

Универзитет у Нишу
Електронски факултет

Програм
научноистраживачког рада
Електронског факултета у Нишу
за период 2020-2025.



Ниш 2020.

САДРЖАЈ

1. УВОД	3
2. НАУЧНЕ ОБЛАСТИ И ДИСЦИПЛИНЕ У КОЈИМА СЕ ОБАВЉА НАУЧНОИСТРАЖИВАЧКА ДЕЛАТНОСТ ФАКУЛТЕТА.....	4
3. НАУЧНОИСТРАЖИВАЧКИ ПРОЈЕКТИ	10
3.1. Научноистраживачки пројекти финансирани од стране ресорног министарства....	11
3.2. Међународни пројекти	15
3.3. Сарадња са привредом.....	18
4. НАУЧНЕ КОНФЕРЕНЦИЈЕ И СКУПОВИ	22
5. МЕЂУНАРОДНА САРАДЊА.....	25
6. ЦИЉЕВИ	29
7. АКТИВНОСТИ	31
8. ПРАВЦИ НАУЧНОИСТРАЖИВАЧКОГ РАДА.....	33
9. ЗАКЉУЧАК.....	44

1. УВОД

На Електронском факултету у Нишу се обавља научноистраживачки рад у циљу развоја науке и стваралаштва, унапређења делатности високог образовања, односно унапређивања квалитета наставе, усавршавања научног подмлатка, увођења студената у научноистраживачки рад, трансфера научних знања и иновација у нове производе, процесе и услуге кроз сарадњу са привредом као и стварања материјалних услова за рад и развој Факултета. У циљу организације и унапређења научноистраживачког рада на Факултету доноси се Програм научноистраживачког рада Факултета за период од 5 година. Петогодишњи план за период од 2020. до 2025. године, представља оквир за доношење годишњих програма који треба да прате саму динамику развоја научноистраживачког рада и да се прилагоде тренутном стању и могућностима Факултета за обављање научноистраживачког рада у научним областима за које је Факултет матичан.

Научноистраживачка делатност на Факултету биће прилагођена актуелном стању у привреди и друштву. Програм научноистраживачког рада Електронског факултета у Нишу обухвата основне смернице истраживања у научним областима за које је Факултет компетентан и у складу је потребама привредног и технолошког развоја Србије.

Електронски факултет у Нишу је добитник Светосавске награде за 2015. годину коју традиционално додељује Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије као признање за допринос квалитетном образовању, унапређивању образовне праксе и развоју научних достигнућа у области образовања у Републици Србији. Ова награда је уручена декану Факултета у јануару 2016. године од стране Министра просвете, науке и технолошког развоја.

Поводом 60. конференције ЕТРАН, Друштво за електронику, телекомуникације, рачунарство, аутоматику и нуклеарну технику доделило је у јуну 2016. године Електронском факултету у Нишу *Диплому о избору за заслуженог члана ЕТРАН-а* у знак признања за изузетан допринос остваривању циљева и задатака ЕТРАН-а.

Поводом 51. међународне конференције ICEST, Факултет техничких наука Битола и Организациони одбор конференције ICEST 2016 доделили су у јуну 2016. године Електронском факултету у Нишу *Acknowledgement for its support and contribution to all, up to date ICEST Conferences.*

Електронски Факултет у Нишу је од стране Војнотехничког института у Београду, а поводом дана овог института, у новембру 2016. године добио *Захвалницу за изузетан допринос у реализацији циљева и задатака Војнотехничког института.*

Поводом Петог „Дунавског бизнис форума“, одржаног од 18. до 19. октобра 2016. године у Новом Саду, Електронском факултету у Нишу додељена Повеља „*Дунавски Капетан*“.

Електронски факултет у Нишу је и добирник највишег признања Града Ниша „*11 Јануар*“ које му је додељено у јануару 2017. године.

2. НАУЧНЕ ОБЛАСТИ И ДИСЦИПЛИНЕ У КОЈИМА СЕ ОБАВЉА НАУЧНОИСТРАЖИВАЧКА ДЕЛАТНОСТ ФАКУЛТЕТА

Научне области и дисциплине у којима се обавља научноистраживачки рад на Факултету су:

- аутоматика,
- електроника,
- електроенергетика,
- информационе технологије,
- примењена математика,
- материјали за електронику,
- метрологија и мерна техника,
- микроелектроника и микросистеми,
- примењена физика,
- рачунарство и информатика,
- телекомуникације,
- теоријска електротехника.

Програм научноистраживачког рада Факултета је припремљен у складу са постојећим стањем научноистраживачког рада на Факултету, Статутом Електронског факултета, Статутом Универзитета у Нишу, Законом о високом образовању, Законом о науци и истраживањима и Законом о иновационој делатности.

Приликом израде Програма научноистраживачког рада узети су у обзир досадашњи резултати Факултета постигнути на пољу образовања нових кадрова и научни потенцијали Факултета изражени бројем и научном компетенцијом истраживача.

На Електронском факултету је од оснивања укупно дипломирало 8054 студената. У последњих четири године преглед броја дипломираних студената на основним академским студијама (ОАС) и мастер академским студијама (МАС) дат је у табелама 1 и 2.

На Електронском факултету је од оснивања укупно одбрањено 544 магистарских теза. Преглед броја одбрањених магистарских теза у периоду од 2016. до 2019. године дат је у табели 3, а по ужим научним областима у табели 4.

На Електронском факултету је од оснивања укупно одбрањено 310 докторских дисертација. Преглед броја одбрањених докторских дисертација у периоду од 2016. до 2019. године дат је у табели 5, а по ужим научним областима у табели 6.

Табела 1: Број дипломираних студената на ОАС у периоду од 2016. до 2019. године

Школска година	Број дипломираних студената на ОАС
2015/2016.	152
2016/2017.	140
2017/2018.	172
2018/2019.	207
Укупно 2016-2019.	671

Табела 2: Број дипломираних студената на МАС у периоду од 2016. до 2019. године

Школска година	Број дипломираних студената на МАС
2015/2016.	83
2016/2017.	84
2017/2018.	89
2018/2019.	102
Укупно 2016-2019.	358

Табела 3: Број одбрањених магистарских теза на Електронском факултету у Нишу у периоду од 2016. до 2019. године

Година	Број одбрањених магистарских теза
2016.	/
2017.	1
2018.	1
2019.	1
Укупно 2016-2019.	3

Табела 4: Број одбрањених магистарских теза на Електронском факултету у Нишу у периоду од 2016. до 2019. године по ужим научним областима

Научна област	Број одбрањених магистарских теза
аутоматика	1
метрологија и мерна техника	1
рачунарство и информатика	1
Укупно 2016-2019.	3

Табела 5: Број одбрањених докторских дисертација на Електронском факултету у Нишу у периоду од 2016. до 2019. године

Година	Број одбрањених докторских дисертација
2016.	14
2017.	6
2018.	16
2019.	14
Укупно 2016-2019.	50

Табела 6: Број одбрањених докторских дисертација на Електронском факултету у Нишу у периоду од 2016. до 2019. године по научним областима

Научна област	Број одбрањених докторских дисертација
аутоматика	5
електроника	12
електроенергетика	/
математика	/
метрологија и мерна техника	3

микроелектроника и микросистеми	1
рачунарство и информатика	11
телекомуникације	16
теоријска електротехника	2
Укупно 2016-2019.	50

Број и квалификациона структура активних истраживача на Електронском факултету у Нишу дати су у табели 7.

Табела 7: Квалификациона структура истраживача са Електронског факултета у Нишу

Научна област у којој је стечен докторат, магистратура или диплома	Редовни проф.	Ванредни проф.	Доцент	Асистент са доктор.	Асистент	Сарадник у настави	Укупно
Аутоматика	2	3	2	1	5	/	13
Електроника	7	3	3	3	5	/	21
Електроенергетика	3	3	1	/	7	1	15
Математика	4	2	2	/	2	/	10
Метрологија и мерна техника	2	1	3	/	6	/	12
Микроелектроника, примењена физика и материјали за електронику	7	3	5	/	3	/	18
Друштвене науке и хуманистика	/	2	/	/	/	/	2
Рачунарство и информатика	8	6	6	2	13	1	36
Телекомуникације	9	3	2	4	4	/	22
Теоријска електротехника	1	2	2	2	3	/	10
Укупно	43	28	26	12	48	2	159

На Електронском факултету у Нишу запослено је 97 наставника и то:

- редовни професори – 43
- ванредни професори – 28
- доценти – 26

На Електронском факултету у Нишу запослено је 62 сарадника и то:

- асистенти са докторатом – 12
- асистенти – 48 (од чега је 12 одбранило своју докторску дисертацију)
- сарадници у настави - 2.

Поред тога, на Електронском факултету у Нишу запослено је 5 самосталних стручнотехничких сарадника за рад у лабораторији, од чега 2 на одређено време, 13 самосталних стручних сарадника за рад у Центру за научноистраживачки рад и развој, од чега 10 на одређено време, 1 виши стручнотехнички сарадник за рад у лабораторији (на одређено) и 4 стручнотехничка сарадника за рад у лабораторији.

Када је реч о научним, истраживачким и стручним звањима, 3 наставника имају научна звања (1 научни саветник, 2 научна сарадника), 3 асистента са докторатом имају научна звања (3 научна сарадника), док је за једног асистента поступак избора у звање научни сарадник у току и 1 асистент има избор у звање истраживач приправник. Од ненаставног особља који су запошљени на неодређено време, 2 имају звање научни сарадник, 2 имају звање стручни саветник и 2 имају звање стручни сарадник. Поред тога, на Факултету је ангажовано преко пројектног финансирања и 6 научних сарадника, 1 истраживач сарадник, 20 истраживач приправника, 2 стручна саветника и 3 виша стручна саветника.

Број истраживача са Електронског факултета у Нишу који су на докторским студијама је 48.

Преглед истраживача који су ангажовани у израдама магистарских теза – менторски рад или учествовање у комисијама за израду и одбрану теза у периоду од 2016. до 2019. године дат је у табели 8. Укупно је 3 наставника са Електронског факултета у Нишу било ментор у поступцима израде магистарских теза, док је 9 наставника са Електронског факултета у Нишу учествовало у комисијама за оцену и одбрану теза у периоду од 2016. до 2019. године.

Табела 8: Преглед истраживача са Електронског факултета у Нишу ангажованих у израдама магистарских теза – менторски рад или учествовање у комисијама за израду и одбрану теза у периоду од 2016. до 2019. године

Ред. број	Име и презиме истраживача	Број менторства	Број учествовања у комисијама за оцену и одбрану магистарских теза
1	Антић С. Драган, ред. проф.	/	1
2.	Денић Б. Драган, ред. проф.	/	1
3.	Раденковић Н. Драган	-	1
4.	Стоименов В. Леонид, ред. проф.	1	1
5.	Митић Б. Дарко, ван. проф.	1	1
6.	Живановић П. Драган, ван. проф	1	1
7.	Николић С. Саша, доцент	/	1
8	Перић Љ. Станиша, доцент	/	1
9.	Станимировић С. Александар, доцент	/	1

Преглед истраживача који су ангажовани у израдама докторских дисертација – менторски рад или учествовање у комисијама за израду и одбрану дисертација у периоду од 2016. до 2019. године дат је у табели 9. Укупно је 25 наставника са Електронског факултета у Нишу било ментор у поступцима израде докторских дисертација, док је 62 наставника са Електронског факултета у Нишу учествовао у комисијама за израду и одбрану дисертација у периоду од 2016. до 2019. године.

Табела 9: Преглед истраживача са Електронског факултета у Нишу ангажованих у израдама докторских дисертација – менторски рад или учествовање у комисијама за оцену и одбрану докторских дисертација у периоду од 2016. до 2019. године

Ред. број	Име и презиме истраживача	Број менторства	Број учествовања у комисијама за оцену и одбрану докторских дисертација
1.	Антић С. Драган, ред. проф.	3	4
2.	Јовановић Д. Зоран, ред. проф.	/	1
3.	Петковић М. Предраг, ред. проф.	1	4
4.	Петровић Д. Бранислав, ред. проф.	/	6
5.	Ђорђевић Љ. Горан, ред. проф.	2	2
6.	Павловић Д. Властимир, ред. проф.	/	1
7.	Манчић Д. Драган, ред. проф.	3	6
8.	Јовановић С. Горан, ред. проф.	1	4
9.	Николић В. Саша, ред. проф.	4	4
10.	Денић Б. Драган, ред. проф.	3	3
11.	Раденковић Н. Драган, ред. проф.	/	3
12.	Пријић Д. Зоран, ред. проф.	/	1
13.	Пантић С. Драган, ред. проф.	/	1
14.	Милентијевић З. Иван, ред. проф.	/	2
15.	Јанковић С. Драган, ред. проф.	1	4
16.	Тошић Б. Милорад, ред. проф.	/	3
17.	Стоименов В. Леонид, ред. проф.	3	8
18.	Стојановић Х. Драган, ред. проф.	/	1
19.	Ранчић Д. Дејан, ред. проф.	3	5
20.	Николић Б. Зорица, ред. проф.	/	4
21.	Марковић В. Вера, ред. проф.	1	5
22.	Перић Х. Зоран, ред. проф.	4	10

23.	Пронић – Ранчић Оливера, ред. проф.	1	3
24.	Дончов С. Небојша, ред. проф.	2	4
25.	Миловић М. Даниела, ред. проф.	/	2
26.	Малеш – Илић Наташа, ред. проф.	/	4
27.	Ђорђевић Т. Горан, ред. проф.	2	3
28.	Милић Н. Дејан, ред. проф.	5	8
29.	Ђирић Г. Дејан, ред. проф.	/	2
30.	Цветковић Ж. Злата, ред. проф.	/	1
31.	Митић В. Дарко, ван. проф.	1	5
32.	Милојковић Т. Марло, ван. проф.	/	4
33.	Николић Р. Татјана, ван. проф.	/	3
34.	Андрејевић Стошовић В. Миона, ван. проф.	2	3
35.	Станчић З. Горан, ван. проф.	/	8
36.	Живановић П. Драган, ван. проф.	/	3
37.	Пријић П. Анета, ван. проф.	1	1
38.	Пауновић В. Весна, ван. проф.	/	1
39.	Стојковић Р. Сузана, ван. проф.	1	2
40.	Милосављевић Љ. Александар, ван. проф.	/	2
41.	Јовановић Ж. Александра, ван. проф.	/	4
42.	Маринковић Д. Златица, ван. проф.	/	1
43.	Милошевић Д. Ненад, ван. проф.	/	2
44.	Раичевић Б. Небојша, ван. проф.	1	3
45.	Цветковић Н. Ненад, ван. проф.	/	2
46.	Николић С. Саша, доцент	/	2
47.	Ђошић М. Сандра, доцент	/	1
48.	Јањић Д. Александар, доцент	/	1
49.	Врачар М. Љубомир, доцент	/	1
50.	Станимировић С. Александар, доцент	/	2
51.	Димитријевић М. Александар, доцент	/	1
52.	Николић Р. Јелена, доцент	/	4
53.	Станковић Ж. Зоран, доцент	/	2

54.	Предић Братислав, доцент	/	1
55.	Дамњановић Милунка, ред. проф. у пензији	/	1
56.	Јевтић Милун, ред. проф. у пензији	/	1
57.	Миловановић Драгиша, ред. проф. у пензији	/	1
58..	Арсић Миодраг, ред. проф. у пензији	/	1
59.	Наумовић Милица, ред. проф. у пензији	1	1
60.	Станковић Милена, ред. проф. у пензији	2	3
61.	Миловановић Братислав, ред. проф. у пензији	1	/
62.	Станковић Радомир, ред. проф. у пензији	1	1

3. НАУЧНОИСТРАЖИВАЧКИ ПРОЈЕКТИ

Научноистраживачки рад се у периоду од 2016. до 2019. године одвијао кроз учешће наставника и сарадника Електронског факултета у реализацији:

- домаћих научноистраживачких пројеката финансираних од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије;
- домаћих научноистраживачких и истраживачко-развојних пројеката уговорених са привредом и другим субјектима, како директно тако и преко Фонда за иновациону делатност Републике Србије кроз његове програме Сарадња науке и привреде и Иновациони ваучери;
- међународних научноистраживачких пројеката финансираних из ЕУ фондова;
- међународних научноистраживачких пројеката у оквиру билатералне сарадње наше земље са другим земљама;
- међународних научноистраживачких пројеката и истраживачко-развојних пројеката уговорених са привредом и другим међународним субјектима;
- интерних истраживања која су у складу са вишедеценијским искуством, знањем и основном делатношћу многобројних научноистраживачких лабораторија Електронског факултета у Нишу.

Резултати научноистраживачког рада остварени у периоду од 2016. до 2019. године и категорисани према критеријумима Министарства просвете, науке и технолошког развоја дати су у табели 10. Категоризација радова објављених у часописима категорије М20 и М50 посебно је дата у табелама 11 и 12.

Табела 10: Број резултата научноистраживачког рада остварених у периоду од 2016. до 2019. године, категорисани према критеријумима ресорног Министарства

Година	М10	М20	М30	М40	М50	М60	М70	М80	М90
2016.	21	136	226	11	29	32	6	3	/
2017.	6	122	195	1	30	28	3	10	1
2018.	3	132	155	2	25	33	9	4	/
2019.	5	106	158	3	15	32	3	3	/
Укупно	35	496	734	17	99	125	21	20	1

Табела 11: Број публикација у часописима категорије М20 за период од 2016. до 2019. године

Година	M21a	M21	M22	M23	M24	$\Sigma(M21-M23)$	$\Sigma(M21-M24)$
2016.	8	22	21	45	35	96	131
2017.	12	10	20	41	39	83	122
2018.	12	12	28	53	26	105	131
2019.	5	13	22	44	22	84	106
Укупно	37	57	91	183	122	368	490

Табела 12: Број публикација у часописима категорије М50 за период од 2016. до 2019. године

Година	M51	M52	M53	M54	$\Sigma(M51-M54)$
2016	3	7	17	2	29
2017	2	4	23	1	30
2018	7	4	14	/	25
2019	3	2	10	/	15
Укупно	15	17	64	3	99

Што се тиче броја објављених радова у међународним часописима, прикупљени подаци указују да се број радова публикованих у часописима са импакт фактором значајно увећао у односу на почетак овог пројектног циклуса финансираног од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије када је број радова био око 50 радова годишње. Истраживачи са Електронског факултета у Нишу су у календарској 2016., 2017., 2018. и 2019. години години објавили 96, 83, 105, и 84 радова у часописима са импакт фактором (Извор: Кобсон), респективно, односно око 92 рада годишње, процењено као просечан број радова за претходне четири година. Процена је да је просечан број радова публикованих у часописима са импакт фактором и нешто већи од ове бројке будући да коришћена Кобсон база не обухвата све часописе са импакт фактором. Тренутних 0.58 радова/истраживачу годишње је изнад просека у Републици Србији (према Стратегији научног и технолошког развоја 2016-2020, просек је 390 радова у часописима по години на хиљаду буџетски финансираних истраживача). Повећани број научних резултата је резултат веће активности у апликацијама и реализацији домаћих и међународних пројеката, али постоји реална потреба да се тај број научних резултата још више повећа у наредном пројектном периоду са акцентом, како на публикације у изузетним, врхунским и истакнутим међународним часописима, тако и на техничка решења, патенте и остале категорије иновативних резултата који налазе или могу наћи примену у привреди.

3.1. Научноистраживачки пројекти финансирани од стране ресорног министарства

Значајан део научноистраживачког рада на Електронском факултету остварен је кроз активности на реализацији пројеката које финансира Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије по програмима у области основних истраживања, технолошког развоја и интегралних и интердисциплинарних истраживања за период од 2011. до 2019. године. Укупан број научних пројеката у чијој реализацији су учествовали наставници и сарадници Електронског факултета је 37, а њихов преглед по врстама пројеката дат је у табели 13.

Табела 13: Преглед броја пројеката, финансираних од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије у периоду од 2016. до 2019. године

Врста пројекта	Број реализованих пројеката	Број пројекта - Број истраживача/Број истраживач месеци са ЕФ у Нишу на пројекту
Основна истраживања	9	171007 - 2/15
		*171026 - 7/32
		172057 - 2/14
		174007 - 1/8
		174011 - 1/8
		*174022 - 5/28
		174025 - 1/8
		174026 - 2/12
		176021 - 1/2
Технолошки развој	19	*32004 - 7/56
		*32009 - 10/56
		*32012 - 8/36
		32019 - 1/6
		32023 - 1/8
		32024 - 3/10
		*32026 - 10/59
		32028 - 1/4
		32035 - 4/21
		32037 - 3/4
		*32045 - 9/42
		32051 - 11/65
		*32052 - 15/76
		*33008 - 13/60
		*33035 - 10/60
		33037 - 1/2
		33051 - 1/3
35005 - 11/48		
36026 - 1/6		
Интегрална и интердисциплинарна истраживања	9	42009 - 6/26
		43007 - 23/112
		*43011 - 2/7
		43012 - 8/32
		43014 - 3/10
		*44004 - 17/79
		44006 - 25/128
		44009 - 6/26
47003 - 21/124		

*Електронски факултет у Нишу је носилац пројекта

Пројекти у области основних истраживања су:

1. 171007 „Физички и функционални ефекти интеракције зрачења са електротехничким и биолошким системима“, Руководилац: Проф. др Предраг Осмоковић
2. 171026 „Карактеризација, анализа и моделовање физичких појава у танким слојевима за примену у MOS наноконпонентама“, Руководилац: Академик Проф. др Нинослав Стојадиновић
3. 172057 „Усмерена синтеза, структура и својства мултифункционалних материјала“, Руководилац: Проф. др Владимир Павловић

4. 174007 „Функционална анализа, стохастичка анализа и примене“, Руководилац: Проф. др Драган Ђорђевић
5. 174011 „Динамичка стабилност и нестабилност механичких система под дејством стохастичких поремећаја“, Руководилац: Проф. др Ратко Павловић
6. 174022 „Конструкција и анализа ефикасних алгоритама за решавање нелинеарних једначина“, Руководилац: Проф. др Миодраг Петковић
7. 174025 „Проблеми нелинеарне анализе, теорије оператора, топологије и примене“, Руководилац: Проф. др Владимир Ракочевић
8. 176026 „Репрезентације логичких структура и формалних језика и њихове примене у рачунарству“, Руководилац: Проф. др Силвиа Гилезан
9. 176021 „Видљива и невидљива материја у блиским галаксијама: теорија и посматрања“, Руководилац: Др Срђан Самуровић, виши научни сарадник

Пројекти у области технолошког развоја су:

1. 32004 „Напредне технологије електронског мерења, управљања и комуникације на електричној дистрибутивној мрежи“, Руководилац: Проф. др Предраг Петковић
2. 32009 „Реконфигурабилне високо-поуздане платформе мале потрошње“, Руководилац: Проф. др Бранислав Петровић
3. 32012 „Интелигентни КАбинет за ФИЗикалну Медицину - ИКАФИМ“, Руководилац: Проф. др Иван Милентијевић
4. 32019 „Мерења у концепту "паметне" дистрибутивне мреже“, Руководилац: Проф. др Зоран Митровић
5. 32023 „Оптимизација перформанси енергетски-ефикасних рачунарских и комуникационих система“, Руководилац: Проф. др Мирослав Лутовац
6. 32024 „Реконфигурабилне, мултибанд и скениране антене на бази метаматеријала за бежичне комуникационе системе и сензоре“, Руководилац: Др Бранка Јокановић, научни саветник
7. 32026 „Развој, оптимизација и примена технологија самонапајајућих сензора“, Руководилац: Проф. др Зоран Пријић
8. 32028 „Напредне технике ефикасног коришћења спектра у бежичним системима“, Руководилац: Проф. др Предраг Иваниш
9. 32035 „Развој дијалогских система за српски и друге јужнословенске језике“, Руководилац: Проф. др Владо Делић
10. 32037 „Истраживање и развој робусних система за пренос података и њихова примена у корпоративним мрежама“, Руководилац: Др Владимир Крстић, научни сарадник
11. 32045 „Развој и хардверска имплементација новог типа апсолутног енкодера за мерење позиције и угаоне брзине“, Руководилац: Проф. др Драган Денић
12. 32051 „Развој и реализација наредне генерације система, уређаја и софтвера на бази софтверског радија за радио и радарске мреже“, Руководилац: Др Предраг Петровић, научни саветник
13. 32052 „Истраживање и развој решења за побољшање перформанси бежичних комуникационих система у микроталасном и милиметарском опсегу фреквенција“, Руководилац: Проф. др Братислав Миловановић

14. 33008 „Нови приступ обликовању кабловског прибора у циљу повећања ефикасности енергетских водова“, Руководилац: Проф. др Славољуб Алексић
15. 33035 „Развој, реализација, оптимизација и мониторинг мрежног модуларног ротирајућег фотонапонског система снаге 5kW“, Руководилац: Проф. др Драган Манчић
16. 33051 „Концепт одрживог снабдевања енергијом насеља са енергетски ефикасним објектима“, Руководилац: Проф. др Бранислав Стојановић
17. 35005 „Истраживање и развој нове генерације ветрогенератора високе енергетске ефикасности“, Руководилац: Проф. др Војислав Милтеновић
18. 35049 „Теоријско-експериментална истраживања динамике транспортних машинских система“, Руководилац: Проф. др Миомир Јовановић
19. 36026 „Интеграција и хармонизација система звучне заштите у зградама у контексту одрживог становања“, Руководилац: Проф. др Миомир Мијић

Пројекти у области интегралних и интердисциплинарних истраживања су:

1. 42009 „Интелигентне енергетске мреже“, Руководилац: Проф. др Никола Рајаковић
2. 43007 „Истраживање климатских промена и њиховог утицаја на животну средину - праћење утицаја, адаптација и ублажавање“, Руководилац: Проф. др Ратко Кадовић
3. 43011 „Заједничка истраживања мерења и утицаја јонизујућег и УВ зрачења у области медицине и заштите животне средине“, Руководилац: Проф. др Горан Ристић
4. 43012 „Мониторинг електромагнетних зрачења мобилних телекомуникационих система у животној средини, анализа молекуларних механизма и биомаркера оштећења код хроничне изложености са развојем модела за процену ризика и метода за заштиту“, Руководилац: Др Душан Соколовић, доцент
5. 43014 „Унапређење система мониторинга и процене дуготрајне изложености становништва загађујућим супстанцама у животној средини применом неуронских мрежа“, Руководилац: Проф. др Ненад Живковић
6. 44004 „Развој и интеграција технологија пројектовања интелигентног мехатроничког интерфејса за примену у медицини (HUMANISM)“, Руководилац: Проф. др Горан С. Ђорђевић (до 30.06.2018. године) и Проф. Др Бобан Веселић (од 01.07.2018. године)
7. 44006 „Развој нових информационо-комуникационих технологија, коришћењем напредних математичких метода, са применама у медицини, телекомуникацијама, енергетици, заштити националне баштине и образовању“, Руководилац: Др Зоран Огњановић, научни саветник
8. 44009 „Развој дигиталних технологија и умрежених сервиса у системима са уграђеним електронским компонентама“, Руководилац: Проф. др Миодраг Темеринац
9. 47003 „Инфраструктура за електронски подржано учење у Србији“, Руководилац: Проф. др Владан Девеџић

У реализацији ових научних пројеката било је укључено више од 90% наставника и сарадника Електронског факултета, док је број научних пројеката, на којима је носилац био Електронски факултет, 12.

На Електронском факултету у Нишу је у периоду од 2018. године до 2019. године реализован и пројекат „Платформа за 3Д дигитализацију непокретних културних добара Србије“, који је финансиран од стране Министарства културе и информисања Републике Србије.

План је да у наредним пројектним позивима од стране Фонда за науку Републике Србије и др. што већи број истраживача са Електронског факултета у Нишу буде ангажован, као и да на одређеном броју пројеката Електронски факултет у Нишу буде носилац истраживања уз подршку од стране привредних субјеката.

3.2. Међународни пројекти

Поред пројеката које финансира Министарство просвете, науке и технолошког развоја, Електронски факултет је узео учешће и у реализацији више међународних пројеката. Међународни пројекти су од посебног значаја јер омогућавају да се из европских фондова и других извора обезбеде додатна средства за научноистраживачи рад и набавку додатне опреме. Међународни пројекти у чијој реализацији су учествовали истраживачи Факултета, а који су реализовани у периоду од 2016. до 2019. године и/или који су још увек у току су дати у табели 14.

Табела 14: Преглед међународних пројеката у периоду од 2016. до 2019. године

Редни број	Назив пројекта	Број уговора и трајање
1.	<i>Enhancement of Scientific Excellence and Innovation Potential in Electronic Instrumentation for Ionising Radiation Environment (ELICSIR)</i> , координатор	Grant agreement ID 857558, из програма HORIZON 2020, (H2020-EU.4.b.), 2019-2022
2.	<i>Federated Interoperable Semantic IoT Testbeds and Applications (FIESTA IoT)</i> , придружени партнер на пројекту	Grant agreement ID 643943, из програма HORIZON 2020 (H2020-EU.2.1.1.3), 2015-2018
3.	<i>Road-, Air- and Water- based Future Internet Experimentation (RAWFIE)</i> , придружени партнер на пројекту	Grant agreement ID 645220, из програма HORIZON 2020 (H2020-EU.2.1.1.3.), 2015-2019
4.	<i>Software Defined Networks and Network Function Virtualization Testbed within FIRE (SoftFIRE)</i> , придружени партнер на пројекту	Grant Agreement ID 687860, из програма HORIZON 2020 (H2020-EU.2.1.1.), 2016-2018
5.	<i>FIRE LTE testbeds for open experimentation (FLEX)</i> , партнер на пројекту	Grant agreement ID 612050, из програма FP7-ICT, 2014-2017

6.	<i>Innovative Reliable Chip Designs from Low-Powered Unreliable Components (i-RISC)</i> , партнер на пројекту	Grant agreement ID 309129, из програма FP7-ICT, 2013-2016
7.	<i>Norwegian, Bosnian and Serbian cooperation platform for university and industry in ICT R&D (NORBAS)</i>	HERD/ICT NORBAS 2012-2016
8.	ELPROFA - radionica prototipa usmerena na razvoj naprednih proizvodnih tehnologija i prototipiranja u regionu	Grant agreement UNOPS-EUPRO-2019-155 из програма EU PRO – Програм унапреди пословање предузећа, 2019-2020
9.	<i>Boosting the telecommunication engineer profile to meet modern society and industry needs (BENEFIT)</i>	ERASMUS+ KA2 Capacity Building Program, 585716-2017, 2017-2020
10.	<i>Information Security Services Education In Serbia (ISSES)</i>	ERASMUS+ KA2 Capacity Building Program, 586474-2017, 2017-2020
11.	<i>Development of master curricula for natural disasters risk management in Western Balkan countries (NatRisk)</i>	Capacity Building in Higher Education, 573806-2016, 2016-2019
12.	<i>Building Network of Remote Labs for strengthening university-secondary vocational schools collaboration (NeReLa)</i>	TEMPUS JP 543667-2013 2013-2016
13.	<i>Restructuring of doctoral studies in Serbia (RODOS)</i>	TEMPUS SM 544093-2013 2013-2016
14.	<i>Strengthening of Internationalization Policies at Universities in Serbia (SIPUS)</i>	TEMPUS SM 544538-2013 2013-2016
15.	<i>Blending academic and entrepreneurial knowledge in technology enhanced learning (BAEKTEL)</i>	TEMPUS JP 544482-2013 2013-2016
16.	<i>Fostering University Support Services and Procedures for Full Participation in the European Higher Education Area (FUSE)</i>	TEMPUS SM 544006-2013 2013-2016

Треба истаћи да постоји и одређени број пројеката билатералне сарадње који су подржани од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја. У периоду од 2016. до 2019. године су реализована 4 пројекта билатералне сарадње:

1. *Characterization of single event effects in CMOS IC*, партнерска институција је ИНР Frankfurt/Oder, Немачка, главни истраживач са српске стране је проф. др Горан Ристић, Електронски факултет у Нишу, 2016.

2. *Student Online Conferences of STU MTF (Slovakia) and University of Niš, Faculty of Electronic Engineering (Serbia) for the Purposes of Specific English language and other Skills Development*, партнерска институција је Универзитет за технологију у Братислави, Словачка, главни истраживач са српске стране је доцент др Надежда Стојковић, Електронски факултет у Нишу, 2015-2016.
3. *Flood Prediction and Alerting Systems*, партнерска институција је Technical University Munich, Немачка, главни истраживач са српске стране је проф. др Дејан Ранчић, Електронски факултет у Нишу, 2016-2017.
4. *Advanced Modelling of Noisy Electromagnetic Field Propagation in Highly Integrated Electronic Circuit and System Environments*, партнерска институција је Technical University Munich, Немачка, главни истраживач са српске стране је проф. др Небојша Дончов, Електронски факултет у Нишу, 2016-2017, евиденциони број пројекта 451-03-01039/2015-09/25.

Такође, од значаја је то што већи број наставника активно учествује у међународним COST пројектима. У периоду од 2016. до 2019. године, наставници и сарадници су учествовали у реализацији 16 COST пројеката:

1. *CA18223 - Future communications with higher-symmetric engineered artificial materials*, проф. др Небојша Дончов, др Тијана Димитријевић, 06.11.2019 - 05.11.2023.
2. *CA17115 - European network for advancing Electromagnetic hyperthermic medical technologies*, проф. др Небојша Дончов, др Југослав Јоковић, 04.09.2018 - 03.09.2022.
3. *CA16219 - Harmonization of UAS techniques for agricultural and natural ecosystems monitoring*, др Југослав Јоковић, 17.10.2017 - 16.10.2021.
4. *CA16235 - Performance and Reliability of Photovoltaic Systems: Evaluations of Large-Scale Monitoring Data*, проф. др Златица Маринковић, 05.10.2017 - 04.10.2021.
5. *CA16220 - European Network for High Performance Integrated Microwave Photonics*, проф. др Горан Ђорђевић, проф. др Дејан Милић, 04.10.2017 - 03.10.2021.
6. *CA15212 - Citizen Science to promote creativity, scientific literacy, and innovation throughout Europe*, проф. др Драган Стојановић, 21.09.2016 - 20.09.2020.
7. *CA15125 - Designs for Noise Reducing Materials and Structures (DENORMS)*, проф. др Дејан Ђирић, 09.03.2016 – 08.03.2020.
8. *IC1405 - Reversible computation - extending horizons of computing*, проф. др Радомир Станковић, проф. др Милена Станковић, проф. др Сузана Стојковић, 30.04.2015 – 29.04.2019.
9. *IC1407 - Advanced characterization and classification of radiated emissions in densely integrated technologies (ACCREDIT)*, проф. др Небојша Дончов, др Југослав Јоковић, 10.04.2015 - 09.04.2019.
10. *IC1406 - High-Performance Modelling and Simulation for Big Data Applications (cHiPSet)*, проф. др Милорад Тошић, доцент др Валентина Нејковић, 08.04.2015 - 07.04.2019.
11. *IC1403 - Cryptanalysis of ubiquitous computing systems (CRYPTACUS)*, проф. др Радомир Станковић, 12.12.2014 - 11.12.2018.
12. *TU1306 - Fostering knowledge about the relationship between Information and Communication Technologies and Public Spaces supported by strategies to improve their use and attractiveness (CYBERPARKS)*, проф. др Југослав Јоковић, 28.04.2014 - 27-04.2018.

13. *BM1309 - European network for uses of EMFs in biomedical applications (EMF-MED)*, проф. др Небојша Дончов, др Југослав Јоковић, 16.04.2014 - 15.10.2018.
14. *IC1301 - Wireless Power Transmission for Sustainable Electronics (WiPE)*, проф. др Зорица Николић, др Бојана Николић, 24.10.2013 - 23.10.2017.
15. *IC1203 - European Network Exploring Research into Geospatial Information Crowdsourcing: software and methodologies for harnessing geographic information from the crowd (ENERGIC)*, проф. др Драган Стојановић, 05.12.2012 - 04.12.2016.
16. *IC1102 - Versatile, Integrated, and Signal-aware Technologies for Antennas (VISTA)*, проф. др Зорица Николић, проф. др Ненад Милошевић, 15.12.2011 - 12.03.2016.

И поред више различитих типова међународних пројеката који се реализују на Факултету може се констатовати да је у наредном периоду потребно повећати њихов број, посебно када је реч о међународним научноистраживачким пројектима (у оквиру HORIZON 2020 и HORIZON EUROPE програма, програма Дунавске регије и сл.), као и повећати број наставника и сарадника који учествује у њиховој реализацији.

3.3. Сарадња са привредом

Електронски факултет сарадњу са привредом сматра једним од главних ослонаца свог развоја од постанка до данас. Зато су у претходном четворогодишњем периоду спроведене активности са основним циљем да се поставе основе значајнијем учешћу лабораторија Електронског факултета у приказу компетенција производа и услуга које може да пружи Факултет. Сада се на сајту Факултета могу видети профили већег броја лабораторија, као и Каталог техничких иновација и патената. Материјали су присутни на српском и енглеском језику. Даљим активностима, које су у току, обезбедиће се процес перманентног одржавања и надградње формираних профила лабораторија. Неки профили лабораторија већ садрже и податке о најзначајнијој опреми коју лабораторија поседује. Приказивањем најважније опреме коју поседују лабораторије указује се на велике могућности у реализацији развојних и научноистраживачких задатака. Овај материјал ће бити и основа каталога компетенција производа и услуга које Електронски факултет може да понуди. Иначе, у току је и посао формирања базе опреме коју поседује Електронски факултет, а након тога планира се повезивање профила лабораторија са овом базом и то ће бити један од наредних корака надградње профила лабораторија. Треба напоменути да је квалитет опреме значајно унапређен великом количином опреме коју је Факултет добио преко пројеката финансираних од стране Европске уније. Такође, значајна опрема је обезбеђена и у оквиру реализације многобројних домаћих и међународних пројеката. Захваљујући овим чињеницама, и поред тешког периода за привреду у Републици Србији, сарадња са привредом и осталим друштвеним субјектима је остала један од важних чинилаца развоја и важан облик финансирања истраживања која су се обављала на Факултету, као и основни вид комерцијализације знања и постигнутих резултата у научноистраживачком раду. Велики број пројеката је реализован како за привреду, тако и за ванпривредне субјекте. Неки од партнера у реализацији пројеката су: Електропривреда Србије, ЕД „Југоисток“, Ниш, Југоимпорт – „SDPR“, Београд, преко 25 домова здравља у Републици Србији укључујући и дом здравља у Нишу који је највећи дом здравља на Балкану, и многи други.

Услед актуелне економске ситуације у којој се наша домаћа привреда и друштво у целини, Електронски факултет се у овом периоду оријентисао и ка сарадњи са међународним компанијама. Вишегодишња интензивна сарадња се одвија са

швајцарским делом мултинационалне компаније АВВ у области информационих технологија, при чему је реализован већи број пројеката за потребе ове компаније у чијој реализацији су учествовали наставници и сарадници Факултета. У табели 15 су дати називи истраживачко-развојних пројеката реализованих за потребе привредних субјеката у периоду од 2016. до 2019. године.

Табела 15. Називи истраживачко-развојних пројеката реализованих за потребе привредних субјеката у периоду од 2016. до 2019. године

Редни број	Назив пројекта	Руководилац	Партнер
1.	АВВ – развој софтвера, бр. уговора 01/05-052/19-002	Проф. др Милена Станковић	ABB Switzerland Ltd, Швајцарска
2.	Испитивање и оптимизација рада уређаја за заваривање, бр. уговора 01/05-219/18	Проф. др Небојша Митровић	JOHNSON ELECTRIC doo, Ниш
3.	Медис.НЕТ – медицински информациони систем, бр. уговора 04/12-038/19-014	Проф. др Драган Јанковић	Домови здравља у Србији
4.	Пројектовање и мерење електричних инсталација и осветљења, бр. уговора 01/05-063/17	Дипл. инж. Драган Вучковић	Град Врање, Спортски центар Чаир, Ниш
5.	Развој и реализација система бежичних IP маркера за примену у навигацији робота, бр. уговора 01/05-082/19	Проф. др Горан Љ. Ђорђевић	SPS ENGINEERING MANAGEMENT AG, Швајцарска
6.	Развој нове генерације уређаја за стерилно повезивање медицинских PVC цевчица које се користе у системима за трансфузију крви (<i>Development of New Generation of Sterile PVC Tubes Docking Devices for Medical Blood Bag System</i>), бр. уговора 01/05-129/17	Проф. др Предраг Петковић	Фонд за иновациону делатност/Програм сарадње науке и привреде, LMB Soft, Ниш, Иновациони центар напредних технологија, Ниш
7.	Развој тропрсте роботске шаке (<i>Three-finger HRC Robotic Hand</i>), бр. уговора 01/05-173/19	Дипл. инж. Владимир Сибиновић	Фонд за иновациону делатност/Програм сарадње науке и привреде, High Tech Engineering Center doo, Београд, Факултет техничких наука Универзитета у Новом Саду, Sigmoid doo, Нови Сад
8.	Мерење преносних карактеристика сферног микрофонског низа, бр. уговора 01/05-266/19	Проф. др Дејан Ђирић	INNSONO doo, Ниш
9.	Scheme Blind BOX, бр. уговора 01/05-170/18	Проф. др Бранислав Петровић	Фонд за иновациону делатност/Иновациони ваучери, Scheme doo, Прокупље
10.	Истраживање, развој и израда хардвера и софтвера за самоподешавање ПИД регулатора коришћењем неуронских мрежа, за	Проф. др Миона Андрејевић Стошовић	Фонд за иновациону делатност/Иновациони ваучери, ELPLANT doo, Крушевац

	контролу кретања осе додавача аутоматске линије за сечење лимова језгра, бр. уговора 01/05-172/18		
11.	Scheme LOCKER, бр. уговора 01/05-077/19	Проф. др Бранислав Петровић	Фонд за иновациону делатност/Иновациони ваучери, Scheme doo, Прокупље
12.	Усклађивање кретања осе алата са додавачем материјала у циљу повећања брзине рада машине, бр. уговора 01/05-172/18-001	Проф. др Миона Андрејевић Стошовић	Фонд за иновациону делатност/Иновациони ваучери, ELPLANT doo, Крушевац
13.	Оптимизација и унапређење процеса на уређају за стерилно повезивање медицинских PVC цевчица	Проф. др Предраг Петковић	Фонд за иновациону делатност/Иновациони ваучери, LMB Soft, Ниш
14.	Израда студије Систем за подршку одлучивању у управљању одржавањем електроенергетским објектима 110/x kV и 35/kV, бр. уговора 01/05-130/19-015	Проф. др Зоран Стајић	Електропривреда Србије, Београд, ALFATEC doo, Ниш, Електротехнички институт „Никола Тесла“, Београд
15.	Уговор о пружању услуга одржавања софтверских апликација ГинисЕД географског информационог система за евиденцију електродистрибутивне мреже, бр. уговора 01/05-169/18-011	Проф. др Леонид Стоименов	ЕД „Југоисток“, Ниш
16.	Савремене технологије и методе за локализовање губитака електричне енергије у електродистрибутивним мрежама, бр. уговора 01/05-273/19	Проф. др Зоран Стајић	Електропривреда Србије, Београд, ALFATEC doo, Ниш
17.	Релациона база података са апликацијом за праћење непланираних напајања електричном енергијом, бр. уговора 01/05-297/19-001	Проф. др Леонид Стоименов	Електротехнички институт „Никола Тесла“, Београд
18.	Одржавање, унапређење и техничка подршка ЛЕП базе података, бр. уговора 01/03-251/19	Проф. др Леонид Стоименов	Министарство рударства и енергетике
19.	Студија селективности заштитних уређаја, бр. уговора 01/05-226/19	Проф. др Милутин Петронијевић	Tigar Tyres doo, Пирот
20.	Развој методологије за интеграцију виртуелне реалности и географских информационих система, бр. уговора 01/05-013/16/13	Проф. др Дејан Ранчић	Министарство одбране, Београд
21.	Развој виртуелног окружења за тродимензионалну визуелизацију облака и дејства на градоносне хелије, бр. уговора 01/05-018/17-075	Проф. др Дејан Ранчић	Југоимпорт – „SDPR“, Београд

Компетенције наставника и сарадника Електронског факултета покривају широку област електротехнике и информационих технологија, како у теоријском, тако и у практичном погледу. Све то представља значајан потенцијал за реализацију пројеката различитих категорија, како оних које финансирају надлежна министарства Републике Србије тако и пројеката за различите привредне субјекте. Потенцијали Факултета као и репрезентативне референце треба да буду доступне јавности кроз организовани вид презентације. Пожељно је поред креирања поменутог каталога компетенција, производа и услуга периодично организовати презентације резултата пројеката. Такође је потребно интензивирати учешће Факултета у НИКАТ кластеру напредних технологија који, између осталог, окупља већи број малих и средњих предузећа из ИСТ области. Периодично ће се организовати састанци са представницима фирми у циљу презентације остварених резултата, сагледавања потреба фирми и разматрања могућности за новом сарадњом. Изузетно значајна биће сарадња у новом пројектном циклусу где се очекује укључење фирми у улози партиципаната на пројектима. Сарадња је потребна и по питању модификације студијских програма у складу са потребама привреде. Једна од модификација за коју су фирме исказале потребу је враћање вишенедељних стручних пракси која ће бити озбиљно размотрена и биће предузети адекватни кораци.

Треба наставити са започетим активностима побољшања презентација лабораторија на сајту Факултета. Свака лабораторија треба у својој презентацији на сајту да прикаже вреднију опрему са описом њене примене, послова и услуга које би на бази те опреме лабораторија могла да пружи. Треба обезбедити могућност услужног коришћења дела опреме, што би значајно утицало на подизање нивоа сарадње са привредом у домену реализације нових пројеката.

Привредни и друштвени субјекти, који у великој мери представљају послодавце нашим дипломираним студентима, углавном знају о могућностима, квалитетима и знању које студенти поседују, али се и у овој сфери може значајно унапредити представљање могућности Факултета кроз промоцију свршених студената. Овим би се повећала запосленост наших студената, а повратно и интересовање за студирање на Факултету. Упознавање јавности и пре свега привредних субјеката са знањима и потенцијалима које имају дипломирани студенти Електронског факултета треба да буде на знатно вишем нивоу. Треба кренути са увођењем праксе да се бар једном годишње организују презентације одабраних резултата студената Електронског факултета (докторских дисертација, магистарских теза, семинарских радова, стручних пракси, ...) за јавност, за ученике средњих школа (потенцијални студенти Електронског факултета), за привредне организације, за локалну самоуправу. Такође, важно је да привредни субјекти могу да дефинишу излазе знања које они очекују и који су њима потребни. Такве информације би требале да се користе за даље континуално побољшање постојећих студијских програма и стварање нових студијских програма.

У наредном периоду уложиће се напори да се још више ојачају везе између Електронског факултета у Нишу са малим и средњим предузећима у региону у циљу трансфера знања и истраживачких и иновационих потенцијала Факултета, како кроз комерцијалне пројекте, тако и кроз пројекте који ће бити подржани од стране Фонда за иновациону делатност.

4. НАУЧНЕ КОНФЕРЕНЦИЈЕ И СКУПОВИ

Електронски факултет је организатор или суорганизатор већег броја научних конференција и стручних скупова са великим бројем учесника из земље и иностранства. Поред тога, на Факултету се сваке године одржава IEEE конференција пројеката студената и средњошколаца и која из године у годину има све већи број радова.

Електронски факултет је у периоду од 2016. до 2019. године био организатор већег броја међународних конференција, од којих су оне које су одржане на Факултету у том периоду наведене у табели 16.

Табела 16. Међународне конференције које су одржане на Електронском факултету у Нишу у периоду од 2016. до 2019. године

Назив научног скупа	Суорганизатори скупа	Место и датум одржавања
SSSS 2016 - 6th Small Systems Simulation Symposium	Иновациони центар напредних технологија, Ниш	Електронски факултет у Нишу, од 12. до 14. фебруара 2016. године
RAD 2016 - 4th International Conference on Radiation and Dosimetry in Various Fields of Research	RAD асоцијација	Електронски факултет у Нишу, од 23. до 27. маја 2016. године
SAUM 2016 - 13th International Conference on Systems, Automatic Control and Measurements	Машински факултет у Нишу	Електронски факултет у Нишу, од 9. до 11. новембра 2016. године
IEEEESTEC 2016 - 9th Student project conference	IEEE SB Nis, EESTEC LC Nis у сарадњи са IEEE Serbia and Montenegro Section, IEEE Electron Devices/Solid-State Circuits Chapter и IEEE Microwave Theory and Techniques Chapter	Електронски факултет у Нишу, 24. новембар 2016. године
ICEST 2017 – 52nd International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies	Иновациони центар напредних технологија, Ниш	Електронски факултет у Нишу, од 28. до 30. јуна 2017. године
ПЕС 2017 – 13th International Conference on Applied Electromagnetics	Факултет заштите на раду у Нишу, Факултет техничких наука у Чачку, Faculty of Electrical Engineering and Information Technology, Ilmenau University of Technology, Germany	Електронски факултет у Нишу, од 30. августа до 1. септембра 2017. године

MIEL 2017 – 30th International Conference on Microelectronics, Technical Co-sponsor is IEEE ED-S and with the cooperation of IEEE SSC-S	Српска академија наука и уметности (САНУ), Огранак САНУ у Нишу	Електронски факултет у Нишу, од 9. до 11. октобра 2017. године
TELSIKS 2017 - 13th International Conference on Telecommunications in Modern Satellite, Cable and Broadcasting Services - TELSISKS 2015, Technical Co-sponsors are IEEE MTT-S, IEEE AP-S and IEEE Region 8	Национално удружење за микроталасну технику, технологије и системе Београд	Електронски факултет у Нишу, од 18. до 20. октобра 2017. године
IEEEESTEC 2017 - 10th Student project conference	IEEE SB Nis, EESTEC LC Nis у сарадњи са IEEE Serbia and Montenegro Section, IEEE Electron Devices/Solid-State Circuits Chapter и IEEE Microwave Theory and Techniques Chapter	Електронски факултет у Нишу, 24. новембар 2017. године
SSSS 2018 – 7th Small Systems Simulation Symposium	Иновациони центар напредних технологија, Ниш	Електронски факултет у Нишу, од 12. до 14. фебруара 2018. године
SAUM 2018 - 14th International Conference on Systems, Automatic Control and Measurements	Машински факултет у Нишу, The Association of Serbia for Systems, Automatic Control and Measurements - SAUM	Електронски факултет у Нишу, од 14. до 16. новембра 2018. године
IEEEESTEC 2018 - 11th Student project conference	IEEE Student Branch Ниш и EESTEC LC Ниш Nis у сарадњи са IEEE Serbia and Montenegro Section, IEEE Electron Devices/Solid-State Circuits Chapter и IEEE Microwave Theory and Techniques Chapter	Електронски факултет у Нишу, 29. новембар 2018. године
ПЕС 2019 – 14th International Conference on Applied Electromagnetics	Факултет заштите на раду у Нишу, Факултет техничких наука у Чачку, Faculty of Electrical Engineering and Information Technology, Ilmenau University of Technology, Germany	Електронски факултет у Нишу, од 26. до 28. августа 2019. године
MIEL 2019 – 31st International Conference on Microelectronics, Technical Co-sponsor is IEEE ED-S and with the cooperation of IEEE SSC-S	IEEE Serbia and Montenegro Section – ED/SSC Chapter, Српска академија наука и уметности (САНУ) - Огранак САНУ у Нишу	Електронски факултет у Нишу, од 16. до 18. септембра 2019. године

TELSIKS 2019 - 14th International Conference on Telecommunications in Modern Satellite, Cable and Broadcasting Services - TELSISKS 2019, Technical Co-sponsors are IEEE MTT-S, IEEE AP-S and IEEE Region 8	Национално удружење за микроталасну технику, технологије и системе Београд	Електронски факултет у Нишу, од 23. до 25. октобра 2019. године
IEEEESTEC 2019 - 12th Student project conference	IEEE Student Branch Ниш и EESTEC LC Ниш Nis у сарадњи са IEEE Serbia and Montenegro Section, IEEE Electron Devices/Solid-State Circuits Chapter и IEEE Microwave Theory and Techniques Chapter	Електронски факултет у Нишу, 28. новембар 2019. године

Електронски факултет у Нишу је у периоду од 2016. до 2019. године био суорганизатор и већег броја следећих међународних конференција:

- ICEST 2016 - 51st International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies, Факултет за Телекомуникације у Софији (Бугарска) и Факултет техничких наука у Битољу (Македонија), Охрид, Македонија, од 28-30. јуна 2016.
- IcETAN 2016 - 3rd International Conference on Electrical, Electronic and Computer Engineering, Друштво за електронику, телекомуникације, рачунарство, аутоматику и нуклеарну технику (ЕТРАН), Златибор, од 13. до 16. јуна 2016. године
- ICEST 2018 - 53st International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies, Факултет за Телекомуникације у Софији (Бугарска) и Факултет техничких наука у Битољу (Македонија), Созопол, Бугарскаа, од 28-30. јуна 2018
- ICEST 2019 - 54st International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies, Охрид, Северна Македонија, од 27. до 29. јуна 2019. године

У наредном периоду од 2020. до 2025. године, Електронски факултет у Нишу планира да настави организацију свих конференција на којима је традиционално организатор и суорганизатор и да створи услове, како за повећање броја учесника тако и за повећања квалитета научних радова.

Већи број наставника и сарадника учествовао је, поред предходно поменутих конференција, и на конференцијама и симпозијумима који се одржавају у нашој земљи или у земљама у окружењу: YUINFO, ICIST, INFOTEN, TELFOR, INDEL, итд. и други. Значајан број наставника и сарадника је саопштио своје радове на познатим међународним конференцијама и научним скуповима широм света.

Електронски факултет у Нишу је у периоду од 2016. до 2019. године узео активно активно учешће и у организацији другог, трећег, четвог и петог Форума напредних технологија, уз суорганизацију Града Ниша, Привредне коморе, високошколских установа, Националне агенције за запошљавање и НИКАТ кластера. Наставници Факултета су, између осталог, учествовали у организованим В2В састанцима са представницима компанија из региона у циљу проналажања могућих истраживачких тема и облика сарадњем као и у раду одговарајућих панела, нпр. Ниш град напредних технологија – потенцијали града Ниша, Образовање и наука као покретач будућности, Улога телекомуникација у развоју паметних градова и др.

5. МЕЂУНАРОДНА САРАДЊА

Сарадња са сродним универзитетима, факултетима и институтима у иностранству представља значајну активност Факултета. Део те сарадње се одвија преко Универзитета и представља конкретизацију претходно склопљених билатералних уговора између универзитета. Други део сарадње, ништа мање значајан, резултат је контаката, договора и уговора које су наши наставници и сарадници постигли са колегама из одговарајућих иностраних институција, а реализују се кроз посете, међународне пројекте, чланства у међународним организацијама и писање заједничких публикација.

Факултет је у претходне четири године наставио да развија постојећу сарадњу и успоставио нове видове сарадње са различитим научним и образовним институцијама у иностранству, а нарочито кроз заједничке пројекте у области науке и развоја високог образовања. На Факултету је је у периоду од 2016. до 2019. године организован већи број предавања, радионица и семинара које су држали професори са еминентних универзитета широм света:

2016

- У организацији Катедре за микроелектронику на Електронском факултету у Нишу, дана 03. октобра 2016. године, одржано је предавање *Thermal Transistor Based on the Hysteresis of VO₂* од стране Dr. José Ordoñez Miranda, CNRS Researcher, Institut Pprime, CNRS, Université de Poitiers, ISAE-ENSMA, F-86962 Futuroscope Chasseneuil, France;

- У периоду од 11. до 13. октобра 2016. година на Електронском факултету у Нишу, а у организацији Лабораторије за рачунарску интелигенцију и информационе технологије (СИТ лабораторија) при Катедри за рачунарство, одржан је *CIIT Lab Workshop on The History of Cryptography*, на коме су, између осталог, учествовали предавачи:

- Marie-José DURAND-RICHARD, Honorary lecturer - University Paris 8 Vincennes Saint-Denis & Associates researcher - SPHERE Laboratory, UMR 7219 CNRS-Université Paris Diderot и
- Philippe GUILLOT, Lecturer - University Paris 8 Vincennes-Saint-Denis & Researcher - LAGA Laboratory, UMR 7539 CNRS-Universités Paris 13 et Paris 8;

- У организацији Катедре за телекомуникације на Електронском факултету у Нишу, дана 20. октобра 2016. године, одржано је предавање *Research and education in the Laboratory for Computer-aided design in communications in Technical University-Sofia* од стране Prof. Galia Marinova, са Техничког универзитета у Софији, а током њеног Erasmus+ боравка на Факултету;

- На Факултету је 13. децембра 2016. године одржана *Muffin Conference – technology and soft skills*, у организацији компаније *MusalaSoft*. У оквиру конференције заинтересованим студентима одржана су предавања из области *Java 8* и софтверског пројектовања од стране стручњака из ове компаније;

- У организацији Лабораторије за рачунарску интелигенцију и информационе технологије (СИТ лабораторија) лабораторије на Електронском факултету у Нишу, дана 23.12.2016. године, одржан је и семинар *Примена информационих технологија у представљању природних и културних знаменитости*;

2017

- У организацији IEEE MTT-S Chapter-а Србије и Црне Горе, а у сарадњи са Удружењем за микроталасну технику, технологију и системе Србије и Црне Горе, IEEE WIE Affinity Group-е и Катедром за телекомуникације на Електронском факултету у Нишу, дана 06. марта 2017. године, одржано је предавање Будућност телекомуникација – трендови развоја у Републици Србији, од стране проф. др Ирини Рељин са Електротехничког факултета у Београду и помоћника Министра за електронске комуникације и поштанске услуге;

- У организацији Катедре за енергетику на Електронском факултету у Нишу, дана 10. маја 2017. године, одржано је предавање Load Modelling in "Smart Grids": From Individual LV Loads to Aggregate MV Demands од стране др Саше Ђокића, School of Engineering, The University of Edinburgh, Scotland, UK;

- У оквиру програма мобилности Erasmus+ KAI Универзитета у Нишу у периоду од 22. до 24. маја на Електронском факултету је боравила prof. dr Ángeles Medina Quesada, University of Jaén (Spain), која је дана 23. маја 2017. године, одржала предавање Biomass potential of olive oil sector in the province of Jaén;

- У организацији Лабораторије за рачунарску интелигенцију и информационе технологије (СИТ лабораторија) на Електронском факултету у Нишу, дана 30. маја 2017. године, одржан је СИТ лаб семинар у оквиру којег је Prof. Dr.-Ing. habil. Bernd Steinbach, Freiberg University of Mining and Technology, Freiberg, Germany, одржао предавање The Boolean Differential Calculus - a Compact Introduction and Selected Applications;

- У организацији Катедре за рачунарску технику на Електронском факултету у Нишу, дана 15. јуна 2017. године, одржано је предавање Hardware realization of arithmetic operations based on Boolean functions representations од стране dr. Danila Gorodecky, The United Institute of Informatics Problems of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus;

- У оквиру свог Erasmus+ боравка на Електронском факултету у Нишу, наставно особље са Факултета за телекомуникације Техничког универзитета у Софији, Бугарска одржало је следећа предавања на Електронском факултету у Нишу, дана 27. јуна 2017. године:

- Design, modelling, simulation and applications of sensors and sensors systems, dr. Boyanka Nikolova, Associate Professor, Head of Department "Technology and Management of Communication Systems"
- ERTMS Railway Laboratory - Tests of Eurobalise/BTM, EVC and Track Validation, dr. Denitsa Kireva, Assistant Professor
- Organizational activities in the Department "Technology and Management of Communication Systems" in the Faculty of Telecommunications, Technical University – Sofia, Valentina Dolapchieva
- Erasmus+ and CEEPUS projects contribution to academic and research cooperation on the Balkans, dr. Galia Marinova, Associate Professor;

- У организацији Катедре за рачунарску технику на Електронском факултету у Нишу, дана 04. јула 2017. године, одржано је предавање Deep learning and machine learning techniques in energy and other real world applications од стране проф. Милоша Манића, Virginia Commonwealth University (VCU), Richmond, Virginia, United States;

- У организацији *IEEE MTT-S Chapter*-а Србије и Црне Горе и Удружења за микроталасну технику, технологије и системе, Србија на Електронском факултету у Нишу, дана 20. јула 2017. године, одржано је предавање Energy Efficient Future Wireless Communications од стране Prof. Nuno Borges Carvalho, *IEEE MTT-S Distinguished Microwave Lecturer, University of Aveiro, Portugal*;

- У организацији Катедре за енергетику на Електронском факултету у Нишу, дана 26. октобра 2017. године, одржано је предавање Одрживи енергетски системи са фокусом на инфраструктуру паметних енергетских мрежа а од стране проф. Невена Дуића, Факултет Стројарства и Бродоградње, Свеучилиште у Загребу, Хрватска;

- У организацији *IEEE PES* подружнице за Србију и Црну Гору и Катедре за енергетику на Електронском факултету у Нишу, дана 15. децембра 2017. године, одржано је предавање Утицај електричних возила на квалитет електричне енергије у дистрибутивној мрежи, од стране проф. др Владимира Катића, Факултет техничких наука, Нови Сад;

- У организацији Катедре за телекомуникације на Електронском факултету у Нишу, дана 27. децембра 2017. године, одржано је предавање Оптичка 3Д микроскопија путем структурираног осветљења од стране др Дејана Карадаглића са Каледонијског Универзитета у Глазгову, Шкотска;

2018

- У организацији Катедре за енергетику и *IEEE EMC Chapter Serbia and Montenegro* на Електронском факултету у Нишу, дана 29. новембра 2017. године и дана 31. јануара 2018. године, одржани су I и II део курса Naučite računarski program PSCAD-EMTDC. Предавачи су били prof. dr Renato Procopio и dr Massimo Brignone, Department of Naval, Electric and ICT Engineering (DITEN), University of Genova, Italy. Предавачи су уједно презентовали DITEN (Department of Naval, Electric and ICT Engineering), University of Genova, Italy у циљу разматрања могућности сарадње са Електронским факултетом у Нишу;

- У организацији Катедре за енергетику и *IEEE EMC Chapter Serbia and Montenegro* на Електронском факултету у Нишу, дана 18. априла 018. године, одржан је семинар Microgrids management and control with examples of simulations in Matlab for Savona campus smart polygeneration microgrid. Предавачи су били prof. dr Renato Procopio и Andrea Bonfiglio, Department of Naval, Electric and ICT Engineering (DITEN), University of Genova, Italy;

- У организацији *Serbia and Montenegro IEEE MTT-S Chapter* и Удружења за микроталасну технику, технологије и системе, Србија на Електронском факултету у Нишу, дана 18.04.2018. године, одржано је предавање Nonresonating Modes Do It Better! од стране dr Simone Bastioli, RS Microwave Company Inc., Butler, NJ, United States;

- У организацији Катедре за микроелектронику и Студентског огранка IEEE Ниш на Електронском факултету у Нишу, дана 12. маја 2018. године, одржано је предавање и радионица Arduino Day 2018;

- У оквиру Erasmus+ KA107 програма, dr Brian Azzopardi, Senior Lecturer II, MCAST Institute of Engineering and Transport, Malta, одржао је предавања Emerging Photovoltaic Technology Future Development Promises u Decarbonisation, Digitalisation, Decentralisation and Disintermediation of Electricity Networks: A Review of Challenges and Opportunities на Електронском факултету у Нишу, дана 23. маја 2018. године;

- У оквиру Erasmus+ програма мобилности, Раду Добрин, ванредни професор и Никола Петровић, предавач, Mälardalen University, Sweden, одржали су предавање Mälardalen University – education, research and collaborations with University of Nis на Електронском факултету у Нишу, дана 28. јуна 2018. године;

- У организацији Катедре за телекомуникације на Електронском факултету у Нишу, дана 10. јула 2018. године, одржано је предавање Can Machines Learn to Correct Errors in Communications Systems од стране проф. Банета Васића, University of Arizona, USA;

- У организацији Катедре за микроелектронику на Електронском факултету у Нишу, дана 29. августа 2018. године, одржано је предавање Synthesis, Properties and Applications of Nanocrystalline Diamond Films од стране dr Markus Mohr, Institute of Functional Nanosystems Ulm University, Germany;

- У организацији Катедре за микроелектронику на Електронском факултету у Нишу, дана 14. септембра 2018. године, одржано је предавање A Review of Methods to Model Microstructural Evolution During Sintering од стране prof. dr Veena Tikare, Sandia National Laboratories, Albuquerque, NM, USA;

- У организацији Катедре за телекомуникације на Електронском факултету у Нишу, дана 05. децембра 2018. године, одржано је предавање Ортогонални полиноми у комплексној равни и примене од стране проф. др Градимира Миловановића, редовног члана Српске академије наука и уметности;

2019

- У организацији Катедре за рачунарство на Електронском факултету у Нишу, дана 27. фебруара 2019. године, одржано је предавање Management of uncertainty in knowledge-based systems од стране prof. Katerina Georgouli, University of Western Attica, Athens, Greece;

- У организацији Катедре за електронику на Електронском факултету у Нишу, дана 09. априла 2019. године, одржано је предавање Електроника данас и сутра. О овој теми говорили су професори Електронског факултета у Ниша са модула електроника као и представници следећих компанија: hdl Design House, Veriest и RT – RK;

- У организацији Катедре за рачунарство на Електронском факултету у Нишу, дана 16. маја 2019. године и 17. маја 2019. године, одржана су два предавања Building Stemmers for Information Retrieval и Learning Phonology by Machines од стране prof. Nikitas Karanikolas, University of Western Attica, Athens, Greece;

- У организацији Катедре за рачунарство на Електронском факултету у Нишу, дана 05. јуна 2019. године, одржано је предавање *Spectral permutations of ternary bent functions* од стране prof. Claudio Moraga , European Centre for Soft Computing; Mieres, Asturias, Spain, and Dortmund University of Technology, Germany;

- У организацији Катедре за рачунарство на Електронском факултету у Нишу, дана 03. децембра 2019. године, одржано је предавање *Hyperparameter optimization in software engineering* од стране dr Muhammed Maruf Ozturk, Department of Computer Engineering Suleyman Demirel University, ISparta, Turkey;

6. ЦИЉЕВИ

На основу извршених анализа тренутног стања, потреба, савремених тенденција и расположивих ресурса Факултета постављају се следећи циљеви у области научноистраживачке делатности:

- Континуирано праћење савремених тенденција у развоју, како научне мисли, тако и практичне примене научних достигнућа и укључивање у савремене токове кроз иновације и рад на примени стечених знања – јачање иновативне компоненте у мисији Факултета, поред образовања и научних истраживања.
- Стварање услова за реализацију нових пројеката, како у области фундаменталних истраживања, тако и у области примењених и развојних истраживања.
- Ангажовање што већег броја истраживача Факултета на пројектима које ће финансирати Фонд за науку Републике Србије, Министарство просвете, науке и технолошког развоја и друга министарства, као и повећање броја тих пројеката на којима је носилац Електронски факултет у Нишу и који су подржани од стране привредних субјеката.
- Повећање броја и обима ангажовања истраживача на међународним пројектима са посебним нагласком на учешће у ЕУ пројектима типа HORIZON 2020 и HORIZON EUROPE, као и у другим програмима ЕУ и регионалним пројектима (нпр. Програма подршке Европске Уније развоју општина) који пружају подршку за мобилност истраживача и укључивање сектора малих и средњих предузећа.
- Повећање обима ангажовања истраживача у реализацији, како комерцијалних пројеката које финансирају како домаће тако и међународне компаније, тако и пројеката подржаних од стране Фонда за иновациону делатност кроз његове програме (Сарадња науке и привреде, Иновациони ваучери, Доказ концепта и др.)
- Јачање изврности и релеватности научних истраживања која се реализују на Електронском факултету у Нишу (повећање броја техничких решења, патената и других резултата који имају потенцијалну комерцијалну примену), као и промовисање научноистраживачких резултата и људских и инфраструктурних капацитета Факултета привреди и друштву.
- Унапређење докторских студија кроз непосреднију сарадњу са привредом, и повећање броја доктораната као и повећање мобилности истраживача у земљи и иностранству и боље искоришћење потенцијала истраживача са Електронског факултета у Нишу који су своје стручно усавшавање и професионалну каријеру наставили у иностранству на најпрестижнијим универзитетима и у мултинационалним компанијама.

- Повећање активности на стварању савременијих услова за обављање научноистраживачког рада у циљу успешније реализације пројеката и повећања ангажовања младих истраживача, као и запослење нових талентованих младих људи што би требало да резултује смањењем броја наставника и сарадника факултета који свој радни век настављају у иностранству (спречавање „одлива мозгова“).
- Повећање броја научних радова у врхунским и водећим међународним часописима.

У периоду од 2020. до 2025. године научноистраживачки рад на Електронском факултету у Нишу биће организован и реализован паралелно у неколико сегмената:

1. Научноистраживачки рад који ће бити директно финансиран од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја у 2020. години и потенцијално у 2021. години.

2. Рад на пројектима који ће бити финансирани од стране Фонда за науку Републике Србије кроз његове програме (нпт. Програми Развој, Људи, Млади истраживачи, Идеје, Сарадња, Инфраструктура и др. – до сада су расписани позиви за Програм за изврсне пројекте младих истраживача, Програм сарадње српске науке и дијаспоре и Програм за развој пројеката из области вештачке интелигенције). У оквиру ових истраживања, Електронски факултет планира да обезбеди ангажовање што већег броја наставника и сарадника, као и научног подмлатка (студената докторских студија).

3. Рад на међународним пројектима. У наредном периоду се планира пријављивање за различите нове позиве међународних пројеката у оквиру HORIZON 2020 и HORIZON EUROPE програма Европске Уније и низа билатералних и комерцијалних пројеката међународне сарадње. Поред истраживања, рад на овим пројектима омогућиће добијање значајних средстава за различите врсте усавршавања, набавку нове и обнову постојеће лабораторијске опреме и сл. Електронски факултет у Нишу ће подржати све пријаве на међународне пројекте, видећи у њима могућност афирмације и промоције.

4. Рад на пројектима са привредом, финансираним како директно од стране привреде тако и преко Фонда за иновациону делатност и његових програме (Сарадња науке и привреде, Иновациони ваучери, Доказ концепта и др.). У складу са стањем привреде у Србији у наредном периоду се очекује интензиван рад наших наставника и сарадника на сарадњи са привредним субјектима, у пројектовању, развоју и реализацији напредних софтверских и хардверских решења кроз разне пројектне форме.

У циљу реализације овог Програма научноистраживачког рада, Електронски факултет у Нишу ће са своје стране обезбедити:

- обнављање, одржавање, осавремењавање, доступност лабораторија и капиталне опреме и увођење нових научноистраживачких метода неопходних за рад;
- набавку рачунарске опреме и софтверских пакета од интереса за Електронски факултет у Нишу;
- обнављање и располагање комплетним библиотечким фондом и свим електронски доступним ресурсима;
- унапређење система евидентирања научноистраживачких активности;

- унапређење инфраструктуре и подршку за коришћење Интернет мреже, економско-финансијског сектора и сл.

7. АКТИВНОСТИ

У циљу успешне реализације планираних циљева, предвиђају се следеће активности:

1. Припрема за (ре)акредитацију и (ре)акредитација научноистраживачке делатности Факултета у складу са захтевом Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.
2. Активности на покретању поступака за Акредитацију научноистраживачких лабораторија.
3. Активности на опремању и осавремењавању постојећих научноистраживачких лабораторија.
4. Активности на потпуном искоришћењу постојећих научних лабораторија и опреме финансиране средствима Министарства.
5. Активности на поспешивању развоја и организацији рада Центра за иновациону делатност Електронског факултета.
6. Наставак активности за набавку опреме из средстава Министарства просвете, науке и технолошког развоја, средстава од реализације међународних пројеката, од пројеката других Министарстава, пројеката са привредом, донација из земље и иностранства и средстава остварених пружањем услуга и реализацијом закључених уговора са наручиоцима послова.
7. Наставак активности на оспособљавању научних кадрова, посебно млађих наставника и сарадника у оквиру Програма развоја научноистраживачког подмлатка Факултета, за самостални научноистраживачки и стручни рад.
8. Наставак сарадње са другим факултетима и институтима у Србији, посебно на универзитетима у Нишу, Београду, Крагујевцу и Новом Саду у циљу заједничке реализације научноистраживачких пројеката.
9. Наставак и проширивање научне сарадње са факултетима и институтима у региону, Европи и шире.
10. Пријаве по будућим конкурсима за пројекте у оквиру програма Фонда за науку Републике Србије и Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.
11. Пријава и реализација пројеката у оквиру међународних програма (HORIZON 2020, HORIZON EUROPE и др.), подржаних од стране ЕУ и других међународних институција.
12. Пријава и реализација пројеката финансираних од стране IPA фондова. У том смислу треба оснажити сарадњу са локалном самоуправом и привредним субјектима у региону и шире, као и сарадњу са другим високошколским и научноистраживачким институцијама.
13. Остваривање услова за укључивање нових истраживача на пројекте из новог пројектног циклуса који ће бити финансиран од стране Фонда за науку Републике Србије, посебно нових студената докторских академских студија.

14. Наставак активности на формирању тима за пружање подршке у пријави и реализацији пројеката и за сарадњу са привредом. Рад на проналажењу стратешких привредних партнера.
15. Наставак активности на обнављању лабораторијске опреме између осталог и кроз наставак издавања фонда којим располажу катедре
16. Повећати ангажовање на повећању броја студената докторских студија - стипендиста Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије и њиховом укључивању у научноистраживачке пројекте који се реализују на Факултету.
17. Успостављање сарадње са привредним организацијама у области пружања интелектуалних и стручних услуга и реализације заједничких пројеката.
18. Организација и реализација курсева за иновацију знања, научног и стручног усавршавања и образовања кадрова у привредним и ванпривредним организацијама као и појединача.
19. Умеравање индивидуалног и тимског истраживачког рада у оквиру Центра за иновациону делатност на развоју нових прототипова и производа и њихову даљу комерцијализацију.
20. Активности на поспешивању издавачке делатности у области научних и стручних публикација.
21. Мобилност и усавршавање кадрова у земљи и иностранству: докторске студије, постдокторске студије, студијски боравци, преко Министарства просвете, науке и технолошког развоја или по позиву из иностранства у оквиру различитих програма владиних и невладиних организација (нпр. DAAD). Увођење обавезе презентовања резултата стручних студијских боравака.
22. Неговање научног подмлатка, почев од уписа изузетно талентованих студената на основне студије, а посебно водити бригу о студентима докторских студија.
23. Организовање докторских студија из ужих научних области за које је Факултет компетентан.
24. Поспешивање активности на размени студената докторских студија.
25. Укључивање еминентних научника из земље и света као гостујућих професора у извођењу делова наставе на докторским студијама.
26. Обезбеђивање гостовања еминентних научних радника на Факултету, организовање њихових научних предавања и консултација са младим научним радницима, од посебног интереса за реализацију постојећих научноистраживачких пројеката.
27. Слање студената докторских студија на усавршавање у афирмисане научне институције у земљи и иностранству, за оне уже научне области за које се не може стећи довољно квалитетно научно образовање на Факултету.
28. Стална афирмација научног рада на Факултету.
29. Организација научних скупова (MIEL, TELSIS, PES, ICEST, SAUM, SSSS, и др).
30. Активно учешће наставника, сарадника и студената Факултета на међународним и националним научним скуповима и симпозијумима.
31. Публиковање научних радова у међународним и националним часописима.

32. Поспешивање публикавања научних радова у боље категорисаним часописима (категирије M21a, M21 и M22).
33. Активности усмерене ка заштити интелектуалне својине што би требало да повећа број одобрених патената.
34. Набавка стручне и научне литературе: часописи, научне књиге и базе података.
35. Интензивирање активности у оквиру Алумнија факултета. У циљу поспешивања сарадње са члановима Алумнија потребно је интензивирати рад на изради апликација пројеката које финансира Европска комисија, а односе се у целини или делом на финансирање привременог боравка и рада наставника из иностранства на нашем факултету (нпр. програм Марија Склодовска-Кири).

Евидентна је све већа заинтересованост како домаћих тако и страних компанија за свршене студенте односно студенте докторских студија на Електронском факултету као и за сарадњу са наставницима и сарадницима Електронског факултета. Поред жеље за запошљавањем наших свршених студената од стране компанија изражена је и њихова жеља да се помогне опремање постојећих лабораторија факултета као и да се подрже напори за формирањем нових лабораторија које би пре свега биле истраживачке и у чији рад би требало активно укључити студенте основних, мастер и докторских академских студија. Истовремено се од стране компанија покрећу иницијативе и за покретањем заједничких истраживачко развојних пројеката са Факултетом. Стога је потребно упознати све заинтересоване наставнике, сараднике и студенте са постојећим и свим будућим сличним иницијативама које буду долазе од стране како домаћих тако и страних компанија.

Посебно важни сегменти у будућем развоју научноистраживачких кадрова и запошљавања младих односно у комерцијализацији резултата научноистраживачког рада би требало да буду Вишенаменска лабораторијска ламела Електронског факултета и Научно-технолошки парк у непосредној близини Факултета Завршетак изградње ових објеката се очекују у 2020. години.

8. ПРАВЦИ НАУЧНОИСТРАЖИВАЧКОГ РАДА

Истраживања која се планирају у наредном периоду од стране истраживачких група са Електронског факултета обухватају широк спектар области електротехнике и рачунарства, почев од електроенергетике, преко електронике, телекомуникација, аутоматике и роботике, до рачунарске технике, информационо-комуникационих технологија и метрологије и мерних техника.

У оквиру Катедре за аутоматику планирају се следећа истраживања:

- Развој робусних алгоритама управљања у континуалном и дискретном временском домену, базираних на концепту система управљања променљиве структуре са клизним радним режимом. Посматраће се објекти управљања са параметарским и спољним поремећајима, уз присуство немоделоване динамике. Циљ је остварити високо прецизне системе аутоматског управљања, имуне на присуство наведених поремећаја и сметњи, у задацима регулације и праћења унапред непознатих референтних сигнала. Посебна пажња биће посвећена елиминацији/редукцији високофреквенцијских осцилација у систему (четеринга), нежељене појаве настале услед прекидног управљачког сигнала, уз очување значајне робусности ових система. Сходно томе

радиће се на анализи и синтези клизних режима вишег реда, имплицитној дискретизацији система, као и на методама за естимацију и компензацију поремећаја. Развијени теоријски концепти ће се применити у реализацији високо квалитетних серво система, регулацији електромоторних погона, као и управљању електроенергетских претвараача и обновљивих извора енергије

- Интеракција између човека и робота у диадичким задацима. Ослања се на примену компјутерске визије и савремене методе вештачке интелигенције (*ML, DL*).

- Мобилна роботика. Дизајн механике, актуатора и сензорике мобилних платформи. Развој алгоритама за управљање ценовно приступачним мобилним платформама. Развој и истраживање у области симултане локализације и мапирања радног простора. Развој робота за примену у медицини

- Индустрија 4.0. Развој напредних *IoT* система за подршку индустријској производњи. Колаборативна роботика као део новог таласа осавремењавања средњих и малих флексибилних производних погона где се намена робота може мењати и више пута дневно.

- Моделирање и симулација динамичких система, системи променљиве структуре, ортогоналне функције, вештачка интелигенција, машинско учење.

- Модуларни серво систем, систем против блокирања точкова, аеродинамички систем са два ротора, систем магнетне левитације, индустријски кран, инверзно клатно, хидраулички систем са три резервоара.

- Напредне методе идентификације система, ортогонални филтри и њихова употреба у управљању процесима, дефинисање ортогоналности помоћу нових метода, нови типови фази регулатора, неуронске мреже, системи променљиве структуре.

- Савремене технике управљања (генетички алгоритми, неуронске мреже), клизни режими, ортогоналне функције, мехатронички системи, управљање сложеним системима.

- Развој нових метода за процену стабилности и робустности хибридних система, *crowdsourcing*, развој нових адаптивних ортогоналних филтара, примена напредних филтара у моделирању система, савремена идентификација процеса, индустријска аутоматика, даљинско управљање и надзор над сложеним системима.

У оквиру Катедре за електронику планирају су истраживања из области *embedded* система, електронских кола и мултимедијалних система:

- Развој дистрибуираних *embedded* система који обухватају протоколе и сервисе: енергетски-ефикасни комуникациони протоколи и протоколи за само-организацију бежичних сензорских мрежа; алгоритми за просторну локализацију бежичних уређаја применом *UWB* технологије. *Edge* и *fog computing* у *embedded* системима. Интелигентни *embedded* системи: Хардверски акцелератори за машинско учење оптимизовани за имплементацију на *FPGA* платформама. *embedded* системи високих перформанси: комуникационе архитектуре мултипроцесорских система на чипу, са нагласком на архитектуре рутера и алгоритма за рутирање у мрежама на чипу.

- Развој паметних *embedded* система уз примену вештачке интелигенције. Компактни сензорски уређаји повезани путем Интернета, у визији *IoT*, омогућавају прикупљање, анализу и дистрибуцију података. Коришћење машинског учења у оваквим системима пружа могућност да се, поред стандардног извршавања задатог алгоритма, аутоматски обликује алгоритам на основу примера улазних података и очекиваних одговора. Имплементација модела за машинско учење у *embedded* системима са мало ресурса и ограниченом потрошњом (примери оваквих система су напредни роботи, аутономна возила, дронови).

- *PLL/DLL* синтеза и дистрибуција такта у дигиталним колима као и пројектовање само-подесивих и адаптивних аналогни филтера. Такође, *CMOS* аналогна кола са ултра

ниском потрошњом (*CMOS* кола у региону слабе инверзије) харвестинг технологије. Радари кратког домета, био-медицинска електроника и обрада био-медицинских сигнала.

- Пројектовање паметних чипова са функцијама само-тестирања и дијагностике. Симулација, функционална верификација и аутоматска синтеза интегрисаних кола.
- Развој размене мултимедијалног садржаја преко интернета и повећање количине података. Ефикасније технике компресије и методе претраживања мултимедијалних докумената. Технологије за брзи пренос података и преносни путеви великог капацитета.

У оквиру Катедре за енергетику планирају су следећа истраживања:

- Истраживања у кабловској техници, где би посебна пажња била на: унапређењу методе за прорачуна параметара кабловских водова, развоју методе за анализу струјне оптеретљивости каблова/кабловских водова уз уважавање њиховог животног века и карактеристика оптерећења, анализи струјне оптеретљивости и могућности за повећање струјне оптеретљивости каблова/кабловских водова у условима различитих урбанистичких решења у градовима, избору оптималног распореда каблова и оптималних димензија кабловског рова.
- Истраживања у области обновљивих извора електричне енергије. Овде би се вршила детаљна анализа могућности производње електричне енергије ПВ панела и избор његовог оптималног положаја применом различитих оптимизационих метода (пре свега хеуристичких и метахеуристичких). У наредном периоду би почела и истраживања у примени дигиталне фазне компарације, као и метода заснованих на путујућим таласима у заштити елемената електроенергетских мрежа.
- Анализе стања електроенергетске опреме и процене преосталог животног века исте, развој паметних мрежа, развој микромрежа, оптимално ангажовања извора електричне енергије у систему са обновљивим изворима, складиштење енергије, итд.
- Истраживања везана за развој савремених електромоторних погона са аспекта примене различитих врста електричних машина у погонима. Велики део истраживачког напора биће посвећен примени асинхроних машина са двостраним напајањем и синхроних машина са перманентним магнетима у обновљивим изворима као и претварачима који се у те сврхе користе.
- Истраживања која се односе на електричне машине и савремене електромоторне погоне са посебним аспектом на погоне високих перформанси реализованих са асинхроним и синхроним моторима и напредне алгоритме управљања.
- Истраживања микромрежа у острвском режиму рада и то: а) моделовање система и испитивање стабилности услед примене различитих контролних алгоритама за равномерну расподелу оптерећења између инвертора; б) усавршавање постојећих контролних алгоритама у циљу побољшања квалитета напајања потрошача у острвском режиму рада при нелинеарним потрошачима; ц) интеграција примарне и секундарне контроле управљања микромрежама; д) примена микромрежа у индустријским постројењима за напајање погона са могућношћу рекуперације.
- Истраживања у следећим областима: системи за подршку одлучивању у управљању одржавањем електроенергетских објеката; савремене технологије и методе за локализовање извора губитака електричне енергије у електродистрибутивним системима; примена *IoT* технологија као подршка одлучивању у управљању дистрибутивним електроенергетским системима; формирање виртуелног лабораторијског окружења за управљање енергетском и пословном ефикасношћу дистрибуираних система аутоматског управљања; формирање лабораторије за испитивање и развој нове електромедицинске опреме.

- Истраживања у области заштите од атмосферских пражњења при чему се планира израда мапе густине атмосферских пражњења за територију Србије (према ИЕЦ 62858) и анализа података добијених на основу европске мреже ЛИНЕТ, чији сензори су на Електронском факултету у Нишу и у Републичком хидрометеоролошком заводу у Београду. Планирано је и побољшање ЛИНЕТГИС програма, као и сарадња са Институтом за стандардизацију Србије у области стандардизације.

- Истраживања везана за: а) коришћење савремених метода дигиталног управљања за развој нових алгоритама синхронизације мрежних инвертора и претварача са могућношћу враћања енергије у мрежу - истраживања се врше у циљу смањења негативних утицаја ових уређаја на електроенергетски систем у транзијентним стањима; перформансе развијених алгоритама се процењују на основу дефинисаних критеријума у савременим европским грид цоде-овима; б) адаптација управљачких алгоритама заснованих на клизним режимима за примене у управљању мрежним инверторима који раде повезани на мрежу или острвски - истраживања се врше у циљу повећања робусности рада инвертора на промену топологије, параметара мреже и у случају поремећаја мрежних напона; перформансе управљачких структура се процењују на основу граница дефинисаних важећим стандардима за повезивање обновљивих извора енергије на електроенергетски систем; ц) развој нових алгоритама управљања брзином и позицијом електричних погона на бази клизних режима са циљем повећања робусности и тачности регулације - тестирање и процена перформанси биће спроведено на регулисаним погонима са асинхроним и ПМ моторима у условима емулације механичког оптерећења и променљивих услова напајања.

- Истраживања у правцу одређивања поузданих вредности параметара модела оптерећења различитих категорија потрошње на ниском напону. Биће испитан и утицај метеоролошких прилика на параметре модела оптерећења различитих категорија потрошње и даће се препоруке за њихово коришћење. Такође ће се проучавати утицај исталисаних кондензаторских батерија у нисконапонској мрежи на губитке и друге карактеристичне показатеље рада дистрибутивне мреже, и предложиће се мере за смањење губитака у мрежи и побољшање напонских прилика.

- Истраживања хармонијских модела појединих пријемника електричне енергије и еквивалентног оптерећења у дистрибутивној мрежи. Постојећи модели биће разврстани по напонским нивоима и по врсти анализа у којима се примењују, предности и мане модела биће анализирани, и предложиће се модели који адекватни за поједине анализе. Предложени модели ће бити додатно унапређени на основу резултата бројних мерења на појединим нисконапонским пријемницима и на еквивалентном оптерећењу мреже, и примениће се за хармонијске анализе у електричним инсталацијама ниског напона и у дистрибутивној мрежи, чији ће резултати бити верификовани.

Научноистраживачка делатност чланова Катедре за математику у наредном периоду обухватаће области примењене математике у оквиру којих истраживачи већ поседују богато искуство и научне компетенције: теорија графова, нумеричка анализа, функционална анализа, алгоритми паметних израчунавања, специјалне функције и трансформације, теорија оптимизације, примењена статистика. Као и досад, правци истраживања биће усмерени ка актуелним подобластима наведених дисциплина, отварањем нових или дубљом анализом постојећих.

- У области теорије графова истраживања ће бити фокусирана на њихове спектре и енергије. На спектрима графова, степенима чворова и грана базирани су тополошки индекси графова, па ће бити разматрана њихова примена у рачунарству и молекуларној хемији. Такође, планирају се истраживања у области примене теорије графова у

различитим другим доменима: нанотехнологијама, микроелектроници и керамичким материјалима, као и примене код неких специјалних врста полинома.

- Истраживање у области нумеричке и функционалне анализе биће усмерено ка савременим применама у напредним технологијама и паметним израчунавањима. Приближно решавање нелинеарних и операторских једначина, конструкција и анализа ефикасних општих и специјализованих алгоритама, услови конвергенције, биће теме у фокусу. Очекује се да се током истраживања реализује теоријска и експериментална анализа нових алгоритама паметних нумеричких израчунавања. Као алат за визуелни приказ квалитета предложених алгоритама користиће се динамичка студија базирана на Манделбрововим и Јулијиним скуповима, тј. областима конвергенције. Посебно ће бити разматран проблем комплетирања операторских матрица, као и анализа примене релевантних резултата на особине линеарних комбинација оператора.

- Специјалне функције и трансформације представљају моћан апарат за проучавање процеса у фундаменталним и примењеним математичким дисциплинама. У наредном периоду наставиће се са истраживањем нових функција и оператора који су погодни за решавање конкретних проблема у областима фракционог диференцијалног рачуна, математичке анализе деформисаних функција или нестандартних типова ортогоналности.

- Развој и примена оптимizacionих метода за решавање проблема из инжењерске праксе и интердисциплинарног окружења биће заступљени у научноистраживачким активностима. Посебан нагласак биће стављен на статистичку анализу, операциона истраживања (посебно вишекритеријумску анализу), као и на истраживања у области фази логике са применама.

- Део истраживања у области специјалних функција, нумеричке анализе и вероватноће биће специјализован за примену у савременим информационо-комуникационим системима. Биће развијани нови методи за побољшање конвергенције редова и процену грешке одсецања, што је везано за квалитет преноса информација, као и примене теорије ортогоналних полинома у нумеричкој интеграцији при пројектовању мобилних система нове генерације.

- Планирају се и истраживања која ће повезивати примењену математику и статистику са методиком наставе математике, посебно у области примене нових технологија и дигиталних компетенција наставника.

У оквиру Катедре за мерења планирају су следећа истраживања:

- Развој метода у области мерења времена и фреквенције, као и у области преноса мерних сигнала и утицају шума и фединга на преносном путу. Истраживање нових типова сензора за мерења у области медицине.

- Развој нових типова дигиталних сензора позиције и савремених индустријских мерних система. Рачунарски мерно-информациони системи. Телеметријски системи. Обрада и дигитализација мерних сигнала. Линеаризација преносне карактеристике сензора.

- Рад у области виртуелних инструмената, интелигентних мерни претварача, обраде сигнала, линеаризације карактеристика. Такође, истраживања у области мерења и генерисања поремећаја квалитета електричне енергије.

- Истраживања из области мерења параметара квалитета електричне енергије, са посебним фокусом на процену и анализу компонената мерне несигурности савремених уређаја за мерење квалитета електричне енергије. У том смислу биће дат и велики значај развоју рачунарски подржаних метода и техника за повећање укупне мерне несигурности инструмената за тестирање савремених мерача квалитета електричне енергије. Генерално, мерење и контрола квалитета електричне енергије су веома значајне теме и актуелне области истраживања у претходним годинама. Самим тим неопходно је и потребно обезбедити континуирани мониторинг процеса дистрибуције и

потрошње електричне енергије, како би се у сваком тренутку поседовале детаљне и валидне информације о квалитету електродистрибутивних мрежа на одређеним локацијама. У ту сврху, потребно је вршити мерење квалитета електричне енергије код сваког крајњег потрошача електричне енергије и измерене податке слати у одређени контролно-дистрибутивни центар. Један део истраживања у наредном периоду биће посвећен и могућностима мониторинга основних параметара квалитета електричне енергије применом бежичних сензорских мрежа, које представљају моћно средство за прикупљање мерних података са већег броја мрежних локација. Сва ова истраживања биће праћена и применом савремених софтверских алата као подршка у развоју метода и техника мерења стандардних параметара квалитета електричне енергије.

- Унапређење техника линеаризације статичке преносне карактеристике сензора, као и развој нових техника линеаризације базираних на примени нелинеарних А/Д конвертора, а све у циљу повећања тачности мерења. Истраживања могућности комбиновања линеаризационих техника сензора и могућности њихове примене на различите сензоре. Праћење развоја нових метода линеаризације сензора на којима раде научници у свету, у циљу постизања конкурентности сопствено развијаних резултата.

- Развој аналогно-дигиталних конвертора мале резолуције за примену у безичним сензорским системима, базирани на статистичким карактеристикама мерних сигнала. Имплементација интелигентних метода и алгоритама у мерним системима-

- Мерења у Индустрији 4.0 – сензори и А/Д конвертори. Проучавање нове генерације сензора, њихово побољшање, као и развој и реализација А/Д конвертора ниске резолуције код којих је имплементирана дигитална стохастичка мерна метода.

- Истраживања у области управљања екстерним уређајима као што су виртуелне тастатуре, електрична инвалидска колица, вештачке руке и роботи помоћу ЕОГ сигнала, као и развој система интеракције човека и рачунара – *HCI*.

- Развој дигиталних мерних претварача угаоних и линеарних помераја, посебно развој псеудослучајних енкодера. Развој дигиталних мерних претварача је од великог значаја због њихове погодности примене у савременим рачунарским мерним системима. Разматраће се методе читавања псеудослучајног кода, детекције грешака које сигурно детектују сваку евентуалну грешку у читавању псеудослучајног кода, методе синхронизације читавања псеудослучајних кодних речи и проблеми конверзије кода псеудослучајни/природни.

- Развој и унапређење метода мерења позиције и угаоне брзине у савременим системима аутоматизације. Истраживања усмерена ка развоју нових типова дигиталних сензора позиције и угаоне брзине. Наставак истраживања везаних за повећање резолуције и поузданости оптичких псеудослучајних позиционих енкодера.

- Развој и реализација интерполационих инкременталних енкодера. Интерполациони енкодери омогућавају да се коришћењем једноставнијих и јефтинијих енкодерских дискова, који имају мање маркера по свом ободу, и уз примену додатних електронских склопова, добије угаона позиција са бољом резолуцијом коју нуде само скупљи енкодерски дискови са већим бројем маркера.

- Даљи развој метода и реализација електронских склопова за калибрацију прецизних локалних осцилатора и часовника помоћу примљених еталонских сигнала времена и фреквенције. Примљени еталонски сигнали времена и фреквенције су регенерисани еталон фреквенције (обично 10 MHz) и секундни импулси, и они се добијају из професионалних специјализованих *GPS* или *GLONASS* пријемника. Поменуте методе и реализовани електронски склопови треба да омогуће калибрацију прецизних локалних осцилатора и часовника са што већим потискивањем неизбежног цитера у примљеним еталонским сигнаlima, чиме се постиже мања мерна несигурност добијених резултата.

- Пројектовање мерних система на бази адаптивних А/Д конвертора. Развој алгоритама за обраду мерних сигнала који ће се имплементирати у адаптивне А/Д конверторе.

Примена постојећих, као и додатно усавршавање постојећих метода за компресију мерних сигнала уз одржавање потребне тачности.

У оквиру Катедре за микроелектронику планирају су следећа истраживања:

- Истраживања у области енергетске ефикасности и обновљивих извора енергије. Истраживања у области технологије производње ефикасних соларних ћелија, развој модела базираних на примени неуронских мрежа, као и испитивања и истраживања везана за системе за складиштење енергије који су базирани на коришћењу суперкондензатора.

- Напонско температурна напрезања (*NBT*) *p* - и *n* -каналних *MOS* транзистора. *NBT* напрезања *MOS* транзистора у магнетном пољу. Утицај *NBT* напрезања и/или *NBT* напрезања *MOS* транзистора у магнетном пољу на њихове електричне карактеристике. Моделирање електричних параметара *MOS* транзистора. Развој електричних кола погодних за моделирање електричних параметара *MOS* транзистора. Поређење експерименталних и резултата добијених коришћењем предложених модела. Убрзана испитивања периода поузданог рада *MOS* транзистора. Напонски и температурни модели за одређивање периода поузданог рада *MOS* транзистора у нормалним радним условима. Одређивање експерименталних вредности периода поузданог рада. Екстраполација на нормалне услове рада.

- Испитивање утицаја врсте и концентрације допаната на електрична својства фероелектричне керамике. Одређивање диелектричних карактеристика зависно од врсте и концентрације адитива, температуре синтеровања у функцији фреквенције и температуре. Примена Кири-Вајсовог и модификованог Кири-Вајсовог закона за одређивање параметара који карактеришу одступање од линеарности диелектричне константе од температуре, и то Киријеве константе, Кири-Вајсове температуре, и критичног експонента нелинеарности. Успостављање корелације између ових параметара са величином зрна и величином границе зрна. Одређивање специфичне електричне отпорности фероелектричне керамике у функцији температуре на карактеристичним фреквенцијама. *PTC* ефекат у полупроводничкој керамици допираној јонима ретких земаља.

- Развој система за напајање електричном енергијом чворова бежичних сензорских мрежа конверзијом енергије расположиве у њиховој непосредној околини. Моделирање и симулација претварача енергије (термоелектрични, фотонапонски, пиезоелектрични). Експериментална карактеризација претварача и електронских компонената погодних за складиштење прикупљене енергије (кондензатори, батерије). Развој аутономних чворова бежичних сензорских мрежа. Управљање потрошњом електричне енергије у чворовима. Експериментална карактеризација материјала погодних за употребу у конструкцији чворова.

- У циљу систематизације ефеката различитих врста напрезања *VDMOS* транзистора снаге и расветљавања одговорних механизма планирају се испитивања наизменичног дејства *NBT* напрезања (статичког/импулсног) и напрезања зрачењем (са различитим вредностима апсорбованих доза) *VDMOS* транзистора снаге, као и комбинованог дејства *NBT* напрезања и напрезања зрачењем ових компонената, као и детаљније испитивање ефеката напрезања *VDMOS* транзистора не само током спонтаног опоравка, већ и током оцаривања напрезаних компонената. Такође, планиран је и наставак истраживања поузданости вишеслојних структура заснованих на *HfO2* диелектрику, као и истраживање утицаја јонизујућег зрачења на карактеристике *CTF* меморија у циљу повећања толеранције на зрачење и постизања њиховог поузданог рада у радијационом окружењу.

У оквиру Катедре за рачунарство планирају су следећа истраживања:

- Развој савремених медицинских информационих система (*m-Health* и *home-Health*) и здравствених сервиса. Примене вештачке интелигенције у здравству. Примене *IoT* у здравству. Примене *e-Health* сервиса у реализацији концепта паметних градова. Примене *e-Health* сервиса у едукацији.
- Развој метода за пројектовање информационих система на основу аутономних интелигентних модула способних да самостално расуђују и уче, са применама у *5G* мрежама, дистрибуираним *edge* системима, мобилним роботима и синергији људи и интернета.
- Развој напредних географских информационих система.
- Примена дубоког учења на проблеме рачунарског вида: класификација, локализација и сегментација. Истраживање различитих архитектура конволуционих неуронских мрежа, као и различитих метода за њихово обучавање. Примена ненадгледаног обучавања и аутоенкодера у анализи података. Фокус на обради геоинформационих (*remote sensing*) података.
- Примене различитих варијанти рекурентних вештачких неуронских мрежа на предвиђање финансијских временских серија. Рекурентне неуронске мреже (*RNN*). Посебно ће бити разматране *Long Short Term Memory (LSTM)* мреже и варијације *LSTM* мрежа: *Gated Recurrent Unit (GRU)*, бидирекционе *LSTM*, *peephole LSTM*.
- Развој информационих система за подршку производњи са високим степеном аутоматизације. Аутоматско генерисање кода базирано на моделима података (*Model Driven Engineering*). Аутоматско тестирање.
- Анализа отворених података у погледу њиховог значења, начина описивања и начина коришћења. Истраживања комбинују знања и алгоритме из области *Linked Open Data*, *Information Retrieval*, *Ontologies* и *Information integration*. Испитивање могућности за примену алгоритама и структура података који не користе вештачке неуронске мреже у окружењу велике количине полуструктурираних, повезаних и дистрибуираних информација.
- Развој алгоритама за генерисање бинарних и вишезначних бент функција. Унапређење алгоритама за пројектовање реверзибилних мрежа коришћењем дијаграма одлучивања. Развој нових алгоритама за оптимизацију код пројектовања хардвера базираним на дијаграмима одлучивања и спектралним техникама. Спектралне технике биће коришћене и у области криптографије, а фокус истраживања ће бити на развоју нових алгорита за генерисање високо-поузданих криптографских кључева. Биће проучавани спектри и енергије графова, тополошки индекси базирани на спектрима, степенима чворова и грана и њихова примена у рачунарству и молекуларној хемији.
- Развој система за повећање безбедности рачунарских мрежа. Један правац биће посвећен архитектурним решењима система за детекцију напада на рачунарске мреже, са посебним акцентом на архитектуру које су погодне за имплементацију на клауд системима. Могућности контејнеризације сервиса ће такође бити сагледани. Други правац ће бити посвећен самим техникама и алгоритмима за детекцију напада. Биће развијани системи за детекцију аномалија у мрежном саобраћају који су базирани на вештачкој интелигенцији.
- Постизање високих перформанси код апликација које захтевају интензивна израчунавања и обраду велике количине података у различитим доменима (географски информациони системи, биоинформатика, машинско учење) на доступним рачунарским архитектурама као што су: *many-core* архитектуре-*GPU*, *multi-core CPU* и кластер рачунара. У ту сврху би биле коришћене технологије *CUDA* и *OpenCL* за *many-core GPU*, *OpenMP* и *Intel TBB* за *multicore CPU* и *MPI (Message Passing Interface)*, *Apache Hadoop* и *Apache Spark* за кластер рачунара.

- Истраживање и развој иновативне методе за развој онтологија која користи аналогију између различитих, а ипак повезаних, домена знања представљених онтологијама. Циљ је кренути од две онтологије из сродних или сличних домена знања, при чему једна од њих захтева даљи развој. Циљ је развити и платформу којом би се извршила евалуација и одрживост предложеног решења, а евалуација би се извршила на сценаријима који се тичу експериментисања у тестбедовима, биомедицинских наука и платформи за електронско учење у домену биомедицинских наука.
- Истраживања у области дистрибуираних система за обраду и анализу великих података (*Big data*), посебно обимних и брзих токова података са мобилних и *IoT* уређаја, на самим уређајима, као и рачунарској инфраструктури на ивици (*edge*), магли (*fog*) и облаку (*cloud*). Посебна пажња ће бити посвећена удаљеном надгледању здравственог стања и активности корисника, праћењу и управљању мобилним објектима (људи, возила, *UAV*,...) у паметним окружењима (паметна кућа, град, индустрија,...), као и обезбеђењу сигурности и приватности у овим системима.
- Визуелизација математичких алгоритама; Математичка анализа рачунарског кода; Функционално и реактивно програмирање; Модерне *Web* технологије;
- Развој алата за обраду српског језика (*stemera*, *parsera*,...). Развој машинских преводилаца.
- Вештачка интелигенција и теорија игара. Развој софтвера интелигентних шаховских система са имплементацијом на паралелном хардверу (кластер РС рачунара).
- Компјутерска симулација и 3д моделирање оригиналних патената Николе Тесле у сарадњи са Музејом Николе Тесле. Компјутерска симулација са применама теорије материјала. Генератори фрактала и симулатори у реалном времену.
- Анализа и обрада слика, са применама за оптичко препознавање карактера (*OCR*) уз апликације из области вештачке интелигенције.
- Развој напредне технолошке подршке за учење у виду рачунарске и мрежне инфраструктуре, као и софтверске подршке учењу на даљину и *blended* учењу. Процена утицаја нових метода и алата на учење. Развој метода и алата за анализу учења.

У оквиру Катедре за телекомуникације планирају се следећа истраживања:

- Истраживања у оквиру масивних МИМО система. Процена бежичног канала на коме је базирано прекодовање будући да ефикасност прекодовања утиче на оперативну ефикасност самог система. Развој одговарајућих алгоритама за селекцију корисника који ће омогућити равномерно опслуживање свих корисника уз максимално искоришћење теоријског капацитета масивних МИМО система. Сви ови истраживачки изазови могу се разматрати и у оквиру *free-cell* масивних МИМО система који представљају основу за *6G*.
- Развој нових аналитичких, нумеричких и симулационих метода у циљу побољшања безбедности бежичне сензорске мреже на физичком нивоу. Протеклих година бежичне сензорске мреже су све чешће основа нових технолошких концепта као што су *IoT*, паметни градови, аутономна возила итд. Развој нових метода сигурности већ на физичком нивоу, који тренутно нису доступни у литератури имаће, поред несумњивог теоријског значаја, и практични значај при пројектовању бежичних сензорских мрежа. Изведене аналитичке методе биће коришћене за процену перформанси бежичних сензорских мрежа у конкретним условима преносног канала, као и за одређивање оптималних параметара система којима се постижу прихватљиве вредности вероватноће пресретања и капацитета тајности.
- Примена вештачких неуронских мрежа у моделовању антенских структура које се могу применити у бежичним комуникационим системима пете генерације. Примена вештачких неуронских мрежа у ефикасној 1Д и 2Д *DoA* естимацији која се може

применити у просторној локализацији корисника и управљању карактеристиком зрачења паметних антенских система у мобилним системима пете генерације. Примена хибридних нумеричких ЕМ-неуронских модела у моделовању електромагнетских структура чија је величина значајно мања од таласне дужине ЕМ таласа у циљу ефикасне ЕМС карактеризације електричних уређаја где моделоване структуре чине њихове саставне делове.

- Истраживања у области оптичких бежичних телекомуникација, која ће обухватити земаљске линкове, линкове између геостационарних сателита и земаљских станица, као и системе у којима се користи видљива светлост за пренос информација. Истраживања ће обухватити и пројектовање економски исплативих система који ће бити реализовани у лабораторијским условима. Истраживања у овој области биће применљива за развој мобилних система пете генерације. Други део теоријских и експерименталних истраживања биће у области моделовања канала, примене модулационих техника, заштитних кодова и заштите преноса информација на физичком слоју у комуникационом делу Интернета интелигентних објеката са конкретним применама у индустрији и телемедицини. Посебна пажња биће посвећена проучавању система заснованих на примени орбиталног угаоног момента за пренос информација и квантним комуникацијама.

- Развој нових модела пасивних и активних *RF* и микроталасних компонената (микроталасних транзистора, *RF MEMS* компонената, микроталасних филтара, итд.) за примену у бежичним системима пете генерације (*5G*) коришћењем напредних техника моделовања, као и развој софтверских процедура потребних за развој и имплементацију поменутих модела.

- Развој и примена алгоритама вештачке интелигенције за класификацију аудио сигнала. Посебна пажња ће бити посвећена звуку индустријских производа, као што су мотори, кућни апарати, итд., као и амбијенталном звуку. У том контексту ће бити реализована истраживања за смањење димензионалности улазног сета обележја, адекватне пред-обrade сигнала, избора адекватне активационе функције, оптимизације конфигурације неуронске мреже, односно креираног модела, итд.

- Системи за аквизицију звука базирани на сферним микрофонским низовима. Под овим се подразумевају и алгоритми за детекцију правца наилаaska звука и креирање карактеристике усмерености у пре-дефинисаном правцу.

- Аудио аналитика за индустријске и медицинске примене. Овај правац укључује и развој аутоматских система за контролу квалитета производа базираних на звуку који они генеришу, као и аутоматских система за предикцију квалитета звука индустријских производа.

- Примена специфичних техника за обраду аудио сигнала, као што је вавелет трансформација. Ове технике се могу користити како директно за обраду сигнала, као што је случај код отклањања шума из сигнала (де-ноисинг), тако и за параметризацију сигнала преко обележја (феатурес).

- Истраживања у области акустике просторија која укључују примену савремених техника за аквизицију звука (нпр. сферних микрофонских низова, декомпозицију звучног поља, итд.) и обраду аудио сигнала.

- Развој и примена техника за генерисање 3Д аудио садржаја. Овај правац развоја укључује и технике за формирање виртуалне аудио реалности.

- Развој и експериментална реализација слотованих антена и њихових низова са различитим планарним и корнер рефлекторским површинама којима би се остварило велико слабење бочних лобова и велико појачање.

- Израда прототипа, тестирање и верификација различитих микроталасних структура (филтара/спрежника са и без дефеката (*Defected Ground Structure*), ...). Моделовање структура комбиновањем различитих метода (таласни дигитални приступ,...), како би

се превазишли недостаци појединачних приступа и извукли максимуми из сваког од њих, у циљу генерисања ефикасних таласних дигиталних модела и симулације која захтева мање времена и мање меморијских ресурса.

- Анализа, модификација и развој линеаризационих метода за појачаваче снаге за примене у 5G системима. Анализа и развој дуал-банд и мулти-банд појачавача за примене у 5G системима. Анализа, модификација и развој радарских система за примене у области аутономних возила. Развој и пројектовање активних и пасивних кола за 5G и *IoT* системе. Истраживање могућности примене вештачке интелигенције у области 5G система у области линеаризације и побољшања ефикасности појачавача снаге у масиве *MIMO* предајницима који захтевају и естимацију *MIMO* канала, као и беамформинг.

- Истраживања која имају за циљ да се корисницима лиценцираних опсега бежичних сервиса да могућност да додатно користе нелиценцирани спектар у циљу побољшања квалитета пружених услуга. Истраживања са циљем коегзистенције *LTE (Long Term Evolution)* и *WiFi* система.

- Истраживања везана за релејни и кооперативни пренос у бежичним и мобилним комуникационим системима. Овакав начин преноса омогућава пренос уз смањену потрошњу енергије, повећање капацитета система и растерећење базне станице, што је од великог значаја за садашње и будуће комуникационе системе. Посебно је важна примена ових технологија у комуникацији између возила (*B2B*), за коју се очекује да постане масовно коришћена у наредном периоду.

- Анализа линеарних и нелинеарних ефеката у оптичком влакну са фокусом на истраживање процеса одговорних за генерисање суперконтинуума. Побољшање безбедности преноса осетљивих података на физичком нивоу бежичних сензорских мрежа. Развој алгоритама за прикупљање, агрегацију и компресију велике количине података у бежичним сензорским мрежама као и статистичких метода за анализу велике количине података.

- Карактеризација простирања *RF* сигнала мале снаге у отвореном и затвореном простору са нагласком на ефекте фединга и сенке. Развој математичких модела за описивање поменутих ефеката и њихог утицаја на перформансе телекомуникационих система. Примена развијених модела за одређивање перформанси и разматрање безбедносних аспеката на физичком нивоу у контексту бежичних сензорских мрежа.

- Разматрање адаптивних метода преноса за оптичке системе у слободном простору, под утицајем атмосферске турбуленције, несавршеног подешавања оптичке осе, микро-померања и вибрација.

- Развој метода квантизације, компресије и класификације у машинском учењу и вештачкој интелигенцији. Развој метода квантизације за квантоване неуронске мреже. Развој једноставних метода за компресију неуронских мрежа. Развој метода квантизације за класификацију сигнала и података. Развој метода и решења за кодовање и компресију сигнала. Имплементација и развој метода статистичког учења у обради сигнала и података.

- Развој и примена напредније верзије софтвера базираног на методу електричних водова - *TLM* методу у МАТЛАБ или C++ окружењу, са одговарајућим корисничким интерфејсом и проширеним могућностима и перформансама у циљу карактеризације електромагнетног поља у апликацијама биомедицинског инжењерства и пројектовања и анализе карактеристика 5G антена.

У оквиру Катедре за теоријску електротехнику планирају се следећа истраживања:

- Развој и примену оптимизационих метода у теорији уземљивачких система.

- Унапређење постојећих и развој нових процедура и метода за моделовање расподеле и анализу утицаја ЕМ поља широког фреквенцијског опсега на живи свет.

- Наставак развоја хибридног метода граничних елемената (*HBM* метод) за анализу и решавање тродимензионалних проблема у електростатици и проблема као што су стални магнети, магнетни лежаји у присуству магнетних материјала, као и анализа биизотропних средина.
- *HBM* метод биће примењен у енергетици за 3Д моделовање електромагнетних појава као што су електроенергетске кабловске спојнице и завршнице, сабирнице у електроенергетским постројењима и електромотори.
- Примена *HBM* метода за прорачун карактеристичне импедансе различитих водова са вишеслојним диелектрицима и биизотропним срединама Телегеновог типа, као и за прорачун подужне индуктивности водова са вишеслојним магнетним срединама.
- Код вишефазних системима за пренос електричне енергије у плану је да се осим прорачуна скин ефекта и ефекта близине, изврши моделовање вишеслојних изолатора који се користе у тим системима. Сви ови прорачуни биће подвргнути процесу оптимизације помоћу генетског алгорита или *DE* (*Differential Evolution*) метахеуристицс метода.
- Планиране су и активности као што су проучавање принципа рада магнетног мотора, наставак рада на електростатичким системима за моделовање електричног поља и системима за електростатичку заштиту простора уводјењем страног тела од биизотропног материјала, проучавање научне заоставштине Николе Тесле, итд.
- У току је рад на једној докторској дисертацији у којој је предмет истраживања утицај медицинских имплантата на расподелу електромагнетског поља и количине апсорбоване енергије услед изложености РФ зрачењу мобилног телефона. Овај проблем захтева формирање адекватних нумеричких модела главе одрасле особе и детета, креирање модела актуелног паметног телефона као и модела медицинских имплантата који у довољној мери моделују морфологију, димензије, биохемијске и електромагнетске карактеристике ткива и материјала. Примена таквог модела у оквиру нумеричких прорачуна и симулација доноси веродостојне резултате у погледу подрлог електромагнетског поља унутар одређених ткива изложених *RF* зрачењу мобилних телефона услед присуства одређених имплантата.
- У плану је и почетак рада у области обраде биомедицинских сигнала, као могући наставак рада на тему обрада сигнала у оквиру које се истраживало пројектовање рекурзивних и нерекурзивних као и комплементарних филтара. На овом пољу очекују се не само теоријски већ и практични резултати.

9. ЗАКЉУЧАК

Овим Планом су предвиђене активности чија се реализација очекује у наредном петогодишњем периоду. Део активности спада у категорију дугорочних које су започете у току 2019/2020. године и које ће бити настављене и у наредном периоду. Део активности се може сврстати у категорију сталних активности које немају ограничења по питању времена и као такве би требало да се нађу и у програмима научноистраживачког рада у наредном периоду.

Како је по Статуту Електронског факултета научноистраживачки рад основно право, али и радна обавеза свих наставника, истраживача и сарадника Факултета у реализацији овог Програма активно учешће узимају сви наставници, истраживачи и сарадници Електронског факултета.

О спровођењу овог Програма стараће се декан Факултета, односно продекан кога он овласти.