машински факултет Универзитета у Београду

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

др. Лидија Матија, ванредни професор
Машински факултет Универзитета у Београду

др Радиша Јовановић, доцент
Машински факултет Универзитета у Београду

др Небојша Лалић, редовни професор
Медицински факултет Универзитета у Београду

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
- МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ –
Број:1022/6
Датум: 11.07.2013.
Београд, Краљице Марије бр. 16

На основу члана 12.2 Статута Машинског факултета Универзитета у Београду и члана 37. Правилника о докторским студијама, Наставно-научно веће на седници одржаној 11.07.2013. године, донело је

О Д Л У К У

I Прихвата се извештај о позитивној оцени урађене докторске дисертације коју је поднела ЈЕЛЕНА МУЊАН и одобрава јавна одбрана дисертације по добијању сагласности од Универзитета, под насловом: **„ОПТИЧКО НЕИНВАЗИВНО ТРАНСКУТАНО МЕРЕЊЕ КОНЦЕНТРАЦИЈЕ ГЛУКОЗЕ У КРВИ“**

II Универзитет је дана 07.05.2012. године, својим актом број 06-18424/34-12 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације кандидата.

III Радови кандидата у часопису међународног значаја:

[1] Koruga Dj., Bandić J., Janjić G., Lalović C., Munćan J., Dobrosavljević Vukojević D., Epidermal layers characterisation by opto-magnetic spectroscopy based on digital image of skin, *Acta Physica Polonica A*, 121(3), 1111-1115, 2012. (ISSN:1986-8669) IF 0.531

[2] Munćan J., Matija L., Simic – Krstic J., Nijemcevic S., Koruga Dj., Discrimination of mineral waters using near infrared spectroscopy and Aquaphotomics, *Hemijska industrija*, 2013 (potvrda izdavača da je rad prihvaćen za štampu HI3678, DOI:10.2298/HEMIND130412049N) (ISSN:0367-598X) IF 0.463

Одлуку доставити: кандидату, ментору, Катедри за аутоматско управљање и архиви факултета.

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Проф.др Милорад Милованчевић