

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

Презиме, име једног родитеља и име	Перић, Љубиша, Станиша
Датум и место рођења	03.11.1985., Кладово

Основне студије

Универзитет	Универзитет у Нишу
Факултет	Електронски факултет у Нишу
Студијски програм	Управљање системима
Звање	Дипломирани инжењер електротехнике за управљање системима
Година уписа	2004.
Година завршетка	2009.
Просечна оцена	9.66 (девет и 66/100)

Магистарске студије, магистарске студије

Универзитет	-
Факултет	-
Студијски програм	-
Звање	-
Година уписа	-
Година завршетка	-
Просечна оцена	-
Научна област	-
Наслов завршног рада	-

Докторске студије

Универзитет	Универзитет у Нишу
Факултет	Електронски факултет у Нишу
Студијски програм	Електротехника и рачунарство - научна област Управљање системима
Година уписа	2009.
Остварен број ЕСПБ бодова	704
Просечна оцена	10

НАСЛОВ ТЕМЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Наслов теме докторске дисертације	Савремене технике управљања системом против блокирања тачкова
Име и презиме ментора, звање	Драган Антић
Број и датум добијања сагласности за тему докторске дисертације	НСВ 8/20-01-003/15-010 од 16.03.2015. год.

ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Број страна	168
Број поглавља	6
Број слика (шема, графикона)	75
Број табела	8
Број прилога	1
Број библиографских јединица	181

**ПРИКАЗ НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КАНДИДАТА
који садрже резултате истраживања у оквиру докторске дисертације**

Р. бр.	Аутор-и, наслов, часопис, година, број волумена, странице	Категорија
1	<p>Staniša Perić, Dragan Antić, Miroslav Milovanović, Darko Mitić, Marko Milojković, Saša S. Nikolić, "Quasi-Sliding Mode Control with Orthogonal Endocrine Neural Network-Based Estimator Applied in Anti-Lock Braking System", IEEE/ASME Transactions on Mechatronics, DOI: 10.1109/TMECH.2015.2492682, accepted for publication.</p> <p><i>Нова метода управљања нелинеарним временски-дискретним системима која се заснива на комбиновању квази-клизног режима и неуронске мреже, представљена је у овом раду. Наиме, уочено је да услед присуства различитих нелинеарности и неодређености у систему, модел објекта управљања не може да се опише довољно прецизно. Ови недостаци у моделирању резултирају веома лошим перформансама управљаног система. У циљу повећања тачности у стационарном стању, процењена вредност грешке моделирања у наредном тренутку узорковања имплементирана је у оквиру закона управљања. У ту сврху, дате су две побољшане структуре неуронских мрежа применом генерализованих квази-ортогоналних функција Лежандровог типа. На крају, предложена метода управљања тестирана је у лабораторијском окружењу на систему против блокирања точкова (ABS). Детаљна анализа добијених симулационих и експерименталних резултата потврђује ефикасност предложеног приступа у смислу бољих перформанси система у стационарном стању.</i></p>	M21
2	<p>Marko Milojković, Dragan Antić, Miroslav Milovanović, Saša S. Nikolić, Staniša Perić, Muhanad Almalawwe, "Modeling of Dynamic Systems Using Orthogonal Endocrine Adaptive Neuro-Fuzzy Inference Systems", Journal of Dynamic Systems, Measurement, and Control, 2015., vol. 137, no. 9, pp. DS-15-1098.</p> <p><i>Овај рад представља нову методу за пројектовање система са адаптивним неуро-фази закључивањем (ANFIS). Побољшања традиционалног ANFIS-а обезбеђена су увођењем специјално развијених ортогоналних функција у саму структуру ANFIS-а, конкретно, у слоју који реализује дефазификацију. Ове функције су посебно прилагођене за анализу и синтезу динамичких система и садрже адаптивну меру варијабилности система који ради у реалном окружењу, а која може да буде имплементирана унутар ANFIS-а као хормонални ефекат.</i></p>	M23
3	<p>Darko Mitić, Staniša Perić, Dragan Antić, Zoran Jovanović, Marko Milojković, Saša S. Nikolić, "Digital Sliding Mode Control of Anti-Lock Braking System", Advances in Electrical and Computer Engineering, 2013., vol. 13, no. 1, pp. 33-40.</p> <p><i>Управљање ABS-ом представља велики изазов, услед нелинеарних и сложених карактеристика саме динамике кочења, непознатих параметара површине по којој се возило креће и варијације параметара система. Користићење неке од робустних метода управљања, као што је управљање с клизним режимом, може бити право решење за наведене проблеме. У овом раду, уводи се нови приступ у пројектовању ABS контролера, који је базиран на дигиталном управљању с клизним режимом заснованом на моделу улаз/излаз. Релејни део предложеног дигиталног управљања с клизним режимом се филтрира кроз дигитални интегратор, смањујући тако ефекат четеринга. Такође, вредност сигнала естимиране грешке моделирања се уводи у алгоритам како би се унапредила тачност система у устаљеном стању. Дато решење је проверено у реалном експерименталном окружењу, а добијени резултати су упоређени са резултатима добијеним применом друга два управљачка закона на бази дигиталних клизних режима. Показано је да предложено управљање даје боље одзиве система, већу тачност у устаљеном стању и мањи четеринг.</i></p>	M23
4	<p>Staniša Perić, Dragan Antić, Vlastimir Nikolić, Darko Mitić, Marko Milojković, Saša S. Nikolić, "A New Approach to the Sliding Mode Control Design: Anti-lock Braking System as a Case Study", Journal of Electrical Engineering, 2014., vol. 65, no. 1, pp. 37-43.</p> <p><i>У овом раду детаљно је објашњен принцип пројектовања управљања с клизним режимом (УКР) који се базира на ортогоналном моделу ABS-а. Најпре је објашњен УКР на основу модела датог у каноничној контролабилној форми. Након тога, пројектован је скоро ортогонални филтар базиран на ортогоналним полиномима Минц-Лежандровог типа. Предност скоро ортогоналних филтара је да се они могу користити за моделирање и анализу система са нелинеарностима и несавршеностима. Овде се поменути филтар употребљава за добијање линеаризованих модела ABS-а у</i></p>	M23

	<p>неколико радних области. За сваки од добијених линеаризованих модела, пројектован је одговарајући контролер базиран на УКР-у, а пребацавање између управљачких закона зависи само од улазног сигнала. Ефикасност предложене управљачке методе потврђена је симулационим и експерименталним резултатима.</p>	
5	<p>Marko Milojković, Dragan Antić, Saša S. Nikolić, Zoran Jovanović, Staniša Perić, “On a new class of quasi-orthogonal filters”, International Journal of Electronics, 2013., vol. 100, no. 10, pp. 1361-1372.</p> <p><i>Нова класа квази ортогоналних филтара, добијена на основу квази ортогоналних полинома Лежандровог и Малмквистовог типа, представљена је у овом раду. Ови филтри су генератори квази ортогоналних функција за које су у раду описане све важне особине и релације. Рад се заснива на теорији класичне ортогоналности и ортогоналних функција, а, такође, и на новим резултатима у овој области математике. На основу теоријских резултата, пројектоване су шеме за реализацију ових филтара. Коначно, штампана плоча квази ортогоналног филтра је практично реализована и квази ортогоналност је доказана на основу изведених експеримената. Добијени квази ортогонални филтри се могу успешно користити за апроксимацију сигнала, као и за моделирање, идентификацију, анализу, синтезу и симулацију динамичких система.</i></p>	M23
6	<p>Dragana Trajković, Vlastimir Nikolić, Dragan Antić, Saša S. Nikolić, Staniša Perić, “Application of the Hybrid Bond Graphs and Orthogonal Rational Filters in Sag Voltage Effect Reduction”, Electronics and Electrical Engineering, 2013., vol. 19, no. 6, pp. 25-30.</p> <p><i>Овај рад представља примену хибридних бонд графова у моделирању и симулацији потопљене пумпе у фабрици воде NAISSUS у Нишу. Добијени бонд граф модел се користи као модел објекта приликом пројектовања управљања који ће решити проблем ефекта пропадања напона изазваног покретањем великих мотора. У циљу побољшања перформанси пумпе, уводи се нови метод управљања заснован на примени ортогоналних филтара Минц-Лежандровог типа. Генетички алгоритам се користи за добијање параметара потребних за реализацију филтра. На крају, резултати симулације потврђују добре перформансе система с предложеним управљањем и показују да је ефекат пропадања напона знатно смањен.</i></p>	M23
7	<p>Dragan Antić, Darko Mitić, Zoran Jovanović, Staniša Perić, Marko Milojković, Saša Nikolić, “On Anti-lock Braking System Sliding Mode Control Techniques”, Special International Conference on Complex Systems: Synergy of Control, Communications and Computing – COSY 2011, 2011., pp. 379-390.</p> <p><i>У раду се разматрају примене различитих техника УКР-а у управљању ABS-ом. Разматран је традиционални УКР, УКР заснован на пропорционално плус константном закону досезања и УКР заснован на експоненцијалном закону досезања. Такође, разматрано је и увођење интегралне прекидачке функције. Теоријске претпоставке су потврђене и илустроване помоћу дигиталних симулација. Затим су експериментални резултати потврдили ефикасност наведених метода управљања. На крају, дата је детаљна анализа добијених резултата са објашњењем разлике између резултата дигиталне симулације и експерименталних резултата.</i></p>	M31
8	<p>Darko Mitić, Dragan Antić, Staniša Perić, Marko Milojković, Saša Nikolić, “Sliding Mode Control of Anti-lock Braking System Based on Reaching Law Method”, XLVI International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies, ICEST 2011, 2011., vol. 2, pp. 387-390.</p> <p><i>У циљу побољшања перформанси ABS-а, у овом раду примењен је УКР заснован на пропорционално плус константном закону управљања. Дата је детаљна математичка позадина предложеног закона управљања и извршена је његова модификација како би могао да се примени на ABS. Показано је да су перформансе система значајно унапређене, а да су вредности параметара закона управљања мање у односу на традиционални УКР.</i></p>	M33
9	<p>Darko Mitić, Dragan Antić, Staniša Perić, Marko Milojković, Saša Nikolić, “Fuzzy Sliding Mode Control for Anti-lock Braking Systems”, 7th International Symposium on Applied Computational Intelligence and Informatics, SACI 2012, 2012., pp. 217-222.</p> <p><i>Комбинација две методе управљања, клизног режима и фази управљања, за управљање проклизавањем код ABS-а, представљена је у овом раду. Наиме, фази теорија је употребљена за одређивање вредности параметара УКР-а заснованог на</i></p>	M33

	<i>пропорционално плус константном закону досезања. Добијени симулациони и експериментални резултати примене предложеног закона управљања на лабораторијском моделу ABS-а потврђују ефикасност предложене методе.</i>	
10	<p>Dragan Antić, Vlastimir Nikolić, Darko Mitić, Marko Milojković, Staniša Perić, "Sliding Mode Control of Anti-lock Braking System: An Overview", FACTA UNIVERSITATIS Series: Automatic Control and Robotics, 2010., vol. 9, no. 1, pp. 41-58.</p> <p><i>Показано је да управљање ABS-ом представља прилично тежак проблем услед његових нелинеарних и неодређених карактеристика. Да би се превазишле ове тешкоће, као логичан избор методе управљања намеће се нека од робусних метода управљања као што је УКР. Циљ овог рада је да пружи кратак преглед примене УКР-а у управљању ABS-ом. У циљу демонстрације предности овог приступа управљања, најчешће коришћени алгоритми управљања примењени су на моделу једне четвртине возила. Брза конвергенција и добре перформансе пројектованих контролера потврђене су кроз дигиталне симулације и експерименте на лабораторијском моделу ABS-а.</i></p>	M52
11	<p>Dragan Antić, Marko Milojković, Darko Mitić, Saša Nikolić, Staniša Perić, "Sliding Mode Control Based on Orthogonal Models", Scientific Publications of the State University of Novi Pazar, Series A: Applied Mathematics, Informatics and Mechanics, 2012., vol. 4, no. 2, pp. 55-64.</p> <p><i>Аутори овог рада представили су нову методу за пројектовање УКР-а. Пројектовање закона управљања засновано је на линеаризованим моделима динамичких система добијених применом новог облика ортогоналних функција и филтара развијених специјално за анализу техничких система. Добре перформансе овако пројектованог контролера су верификоване извршеним симулација и експериментима на лабораторијској макети ABS-а.</i></p>	M52
12	<p>Staniša Perić, Darko Mitić, Dragan Antić, Marko Milojković, Dejan Mitić, "Digitalno upravljanje sistemom protiv blokiranja kočnica sa kvazi-kliznim režimom", 55. Konferencija za ETRAN, 2011., pp. AU5.5-1.4.</p> <p><i>Управљање ABS-ом представља веома тежак проблем, због његових изразито нелинеарних и неодређених карактеристика, који може да буде решен коришћењем робусних метода у које спада и УКР. У овом раду, дат је нов прилаз у пројектовању ABS-а који се заснива на дигиталном управљању са квази-клизним режимом. Предложено решење је верификовано дигиталном симулацијом и експериментом, а показано је да даје бољи одзив система, већу тачност и мањи четеринг у односу на постојећа традиционална решења.</i></p>	M63

НАПОМЕНА: уколико је кандидат објавио више од 3 рада, додати нове редове у овај део документа

ИСПУЊЕНОСТ УСЛОВА ЗА ОДБРАНУ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Кандидат испуњава услове за оцену и одбрану докторске дисертације који су предвиђени Законом о високом образовању, Статутом Универзитета и Статутом Факултета.

ДА

На основу Извештаја Комисије за оцену испуњености критеријума за покретање поступка за пријаву докторске дисертације, покретање поступка за оцену и одбрану докторске дисертације и изборе у звања наставника на Електронском факултету у Нишу, бр. 07/03-037/15-001 од 29.09.2015. год., установљено је да кандидат дипл. инж. Станиша Перић **ИСПУЊАВА** све предвиђене критеријуме за покретање поступка за оцену и одбрану докторске дисертације. Наиме, кандидат дипл. инж. Станиша Перић доставио је Факултету доказ да је првопотписани аутор рада у часопису са SCI листе, и да је првопотписани аутор рада објављеног у часопису који издаје Универзитет у Нишу или факултет Универзитета у Нишу, па је Комисија сходно томе предложила покретање поступка за оцену и одбрану докторске дисертације.

ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Кратак опис појединих делова дисертације

Докторска дисертација дипл. инж. Станише Љ. Перића изложена је на 168 страница текста формата В5 и садржи 75 слика и 8 табела. Дисертација има логичан ток и прецизно је језички формулисана. Подељена је на шест поглавља: ABS - историја развоја, компоненте, подела и основни принцип рада, Моделирање ABS-а, Теоријске основе управљања с клизним режимом, ABS с УКР-ом у временски-континуалном домену, ABS с УКР-ом у временски-дискретном домену, Хибридне методе управљања ABS-ом. Осим наведених поглавља, дисертација садржи и одговарајући кратак резиме написан на српском и енглеском језику, регистар скраћеница, списак слика и табела. На крају дисертације изведени су одговарајући закључци, дати су главни доприноси докторске дисертације и списак коришћене

литературе који садржи 181 библиографску јединицу. Додатно, дата је кратка биографија аутора дисертације и списак његових научних и стручних радова.

У дисертацији посебан акценат стављен је на пројектовање и анализу понашања ABS-а с различитим алгоритмима управљања с клизним режимом (УКР) или алгоритмима на бази комбинације неколико савремених техника управљања од којих је једна увек УКР.

У првом поглављу дата је кратка историја развоја ABS-а, и представљене су основне компоненте стандардног кочионог система. Након тога, описане су компоненте ABS-а и дата је његова подела у односу на број уграђених актуатора и сензора. На крају овог поглавља, приказан је основни принцип рада ABS-а с циљем јаснијег праћења докторске дисертације, као и опис лабораторијске макете ABS-а, која је употребљена приликом свих симулационих и експерименталних валидација алгоритама управљања.

У другом поглављу, посебна пажња посвећена је моделирању ABS-а. Полазећи од диференцијалних једначина, које описују динамику система, успостављене су неопходне математичке релације и развијен је математички модел ABS-а у временски-континуалном домену. Како би се добијени модел прилагодио захтеваном задатку управљања (одржавање константне вредности проклизавања), изведен је нови облик модела ABS-а у функцији проклизавања тачка. Применом процеса дискретизације, у следећем кораку, добијен је дискретни модел ABS-а. На крају, применом бонд граф технике моделирања и ортогоналних филтара добијени су нови модели ABS-а, који имају неколико предности у односу на друге постојеће моделе. Сви ови модели употребљени су приликом пројектовања алгоритама у наредним поглављима докторске дисертације.

У трећем поглављу дат је кратак преглед теоријске основе УПС-а с посебним освртом на клизне режиме. Дате су неопходне математичке релације за разумевање примене УКР-а код временски континуалних линеарних и нелинеарних, као и дискретних система. Такође, описан је један од највећих недостатака ове методе управљања тзв. четеринг. На крају поглавља, дата је и математичка основа у случају праћења задате трајекторије на улазу система. Проблем праћења константне референтне вредности на улазу је део претходно разматраног проблема и његово решавање резултује пројектовањем система аутоматског управљања типа регулатора.

Четврто поглавље испитује могућност примене неколико алгоритама УКР-а у временски-континуалном домену. Најпре је дата математичка основа описаних алгоритама, почевши од традиционалног УКР-а, преко интегралног УКР-а, управљања с пропорционално плус константним законом досезања, па све до УКР-а заснованом на експоненцијалном закону досезања. Користећи модел који је добијен применом ортогоналних филтара, пројектован је алгоритам управљања који се, такође, заснива на клизном режиму. Коришћењем ортогоналних филтара, за различите радне тачке, генерисани су различити модели у виду функције преноса другог реда с коначном стабилном нулом за које је пројектован УКР.

Предмет истраживања петог поглавља је пројектовање и примена дигиталних управљања с клизним режимом (ДУКР) на основу модела ABS-а у временски-дискретном домену. Најпре је дат кратак приказ историје дигиталних управљања с квази-клизним режимом (ДУККР) и досадашњи резултати на пољу примене у управљању ABS-ом, а након тога описана су три различита алгоритама ДУККР-а пројектованих на основу модела улаз-излаз. У циљу елиминације четеринга, релејна компонента закона управљања филтрирана је кроз дигитални интегратор. Додатно, убацивањем естимиране вредности сигнала грешке у закон управљања постигнута је већа тачност у стационарном стању. Као још један од начина управљања, предложена је комбинација ДУККР-а и управљања минималне варијансе (УМВ), задржавајући притом добре особине обе методе. Приликом пројектовања овог алгоритама управљања искоришћен је већ добијени модел ABS-а на бази ортогоналних филтара. Сваки од алгоритама управљања прилагођен је за примену на ABS, и верификован је коришћењем дигиталних симулација и експеримената на лабораторијској макети.

Шесто поглавље испитује могућности комбиновања двеју и више савремених техника управљања с циљем стварања хибридног контролера тестираног у лабораторијским условима на макети ABS-а. Најпре, пројектован је регулатор на основу фази теорије и теорије УКР-а, при чему су параметри УКР-а с пропорционално плус константним законом досезања подешени уз помоћ фази правила, који зависе од удаљености фазне трајекторије система од клизне хиперповршине и брзине прилаза стања система клизној хиперповршини. Након тога, у регулатор с фази-клизни режимом уведен је генетички алгоритам, који приликом дефинисања прекидачке функције налази оптимално решење за њене параметре. Такође, у оквиру овог поглавља, пројектован је контролер комбинацијом неуронских мрежа и ДУККР-а, при чему су неуронске мреже употребљене за моделирање објекта управљања и предикцију грешке моделирања.

Ниво остваривања постављених циљева из пријаве докторске дисертације

Кандидат је успешно остварио све постављене циљеве из пријаве докторске дисертације. Наиме, главни циљ спроведеног научног истраживања био је да се јасно и прецизно потврди претпоставка да ће се развојем и избором робустних техника управљања ABS-ом, у значајној мери побољшати сигурност путника приликом транспорта и повећати управљивост возила приликом наглог кочења што је у дисертацији и учињено. Посебан акценат стављен је на примену управљања с клизним режимом у ABS-у, као и регулатора заснованих на различитим техникама управљања. Потребно је нагласити и да докторска дисертација представља добру основу за нова истраживања у овој области, а све у циљу даљег унапређења перформанси ABS-а.

Вредновање значаја и научног доприноса резултата дисертације

По оцени чланова Комисије, најзначајнији доприноси докторске дисертације дипл. инж. Станише Љ. Перића, су:

- формирање модела система против блокирања тачкова (ABS) у временски-континуалном домену;
- формирање модела ABS-а у односу на проклизавање тачкова;
- формирање модела ABS-а у временски-дискретном домену;
- формирање модела ABS-а применом бонд граф технике;
- формирање модела ABS-а применом ортогоналних филтара;
- пројектовање нових и модификација постојећих алгоритама заснованих на клизном режиму у временски-континуалном домену и њихова примена у управљању ABS-ом;
- пројектовање нових и модификација постојећих алгоритама заснованих на клизном режиму у временски-дискретном домену и њихова примена у управљању ABS-ом;
- пројектовање управљања заснованог на примени клизних режима и ортогоналних модела;
- пројектовање дигиталних управљања с клизним режимом (ДУКР) заснованих на нелинеарном дискретном моделу улаз-излаз ABS-а;
- пројектовање ДУКР-а заснованог на управљању минималне варијансе и коришћењу линеаризованог ортогоналног модела ABS-а у виду функције преноса;
- пројектовање фази-клизног регулатора и примена у управљању ABS-ом;
- пројектовање хибридног управљања ABS-а коришћењем фази логике, клизних режима и генетичких алгоритама;
- примена система са адаптивним неуро-фази закључивањем у моделирању динамичких система;
- примена нелинеарне ауторегресивне неуронске мреже са спољашњим улазом у предикцији грешке моделирања;
- пројектовање хибридног управљања коришћењем клизних режима и неуронске мреже;
- верификација свих алгоритама управљања симулацијом система на рачунару и извођењем низа лабораторијских експеримената;
- компаративна анализа добијених резултата с резултатима примене познатих алгоритама и метода управљања.

Потребно је нагласити, да је један део резултата, непосредно проистеклих или везаних за ову дисертацију, већ верификован у научним радовима објављеним у међународним часописима са IMPACT фактором и без њега, као и у зборницима с међународних и домаћих конференција који су цитирани у оквиру литературе.

Оцена самосталности научног рада кандидата

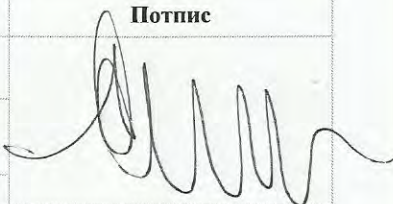

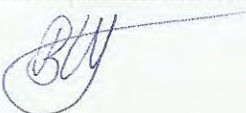


Кандидат Станиша Љ. Перић је током бављења научно-истраживачким радом и израде докторске дисертације показао самосталност у значајној мери, иницирао део истраживања и предводио развој нових алгоритама управљања у научној области на коју се односи докторска дисертација. Наравно, публиковане референце и поједини резултати, представљени у дисертацији, јесу резултат заједничког рада истраживача Лабораторије за моделирање, симулацију и управљање системима при Катедри за аутоматику.

ЗАКЉУЧАК

На основу увида у поднету докторску дисертацију може се закључити да докторска дисертација дипл. инж. Станише Љ. Перића садржи низ оригиналних научних доприноса у развоју нових и модификацији постојећих модела система против блокирања тачкова, као и пројектовању нових и модификацији постојећих савремених техника управљања системом против блокирања тачкова. Резултати истраживања садрже значајне научне доприносе, који се могу практично применити а, такође, остварена је добра основа за будућа истраживања у овој научној области, с циљем даљег унапређења перформанси разматраног система.

Имајући у виду значај обрађене проблематике и остварене научне резултате, чланови Комисије са задовољством предлажу Наставно-научном већу Електронског факултета у Нишу да се докторска дисертација кандидата дипл. инж. Станише Љ. Перића, под насловом “Савремене технике управљања системом против блокирања точкова”, прихвати и одобри њена усмена одбрана.

КОМИСИЈА

Број одлуке НСВ о именовању Комисије		8/20-01-009/15-032	
Датум именовања Комисије		07.12.2015.	
Р. бр.	Име и презиме, звање		Потпис
1.	Проф. др Драган Антић, редовни професор		
	Аутоматика (Научна област)	Електронски факултет у Нишу, Универзитет у Нишу (Установа у којој је запослен)	
2.	Проф. др Горан С. Ђорђевић, редовни професор		
	Аутоматика (Научна област)	Електронски факултет у Нишу, Универзитет у Нишу (Установа у којој је запослен)	
3.	Проф. др Властимир Николић, редовни професор		
	Аутоматско управљање (Научна област)	Машински факултет у Нишу, Универзитет у Нишу (Установа у којој је запослен)	
4.	Доц. др Дарко Митић, доцент		
	Аутоматика (Научна област)	Електронски факултет у Нишу, Универзитет у Нишу (Установа у којој је запослен)	
5.	Доц. др Марко Милојковић, доцент		
	Аутоматика (Научна област)	Електронски факултет у Нишу, Универзитет у Нишу (Установа у којој је запослен)	

Датум и место:

10.12.2015., Ниш

ЕЛЕКТРОНСКИ ФАКУЛТЕТ
У НИШУ

Примљено	10.12.2015.
Број	07/09-034/15-005