

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Подобност теме и кандидата Небојше Војновића, дипломираног инжењера електротехнике и рачунарства, за израду докторске дисертације

Одлуком Наставно-научног већа Електротехничког факултета бр. 5072/11-1 од 13.12.2017. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену подобности теме и кандидата Небојше Војновића, дипломираног инжењера електротехнике и рачунарства, за израду докторске дисертације и научне заснованости теме **"Примена базисних функција вишег реда при процени облика металних и диелектричних објеката"**.

На основу материјала приложеног уз Захтев кандидата, Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Подаци о кандидату

1.1. Биографски подаци

Небојша Војновић је рођен 15.07.1983. године у Београду, Србија. Завршио је гимназију "Свети Сава" у Београду, природно-математички смер.

Дипломирао је на Електротехничком факултету, Универзитет у Београду, Одсек за електронику, телекомуникације и аутоматику - смер Телекомуникације, 2008. године, одбраном дипломског рада "Анализа двоструких антенских низова у *microstrip* технологији" са оценом 10 (ментор проф. др Бранко Колунџија). Просечна оцена на основним академским студијама је 8,10.

Тренутно је студент треће године докторских студија на Електротехничком факултету, Универзитет у Београду, модул Микроталасна техника (ментор в. проф. др Марија Стевановић). Докторске студије је кандидат уписао школске 2011/2012. године. Просечна оцена положених испита на докторским студијама је 10.

Од фебруара 2011. до марта 2012. године био је запослен у ИМТЕЛ-у (Институт за микроталасну технику и електронику) где се у оквиру пројеката Министарства науке, просвете и технолошког развоја TR-32052-2 (Истраживање и развој решења за побољшање перформанси бежичних комуникационих система у микроталасном и милиметарском опсегу фреквенција) и III-44009-5 (Развој дигиталних технологија и умрежених сервиса у системима са уграђеним електронским компонентама) бавио развојем и анализом различитих антенских и микроталасних склопова.

Од марта 2012. до новембра 2016. године био је запослен у Институту за физику, Универзитет у Београду, где се у оквиру пројеката Министарства науке, просвете и

технолошког развоја TR-32024 (Реконфигурабилне, мултибанд и скениране антене на бази метаматеријала за бежичне комуникационе системе и сензоре) и PRI-AIBSE-2011-119 (*Reconfigurable, multiband devices and antennas based on the inovative concept of metamaterials*) бавио имплементацијом концепта метаматеријала у синтези филтарских, антенских и микроталасних склопова.

Од јануара 2017. године запослен је на Електротехничком факултету, Универзитет у Београду, где се у оквиру пројекта Министарства науке, просвете и технолошког развоја TR-32005 (Алгоритми и софтвер за симулације у фреквенцијском домену RF подсистема и електромагнетских сензора у ICT) бави истраживањем у области микроталасне технике и микроталасног формирања слике.

На конференцији ЕТРАН 2015 освојио је награду из области Микроталасне технике за најбољи рад под насловом "Независно померање резонанси у правоугаоном ENZ таласоводу". Године 2016. добио је награду "проф. др Илија Стојановић" за најбољи стручни рад објављен у реномираном међународном часопису током 2015. и 2016. године за рад под насловом "*Modeling of non-resonant longitudinal and inclined slots for resonance tuning in ENZ waveguide structures*".

1.2. Стечено научноистраживачко искуство

Кандидат Небојша Војновић је уписао докторске студије на Електротехничком факултету, Универзитет у Београду, школске 2011/2012. године на модулу Микроталасна техника.

На основу одлуке Наставно–научног већа бр. 545/2 од 13.3.2012. године, Студијски програм је започео у пролећном семестру школске 2011/2012. па се рок за завршетак докторских академских студија рачуна од почетка тог семестра, сагласно Статуту Универзитета у Београду и Статуту Електротехничког факултета. По истеку законског рока за завршетак докторских студија, на захтев студента, одобрено је продужење рока за завршетак студија за два семестра, сагласно Статуту Универзитета у Београду и Статуту Електротехничког факултета.

До сада је био ангажован на пројектима Министарства науке, просвете и технолошког развоја TR-32052-2 (Истраживање и развој решења за побољшање перформанси бежичних комуникационих система у микроталасном и милиметарском опсегу фреквенција), III-44009-5 (Развој дигиталних технологија и умрежених сервиса у системима са уграђеним електронским компонентама), TR-32024 (Реконфигурабилне, мултибанд и скениране антене на бази метаматеријала за бежичне комуникационе системе и сензоре), PRI-AIBSE-2011-119 (*Reconfigurable, multiband devices and antennas based on the inovative concept of metamaterials*) и TR-32005 (Алгоритми и софтвер за симулације у фреквенцијском домену RF подсистема и електромагнетских сензора у ICT).

Током докторских студија положио је све наставним планом и програмом предвиђене испите и испунио све обавезе и то:

Р. Бр.	Назив испита	Оцена	ЕСПБ
1	Анализа и синтеза антена	10	9
2	Просторно-временска обрада сигнала	10	9
3	Принципи електронског рата у телекомуникацијама	10	9
4	Метод момената у електромагнетици	10	9
5	Електромагнетика	10	9
6	Антене и простирање радиоталаса	10	9
7	Микроталасна електроника	10	9
8	Метод коначних елемената у електромагнетици	10	9
9	Микроталасна техника	10	9
10	Енглески језик	10	6
	Назив обавезе		
1	Студијски истраживачки рад I		15
2	Студијски истраживачки рад II		15
3	Научно стручни рад		3

Списак публикација кандидата Небојше Војновића, у складу са нормативима Министарства науке, просвете и технолошког развоја, је наведен у даљем тексту.

Радови у међународним часописима - M₂₁

M. Mitrovic, B. Jokanovic, N. Vojnovic, „Wideband tuning of the tunneling frequency in a narrowed epsilon-near-zero channel”, *IEEE Antennas Wirel. Propag. Lett.* (IF-1.751), vol. 12, pp. 631-634, May 2013., ISSN: 1536-1225, DOI: 10.1109/LAWP.2013.2261046

N. Vojnovic, B. Jokanovic, M. Radovanovic, F. Medina, F. Mesa, „Modeling of non-resonant longitudinal and inclined slots for resonance tuning in ENZ waveguide structures”, *IEEE Trans. Antennas Propag.* (IF-2.053), vol. 63, no. 11, pp. 5107-5113, Nov. 2015., ISSN: 0018-926X, DOI: 10.1109/TAP.2015.2473700

N. Vojnovic, M. Nikolic Stevanovic, L. Crocco, A. Djordjevic, „High-Order Sparse Shape Imaging of PEC and Dielectric Targets Using TE Polarized Fields”, *IEEE Trans. Antennas and Propag.* (IF-2.053), *rad na recenziji*

Радови на међународним скуповима - M₃₃

N. Vojnovic, „Analysis and optimization of linearly polarized, rectangular, microstrip line-fed 3GHz patch”, *ICEST 2011*, pp. 653-656, Niš, Serbia, 28. June - 01. July 2011., ISSN: 978-1-4577-2016-1

A. Nesic, I. Radnovic, N. Vojnovic, „New type of cavity-backed antenna with circular polarization”, *Telsiks 2011*, pp. 407-410, Niš, Serbia, 5-8. October 2011., ISSN: 978-1-4577-2016-1

M. Mitrovic, B. Jokanovic, N. Vojnovic, „Experimental verification of wideband tuning of the tunneling frequency in ENZ channel”, *Metamaterials* 2012, pp. 276-278, Sankt Pt. Russia, 17-22. September 2012., ISSN: 978-952-67611-2-1

N. Vojnovic, B. Jokanovic, M. Mitrovic, “Tuning ZOR in ENZ waveguide using a single longitudinal slot and equivalent circuit parameter extraction”, *Metamaterials* 2014, pp. 283-285, Copenhagen, Denmark, 25-30. August 2014., ISSN: 978-1-4799-3450-8, DOI: 10.1109/MetaMaterials.2014.6948676

N. Vojnovic, B. Jokanovic, M. Radovanovic, F. Mesa, “Tunable second-order bandpass filter based on dual ENZ waveguide”, *Metamaterials* 2015, pp. 280-282, Oxford, United Kingdom, 7-12. September 2015., ISBN: 978-88-941141-0-2, DOI: 10.1109/MetaMaterials.2015.7342434

M. Radovanovic, B. Jokanovic, N. Vojnovic, “Design of dual-band bandpass filter using double ENZ waveguide”, *Metamaterials* 2015, pp. 265-267, Oxford, United Kingdom, 7-12. September 2015., ISSN: 978-88-941141-0-2

M. Nikolic Stevanovic, N. Vojnovic, A. Djordjevic, D. Olcan, “Microwave imaging of dielectric targets using higher-order sparse processing”, *IEEE International Symposium on Antennas and Propagation & USNC/URSI National Science Radio Meeting* 2017., ISSN: 1947-1491, DOI: 10.1109/APUSNCURSINRSM.2017.8072258

Радови у часописима националног значаја - M₅₂

N. Vojnovic, M. Mitrovic, B. Jokanovic, „Modeling of tunneling effects in epsilon-near-zero waveguide”, *Microw. Rev.*, no. 2, vol. 18, pp. 21-27, Dec. 2012., ISSN: 14505835, UDC: 621.3.049.77

N. Vojnovic, B. Jokanovic, M. Radovanovic, „Short slots as resonance tuning elements in rectangular ENZ waveguides”, *Microw. Rev.*, no. 2, vol. 21, pp. 7-13, Dec. 2015., ISSN: 1450-5835, 2406-1050

Радови на скуповима националног значаја - M₆₃

Н. Војновић, М. Митровић, “Моделовање ефекта тунеловања у таласоводним структурама коришћењем еквивалентног кола”, *ЕТРАН* 2012, Златибор, 11-14. јун 2012., ISSN: 978-86-80509-67-9

М. Митровић, Б. Јокановић, Н. Војновић, “Експериментална верификација широкопојасног померања фреквенције тунеловања у суженом каналу”, *ЕТРАН* 2012, Златибор, 11-14. јун 2012., ISSN: 978-86-80509-67-9

М. Митровић, Б. Јокановић, Н. Војновић, “Електронско померање фреквенције тунеловања помоћу лонгитудиналног прореа у ENZ каналу”, *ЕТРАН* 2013, Златибор, 3-6. јун 2013., ISSN: 978-86-80509-68-6

Н. Војновић, Б. Колунџија, “Анализа једноструких и двоструких скенираних антенских низова у таласоводној техници”, *ЕТРАН* 2014, Врњачка Бања, 2-5. јун 2014., ISSN: 978-86-80509-71-6, ISBN: 978-86-80509-71-6

Н. Војновић, Б. Колунџија, М. Илић “Упоредно електромагнетско моделовање структура са срединама великог контраста и велике динамике поља методом момената и методом коначних елемената”, *ЕТРАН* 2015, Сребрно језеро, 8-11. јун 2015., ISBN: 978-86-80509-71-6

Н. Војновић, М. Стевановић “Детекција присуства и процена диелектричне пермитивности цилиндричних објеката на основу симулираних и мерених резултата”, *ЕТРАН* 2015, Сребрно језеро, 8-11. јун 2015., ISSN: 978-86-80509-71-6, ISBN: 978-86-80509-71-6

Н. Војновић, Б. Јокановић, М. Радовановић “Независно померање резонанси у правоугаоном ENZ таласоводу”, *ЕТРАН* 2015, Сребрно језеро, 8-11. јун 2015., ISBN: 978-86-80509-71-6

М. Радовановић, Б. Јокановић, Н. Војновић, “Подесиви таласоводни филтри непропусници опсега засновани на инверзном ENZ каналу”, *ЕТРАН* 2015, Сребрно језеро, 8-11. јун 2015., ISBN: 978-86-80509-71-6

Лабораторијски прототип - M₈₅

Н. Војновић, М. Митровић, Б. Јокановић, “Нова метода за одређивање резонантних учестаности код таласоводних структура са ENZ (ϵ -near-zero) каналом и израженим ефектом тунеловања”, 2012.

М. Митровић, Н. Војновић, Б. Јокановић, “Широкопојасно померање фреквенције тунеловања у суженом таласоводном каналу у коме је ефективна пермитивност блиска нули (ϵ -near-zero, ENZ) ”, 2012.

Н. Војновић, Б. Јокановић, М. Радовановић, “Екстракција еквивалентних параметара нерезонантних прореза за независно тјуновање ZOR и FP резонанси у ENZ (ϵ -near-zero) таласоводу”, 2014.

М. Радовановић, Н. Војновић, Б. Јокановић, “Лабораторијски прототип за верификацију механизма независног подешавања резонанси у правоугаоном ENZ таласоводу”, 2015.

Дана 27.12.2017. године на Електротехничком факултету у Београду, Небојша Војновић је имао јавни усмени испит о подобности теме и кандидата пред трочланом комисијом у саставу:

1. др Бранко Колунџија, редовни професор, Универзитет у Београду - Електротехнички факултет,
2. др Мирослав Лутовац, научни саветник, Висока школа електротехнике и рачунарства,
3. др Александар Ракић, ванредни професор, Универзитет у Београду - Електротехнички факултет

Комисија је закључила да кандидат испуњава услове за рад на предложеној теми докторске дисертације и оценила испит оценом **задовољно**.

1.3. Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

На основу претходног приказа резултата досадашњег рада кандидата Небојше Војновића и узимајући у обзир све претходно наведене чињенице, Комисија је стекла увид у способности и научно-истраживачки рад кандидата те констатује да је кандидат:

- Положио све испите и извршио све обавезе предвиђене наставним планом и програмом и тиме остварио 120 ЕСПБ бодова,
- Јавно одбранио тему докторске дисертације 27.12.2017. године пред трочланом комисијом формираном од стране Наставно-научног већа Електротехничког факултета у Београду,
- Током трајања докторских студија активно ангажован на пројекту Министарства науке, просвете и технолошког развоја TR-32005,
- Публиковао више радова у научним часописима и научним скуповима из области којој припада предложена тема докторске дисертације чиме је показао квалификације за научни рад и афинитет према теми докторске дисертације.

Стога је став Комисије да кандидат Небојша Војновић задовољава све услове за рад на предложеној теми.

2. Предмет и циљ истраживања

Област микроталасног формирања слике има врло широк спектар примена као што су грађевинска испитивања [1], подземна истраживања [2], медицинска дијагностика [3], [4], итд. Ова област спада у проблеме инверзног расејања где се на основу антенских мерења процењују параметри непознатих и недоступних објеката као што су положај, облик, састав и сл. Нажалост, инверзни електромагнетски проблеми су нелинеарни, а њихова решења су нејединствена. Софистицираним електромагнетским моделовањем, као и укључивањем евентуалног предзнања о објекту или класи објеката којој припада, може да се повећа тачност и смањи неједнозначност проблема. Стога, предмет овог истраживања представља одређивање особина испитиваних објеката помоћу података добијених антенским мерењима, различите поларизације, уз присуство шума различите снаге.

Циљ овог истраживања огледа се у развоју нове методе, засноване на мултиполном развоју електромагнетског поља и техници обраде ретких сигнала, која ће бити у могућности да што верније изврши реконструкцију облика разматраних објеката. Посебан акценат је на добијању слике тела сложених конкавних облика које постојеће методе не разликују од слика одговарајућих конвексних тела.

У литератури постоје различити алгоритми за реконструкцију испитиваних тела на основу података добијених на антенском низу, нпр. [5]-[7]. Значај овог истраживања је у остваривању предности у односу на постојеће методе по питању тачности реконструкције сложених облика код којих се због вишеструке рефлексije електромагнетског поља најчешће добија деформисана слика.

3. Полазне хипотезе

Истраживачки рад кандидата полази од следећих хипотеза:

- На основу теорије мултиполног развоја [8], расејано поље произвољног тела може да се представи коначном сумом, где сваки елемент суме представља допринос једног реда мултипола укупном зрачењу.
- За свако тело постоји максималан ред мултипола чије се зрачење може сматрати значајним.
- Максималан ред мултипола зависи од електричне величине испитиваног тела.
- Апроксимација мултиполима омогућава формирање линеарног инверзног електромагнетског проблема, где су непознате величине коефицијенти мултиполног развоја.
- С обзиром да је испитивани објекат непознат, мултиполи се постављају у чворове униформне мреже претраживања.
- У односу на величину мреже претраживања, број значајних коефицијената је мали.
- С обзиром на мали број значајних (ненултих) коефицијента, њихов прорачун се врши применом l_1 регуларизације, односно технике обраде ретких сигнала [9]-[12].
- Значајни коефицијенти мултипола налазе се у оквиру објекта, те се на основу њихове просторне расподеле може одредити облик објекта.

4. Научне методе истраживања

У овом истраживању су издвојене следеће методе које се примењују у развоју алгоритама за решавање проблема инверзног расејања:

- Упознавање са развојем електромагнетског поља помоћу цилиндричних и сферних таласних функција, са посебним акцентом на мултиполни развој.
- Симулације расејаног поља тела различитог облика у програму WIPL-D [13].
- Анализа података добијених симулацијама, ради потврђивања везе између максималног реда мултипола чије је зрачење значајно и величине испитиваног објекта [14].
- Развој линеарног електромагнетског модела који повезује коефицијенте мултипола и измерено поље и његова имплементација у одговарајућем програмском језику.
- Тестирање развијених алгоритама на познатим примерима из литературе да би се стекао увид у њихове перформансе у поређењу са релевантним алгоритмима из области микроталасног формирања слике. Посебна пажња биће посвећена реконструкцији тела сложеног облика, као што су неконвексни објекти који због вишеструке рефлексије, дају лажну слику у виду конвексне анvelope објекта.
- Унапређење добијених резултата оптимизацијом положаја антена у низу, дигиталним филтрирањем и сл.

Релевантни радови из области истраживања:

- [1] M. Benedetti, M. Donelli, A. Martini, M. Pastorino, A. Rosani, A. Massa, "An innovative microwave-imaging technique for nondestructive evaluation: Applications to civil structures monitoring and biological bodies inspection", IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement, vol. 55, no. 6, pp. 1878-1884, 2006.
- [2] M. Bevacqua, R. Scapaticci, "A compressive sensing approach for 3D breast cancer microwave imaging with magnetic nanoparticles as contrast agent", IEEE Transactions on Medical Imaging, vol. 35, no. 2, pp. 665-673, 2016.
- [3] C. Chiu, C. Lin, "Image reconstruction of buried dielectric cylinders by TE wave illumination", Progress in Electromagnetic Research, PIER 34, pp. 271-284, 2001.
- [4] T. Rubæk, P. M. Meaney, P. Meincke, K. D. Paulsen, "Nonlinear microwave imaging for breast-cancer screening using Gauss-Newton's method and the CGLS inversion algorithm", IEEE Transactions on Antenna and Propagation, vol. 55, no. 8, pp. 2320-2331, 2007.
- [5] G. Oliveri, N. Anselmi, A. Massa, "Compressive sensing imaging of non-sparse 2D scatterers by a total-variation approach within the Born approximation," IEEE Transactions on Antennas and Propagation, vol. 62, no. 10, pp. 5157-5170, 2014.
- [6] M. Brignon, G. Bozza, A. Randazzo, M. Piana, M. Pastorino, "A hybrid approach to 3D microwave imaging using linear sampling and ACO", IEEE Transactions on Antenna and Propagation, vol. 56, no. 10, pp. 3224-3232, 2008.

- [7] N. Joachimowicz, C. Pichot, J. Hugonin, "Inverse Scattering: An iterative numerical method for electromagnetic imaging", IEEE Transactions on Antenna and Propagation, vol. 39, no. 12, pp. 1742-1752, 1991.
- [8] R. F. Harrington, *Time-Harmonic Electromagnetic Fields*, New York, McGraw-Hill, 1961.
- [9] M. Nikolic, A. Nehorai, A. R. Djordjevic, "Electromagnetic imaging of hidden 2-D PEC targets using sparse-signal modeling", IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, vol. 51, no. 5, pp. 2707-2721, 2013.
- [10] M. Grant, S. Boyd, *CVX: Matlab Software for Disciplined Convex Programming*, <http://stanford.edu/~boyd/cvx>, 2009.
- [11] P.C. Hansen and D. P. O'Leary, "The use of the L-curve in the regularization of discrete ill-posed problems," SIAM J. Sci. Comput., vol. 14, no. 6, pp. 1487-1503, 1993.
- [12] M. Nikolic Stevanovic, L. Crocco, A. Djordjevic, A. Nehorai, "Higher-order sparse microwave imaging of PEC scatterers," IEEE Transactions on Antenna and Propagation, vol. 64, no. 3, pp. 988-997, 2016.
- [13] <http://www.wipl-d.com/>
- [14] O. M. Bucci, G. Franceschetti, "On the degrees of freedom of scattered fields," IEEE Transactions on Antenna and Propagation, vol. 37, no. 7, pp. 918-926, 1989.

5. Очекивани научни doprinos

Kao rezultat ovog istraživanja očekuju se sledeći naučni doprinosi:

- Biće razvijen algoritam za dobijanje slike dvodimenzionalnog tela složenog oblika primenom multipolnog razvoja i transverzalno-električne (TE) polarizacije.
- Biće izvršeno poređenje kvaliteta rekonstrukcije dobijenih primenom transverzalno-magnetске (TM) и TE polarizacije.
- Biće razvijen algoritam za dobijanje slike trodimenzionalnog tela složenog oblika primenom multipolnog razvoja и произвољне polarizacije.
- Biće razvijeni algoritmi за побољшање квалитета добијене слике као што су дигитално филтрирање, процена оптималних редова хармоника и сл.

6. План истраживања и структура рада

План истраживања у оквиру израде докторске дисертације се састоји из следећих фаза:

- У првој фази рада на докторској дисертацији, кандидат треба да се упозна са најновијом релевантном литературом из области микроталасног формирања слике, инверзног расејања, као и различитим техникама регуларизације ради решавања инверзних електромагнетских проблема. Посебан акценат је на техници обраде ретких сигнала, односно, l_1 регуларизације. Потом кандидат треба да продуби теоријско знање везано за апроксимацију расејаног електромагнетског поља произвољног извора зрачења мултиполима.
- У другој фази рада, кандидат треба да испита алгоритам за дводимензионалну анализу цилиндричних објеката уз коришћење побудног ЕМ таласа са ТМ поларизацијом. Кандидат треба да испита понашање алгоритма за конвексне и неконвексне типове објекта. Такође, потребно је да кандидат истражи утицај редова мултипола на верност реконструкције.
- У трећој фази рада, кандидат треба да развије алгоритам за дводимензионалну анализу цилиндричних објеката уз коришћење побудног ЕМ таласа са ТЕ поларизацијом. Кандидат треба да изврши поређење резултата добијених ТМ и ТЕ поларизацијом.
- У четвртој фази рада, кандидат треба да развије алгоритам за аутоматско одређивање потребних редова мултипола на основу расејаног електромагнетског поља.
- У петој фази рада, кандидат треба да осмисли методе за повећање тачности реконструкције као што су дигитално филтрирање, неуниформан распоред елемената у примо-предајном антенском низу и сл.

- Коначно, шеста фаза обухвата развој алгоритма за добијање слике непознатог објекта, базираног на мултиполном развоју у тродимензионалној геометрији.

7. Закључак и предлог

Након свих претходно наведених чињеница и стечене слике о теми докторске дисертације и кандидату, Комисија закључује да кандидат Небојша Војновић испуњава све услове да спроведе истраживање и да је способан да реализује докторску дисертацију на предложеној тему "Примена базисних функција вишег реда при процени облика металних и диелектричних објеката".

Пошто представљени садржаји и планирана истраживања припадају областима актуелних научних истраживања, а очекивани научни доприноси су значајни у домену микроталасног формирања слике, Комисија је сагласна да је предложена тема подобна за докторску дисертацију. Комисија констатује да предложена тема припада ужим научним областима: Микроталасна техника, подобласт Микроталасно формирање слике, и да је Електротехнички факултет матичан за ову научну област, те за ментора израде докторске дисертације предлага др Марију Стевановић, ванредног професора Електротехничког факултета у Београду. Уз извештај се прилаже списак радова в. проф. др Марије Стевановић који је квалификују за ментора.

У закључку овог извештаја, имајући у виду све раније наведено, Комисија предлага Наставно-научном већу Електротехничког факултета у Београду да кандидату Небојши Војновићу одобри израду докторске дисертације под насловом **"Примена базисних функција вишег реда при процени облика металних и диелектричних објеката"**.

У Београду, 14.01.2018. год.

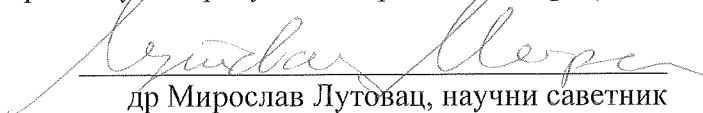
ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ



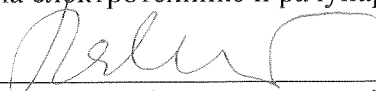
др Марија Стевановић, ванредни професор
Универзитет у Београду – Електротехнички факултет



др Бранко Колунџија, редовни професор
Универзитет у Београду – Електротехнички факултет



др Мирослав Лутовац, научни саветник
Висока школа електротехнике и рачунарства



др Александар Ракић, ванредни професор
Универзитет у Београду – Електротехнички факултет