

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Реферат о урађеној докторској дисертацији кандидата Јелене Митић

Одлуком 05-01 бр. 3/2-2 од 30.01.2025. године, именовани смо за чланове Комисије за преглед и оцену докторске- дисертације кандидата Јелене Митић под насловом:

„Модел е-образовања на друштвеним мрежама заснован на *big data* аналитици”

После прегледа достављене дисертације и других пратећих материјала и разговора са кандидатом, Комисија је сачинила следећи

РЕФЕРАТ

1. УВОД

1.1. Хронологија одобравања и израде дисертације

Јелена Митић је уписала докторске студије школске 2016/2017. године на Факултету организационих наука Универзитета у Београду (студијски програм Информациони системи и квантитативни менаџмент – изборно подручје Електронско пословање). Положила је планом и програмом предвиђене испите са просечном оценом 9,89. Приступни рад на докторским студијама пријавила је 05.05.2017. године. Одлуком 05-01 бр. 3/49-7 од 11.05.2017. године, формирана је Комисија за преглед и одбрану приступног рада и оцену научне заснованости пријављене докторске дисертације. За ментора приступног рада је именована проф. др Александра Лабус, редовни професор Факултета организационих наука Универзитета у Београду. Приступни рад под насловом „Модел е-образовања на друштвеним мрежама заснован на *big data* аналитици” одбранила је 29.09.2017. године. Одлука о усвајању извештаја Комисије о научној заснованости пријављене докторске дисертације донета је на Наставно-научном већу Факултета организационих наука Универзитета у Београду 16.10.2017. године, под бројем 05-01 бр. 3/133-1. Одлуком Већа научних области техничких наука Универзитета у Београду 02 број 61206-4364/2-17 ЛД од 30.10.2017. године, дата је сагласност на предлог теме докторске дисертације Јелене Митић под називом „Модел е-образовања на друштвеним мрежама заснован на *big data* аналитици”. Наставно-научно веће Факултета организационих наука Универзитета у Београду је информисано о Одлуци Универзитета 05-01 бр. 3/164-1 од 09.11.2017. године и тиме је одобрена израда докторске дисертације кандидата Јелене Митић. За ментора је именована проф. др Александра Лабус, редовни професор Факултета организационих наука Универзитета у Београду.

Ментор проф. др Александра Лабус је 17.01.2025. године известила Наставно-научно веће Факултета организационих наука Универзитета у Београду, да је Јелена Митић завршила израду докторске дисертације. Наставно-научно веће Факултета организационих наука Универзитета у Београду је одлуком 05-01 бр. 3/2-2 од 30.01.2025. године именovalo Комисију за преглед и оцену завршене докторске дисертације у саставу:

1. проф. др Зорица Богдановић, редовни професор, Факултет организационих наука, Универзитет у Београду
2. проф. др Божидар Раденковић, редовни професор у пензији, Факултет организационих наука, Универзитет у Београду
3. проф. др Саша Лазаревић, редовни професор, Факултет организационих наука, Универзитет у Београду
4. проф. др Вељко Јеремић, редовни професор, Факултет организационих наука, Универзитет у Београду
5. проф. др Наташа Бојковић, редовни професор, Саобраћајни факултет, Универзитет у Београду.

1.2. Научна област дисертације

Докторска дисертација „Модел е-образовања на друштвеним мрежама заснован на *big data* аналитици” припада научној области техничко-технолошких наука, подручју информационих система и технологија и ужој научној области електронско пословање, за коју је матичан Факултет организационих наука Универзитета у Београду.

Ментор проф. др Александра Лабус поседује одговарајуће компетенције за вођење дисертације у виду низа објављених научних радова категорије M21a, M21, M22 и M23 у истакнутим часописима међународног значаја из области електронског пословања, електронског учења, *blockchain* технологије, интернета интелигентних уређаја и мобилних технологија.

1.3. Биографски подаци о кандидату

Јелена (Бождара) Митић, девојачко Брусић, рођена је 1966. године у Београду где је завршила основну и средњу школу. На Математичком факултету Универзитета у Београду дипломирала је 1992. године на смеру Математичке структуре и примене. Магистарску тезу под насловом „Увођење и унапређење асинхроних система студија на даљину” одбранила је на Факултету организационих наука у Београду 2014. године и стекла звање магистра техничких наука – подручје организационих наука за информационе системе. Докторске студије на Факултету организационих наука Универзитета у Београду уписује 2016. године, на студијском програму Информациони системи и квантитативни менаџмент, модул Електронско пословање. Школске 1992/93. радила је у Аутомеханичарској школи „Бранко Пешић“ у Земуну. Од септембра 1993. до фебруара 2004. године била је запослена у средњој електротехничкој школи „Никола Тесла“ у Београду као професор математике и информатике. У Високој школи електротехнике и рачунарства струковних студија (раније Виша електротехничка школа а од 2020. године Одсек Висока школа електротехнике и рачунарства Академије техничко-уметничких струковних студија Београд) почиње да ради 2004. године као стручни сарадник. У звање предавача произведена је у јануару 2016. године и поверени су јој предмети: Апликативни софтвер,

Анализа друштвених мрежа (Друштвене мреже), Објектно оријентисано пројектовање и Тестирање софтвера. Ангажована је на реализацији лабораторијских вежби на предмету *Big data* инфраструктура и сервиси на мастер струковним студијама. За руководиоца студијског програма Нове рачунарске технологије именована је 2017. године. Од 2006. до данас члан је Комисије за обезбеђење квалитета и у оквиру те комисије је учествовала у процесу обезбеђивања акредитације високошколске установе у два акредитациона циклуса. Почетком 2024. године именована је за Помоћника за наставу руководиоца Одсека Високе школе електротехнике и рачунарства Академије техничко-уметничких струковних студија Београд.

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1. Садржај дисертације

Докторска дисертација кандидата Јелене Митић под називом „Модел е-образовања на друштвеним мрежама заснован на *big data* аналитици”, укупног је обима 142 странице, и садржи 53 слика, 18 табела и 131 литературна навода. Структура докторске дисертације обухвата следеће целине: друштвени медији у е-образовању; *big data* у е-образовању; моделовање система е-образовања на друштвеним мрежама заснованог на *big data* аналитици; имплементација и примена развијеног модела; научни и стручни доприноси; будућа истраживања.

Докторска дисертација се састоји из следећих поглавља и потпоглавља:

1. УВОД

- 1.1 Дефинисање предмета истраживања
- 1.2 Циљеви истраживања
- 1.3 Полазне хипотезе
- 1.4 Методе истраживања

2. ДРУШТВЕНИ МЕДИЈИ У Е-ОБРАЗОВАЊУ

- 2.1 Појам и дефиниција е-образовања
- 2.2 Формално и неформално учење
- 2.3 Системи за управљање учењем
- 2.4 Процеси у систему за е-образовање
- 2.5 Појам и врсте друштвених медија
- 2.6 Друштвене мреже
- 2.7 Е-образовање путем друштвених медија

3. BIG DATA У Е-ОБРАЗОВАЊУ

- 3.1 Појам *big data*
- 3.2 *Big data* аналитика у е-образовању
 - 3.2.1 Data mining образовних података
 - 3.2.2 Аналитике учења
- 3.3 Анализа података са друштвених мрежа – SNA
 - 3.3.1 Основне мрежне метрике
 - 3.3.2 Односи чворова у мрежи
 - 3.3.3 Положај чвора у мрежи

- 3.3.4 Мрежни модели
- 3.3.5 SNA метрике у систему за е-образовање
- 3.4 Софтверски алати за анализу података са друштвених мрежа
- 3.5 Примери примене big data аналитике и SNA у е-образовању
- 4. МОДЕЛОВАЊЕ СИСТЕМА Е-ОБРАЗОВАЊА НА ДРУШТВЕНИМ МРЕЖАМА ЗАСНОВАНОГ НА BIG DATA АНАЛИТИЦИ
 - 4.1 Моделовање архитектуре система е-образовања
 - 4.2 Развој модела е-образовања заснованог на друштвеним мрежама и *big data* аналитици
 - 4.3 *Big data* инфраструктура и сервиси
 - 4.4 Интеграција компоненти друштвених мрежа са системом за управљање учењем
- 5. ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА И ПРИМЕНА РАЗВИЈЕНОГ МОДЕЛА
 - 5.1 Опис курса
 - 5.2 Учесници на курсу
 - 5.3 Комуникација на курсу
 - 5.4 Подаци
 - 5.4.1 Подаци са *Moodle* платформе
 - 5.4.2 Подаци са друштвене мреже *Facebook*
 - 5.4.3 Подаци из информационог система школе
 - 5.5 Евалуација
 - 5.5.1 Опис узорака за анализу података
 - 5.5.1.1 Опис узорка за статистичку анализу логова
 - 5.5.1.2 Опис узорка за SNA
 - 5.5.1.3 Опис узорка за анализу студентских анкета
 - 5.5.2 Објективност експеримента
 - 5.5.3 Хардверска и системска инфраструктура
 - 5.6 Анализа резултата
 - 5.6.1 Статистичка анализа логова
 - 5.6.2 SNA резултати
 - 5.6.2.1 Број чворова
 - 5.6.2.2 Просечни степен чвора
 - 5.6.2.3 Просечна тежина чвора
 - 5.6.2.4 Густина мреже
 - 5.6.2.5 Број веза по чвору
 - 5.6.2.6 Слабо повезане компоненте
 - 5.6.3 Анализа анкета
- 6. НАУЧНИ И СТРУЧНИ ДОПРИНОСИ
- 7. БУДУЋА ИСТРАЖИВАЊА
- 8. ЗАКЉУЧАК
- 9. ЛИТЕРАТУРА
- СПИСАК СЛИКА
- СПИСАК ТАБЕЛА
- 10. ПРИЛОЗИ

2.2. Кратак приказ појединачних поглавља

У уводном поглављу дефинисан је предмет и проблем који је тема истраживања докторске дисертације. Представљени су циљеви и методе истраживања и постављене су хипотезе које су доказане у дисертацији.

У другом поглављу описана је употреба друштвених медија у е-образовању са посебним освртом на употребу друштвених мрежа. Детаљно су описани појмови формалног и неформалног учења, процеси у систему е-образовања као и инфраструктура потребна за реализацију е-учења.

Треће поглавље се бави увођењем *big data* технологија у е-образовање. Дата је дефиниција великих података и основе *big data* аналитике. Описани су извори и врсте едукативних података. Дат је приказ дисциплина и методологија које се баве анализом едукативних података. Посебно је издвојена и описана анализа друштвених мрежа, њене технологије, метрике и алати. У оквиру овог поглавља приказани су савремена истраживања везана за примену *big data* аналитике и анализе друштвених мрежа у е-образовању.

У четвртном поглављу описане су фазе моделовања система е-образовања на друштвеним мрежама заснованог на *big data* аналитици. Те фазе обухватају моделовање архитектуре система, планирање образовних материјала, учесника, улога и платформе за управљање учењем, анализу процеса који се одвијају у систему и избор *big data* алата и сервиса. Коначно, описан је начин интеграције компоненти у моделу што укључује и интеграцију сервиса друштвеног умрежавања са платформом за управљање учењем.

У петом поглављу је изложена имплементација и примена развијеног модела. Детаљно је описана структура курса у оквиру кога је имплементиран развијени модел, учесници на курсу и комуникација између учесника. Описани су подаци који се прикупљају и извори тих података, њихов формат и интеграција као и хардверска инфраструктура система. Опис евалуације курса обухвата опис узорака података који су се користили за статистичку обраду података, за анализу друштвених мрежа и за обраду студентских анкета. Резултати анализе над изабраним сетовима података саставни су део евалуације као и методе коришћене за ту анализу.

У шестом поглављу приказани су главни научни, стручни, друштвени и теоријски доприноси истраживања и резултата истраживања реализованих у оквиру докторске дисертације.

У седмом поглављу дато је виђење будућих истраживања која произилазе из истраживања описаног у оквиру дисертације.

У осмом поглављу изнета су закључна разматрања и дат је осврт на доказане хипотезе истраживања. Дат је и критички осврт на целокупни процес развоја модела, са нагласком на изазове са којима се сретало приликом имплементације модела.

Завршни део докторске дисертације садржи списак литературе у виду релевантних референци коришћених приликом израде докторске дисертације. Након списак алитературе дат је списак свих слика и табела иза чега следе прилози и биографија кандидата.

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1. Савременост и оригиналност

Предмет истраживања докторске дисертације представља развој модела е-образовања на друштвеним мрежама заснован на *big data* аналитици. О актуелности теме говори велики број научних и стручних радова, конференција, књига, скупова и ресурса на Интернету.

Савременост и оригиналност докторске дисертације се огледа у развоју модела који интегрише елементе традиционалног начина учења и е-учења које се реализује преко система за управљање учењем и сервиса друштвених мрежа које су у фокусу савремених истраживања различитих научних области. Модел се заснива на *big data* аналитици у оквиру које се у развијају посебне дисциплине које се баве предикцијом и унапређењем процеса учења и које се ослањају на савремене информационо-комуникационе технологије.

Применом предложеног модела могу да се унапреде процеси учења у актуелним образовним системима. Такође, предложени модел представља добру основу за увођење других савремених веб сервиса и *big data* технологија у процес наставе као даља истраживања у области е-учења.

3.2. Осврт на референтну и коришћену литературу

У дисертацији је коришћена различита литература, која обухвата 131 литературна навода. Коришћени су различити извори – књиге, одбрањене докторске дисертације, интернет публикације и велики број радова објављених у релевантним научним часописима и зборницима научних конференција.

Наведени литературни наводи коришћени су у циљу прегледа досадашњих решења везаних употребу друштвених медија у образовању, њихових резултата и досега. Осим тога, наведена литература је коришћена у циљу стицања увида у могућности и потенцијале употребе *big data* технологија у области анализе процеса у системима учења.

Анализа друштвених мрежа као сегмент *big data* технологија је у експанзији, предмет изучавања различитих научних области и у том смислу коришћена литература је актуелна и адекватна предмету истраживања. Наведени извори су коришћени аналитички, компаративно али уз критички осврт.

3.3. Опис и адекватност примењених научних метода

Током реализације докторске дисертације примењене су различите научне методе које су у складу са одговарајућом фазом истраживања.

Опште филозофске методе које представљају вредносни категоријални систем који се поштовао у свим елементима рада су позитивизам, рационализам, структурализам и дијалектика. Основне научне методе које су се користиле у логичком мишљењу и закључивању су: анализа, синтеза, апстракција, специјализација, генерализација, дедукција и индукција. Методама анализе и синтезе анализиране су теоријске основе е-учења, сазнања о процесу учења и студентима у процесу учења, веб технологијама, друштвеним мрежама и *big*

data аналитици. Методе апстракције, специјализације и генерализације коришћене су код испитивања могућности и ефеката употребе друштвених медија у е-учењу. Индукција и дедукција као методе користиле су се у процесу испитивања посебних и појединачних хипотеза и доказивања опште хипотезе.

За стицање сазнања користиле су се метода моделовања, компаративна метода и статистичка метода. Моделовање је коришћено за израду модела система који интегрише *LMS* платформу и сајтове друштвених медија. Компаративна метода је коришћена приликом анализе постојећих решења и алгоритама за обраду велике количине података. Анализа садржаја и испитивање су методе које су одабране као методе за истраживање, односно прикупљање података. Статистичке методе су се користиле за анализу података добијених током истраживања.

Истраживање је мултидисциплинарно и обухвата више научних дисциплина: информатику, педагогију, психологију, методологију и статистику.

На основу увида у све сегменте докторске дисертације, може се закључити да су коришћене научне методе и технике адекватне теми, циљевима, процесу развоја, евалуацији модела и извођењу закључака.

3.4. Применљивост остварених резултата

Практична примена резултата истраживања представља друштвени допринос докторске дисертације и огледа се кроз следеће могућности:

- резултати истраживања омогућавају да се анализира проблематика имплементације модела е-образовања на друштвеним мрежама заснован на *big data* аналитици;
- резултати истраживања могу да помогну у анализи могућности и проблематике интеграције сервиса сајтова друштвених мрежа у већ постојеће систем е-образовања;
- резултати истраживања могу да помогну у анализи могућности и проблематике увођења елемената неформалног учења у већ постојеће систем е-учења;
- унапређења е-образовања и процеса образовања у целини;
- резултате истраживања могу да користе и други образовни системи који нису у систему е-образовања већ користе само неке концепте е-учења;
- резултати истраживања могу да се користе као идејни оквир за увођење нових сервиса и технологија у систем е-образовања.

3.5. Оцена достигнутих способности кандидата за самостални научни рад

Области научног интересовања Јелене Митић су информациони системи, е-образовање, е-учење, веб технологије, *big data* технологије и програмирање. Значајно практично искуство у наставно-образовном процесу стекла је радом у високошколској установи на различитим позицијама.

Током израде докторске дисертације Јелена Митић је показала способност да критички сагледа проблем истраживања приступајући му са различитих аспеката и приступи његовом решавању укључивањем иновативних решења. На тај начин, кандидат Јелена Митић је потврдила способност да самостално обавља научни рад. Креативни приступ решавању

проблема током научно-истраживачког рада кандидаткиња је исказала кроз синергију и имплементацију постојећих научних резултата у различитим областима. Могућност самосталног препознавања и прецизног дефинисања проблема истраживања као и критичког сагледавања постојећих теоријских знања и практичних решења у домену проблема је резултовало развојем иновативног модела е-образовања на друштвеним мрежама заснован на *big data* аналитици. Способност анализе, индукције и дедукције током самосталног истраживачког рада кандидаткиња је исказала и кроз свеобухватни и систематизовани преглед литературе. Способност самосталног обављања научног рада и поседовање теоријских и практичних знања кандидаткиња је потврдила и бројем објављених научних публикација.

На основу наведеног, сматрамо да кандидаткиња Јелена Митић поседује потребно знање и искуство за самосталан научно-истраживачки рад.

4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1. Приказ остварених научних доприноса

Кључни научни доприноси докторске дисертације се огледају у:

- формалном опису модела е-образовања на друштвеним мрежама заснованог на *big data* аналитици;
- развоју модела архитектуре и инфраструктуре е-образовања на друштвеним мрежама заснованог на *big data* аналитици;
- развоју модела интеграције платформе за управљање учењем и сервиса друштвеног умрежавања;
- систематизацији и анализи употребе метода *big data* аналитике у системима за е-образовање;
- систематизацији и опису поступака за мерење перформанси модела е-образовања на друштвеним мрежама заснованог на *big data* аналитици.

Као стручни доприноси докторске дисертације издвајају се:

- анализа примене сервиса друштвених мрежа у е-образовању;
- преглед и анализа технологија и софтверске инфраструктуре неопходне за имплементацију система е-образовања који се развија;
- анализа могућности интеграција технологија које се користе за реализацију е-образовања и реализацију онлајн друштвеног умрежавања;
- анализа употребе *big data* аналитике у образовању;
- израда смерница за примену *big data* аналитике у системима е-образовања;
- моделирање и развој сервиса е-учења који користе *big data* аналитику за унапређење метода учења, наставних материјала и наставног процеса;
- имплементација елемената неформалног учења у систем формалног учења;
- имплементација модела е-образовања на друштвеним мрежама заснованог на *big data* аналитици на високошколској установи који ће се интегрисати у већ постојећи систем е-образовања.

4.2. Критичка анализа резултата истраживања

Увидом у докторску дисертацију, полазне хипотезе, циљеве истраживања, остварене резултате као и научне, стручне и практичне доприносе, Комисија констатује да је кандидаткиња Јелена Митић анализирала и систематизовала постојећа научна сазнања и да је успешно реализовала истраживање вазано за развој комплексног модела е-образовања на друштвеним мрежама заснован на *big data* аналитици.

Резултати истраживања показују оправданост и заснованост почетног истраживачког питања и испуњавају тражене захтеве докторске дисертације. Поред оствареног научног и стручног доприноса дисертација садржи и практично решење које је успешно имплементирано.

Постављене хипотезе су верификоване кроз теоријска разматрања и евалуацију имплементираних модела. Добијени резултати су упоређени, доказани и потврђени чиме је дат допринос бази знања у релевантној научној области као и стручној заједници.

4.3. Верификација научних доприноса

Верификација докторске дисертације Јелене Митић је реализована кроз рад који је објављен у истакнутом међународном часопису на SCI листи и одржаном предавању по позиву.

Рад објављен у научном часопису међународног значаја - M20:

1. Mitić, J., Djenić, S (2023). *Improvement of Learning Outcomes in Traditional Learning Model by Introducing Online Activities and Big Data Analytics*, Interactive Learning Environments, Vol. 32, Issue 7, pp: 3783-3798 . DOI: 10.1080/10494820.2023.2190362 IF(2022)=5.4 (M21a)

Рад на међународној конференцији – категорија M30:

2. Mitic, J., Djenic, S., Miletic, A., Brusic, V. (2018). *Predicting student learning outcomes using online learning analytics*, 6-th International Conference on Big data in Economics, Science and Technology BEST 2018, 12-14 July 2018, Halkidiki, Greece, (M31)

5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

На основу прегледа и анализе докторске дисертације, Комисија сматра да је докторска дисертација под називом „Модел е-образовања на друштвеним мрежама заснован на *big data* аналитици” кандидаткиње Јелене Митић написана према свим стандардима научно-истраживачког рада и испуњава све услове прописане Законом о високом образовању, стандардима, правилницима и Статутом Факултета организационих наука Универзитета у Београду. На основу резултата и закључака приказаних у докторској дисертацији, Комисија констатује да је кандидаткиња Јелена Митић успешно завршила докторску дисертацију која, у складу са предвиђеним предметом и постављеним циљевима истраживања, приказује иновативни модел е-учења заснованог на *big data* аналитици. У дисертацији је приказана успешна имплементација развијеног модела у високошколској установи, чиме се даје потврда дефинисаних хипотеза.

Кандидаткиња Јелена Митић је у докторској дисертацији представила оригиналне научне закључке, што је верификовано публикавањем рада у истакнутом међународном часопису категорије M21a и одржаном предавању по позиву на међународној конференцији.

С обзиром на научну и стручну актуелност дисертације, оригиналност приказаних резултата и методолошку и тематску адекватност, докторска дисертација задовољава све неопходне критеријуме и квалификује кандидаткињу Јелену Митић, за самосталан научно-истраживачки рад. Анализирајући наведене научне и стручне доприносе докторске дисертације, Комисија констатује да су остварени постављени циљеви истраживања и позитивно оцењује дисертацију.

На основу свега претходно изложеног, Комисија предлаже Наставно-научном већу Факултета организационих наука да се докторска дисертација под насловом „Модел е-образовања на друштвеним мрежама заснован на *big data* аналитици”, кандидаткиње Јелене, прихвати, изложи на увид јавности и, потом, упути на коначно усвајање Већу научних области техничко-технолошких наука Универзитета у Београду.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ:

др Зорица Богдановић, редовни професор
Факултет организационих наука
Универзитет у Београду

др Божидар Раденковић, редовни професор у пензији
Факултет организационих наука
Универзитет у Београду

др Саша Лазаревић, редовни професор
Факултет организационих наука
Универзитет у Београду

др Вељко Јеремић, редовни професор
Факултет организационих наука
Универзитет у Београду

др Наташа Бојковић, редовни професор
Саобраћајни факултет
Универзитет у Београду

Београд, 03.02.2025.