

УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ
ЕЛЕКТРОНСКИ ФАКУЛТЕТ

Александра Медведева 14 · Поштански фах 73
18000 Ниш · Србија
Телефон 018 529 105 · Телефакс 018 588 399
E-mail: efinfo@elfak.ni.ac.rs; <http://www.elfak.ni.ac.rs>
Текући рачун: 840-1721666-89; ПИБ: 100232259



UNIVERSITY OF NIŠ
FACULTY OF ELECTRONIC ENGINEERING

Aleksandra Medvedeva 14 · P.O. Box 73
18000 Niš - Serbia
Phone +381 18 529 105 · Fax +381 18 588 399
E-mail: efinfo@elfak.ni.ac.rs
<http://www.elfak.ni.ac.rs>

ДЕКАН
14.07.2015.

ОБАВЕШТЕЊЕ
НАСТАВНИЦИМА И САРАДНИЦИМА ЕЛЕКТРОНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Докторска дисертација кандидата дипл. инж. Слободана Александрова под насловом «Даљинско учење у мехатроници засновано на примени виртуелних и реланих дидактичких система» и Извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације налазе се у Библиотеци Електронског факултета у Нишу и могу се погледати до **29.07.2015. године**.

Примедбе на наведени извештај достављају се декану Факултета у напред наведеном року.

ЕЛЕКТРОНСКИ ФАКУЛТЕТ У НИШУ

Декан

Проф. др Драган Јанковић



Примљена	13.07.2015.
Број	
07/03-026/15-004	

NASTAVNO- NAUČNOM VEĆU ELEKTRONSKOG FAKULTETA U NIŠU

PREDMET: Izveštaj Komisije za ocenu i odbranu doktorske disertacije dipl. inž. Aleksandrov Slobodana, pod naslovom „**Daljinsko učenje u mehatronici zasnovano na primeni virtuelnih i realnih didaktičkih sistema**“.

Odlukom Nastavno-naučnog veća broj 07/03-026/15-003 od 18.06.2015. godine imenovana je Komisija za ocenu i odbranu doktorske disertacije kandidata dipl. inž. Slobodana Aleksandrova pod naslovom:

„Daljinsko učenje u mehatronici zasnovano na primeni virtuelnih i realnih didaktičkih sistema“

u sastavu:

- dr Zoran Jovanović, vanredni profesor, Elektronski fakultet u Nišu,
- dr Milica Naumović, redovni profesor, Elektronski fakultet u Nišu,
- dr Goran Đorđević, redovni profesor, Elektronski fakultet u Nišu,
- dr Leonid Stoimenov, redovni profesor, Elektronski fakultet u Nišu,
- dr Dragan Šešlija, redovni profesor, Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu.

Na osnovu pregleda doktorske disertacije Komisija podnosi Naučno-nastavnom veću sledeći

IZVEŠTAJ

Doktorska disertacija pripada aktuelnim oblastima istraživanja u primeni učenja na daljinu. Obuhvata niz metodoloških postupaka projektovanja i implementacije didaktičkih sistema i informacionih tehnologija u procesu eksperimentalnog učenja na daljinu. Predmet istraživanja doktorske disertacije predstavlja razvoj hibridnog modela učenja u oblasti mehatronike primenom inovativnih nastavnih metoda i novih tehnologija, kao i integracije eksperimentalnog modela učenja na daljinu u jedinstven sistem za upravljanje učenjem (Learning Management Systems – LMS). Posebna pažnja posvećena je definisanju edukativnih trajektorija, modeliranju i simulaciji u robotici, razvoju učenja na daljinu i efektima primene u stručnom obrazovanju. U eksperimentalnom delu doktorske disertacije realizovana su istraživanja u cilju validacije predloženog modela učenja.

Doktorska disertacija je izložena jasno i u potpunosti odgovara postavljenim standardima za oblast kojom se bavi. Doktorska disertacija kandidata dipl. inž. Slobodana Aleksandrova izložena je na 199 stranica teksta formata A4, sadrži 87 slika i 22 tabele. Ova disertacija se sastoji od pet tematskih poglavlja, zaključka, spiska korišćene literature i priloga. Spisak literature sadrži 84 bibliografskih jedinica koje, prema saznanju podnosioca izveštaja, obuhvataju sve značajnije do sada publikovane rezultate vezane za problematiku obrađenu u disertaciji.

1. Prikaz doktorske disertacije

U prvom poglavlju prikazani su predmet i ciljevi istraživanja u doktorskoj disertaciji. Postavljene su osnovne hipoteze, metode naučnog istraživanja i očekivani naučni doprinos. Dat je pregled najznačajnijih projekata i istraživanja u primeni elektornskog učenja u oblasti mehatronike.

U drugom poglavlju prikazana su dosadašnja saznanja u domenu učenja na daljinu, teorije učenja, nastavne metode i web alati značajni za realizaciju procesa učenja na daljinu. Predstavljene su najzačajnije teorije učenja i njihova primena u savremenom elektronskom učenju. Posebna pažnja posvećena je predstavljanju novih web tehnologija, standardizaciji elektronskog učenja i primeni sistema za upravljanje učenjem. Dat je prikaz najčešće korišćenog sistema za upravljanje učenjem *Moodle*.

Treće poglavlje doktorske disertacije posvećeno je analizi mehatronskih sistema sa posebnim akcentom na multidisciplinarnost mehatronike. Izvršena je analiza modela projektovanja mehatronskih sistema. U ovom poglavlju razvijen je i testiran karakterističan model mehatronskog sistema - model industrijskog robota. Prikazani su osnovni zakoni direktne i inverzne kinematike, osnovni principi upravljanja industrijskim robotom i softverski alati za modeliranje, simulaciju, programiranje i upravljanje robotom. U ovom poglavlju je prikazan značaj primene virtuelnih trodimenzionalnih (3D) modela u programiranju robota. Posebna pažnja posvećena metodama za izbegavanje prepreka i analizi parametara sistema tokom kretanja robota.

Četvrto poglavlje ima za cilj da predstavi razvijeni hibridni model učenja u mehatronici sa posebnim akcentom na značaj eksperimentalnog učenja na daljinu. Specifičnosti učenja na daljinu su analizirane sa aspekta pripreme nastavnih materijala, definisanja biblioteke laboratorijskih vežbi, sistema za daljinski pristup, definisanja grupa u LMS sistemu *Edmodo*, kolaboraciji i komunikaciji u procesu učenja na daljinu, ocenjivanju i evaluaciji. Prikazani su realni didaktički mehatronski sistemi, virtuelni didaktički sistemi i softverski paketi koji se koriste u Web laboratoriji mehatronike.

Peto poglavlje posvećeno je organizaciji istraživanja, merenjima i analizi rezultata istraživanja. Predstavljena je savremena naučna metoda za analizu rezultata merenja i detaljna statistička analiza dobijenih rezultata. Rezultati su predstavljeni u formi uporedne analize oglednih i referentnih grupa. Primenom Bootstrap metode izračunate su karakteristične vrednosti statističke funkcije raspodele: aritmetičke sredine, varijanse i standardne devijacije. Na osnovu dobijenih vrednosti generisanog skupa, kreiran je histogram raspodele verovatnoće i normalizovani oblik raspodele hipoteze. Na bazi rezultata istraživanja potvrđene su glavne hipoteze doktorske disertacije. Rezultati pokazuju značajne prednosti predloženog eksperimentalnog modela učenja na daljinu u ovoj doktorskoj disertaciji i mogućnosti njene primene u srednjem stručnom obrazovanju.

U zaključku je data sistematizacija i pregled naučnih doprinosa koji su proistekli iz doktorske disertacije, skup prednosti koje pruža definisani model učenja i mogućnosti za buduća istraživanja u oblasti daljinskog učenja.

2. Vrednovanje i ocena doktorske disertacije

Komisija zaključuje da doktorska disertacija kandidata dipl. inž. Slobodana Aleksandrova predstavlja veoma kvalitetan istraživački rad, da sadrži originalne rezultate u oblasti implementacije didaktičkih sistema i informacionih tehnologija u procesu eksperimentalnog učenja na daljinu. Komisija posebno ističe sledeće naučne doprinose:

- Razvijen je i implementiran hibridni model učenja primenom inovativnih nastavnih metoda i web tehnologija.
- Razvijena je Web laboratorija mehatronike i sistem za daljinski pristup laboratoriji.
- Unapređena je nastava u oblasti programiranja industrijskog robota primenom softvera za modeliranje, simulaciju i programiranje u virtuelnom i realnom okruženju.
- Integrisano je elektronsko učenje i daljinsko eksperimentalno učenje u jedinstven sistem za upravljanje učenjem.
- Primenjen je razvijeni hibridni modela učenja u srednjem stručnom obrazovanju u oblasti mehatronike.
- Prikazana je, analizirana i verifikovana primena razvijenog modela učenja na daljinu.

Rezultati istraživanja realizovanih u okviru ove doktorske disertacije objavljeni su u okviru više radova u međunarodnim naučnim i stručnim časopisima i saopšteni na naučnim skupovima.

ZAKLJUČAK

Na osnovu uvida u doktorsku disertaciju, Komisija smatra da doktorska disertacija kandidata dipl. inž. Slobodana Aleksandrova pod naslovom **Daljinsko učenje u mehatronici zasnovano na primeni virtuelnih i realnih didaktičkih sistema**, sadrži više originalnih doprinosa u oblasti implementacije didaktičkih sistema i informacionih tehnologija u procesu eksperimentalnog učenja na daljinu, kako sa teorijskog stanovišta, tako i sa aspekta praktične primene. Kandidat je do sada objavio 21 naučni rad i jednu monografiju, od kojih su dva rada publikovana u međunarodnim časopisima, četiri rada objavljena u vodećim domaćim časopisima i 15 radova je prezentovano na međunarodnim i domaćim konferencijama.

Imajući u vidu aktuelnost tematike i ostvarene naučne rezultate kandidata, Komisija predlaže Nastavno-naučnom veću Elektronskog fakulteta u Nišu da prihvati urađenu doktorsku disertaciju i da se kandidatu dipl. inž. Slobodanu Aleksandrovu odobri njena javna odbrana.

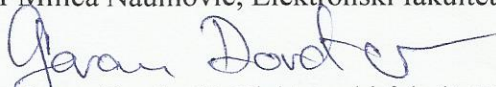
U Nišu, 23.06.2015. godine



Prof. dr Zoran Jovanović, Elektronski fakultet Niš



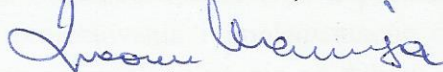
Prof. dr Milica Naumović, Elektronski fakultet Niš



Prof. dr Goran Đorđević, Elektronski fakultet Niš



Prof. dr Leonid Stoimenov, Elektronski fakultet Niš



Prof. dr Dragan Šešlija, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad