



Универзитет у Крагујевцу
Факултет инжењерских наука
Број: 01 - 1/325
03. 02. 2012. године
Крагујевац

На основу чланова 94 и 178 Статута Факултета инжењерских наука у Крагујевцу, Декан Факултета инжењерских наука у Крагујевцу, донело је

ОДЛУКУ

I Ставља се на увид јавности извештај Комисије за оцену писаног дела докторске дисертације кандидата **мр Зорана Калинића**, дипл. маш. инж.

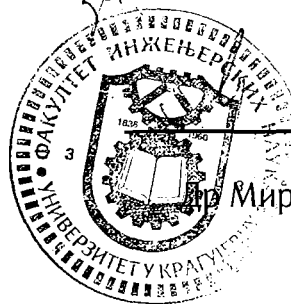
II Извештај се ставља на увид јавности на сајту Универзитета у Крагујевцу на интернет адреси: <http://www.kg.ac.rs/>

III Ову одлуку и извештај комисије бр. 01-1/317 од 02.02.2012. године доставити Универзитету у Крагујевцу

Достављено:

- Универзитету у Крагујевцу
- Архиви Факултета

32. ДЕКАН ФАКУЛТЕТА ИНЖЕЊЕРСКИХ НАУКА



Мр Мирослав Бабић, редовни професор

ПРИМЉЕНО 2. 02. 2012			
Орг. јед.	Број	Прилог	Вредност
	01-1/312		

УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ
ФАКУЛТЕТ ИНЖЕЊЕРСКИХ НАУКА

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Извештај Комисије за оцену писаног дела и одбрану докторске дисертације кандидата мр Зорана Калинића, дипл. маш. инж.

Одлуком Наставно-научног већа Факултета инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу бр. 01-1/115-8 од 26.01.2012. године именовани смо за чланове Комисије за оцену писаног дела и одбрану докторске дисертације кандидата мр Зорана Калинића, дипл. маш. инж. под насловом:

**"РАЗВОЈ ИНФОРМАЦИОНОГ СИСТЕМА ЗА МОБИЛНО
УЧЕЊЕ СА АСПЕКТА КВАЛИТЕТА"**

На основу увида у приложену докторску дисертацију и Извештаја о подобности кандидата и теме за докторску дисертацију која је одобрена за израду одлуком Машинског факултета у Крагујевцу (сада Факултет инжењерских наука) бр. 01-1/1192-2 од 22.05.2008. године, а на основу Правилника о пријави, изради и одбрани докторске дисертације Универзитета у Крагујевцу, Комисија подноси Наставно-научном већу следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Значај и допринос докторске дисертације са становишта актуелног стања у одређеној области

Докторска дисертација кандидата мр Зорана Калинића, дипл. маш. инж. под насловом "РАЗВОЈ ИНФОРМАЦИОНОГ СИСТЕМА ЗА МОБИЛНО УЧЕЊЕ СА АСПЕКТА КВАЛИТЕТА" представља резултат научно-истраживачког рада кандидата у актуелној научној области која се односи на проблематику развоја информационих система за едукацију путем мобилних уређаја, са посебним освртом на остваривање циљева квалитета у процесу развоја и употребе информационог система. Са аспекта истраживачке области и добијених резултата, ова дисертација представља јединствени научни рад на националном нивоу, при

чему је одређен број елемената, приступа и резултата јединствен и на глобалном научном нивоу.

Кандидат је извршио критичку анализу и систематизацију постојећих знања, искустава и научних резултата водећих светских истраживача и истраживачких тимова у области истраживања ове докторске дисертације. На основу спроведене анализе, кандидат је утврдио компаративне предности и недостатке до сада коришћених приступа, метода и решења и на основу њих дефинисао конкретан предлог решења персонализованог система за мобилно учење.

Предмет изучавања докторске дисертације је мобилно учење, нови концепт у електронској едукацији који се заснива на употреби мобилних уређаја. Интензиван развој мобилних комуникација у последње две деценије омогућио је и развој потпуно новог концепта образовања базираног на мобилним уређајима, а пре свега мобилним телефонима. С обзиром да се данас може сматрати да готово свако има мобилни телефон, то је очигледан потенцијал овог новог облика електронског образовања као и актуелност разматране теме. Са друге стране, специфичности мобилних технологија утичу на дизајн учења и квалитет процеса мобилног учења.

У дисертацији је, као кључни допринос, предложен концепт персонализованог информационог система базираног на веб технологијама, који има могућност динамичке адаптације наставних садржаја за сваког корисника, у складу са његовим стилем учења и карактеристикама коришћеног мобилног уређаја. Успешна верификација предложеног решења, извршена на Економском факултету Универзитета у Крагујевцу, показала је да се употребом оваквих система, као допунског облика едукације, може у значајној мери повећати квалитет, ефикасност и ефикасност образовања.

Резултати и закључци ове дисертације дају одговоре на постављена питања и хипотезе, али и отварају простор и правце за даља истраживања у овој области и за унапређење предложених решења.

2. Оцена да је урађена докторска дисертација резултат оригиналног научног рада кандидата у одговарајућој области

Комисија сматра да докторска дисертација кандидата мр Зорана Калинића, дипл. маш. инж. под насловом "РАЗВОЈ ИНФОРМАЦИОНОГ СИСТЕМА ЗА МОБИЛНО УЧЕЊЕ СА АСПЕКТА КВАЛИТЕТА" представља резултат оригиналног научног рада. Обрађена тема је веома актуелна и значајна за развој науке у области информационих система, електронске едукације и мобилних технологија. Кандидат је тему обрадио студиозно и детаљно, користећи при томе теоријске основе научних дисциплина релевантних за ову проблематику. Критички су анализирани и вредновани бројни научни и стручни извори који се односе на област развоја информационих система, електронско учење, мобилне

технологије и систем квалитета у образовању, како би се утврдило тренутно стање и перспективе у области информационих система за мобилно учење.

Оригиналност научног рада, истраживања и резултата остварених у оквиру ове дисертације се, између осталог, огледа у следећим елементима:

- Приликом дефинисања концепта и реализације информационог система за мобилно учење, полазећи од различитих приступа и технологија у области мобилног учења, кандидат је дао свој оригинални допринос кроз свеобухватну компаративну анализу постојећих решења и, на основу ње, предложио је нови концепт информационог система за мобилно учење,
- С обзиром да је реч о систему за едукацију, један од важних елемената је целовито моделирање наставног материјала са аспекта информатичке примене. Предложени концепт од стране кандидата је базиран на оригинално модификованом E-CLASS моделу лекције који је прилагођен мобилном учењу,
- Основа развијеног информационог система је добро конципирана и свеобухватна база података, са свим релевантим информацијама и подацима неопходним за правилан рад система. У овој дисертацији кандидат предлаже оригинални модел података који узима у обзир све аспекте едукације путем мобилних уређаја, односно не само наставне материјале, већ и систем информисања, самотестирања, итд.
- Предложени систем омогућава персонализовано учење односно прилагођавање садржаја потребама и могућностима кандидата и његовог уређаја. Кандидат је предложио правила адаптације садржаја у складу за карактеристикама појединих стилова учења према Фелдер-Силвермановом моделу, као и у складу са идентификованим карактеристикама коришћеног мобилног уређаја,
- Један од кључних захтева у развоју решења је био аспект квалитета. Узимајући у обзир све специфичности мобилног учења и посматрајући процес едукације као један од видова пружања услуга, у раду је предложен оригинални модел и метрика квалитета, који су коришћени за оцену предложеног решења,
- Развијени систем је верификован у кроз реализовани експеримент едукације у реалним условима на основним академским студијама високошколске установе и оцењен пре свега са аспекта унапређења резултата и квалитета образовања.
- Спроведено истраживање указало је да су корисници тј. студенти високо оценили карактеристике развијеног решења, како техничке тако и едукативне.
- Резултати истраживања указују да се квалитет образовних процеса повећава применом мобилног учења у целини, уз ограничења везана за постојећи ниво технологије мобилне телефоније.
- Компарацијом ових резултата истраживања квалитета мобилног учења у Србији и резултата из литературе, може се закључити да је предложено оригинално решење за мобилно учење у области ИТ на високом нивоу

3. Преглед остварених резултата рада кандидата у одређеној научној области

Кандидат мр Зоран Калинић, дипл. маш. инж. уписао је Машински факултет у Крагујевцу (сада Факултет инжењерских наука) школске 1990/91. године. Дипломирао је на смеру за Аутоматско управљање 28. јуна 1996. године, са средњом оценом у току студија 9,43 и оценом 10 на дипломском раду. У току студија био је добитник више награда и диплома за остварен успех.

Последипломске студије на Машинском факултету у Крагујевцу уписао је школске 1996/97. године, на смеру за Примењену механику и аутоматско управљање и положио је све предвиђене испите са просечном оценом 10. Магистарску тезу под насловом "Синтеза дигиталног управљања координисаним кретањем код вишеосних производних система и мобилних робота" и под менторством проф. др Милића Стојића одбранио је 27.03.2004. године.

Од 25. септембра 1996. до 01. септембра 2000. године радио је као сарадник за научно-истраживачки рад при Центру за примењену аутоматску Машинског факултета у Крагујевцу, а од 01. септембра 2000. до 01. фебруара 2005. године био је запослен као асистент на Катедри за примењену механику и аутоматско управљање Машинског факултета у Крагујевцу. Од 01. фебруара 2005. године ради као асистент на Економском факултету Универзитета у Крагујевцу.

У току свог рада на месту сарадника и асистента на Машинском факултету у Крагујевцу учествовао је у извођењу наставе из предмета: Примена рачунара, Основи аутоматског управљања, Системи аутоматског управљања, Основи електротехнике са електроником, Мерни системи и технике, Нелинарни САУ, Програмски језици и Базе података, и реализацији већег броја научно-истраживачких пројеката. На Економском факултету у Крагујевцу изводио је вежбе из наставних предмета: Информациони системи, Информационе технологије, Пројектовање информационих система, Информациони системи у хотелијерству и туризму, Електронско пословање и Менаџмент информациони системи, а такође је учествовао у реализацији већег броја научно-истраживачких и стручних пројеката.

Учествовао је у реализацији 14 домаћих и 4 међународна пројекта. Као аутор и коаутор објавио је 7 радова у часописима и 35 радова на међународним и домаћим конференцијама, од којих је за овај извештај релевантан рад:

1. **Kalinić, Z., Arsovski, S., Stefanović, M., Arsovski, Z., Ranković, V., *The Development of a Mobile Learning Application as Support for a Blended eLearning Environment*, Technics Technologies Education Management (TTEM), ISSN 1840-1503, Vol. 6, No. 4, 2011. pp: 1353-1364, (M23)**

при чему треба издвојити и следеће радове који се директно односе на тему дисертације:

1. Blagojević, D., Urošević, Z. i Kalinić, Z., *Razvoj aplikacije za informisanje studenata korišćenjem SMS poruka*, XII Konferencija YU-INFO 2006, Kopaonik, mart 2006., (M63)
2. Blagojević, D. i Kalinić, Z., *Razvoj dvosmernog SMS sistema kao podrška informisanju i testiranju studenata*, XIV Konferencija YU-INFO 2008, Kopaonik, mart 2008., (M63)
3. Kalinić Z., Arsovski S., *Mobile Learning – Quality Standards, Requirements and Constrains*, Third International Conference ICQME 2008 (Quality, Management, Environment, Education, Engineering), ISBN 978-9940-523-03-7, University of Montenegro, Faculty of Mechanical Engineering, pp.47-57, Milocher, Montenegro, September 9-12, 2008, (M33)
4. Kalinić, Z., Arsovski, S., *Mobile Learning – Quality standards, Requirements and Constrains*, International Journal for Quality Research, Volume 3, Number 1, p 7-17, (ISSN 1800 - 6450), 2009, (M53)
5. Arsovski Z., Arsovski S., Kalinić Z., *Kvalitet procesa softverskog inženjeringa*, časopis Kvalitet, № 7-8, 2009., Poslovna politika, Beograd, 2009., str. 23-27, ISSN 0354 – 2408, 2009, (M53)
6. Kalinić Z., Arsovski S., Arsovski Z., Milanović I., Ranković V., *The application of mobile technologies in the processes of communication and information delivery to the students for the improvement of education process quality*, 4th International Quality Conference , May 19-21, 2010, Kragujevac, Serbia, ISBN 978-86-86663-49-8, pp. 509-519, <http://www.cqm.rs/2010/4iqc/pdf/055.pdf>, (M33)
7. Kalinić Z., Arsovski S., Arsovski Z., Ranković V., Milanović I., *SCORM Standard and its application to mobile learning*, 5th International Conference ICQME 2010 (Quality, Management, Environment, Education, Engineering), September 16-17, 2010, Tivat, Montenegro, (M33)

4. Оцена испуњености обима и квалитета у односу на пријављену тему

Докторска дисертација кандидата мр Зорана Калинића, дипл. маш. инж. под насловом "РАЗВОЈ ИНФОРМАЦИОНОГ СИСТЕМА ЗА МОБИЛНО УЧЕЊЕ СА АСПЕКТА КВАЛИТЕТА" одговара по обиму и садржају прихваћеној теми од стране Наставно-научног већа Машинског факултета у Крагујевцу и Стручног већа Универзитета у Крагујевцу. По квалитету, обиму и резултатима истраживања у потпуности задовољава све научне, стручне и законске услове за израду докторских дисертација.

Прикупљене и обрађене информације и резултати у оквиру докторске дисертације изложени су на 278 страна, у 8 поглавља и то:

1. Уводна разматрања
2. Мобилни уређаји и мобилно учење

3. Облици мобилног учења
4. Систем квалитета и мобилно учење
5. Персонализовани адаптивни системи за мобилно учење
6. Развој информационог система
7. Верификација решења
8. Закључак

као и

Литература и Прилози.

Дисертација садржи 124 слике, 18 табела и 5 прилога. Кандидат је користио референтну, пре свега инострану литературу, при чему је цитирано 275 библиографских наслова.

У првом поглављу су дата уводна разматрања, предмет и циљ истраживања, основне хипотезе и структура рада. Предмет истраживања је мобилно учење, односно електронско учење базирано на примени мобилних уређаја и мобилности корисника. Научни циљ ове докторске дисертације, осим детаљног прегледа облика мобилног учења и до сада предложених решења, је и развој концепта новог информационог система за мобилно учење, заснованог на модулрном принципу, који треба да обезбеди могућност ефикасне примене мобилних уређаја у свим аспектима едукације (опште информације, наставни материјали, тестирање, контакт са наставним особљем, итд.). Такође, предложени систем треба да буде адаптиван, тј. да буде у могућности да врши адаптацију садржаја у складу са могућностима и потребама корисника. Као кључне радне хипотезе усвојене су следеће:

- ефективност мобилног учења је већа у односу на "класично" учење,
- развијени информациони систем за мобилно учење се може применити за различите аспекте, као што су опште информације, комуникација студент-образовна установа као и студент-студент, учење, обука, тестирање, итд.,
- применом концепта адаптивних система и прилагођавања потребама и могућностима корисника повећава се ефективност учења и задовољство корисника,
- применом концепта мобилног учења повећава се квалитет образовних и процеса едукације, а тиме и квалитет установа које врше ове услуге (универзитети, организације за обуку, предузећа, итд.).

У другом поглављу су приказани различити прилази у дефинисању мобилног учења, пре свега са аспекта употребе мобилних уређаја и мобилности корисника. Многи аутори мобилно учење посматрају као пресек мобилног рачунарства и електронског учења, тако да су прве дефиниције мобилног учења биле везане за електронско учење. Међутим, новија истраживања боље сагледавају комплексност мобилног учења и истичу и мобилност корисника, као и

низ специфичности које мобилно учење одвајају од електронског учења. Затим су детаљно приказане и анализиране најважније врсте мобилних уређаја и њихове карактеристике (процесор, меморија, батерија, екран, системи за комуникацију и пренос података, оперативни системи и развој софтвера, итд.), пре свега са аспекта њихове употребе у едукацији. Приказане су и кључне карактеристике мобилног учења, као и најважније сличности и разлике између мобилног и електронског учења.

Најзначајнији облици мобилног учења приказани су у **трећем поглављу**. Као посебно значајни, детаљно и са бројним до сада реализованим примерима, приказани су системи базирани на говорним порукама, на СМС порукама, корисничке апликације, мобилни веб и подкаст. Посебно су наглашене предности и недостаци сваког од ових приступа, на основу којих је у даљој фази донета одлука о оптималном концепту система који ће бити развијен у оквиру саме дисертације. Системи базирани на говорним порукама и СМС порукама пре свега примену налазе у информисању и обавештавању корисника. Корисничке апликације означавају апликације које се инсталирају на мобилном уређају корисника и први пројекти из области мобилног учења су обично били базирани на овом облику. Развојем интернета и све доступнијим мобилним и бежичним рачунарским мрежама у последње време се предлаже све више решења базираних на мобилном вебу односно веб апликацијама прилагођеним мобилним уређајима. У овом поглављу је дат и приказ великих међународних пројеката у области мобилног учења.

У оквиру **четвртог поглавља** разматран је аспект квалитета у развоју информационих система за мобилно учење. Квалитет информационих система за едукацију се може посматрати са аспекта система као софтверског производа и са аспекта задовољства корисника, при чему се процес едукације посматра као процес пружања услуга, са студентима као корисницима. Анализирани су кључни стандарди и модели за дефинисање квалитета софтвера, али је акценат у раду стављен на кориснички поглед на квалитет, јер техничка савршеност производ не гарантује и задовољство корисника. Разматране су кључне димензије квалитета са аспекта корисника и предложен је модел и метрика за оцену квалитета из угла провајдера образовања и из угла корисника, на основу различитих аспеката квалитета.

У **петом поглављу** су разматрани адаптивни системи за мобилно учење, и то са аспекта адаптације према карактеристикама корисника и према карактеристикама коришћеног мобилног уређаја. Адаптација према карактеристикама корисника се најчешће базира на стилу учења корисника. У овом поглављу је дат приказ различитих метода за моделирање стила учења, а као најбољи за примену у мобилном учењу је усвојен Фелдер-Силверманов модел. За адаптацију према карактеристикама мобилног уређаја неопходна је идентификација уређаја. У овом поглављу су приказане најважније методе за њихову идентификацију, као и најважније библиотеке мобилних уређаја, помоћу којих је, на основу информације о идентификацији уређаја, могуће добити све техничке карактеристике уређаја неопходне за адаптацију садржаја тако да корисник добије оптималан приказ, у складу са реалним могућностима уређаја.

На крају поглавља дати су и основни принципи и могућности саме адаптације садржаја.

Развој информационог система је приказан у оквиру **шестог поглавља**. У складу са стандардним моделом за развој информатичких решења. На почетку је дата анализа система као и анализа корисника, пре свега са аспекта информационих потреба и техничке опремљености. Затим је детаљно разматран избор технологије за реализацију решења, која треба да буде оптимална са аспекта што ширег опсега могућих корисника и квалитета корисничког искуства и приказа садржаја. Такође, у овом поглављу је дат развијени модел података над којим ће бити базиран информациони систем за мобилно учење. Кључни део овог модела је модел наставне јединице, који је базиран на модификованом E-CLASS моделу, прилагођеном примени у мобилном учењу и адаптивним системима. Развијени систем осим приступа наставном материјалу, омогућава и све друге аспекте едукације, као што су обавештавање корисника о важним вестима и резултатима, самотестирање, комуникација са наставницима, итд. На крају поглавља приказана је апликација развијена у веб окружењу, као и резултати њене валидације.

Поступак и резултати верификације развијеног решења су дати у **седмом поглављу**. Поступак верификације је реализован кроз експерименталну едукацију студената основних академских студија коришћењем развијеног система. У овом делу је приказан утицај система за мобилно учење на квалитет и резултате едукације, као и приказана анализа оцене квалитета система од стране корисника по кључним аспектима система. Такође, на основу усвојене метрике квалитета, у овом поглављу су дати резултати укупне оцене квалитета предложеног решења.

У оквиру **закључка** су изнети кључна достигнућа и резултати докторске дисертације. На крају су дати правци даљег развоја и предлози за даље унапређење предложеног решења.

5. Научни резултати докторске дисертације

Кандидат мр Зоран Калинић, дипл. маш. инж. је у оквиру ову докторске дисертације извршио систематизацију постојећих теоријских и експерименталних знања и искустава у области развоја информационих система за мобилно учење, дао приказ развоја концепта новог система за мобилно учење и експериментално потврдио основну претпоставку да мобилно учење, као допуна класичним облицима учења, позитивно утиче на подизање квалитета и ефикасности едукације.

Реализацијом истраживачког рада на овој дисертацији кандидат је дошао до одређених резултата и закључака који имају своје место и значај како у научно-теоријском, тако и у практичном смислу, од којих се издвајају следећи:

- Потврђен је значај и актуелност система за мобилно учење, имајући у виду трендове развоја електронског образовања и мобилних технологија;

- Размотрени су модели за оцену развијеног система са аспекта квалитета и предложени су нови модел и метрика квалитета за оцену софтверских решења за мобилно учење, базирани на субјективној оцени задовољства корисника и објективној оцени резултата едукације;
- Предложени су модел и правила персонализације и адаптације наставног материјала у складу са стилем учења корисника (одређеном према Фелдер-Силвермановом моделу) и са техничким карактеристикама мобилног уређаја коришћеног за приступ систему;
- Развијени су јединствени модел и база података са свим неопходним елементима за функционисање. Основа модела је базирана на предложеној модификацији E-CLASS модела наставне јединице, прилагођеној мобилном учењу;
- Развијен је и имплементиран информациони систем базиран на веб технологијама, базиран на претходно пројектованој бази података, који подржава предложени модел персонализације и адаптације. Развијено решење подржава више аспеката едукације: приступ наставним материјалима, обавештавање и информисање, самотестирање, контакт са наставницима, итд.;
- Систем је верификован експерименталном едукацијом студената. На основу анализе резултата овог експеримента закључено је да мобилно учење, као допунски облик учења, утиче на повећање квалитета и ефикасности едукације;
- Флексибилност развијеног решења за мобилно учење омогућава његову примену на новим хардверско-софтверским платформама.

6. Применљивост и корисност резултата у теорији и пракси

У научно-теоријском смислу докторска дисертација кандидата мр Зорана Калинића, дипл. маш. инж. под насловом "РАЗВОЈ ИНФОРМАЦИОНОГ СИСТЕМА ЗА МОБИЛНО УЧЕЊЕ СА АСПЕКТА КВАЛИТЕТА" даје низ значајних резултата који могу бити изузетно корисни у теорији и пракси.

Кроз научно-истраживачки рад на овој дисертацији кандидат даје одговоре на одређена питања и постављене хипотезе, али и долази до нових питања која отварају низ нових праваца истраживања у мултидисциплинарној области развоја информационих система за мобилно учење.

Развијени информациони систем за мобилно учење је, као што је и реалним експериментом верификовано, веома ефикасан као допунски облик едукације односно у склопу шире стратегије комбинованог (blended) учења. Систем је моделиран тако да није уско применљив само на високошколске институције, већ се подједнако успешно може применити и на ниже видове образовања. Посебно је значајно нагласити да се систем може успешно применити и у све популарнијем концепту целоживотног (life-long) образовања, али и неформалном образовању. Важно је нагласити да се квалитет и ефикасност едукације могу значајно побољшати с обзиром да је реч о персонализованом систему, који прилагођава

наставни материјал сваком појединачном кориснику у складу са његовим карактеристикама и могућностима. Предложени модел персонализације и адаптације се може употребити и за развој других система и апликација у области мобилних технологија.

7. Начин презентирања резултата научној јавности

Део научних резултата ове дисертације је већ публикован и верификован објављивањем радова у међународним и домаћим часописима, као и на међународним и домаћим конференцијама.

Практични аспекти реализованог научно-истраживачког рада и резултати развоја и реализације конкретних решења представљени су домаћој стручној јавности путем презентације пројекта технолошког развоја IT-13029 и пројекта интегралних и интердисциплинарних истраживања III-44010 Министарства за просвету и науку Републике Србије, у оквиру којих је део истраживања и развојних активности и спроведен.

Комисија сматра да истраживања и резултати докторске дисертације пружају обиман и користан материјал за даљу презентацију на међународним и домаћим научним скуповима и у међународним и домаћим високо ранжираним часописима који се баве проблемима развоја информационих система и мобилним учењем.

На основу изложеног Комисија доноси следећи

ЗАКЉУЧАК

Урађена докторска дисертација одговара прихваћеној теми од стране Наставно-научног већа Машинског факултета у Крагујевцу (сада Факултета инжењерских наука).

Кандидат је у приказу истраживања користио уобичајену и стандардизовану стручну терминологију, а структура докторске дисертације и методологија излагања су у складу са универзитетским нормама.

У току израде дисертације, кандидат мр Зоран Калинић је самостално дошао до оригиналних научних резултата који су приказани у докторској дисертацији и представљају значајан научни и стручни допринос области развоја информационих система за мобилно учење.

Кандидат је показао да влада методологијом научно-истраживачког рада и поседује способност системског приступа и коришћења литературе, при чему је, користећи своје професионално образовање и лично искуство, показао способност да сложеној проблематици приступи свеобухватно, у циљу дефинисања интегративних закључака и добијања конкретних и применљивих резултата.

На основу свега претходно наведеног, Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата мр Зорана Калинића, дипл. маш. инж. једногласно је закључила да докторска дисертација под називом:

**"РАЗВОЈ ИНФОРМАЦИОНОГ СИСТЕМА ЗА МОБИЛНО
УЧЕЊЕ СА АСПЕКТА КВАЛИТЕТА"**

по квалитету, обиму и резултатима у потпуности задовољава све научне, стручне и законске услове за израду докторских дисертација.

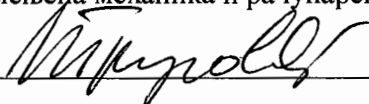
Комисија констатује да је кандидат израдом ове докторске дисертације дао значајан допринос области развоја информационих система за мобилно учење, тако да са задовољством предлаже Наставно-научном већу Факултета инжењерских наука да докторску дисертацију прихвати као успешно урађен рад и да кандидата позове на усмену јавну одбрану.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

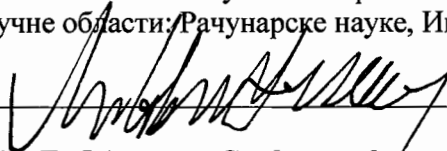
1. Др Славко Арсовски, ред. проф., ментор
Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу
Научне области: Производно машинство, Индустијски инжењеринг



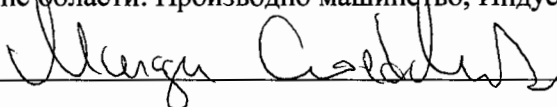
2. Др Ненад Грујовић, ред. проф.,
Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу
Научне области: Примењена механика,
Примењена механика и рачунарско инжењерство



3. Др Иван Луковић, ред. проф.,
Факултет техничких наука Универзитета у Новом Саду
Научне области: Рачунарске науке, Информатика



4. Др Миладин Стефановић, ванр. проф.,
Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу
Научне области: Производно машинство, Индустијски инжењеринг



У Крагујевцу,
01.02.2012. год.