

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Оцена услова и прихватање теме докторске дисертације под насловом „Неуниформне хеликоидалне антене“ (енглески: *Nonuniform helical antennas*) кандидата Јелене Динкић

Одлуком број 5026/15-1 од 21.06.2019. године именовани смо за чланове Комисије за оцену услова и прихватање теме докторске дисертације под насловом „Неуниформне хеликоидалне антене“ (енглески: *Nonuniform helical antennas*) кандидата Јелене Динкић.

На основу материјала приложеног уз Захтев кандидата, Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Подаци о кандидату

1.1. Биографски подаци

Јелена Динкић је рођена 03.12.1991. године у Неготину. Завршила је Математичку гимназију у Београду са просечном оценом 5,00, као носилац Вукове дипломе и дипломе за најбољи матурски рад на тему PCR (*Polymerase Chain Reaction*) метода. У основној и средњој школи учествовала је на републичким такмичењима из математике и физике.

На Електротехнички факултет Универзитета у Београду уписала се школске 2010/11. године. На Одсеку за електронику дипломирала је 26.09.2014. године са просечном оценом 9,83, одбравивши са оценом 10 дипломски рад „Анализа времена живота фотона у прстенастом резонатору“ код ментора проф. др Дејана Гвоздића.

Мастер студије на Електротехничком факултету Универзитета у Београду уписала је школске 2014/15. године, на модулу Електроника, а завршила је те студије 25.09.2015. године са просечном оценом 10,00, одбравивши са оценом 10 мастер рад на тему „Локализација тумора дојке применом микроталаса и технике обраде ретких сигнала“ код ментора проф. др Марије Стевановић.

Докторске студије на Електротехничком факултету Универзитета у Београду уписала је школске 2015/16. године, на модулу Микроталасна техника. На докторским студијама је положила 10 испита са просечном оценом 10,00. Током докторских студија објавила је 10 научних радова. Рад "Мерење пермитивности чврстих и течних диелектрика" награђен је као најбољи рад презентован у секцији Антене и простирање на 60. конференцији ЕТРАН, док је рад "Investigation of natural transmission zeros of printed combline filters using electromagnetic simulators" награђен као најбољи рад младог истраживача презентован у секцији Антене и простирање на 61. конференцији ЕТРАН.

Од 2014. године је запослена на Електротехничком факултету Универзитета у Београду најпре као сарадник у настави од 1. децембра 2014. године, а затим, од 1. марта 2016. године, као асистент на Катедри за општу електротехнику.

Од 1. августа до 1. новембра 2014. године боравила је на стручној пракси на University of California, San Diego, у Photonics Systems Group.

Похађала је летњу школу енглеског језика INTO Newcastle University Summer School (од 12. јула до 20. августа 2010. године). Одлично говори енглески језик.

Од 6. јула до 10. јула 2015. године похађала је курс Antenna Imaging Techniques у организацији European School of Antennas (ESoA) у Делфту.

Од 10. октобра до 14. октобра 2016. године похађала је курс Microwave Imaging and Diagnostics у организацији European School of Antennas (ESoA) у Таормини.

Била је стипендиста града Београда 2010, 2012. и 2013. године и стипендиста задужбине Студеница 2012/13. и 2013/14. године.

Јелена Динкић је ангажована у извођењу рачунских вежби на предметима основних академских студија: Основи електротехнике 1 и 2, Практикум из Основа електротехнике 1 и 2 и Електромагнетска компатибилност, на предметима мастер академских студија: Испитивање електромагнетске компатибилности и Формирање микроталасних слика, као и у извођењу лабораторијских вежби на предметима основних академских студија: Лабораторијске вежбе из Основа електротехнике, Микроталасна техника и Електромагнетска компатибилност. Јелена Динкић је активно учествовала у осмишљавању и постављању нових вежби из предмета Лабораторијске вежбе из Основа електротехнике и коаутор је два Практикума из тог предмета. Руководилац је Лабораторије за Основе електротехнике.

Јелена Динкић је коаутор два помоћна уџбеника, десет научних радова и учествовала је на три пројекта.

1.2. Стечено научноистраживачко искуство

Кандидат Јелена Динкић је 10. новембра 2015. године уписала докторске студије на Електротехничком факултету у Београду на Смеру за микроталасну технику. Током докторских академских студија испунила је све обавезе и положила све испите са оценом 10:

Назив испита или обавезе	Оцена	ЕСПБ бодови
Микроталасна техника (13Д071МТ)	10	9
Електромагнетика (13Д071ЕМ)	10	9
Метод момената у електромагнетици (13Д071ММЕ)	10	9
Микроталасна електроника (13Д071МЕ)	10	9
Увод у научни рад (13Д091УНР)	10	9
Микроталасна пасивна кола (13Д071МПК)	10	6
Електромагнетска компатибилност и интегритет сигнала (13Д071ЕКИ)	10	9
Антене и простирање радиоталаса (13Д071АПР)	10	9
Пројектовање наменских рачунарских система (13Д041ПНР)	10	9
Методе и иструментација за електрофизиологију	10	9
Студијско истраживачки рад I		15
Научно стручни рад		3
Студијско истраживачки рад II		15

Активности по предметима су следеће.

- **Микроталасна техника:** проучавање литературе (David M. Pozar "Microwave Engineering"), консултације, пројекат. Задатак пројекта био је електромагнетско моделовање и израда коморе за мерење параметара течних диелектрика на

микроталасним учестаностима. Резултати овог пројекта публиковани су у раду A. Đorđević, J. Dinkić, M. Stevanović, D. Olćan, S. Filipović, N. Obradović, "Measurement of permittivity of solid and liquid dielectrics in coaxial chambers", *60th Conference on Electrical, Electronic and Computing Engineering ETRAN 2016*, Zlatibor, Serbia, June 13-16, 2016 који је награђен као најбољи рад презентovan у секцији Антене и простирање на 60. конференцији ЕТРАН. Такође, објављена је и проширена верзија награђеног рада A. Đorđević, J. Dinkić, M. Stevanović, D. Olćan, S. Filipović, N. Obradović, "Measurement of permittivity of solid and liquid dielectrics in coaxial chambers", *Microwave Review*, vol. 22, no. 2, pp. 3-9, 2016.

- **Електромагнетика:** проучавање литературе (Roger F. Harrington "Time-Harmonic Electromagnetic Fields"), консултације, пројекат. Тема пројекта је била локализација тачкастих извора електромагнетског зрачења применом технике обраде ретких сигнала.
- **Метод момената у електромагнетици:** проучавање литературе (Roger F. Harrington "Field Computation by Moment Methods", Tapan K. Sarkar, Antonije R. Djordjevic, Branko M. Kolundzija "Method of Moments Applied to Antennas"), консултације, пројектни задаци. Пројектни задаци су били: 1) проблем расподеле наелектрисања на штапу, 2) расподела наелектрисања на микротракастом воду, 3) расподела наелектрисања на плочи, 4) нумеричко одређивање капацитивности плочастог кондензатора, 5) расподела струје на жичаној антени (Халенова једначина), 6) расподела струје и расејано поље од дводимензионог (2D) расејача у ТМ моду облика елипсе у попречном пресеку, 7) одређивање радарског попречног пресека (енглески: *radar cross-section*) квадрата.
- **Микроталасна електроника:** проучавање литературе (М. Илић, С. Савић, "Микроталасна електроника"), консултације, пројекат. Пројектни задатак је био пројектовање, реализација и испитивање појачавача са биполарним транзистором BFT25A на централној учестаности 0,9 GHz.
- **Увод у научни рад:** проучавање литературе (Зоран Поповић „Како објавити и написати научно дело?“) и примена смерница усвојених из обрађене литературе приликом писања рада J. Dinkić, M. Tasić, A. Đorđević, "Investigation of natural transmission zeros of printed combline filters using electromagnetic simulators", *4th International Conference on Electrical, Electronic and Computing Engineering iETAN 2017*, Kladovo, Serbia, June 5-8, 2017.
- **Микроталасна пасивна кола:** проучавање литературе (Владимир В. Петровић, Дејан В. Тошић, Антоније Р. Ђорђевић „Микроталасна пасивна кола“), консултације, пројекат и писмени део испита. Тема пројекта био је утицај спрега унутар чешљастог филтра на функцију преноса. Резултати овог пројекта публиковани су у раду J. Dinkić, M. Tasić, A. Đorđević, "Investigation of natural transmission zeros of printed combline filters using electromagnetic simulators", *4th International Conference on Electrical, Electronic and Computing Engineering iETAN 2017*, Kladovo, Serbia, June 5-8, 2017. Овај рад је награђен као најбољи рад младог истраживача презентovan у секцији Антене и простирање на 61. конференцији ЕТРАН.
- **Електромагнетска компатибилност и интегритет сигнала:** проучавање литературе (Howard W. Johnson, Martin Graham "High-speed of digital design – a handbook of black magic"), консултације, пројекат. У првом делу пројекта задатак је био да се за измерене линкове пронађе импулсни одзив. У другом делу пројекта из конволуције одређеног импулсног одзива и псеудослучајне секвенце нацртан је дијаграм ока.
- **Антене и простирање радиоталаса:** проучавање литературе (М. Драговић "Антене и простирање радио таласа"), консултације, писмени испит.

- **Пројектовање наменских рачунарских система:** анализа комерцијално доступних производа за аквизицију сигнала. Спецификација коју уређај мора да задовољи дефинисана је стандардом ETSI EN 300 328 v1.9.1, калузула 5.3.2.2.1.2, а уређај је намењен за праћење сигнала током тестирања опреме намењене за рад у опсегу учестаности од 2,4 GHz до 2,4835 GHz.
- **Методе и инструментација за електрофизиологију:** тема пројекта је била формирање 3D електромагнетског модела ткива за симулацију расподеле енергије у ткивима током електричне стимулације.

Кандидат Јелена Динкић укључена је у истраживања на пројектима:

[1] Др Антоније Ђорђевић (руководилац пројекта), “Antenna and probe design, and signal localization”, Georgia Institute of Technology, Atlanta, GA, USA, ICEF, Belgrade, 2016–2020.

[2] Др Бранко Колунџија, ред. проф. (руководилац пројекта), “Алгоритми и софтвер за симулације у фреквенцијском и временском домену RF подсистема и електромагнетских сензора у ICT”, TP-32005, почетак пројекта 2011. године, учесник пројекта од 2018. године, Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.

[3] Др Антоније Ђорђевић (руководилац пројекта), “Нумеричка симулација електромагнетских поља”, Српска академија наука и уметности, пројекат Ф133, 2015.

Библиографија кандидата:

- **Рад у међународном часопису (M23)**

(1) **Jelena Lj. Dinkić**, Dragan I. Olćan, Antonije R. Djordjević, and Alenka G. Zajić, “High-Gain Quad Array of Nonuniform Helical Antennas,” *International Journal of Antennas and Propagation*, vol. 2019, Article ID 8421809, 12 pages, 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/8421809> ISSN 1687-5869 (IF 2017 1.378).

- **Рад у националном часопису међународног значаја (M24)**

(1) M. Nikolić Stevanović, **J. Dinkić**, A. Đorđević, J. Musić, and L. Crocco, “Sparse localization of breast tumors using QUASI-TE polarized antennas”, *Facta Universitatis, Series: Electronics and Energetics*, vol. 30, no. 2, pp. 187-197, 2017.

- **Саопштења са међународних скупова штампана у целини (M33)**

(1) **J. Dinkić**, D. Olćan, A. Djordjević, A. Zajić, “Comparison of optimization approaches for designing nonuniform helical antennas”, *In Proceedings of IEEE International Symposium on Antennas and Propagation*, Boston, USA, July 8-13, 2018.

(2) **J. Dinkić**, M. Tasić, A. Đorđević, “Influence of conductor shape and size on properties of helical antennas”, *5th International Conference on Electrical, Electronic and Computing Engineering iETRAN 2018*, Palić, Serbia, June 11-14, 2018.

(3) **J. Dinkić**, M. Tasić, A. Đorđević, “Investigation of natural transmission zeros of printed combline filters using electromagnetic simulators”, *4th International Conference on Electrical, Electronic and Computing Engineering iETRAN 2017*, Kladovo, Serbia, June 5-8, 2017.

(4) M. Nikolic Stevanovic, **J. Dinkic**, J. Music, and A. Nehorai, “Sparse Microwave Breast Imaging with Differently Polarized Arrays”, *In Proceedings of the European Signal Processing Conference (EUSIPCO)*, Budapest, HU, 2016.

(5) M. Nikolić, **J. Dinkić**, N. Milosević, and B. Kolundzija, “Sparse localization of tumors inside an inhomogeneous breast”, *In Proceedings of the International Conference on Electromagnetics in Advanced Applications (ICEAA)*, Torino, IT, 2015, pp. 1056–1059.

- **Рад у домаћем часопису (M52)**

(1) A. Đorđević, J. Dinkić, M. Stevanović, D. Olćan, S. Filipović, N. Obradović, "Measurement of permittivity of solid and liquid dielectrics in coaxial chambers", *Microwave Review*, vol. 22, no. 2, pp. 3-9, 2016, проширена верзија награђеног рада (2) из следеће тачке.

- **Саопштење са домаћег скупа штампано у целини (M63)**

(1) A. Đorđević, J. Dinkić, M. Stevanović, D. Olćan, S. Filipović, N. Obradović, "Measurement of permittivity of solid and liquid dielectrics in coaxial chambers", *60th Conference on Electrical, Electronic and Computing Engineering ETRAN 2016*, Zlatibor, Serbia, June 13-16, 2016.

(2) J. Dinkić, D. Olćan, A. Đorđević, "Modernization of the Laboratory for the Fundamentals of Electrical Engineering", *60th Conference on Electrical, Electronic and Computing Engineering ETRAN 2016*, Zlatibor, Serbia, June 13-16, 2016.

Кандидат је 3. јула 2019. године на Електротехничком факултету Универзитета у Београду јавно усмено бранила предложену тему докторске дисертације пред Комисијом у саставу:

1. др Марија Стевановић, ванредни професор, Електротехнички факултет Универзитета у Београду,
2. др Ненад Цветковић, ванредни професор, Електронски факултет Универзитета у Нишу,
3. др Дејан Гвоздић, редовни професор, Електротехнички факултет Универзитета у Београду.

На јавној усменој одбрани предложене теме, Комисија је закључила да је кандидат Јелена Динкић добила оцену задовољила и да испуњава потребне услове за рад на предложеној теми докторске дисертације на Електротехничком факултету Универзитета у Београду.

1.3. Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

На основу резултата које је кандидат Јелена Динкић постигла у свом досадашњем стручном и научном раду, од којих бисмо издвојили следеће:

- сакупила је сто двадесет (120) ЕСПБ (полагањем испита на докторским студијама и обављањем научно истраживачких обавеза);
- јавно је одбранила тему докторске дисертације 3. јула 2019. године, пред Комисијом (др Марија Стевановић, др Ненад Цветковић, др Дејан Гвоздић) формираном од стране Наставно-научног већа Електротехничког факултета у Београду на седници број 841. одржаној 11.06.2019. године;
- публиковала је укупно десет радова, од којих је један публикован у међународном часопису, један у националном часопису међународног значаја, један у домаћем часопису, пет у саопштењима међународних научних скупова штампаних у целини, и два у саопштењу са скупа националног значаја штампаног у целини, што је квалификује за научни рад;
- остварила је практично искуство у области коју покрива предложена тема докторске дисертације;

можемо закључити да кандидат Јелена Динкић у сваком погледу испуњава услове који је квалификују да приступи изради докторске дисертације са предложеном темом.

2. Предмет и циљ истраживања

Хеликоидалне антене примењују се више од 70 година у широком спектру апликација првенствено због добрих карактеристика: једноставне структуре погодне за фабрикацију,

готово кружне поларизације израченог поља, широкопојасности итд. У литератури су доступни подаци и смернице за пројектовање униформних хеликоидалних антена (антена код којих су полупречници завојака и корак мотања константи дуж антене) [1]–[7]. Међутим, примећена су значајна одступања међу публикованим подацима. У новијој литератури изложен је систематизовани преглед који указује на ове разлике [7], а понуђене су и нове смернице за пројектовање униформних хеликоидалних антена.

Као унапређење униформних хеликоидалних антена, у литератури се наводе неуниформне хеликоидалне антене (код којих се полупречници завојака и/или корак мотања мењају дуж антене). Пројектовање неуниформних хеликоидалних антена дозвољава више степени слободе у односу на униформне хеликоидалне антене, што пројектовање неуниформних антена чини комплекснијим, али, такође, доприноси постизању бољих перформанси антене. У литератури су испитивани разни типови неуниформности: континуална промена полупречника завојака на почетку или на крају антене [8], континуална промена полупречника завојака дуж читаве антене [9], логаритамска, линеарна или експоненцијална промена полупречника завојака дуж антене [10]–[11], као и део-по-део линеарна промена полупречника завојака дуж антене [12]. Униформни или експоненцијално променљиви полупречници завојака уз нелинеаран корак мотања представљени су у [13]–[14]. Експоненцијална промена корака мотања дуж антене у [15] искоришћена је за проширивање пропусног опсега. За разлику од униформних хеликоидалних антена, за које су описане процедуре за пројектовање, практичне смернице за пројектовање неуниформних хеликоидалних антена нису доступне у литератури.

У овом истраживању биће спроведена систематична анализа неуниформних хеликоидалних антена са линеарном варијацијом полупречника завојака и угла корака мотања дуж антене, у циљу проналажења аналитичких израза који апроксимирају геометријске параметре оптималних антена. Ови изрази омогућују брзо пројектовање оптималних неуниформних хеликоидалних антена, обезбеђујући све потребне параметре за то. У раду ће бити испитане и приказане особине оптималних антена пројектованих коришћењем формираних аналитичких израза. Такође, предложена процедура биће проверена на примеру фабрикованих антена.

Карактеристике неуниформних хеликоидалних антена пројектованих коришћењем представљених аналитичких израза биће упоређене са карактеристикама униформних хеликоида, хеликоида других геометрија (експоненцијална или део-по-део линеарна промена полупречника завојака и угла корака мотања) које су добијене оптимизацијом спроведеном у оквиру овог истраживања, као и антена приказаних у доступној литератури.

У другом делу рада биће пројектован антенски низ сачињен од четири неуниформне хеликоидалне антене [2] и [16]. Формирањем антенског низа добија се повећање усмереног појачања антене од око 5,5 dB у односу на једну антену исте дужине. Поред пројектовања геометрије појединачних антена антенског низа, биће описано и пројектовање кола за напајање и прилагођење антене. Описана процедура биће проверена на примеру прототипа антенског низа.

Такође, у раду ће бити упоређени оптимални антенски низови неуниформних хеликоидалних антена (чија је геометрија оптимизована у конфигурацији антенског низа) са антенским низовима неуниформних хеликоидалних антена чији су геометријски параметри добијени из представљених аналитичких израза.

Релевантни радови из области истраживања

- [1] J.D. Kraus, "Helical beam antennas," *Electronics*, 20, pp. 109-111, April 1947.
- [2] J.D. Kraus, "The helical antenna," in *Antennas*, 2nd ed., New York, NY, USA: McGraw-Hill, 1988, ch. 7, pp. 265-339.
- [3] G.A. Thiele and W.L. Stutzman, "Helical antennas" in *Antenna theory and design*, 3rd ed., New York, NY, USA: J. Wiley, 2012, ch. 7, sec. 3, pp. 225-233.
- [4] H.E. King and J.L. Wong, "Characteristics of 1 to 8 wavelength uniform helical antennas," *IEEE Trans. Antennas Propagat.*, AP-28, 291-296, March 1980.
- [5] J.L. Wong and H.E. King, "Empirical helix antenna design," *Antenna and Propagation Society International Symposium*, vol. 20, 1982, pp. 366-369.
- [6] D.T. Emerson, "The gain of the axial-mode helix antenna," *Antenna Compendium*, 4, pp. 64-68, 1995.

- [7] A.R. Djordjevic, A.G. Zajic, M.M. Ilic, and G.L. Stuber, "Optimization of helical antennas," IEEE Antennas Propag. Mag., vol. 48, no. 6, pp. 107–115, Dec. 2006.
- [8] D.J. Angelakos and D. Kajfez, "Modifications on the axial-mode helical antenna," Proceedings of the IEEE, vol. 55, 1967, pp. 558–559.
- [9] J.L. Wong and H.E. King, "Broadband quasi-taper helical antennas," IEEE Trans. Antennas Propag., vol. 27, no. 1, pp. 72–78, 1979.
- [10] H.M. Elkamchouchi and A.I. Salem, "Helical antennas with nonuniform helix diameter," Proceedings of the Eighteenth National Radio Science Conference. NRSC'2001 (IEEE Cat. No.01EX462), 2001, pp. 143–152.
- [11] H.M. Elkamchouchi and A.I. Salem, "Effects of geometrical parameters, loading, and feeding on nonuniform helical antennas," Proceedings of the Nineteenth National Radio Science Conference, 2002, pp. 90–100.
- [12] R. Golubovic, A. Djordjevic, D. Olean, and J. Mosig, "Nonuniformly-wound helical antennas," Proc. EuCAP 2009, Berlin, Germany, 2009, pp. 3077–3080.
- [13] A.M. Menon and S.S. Kumar, "Optimum design of axial mode helical antenna with nonlinear pitch profile modeled using Catmull-Rom spline and Particle Swarm Optimization," ICCSP 2011 - 2011 Int. Conf. Commun. Signal Process., no. 1, 2011, pp. 146–150.
- [14] K. Jimisha and S. Kumar, "Optimum design of exponentially varying helical antenna with non uniform pitch profile," Procedia Technol., vol. 6, pp. 792–798, 2012.
- [15] C.H. Chen, E.K. N. Yung, B.J. Hu, and S.L. Xie, "Axial mode helix antenna with exponential spacing," Microw. Opt. Technol. Lett., vol. 49, no. 7, pp. 1525–1530, Jul. 2007.
- [16] J. Zemanovič, P. Hajach, P. Podhoranský, "Verification of four elements helical antennas array design procedure," Proc. 14th Conf. Microw. Tech. Com. 2008, pp. 1–4, 2008.

3. Полазне хипотезе

Полазне хипотезе које ће бити усвојене у овој дисертацији су следеће.

- Више степени слободе које пружа пројектовање неуниформних хеликоидалних антена у односу на пројектовање униформних могуће је искористити за побољшање перформанси хеликоидалних антена.
- Оптимизацијом геометријских параметара неуниформних хеликоидалних антена са линеарном варијацијом полупречника завојака и угла корака мотања дуж антене може се формирати база оптималних неуниформних хеликоидалних антена.
- Оптималне геометријске параметре могуће је представити скупом аналитичких израза који важе у опсегу специфичних проводности жица који је од практичног интереса.
- Формиран скуп аналитичких израза обезбеђује све потребне параметре за брзо пројектовање оптималних неуниформних хеликоидалних антена.
- Појачање неуниформних хеликоидалних антена пројектованих коришћењем формираног скупа израза је и до 2,5 dB веће од појачања униформних хеликоидалних антена исте дужине.
- Експоненцијална промена и део-по-део линеарна промена полупречника завојака и угла корака мотања антене захтевају компликованији процес проналаска оптималних антена и уводе додатне степене слободе при пројектовању; међутим, повећање усмереног појачања и побољшање перформанси антена је релативно мало.
- Формирањем низа сачињеног од четири неуниформне хеликоидалне антене постиже се повећање појачања антене од око 5,5 dB у односу на једну неуниформну хеликоидалну антену исте дужине, тако да је антенном габарита $3,33 \lambda \times 3,33 \lambda \times 2,5 \lambda$ (где је λ таласна дужина) могуће постићи појачање од преко 20 dBi у опсегу учестаности ширине 20% централне учестаности. У овом опсегу могуће је прилагодити антенски низ у односу на 50Ω ($|s_{11}| < -10\text{dB}$) пројектовањем одговарајућег кола за напајање и прилагођење.

4. Научне методе истраживања

У овој дисертацији биће примењене следеће методе истраживања.

- Анализа перформанси униформних и неуниформних антена представљених у доступној литератури, као и предложених алгоритама за њихово пројектовање.
- Дефинисање електромагнетског модела неуниформних хеликоидалних антена и оптимизационог поступка који ће бити коришћени за формирање скупа оптималних неуниформних хеликоидалних антена.
- Анализа геометријских параметара оптималних неуниформних хеликоидалних антена.
- Формирање скупа израза који дефинишу геометријске параметре оптималних антена, као и израза за израчунавање очекиваног појачања пројектованих антена.

- Поређење пројектованих неуниформних хеликоидалних антена са униформним хеликоидалним антенама, као и са неуниформним хеликоидалним антенама других врста.
- Верификација предложене процедуре за пројектовање неуниформних хеликоидалних антена поређењем резултата електромагнетских симулација и мерења фабрикованих антена пројектованих на описани начин.
- Коришћење низова неуниформних хеликоидалних антена за постизање повећања појачања.
- Пројектовање антенског низа неуниформних хеликоидалних антена са колом за прилагођење и напајање.

5. Очекивани научни допринос

Очекује се да ће ова дисертација довести до следећих научних доприноса.

- Детаљан преглед и класификација постојећих поступака за пројектовање униформних хеликоидалних антена, као и неуниформних хеликоидалних антена.
- Формирање скупа аналитичких израза који обезбеђују све потребне параметре за пројектовање неуниформних хеликоидалних антена са линеарном променом полупречника завојака и угла корака мотања.
- Анализа перформанси антена пројектованих коришћењем формираног скупа аналитичких израза.
- Дефинисање брзе процедуре за пројектовање неуниформних хеликоидалних антена која ће бити потврђена поређењем резултата електромагнетских симулација са резултатима мерења фабрикованих антена.
- Анализа антенских низова неуниформних хеликоидалних антена.
- Пројектовање антенског низа неуниформних хеликоидалних антена и кола за напајање и прилагођење.

6. План истраживања и структура рада

Планира се да се истраживање изведе у следећим фазама.

- Прва фаза обухвата преглед и класификацију смерница за пројектовање униформних хеликоидалних антена доступних у литератури, као и доступних резултата за неуниформне хеликоидалне антене и антенске низове.
- Друга фаза обухвата дефинисање електромагнетских модела неуниформних хеликоидалних антена и процедуре оптимизације.
- Трећа фаза обухвата формирање базе оптималних неуниформних хеликоидалних антена и анализу перформанси антена из ове базе.
- Четврта фаза обухвата формирање скупа аналитичких израза који обезбеђују све потребне параметре за брзо пројектовање неуниформних хеликоидалних антена и предвиђање појачања пројектованих антена.
- Пета фаза обухвата анализу перформанси пројектованих антена, као и поређење пројектованих антена са униформним хеликоидалним антенама и неуниформним хеликоидалним антенама других типова неуниформности.
- Шеста фаза обухвата проверу предложене процедуре за пројектовање неуниформних хеликоидалних антена поређењем резултата симулација и резултата мерења фабрикованих прототипа.
- Седма фаза обухвата анализу антенских низова униформних и неуниформних хеликоидалних антена, као и пројектовање антенског низа неуниформних хеликоидалних антена са колом за прилагођење и напајање. Пројектовани низ ће бити проверен поређењем резултата симулација са резултатима мерења прототипа.

7. Закључак и предлог

На основу приложене документације и непосредног увида у досадашњи научни рад кандидата Јелене Динкић, мастер инжењера електротехнике и рачунарства, Комисија закључује следеће.

1. Кандидат испуњава све формалне и суштинске услове прописане Законом о високом образовању, Статутом Универзитета у Београду и Статутом Електротехничког факултета Универзитета у Београду за израду докторске дисертације.

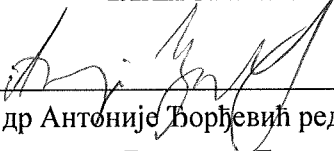
2. Предложена тема "Неуниформне хеликоидалне антене" (енг. "*Nonuniform helical antennas*") је научно заснована, а резултати до којих ће се доћи израдом ове дисертације представљаће значајан и оригиналан допринос. Тема припада ужој научној области Електромагнетика, антене и микроталаси.

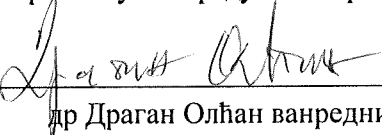
Очекује се да докторска дисертација буде написана на енглеском језику.

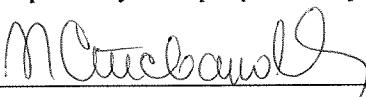
На основу претходно изложеног, Комисија предлаже Наставно-научном већу Електротехничког факултета Универзитета у Београду да кандидату Јелени Динкић одобри израду докторске тезе под насловом "Неуниформне хеликоидалне антене" (енг. "*Nonuniform helical antennas*"), а под менторством др Антонија Ђорђевића, редовног професора Електротехничког факултета Универзитета у Београду, и др Драгана Олћана, ванредног професора Електротехничког факултета Универзитета у Београду.

У Београду 04.07.2019. године.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ


др Антоније Ђорђевић редовни професор
Универзитет у Београду–Електротехнички факултет


др Драган Олћан ванредни професор
Универзитет у Београду–Електротехнички факултет


др Марија Стевановић ванредни професор
Универзитет у Београду–Електротехнички факултет


др Ненад Цветковић, ванредни професор
Универзитет у Нишу–Електронски факултет


др Дејан Гвоздић, редовни професор
Универзитет у Београду–Електротехнички факултет