



УНИВЕРЗИТЕТ „СВ. КИРИЛ И МЕТОДИЈ“
ВО СКОПЈЕ



ФАКУЛТЕТ ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
И ИНФОРМАЦИСКИ ТЕХНОЛОГИИ

**ЕЛАБОРАТ ЗА ПОВТОРНА АКРЕДИТАЦИЈА НА
СТУДИСКА ПРОГРАМА НА ТРЕТ ЦИКЛУС СТУДИИ
*- ДОКТОРСКИ СТУДИИ ПО МЕТРОЛОГИЈА -***

Скопје, мај 2016 г.

СОДРЖИНА

1. Карта на високообразовната установа	1
1.а) Општи дескриптори на квалификации	5
1.б) Специфични дескриптори на квалификации	6
2. Одлука за усвојување на студиската програма од наставно-научниот совет на единицата	8
3. Одлука за усвојување на студиската програма од ректорската управа или универзитетскиот сенат	8
4. Научно-истражувачко подрачје, поле и област каде припаѓа студиската програма	8
5. Степен на образование	8
6. Цел и оправданост за воведување на студиската програма	8
6.1. Образложение на предлогот	10
6.2. Проценка на оправданоста со оглед на потребите на пазарот на трудот	10
6.3. Поврзаност со современите научни сознанија	11
6.4. Досегашни искуства во спроведување на слични програми	12
6.5. Цели на студиската програма	13
7. Години и семестри на траење на студиската програма	14
8. ЕКТС кредити со кои се стекнува студентот	14
9. Начини на финансирање	14
10. Услови за запишување	14
11. Структура на студиската програма согласно правилникот за организирање на докторски студии на единицата, број на предвидени предмети и стекнати кредити, како и број на кредити стекнати со изработка на докторскиот труд	15
11.1. Задолжителни и изборни предмети	17
12. Податоци за просторот предвиден за реализација на студиската програма	19
13. Листа на опрема предвидена за реализација на студиската програма	20
14. Предметни програми	20
15. Список на наставен кадар	20
16. Изјави од наставниците за давање согласност за учество во изведување на наставата по одредени предмети	21
17. Согласност од високообразовната установа за учество на наставникот во реализацијата на наставната програма	21
18. Информација за бројот на ментори	21
19. Информација за бројот на студенти за запишување во прва година на студиската програма	21

20. Информација за бројот на наставници во полето, односно областа неопходни за организирање на докторски студии	22
21. Информација за обезбедена задолжителна и дополнителна литература	22
22. Информација за WEB страница	22
23. Информација за реализација на научноистражувачки проекти со кои се опфатени 20% од наставниот кадар	23
24. Научниот назив со кој се стекнува студентот по завршување на студиската програма	23
25. Обезбедена меѓународна мобилност на студентите	23
26. Активности и механизми преку кои се развива и одржува квалитетот на наставата	24
26.a. Резултати од изведена самоевалуација	24

1. КАРТА НА ВИСОКООБРАЗОВНАТА УСТАНОВА

Карта на Факултетот за електротехника и информациски технологии

Назив на високообразовната установа	Универзитет Св. Кирил и Методиј во Скопје Факултет за електротехника и информациски технологии
Седиште	ул. Руѓер Бошковиќ 18, Скопје
Веб страница	www.feit.ukim.edu.mk
Вид на високообразовната установа	Јавна високообразовна установа
Податоци за основачот (на приватна високообразовна установа)	Собрание на Република Македонија
Податоци за последната акредитација	Студиски програми од прв циклус по ЕКТС – 2012 (7 студиски програми) Студиски програми од втор циклус по ЕКТС – 2013 (19 студиски програми) Студиски програми од трет циклус по ЕКТС – 2014 (студиска програма – Електротехника и информациски технологии) Студиски програми од трет циклус по ЕКТС – 2013 (студиска програма - Метрологија)
Студиски од прв циклус (8 семестри)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Електроенергетика, автоматизација и обновливи извори на енергија (ЕАОИЕ) 2. Електроенергетски системи (ЕЕС) 3. Електроенергетика, управување и менаџмент (ЕЕУМ) 4. Компјутерско-системско инженерство, автоматика и роботика (КСИАР) 5. Компјутерски технологии и инженерство (КТИ) 6. Компјутерско хардверско инженерство и електроника (КХИЕ) 7. Телекомуникации и информациско инженерство (ТКИИ)
Студиски од втор циклус (2 семестри)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обновливи извори на енергија (ОИЕ) 2. Електрични машини и автоматизација (ЕМА) 3. Електроенергетски системи (ЕЕС) 4. Електроенергетика (ЕЕ) 5. Проектен менаџмент (ПМ) 6. Автоматика, роботика и системско инженерство (АРСИ) 7. Наменски компјутерски системи (НКС) 8. Компјутерски мрежи – Интернет за нешта (КМ-ИНН) 9. Вградливи микрокомпјутерски системи (ВМС) 10. Дигитално процесирање на сигнали (ДПС) 11. Безжични и мобилни комуникации (БМК) 12. Комуникациски и информациски технологии (КИТ) 13. Применета математика и актуарство (ПМА)

	<p>14. Енергетска ефикасност, животна средина и одржлив развој (ЕСОР)</p> <p>15. Метрологија и менаџмент на квалитет (ММК)</p> <p>16. Микро и нано технологии (МНТ)</p> <p>17. Регулатива во енергетика, електронски комуникации и сообраќај (РЕЕКС)</p> <p>18. Енергетска електроника (ЕНЕЛ)</p> <p>19. Мултимедиски технологии (МТ)</p>
Студиски од трет циклус (6 семестри)	<p>1. Електротехника и информациски технологии</p> <p>2. Метрологија</p>
Единици во состав на високообразовната установа:	<ul style="list-style-type: none"> - Институт за автоматика и системско инженерство, - Институт за електроника, - Институт за електрични мерења и електротехнички материјали, - Институт за електрични машини, трансформатори и апарати, - Институт за електротермија, електрично заварување и електричен сообраќај, - Институт за електрични централи и разводни постројки, - Институт за компјутерски технологии и инженерство, - Институт за математика и физика, - Институт за преносни електроенергетски системи, и - Институт за телекомуникации.
Податоци за меѓународна соработка на планот на наставата, истражувањето и мобилноста на студентите	<p>На Факултетот за електротехника и информациски технологии во Скопје се негува меѓународна соработка на планот на наставата, истражувањето и мобилноста на студентите во рамките на програмата за мобилност на наставен и студенски кадар, Erasmus + (потпишани повеќе договори со странски универзитети, информации достапни на http://www.ukim.edu.mk/dokumenti_m/431_Lista%20na%20potpisani%20Erasmus+%20dogovori%20v55.doc) и други договори за меѓународна соработка. Во последните 15 години, ФЕИТ остварува интензивна научна соработка со преку 200 универзитети, компании и институции од Европа и светот во рамките на повеќе од 100 проекти финансирани од различни програми (FP6, FP7, Horizon 2020, NATO, SCOPUS, билатерални проекти со Словенија, Хрватска, Црна Гора, Турција, Кина, Франција и други држави, проекти финансирани од реномирани светски компании и друго)</p>
Податоци за просторот наменет за изведување на наставната и истражувачката	<p>1. Вкупна површина (брuto простор) - 48.567 m² (простор за изведување настава и дворна површина)</p> <p>2. Вкупна површина на просторот за изведување настава (нето простор) - 10.000 m²</p>

дејност	<p>3. Број на амфитеатри 2 со вкупен број на седишта 480</p> <p>4. Број на предавални 12 со вкупен број на седишта 780 (наставата се изведува во 2 смени)</p> <table border="1" data-bbox="547 371 1414 958"> <thead> <tr> <th>Ред. Бр.</th> <th>Видови дидактички простор</th> <th>Број на простории</th> <th>Површина во m²</th> <th>Вкупен капацитет на седишта</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3.</td> <td>Амфитетари</td> <td>2</td> <td>426</td> <td>480</td> </tr> <tr> <td></td> <td>АМФ</td> <td>1</td> <td>228</td> <td>300</td> </tr> <tr> <td></td> <td>223</td> <td>1</td> <td>198</td> <td>180</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>Предавални</td> <td>12</td> <td>1.162</td> <td>780</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Барака 3</td> <td>1</td> <td>180</td> <td>140</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Барака 2</td> <td>1</td> <td>180</td> <td>130</td> </tr> <tr> <td></td> <td>109</td> <td>1</td> <td>76</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td></td> <td>110</td> <td>1</td> <td>127</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td></td> <td>111</td> <td>1</td> <td>76</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td></td> <td>112</td> <td>1</td> <td>76</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td></td> <td>122</td> <td>1</td> <td>89</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td></td> <td>211</td> <td>1</td> <td>127</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td></td> <td>212</td> <td>1</td> <td>76</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Физика 1</td> <td>1</td> <td>45</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Машини 1</td> <td>1</td> <td>50</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Електроника 1</td> <td>1</td> <td>60</td> <td>30</td> </tr> </tbody> </table>	Ред. Бр.	Видови дидактички простор	Број на простории	Површина во m ²	Вкупен капацитет на седишта	3.	Амфитетари	2	426	480		АМФ	1	228	300		223	1	198	180	4.	Предавални	12	1.162	780		Барака 3	1	180	140		Барака 2	1	180	130		109	1	76	60		110	1	127	80		111	1	76	40		112	1	76	40		122	1	89	70		211	1	127	80		212	1	76	40		Физика 1	1	45	40		Машини 1	1	50	30		Електроника 1	1	60	30
Ред. Бр.	Видови дидактички простор	Број на простории	Површина во m ²	Вкупен капацитет на седишта																																																																																		
3.	Амфитетари	2	426	480																																																																																		
	АМФ	1	228	300																																																																																		
	223	1	198	180																																																																																		
4.	Предавални	12	1.162	780																																																																																		
	Барака 3	1	180	140																																																																																		
	Барака 2	1	180	130																																																																																		
	109	1	76	60																																																																																		
	110	1	127	80																																																																																		
	111	1	76	40																																																																																		
	112	1	76	40																																																																																		
	122	1	89	70																																																																																		
	211	1	127	80																																																																																		
	212	1	76	40																																																																																		
	Физика 1	1	45	40																																																																																		
	Машини 1	1	50	30																																																																																		
	Електроника 1	1	60	30																																																																																		
Податоци за опремата за изведување на наставната и истражувачката дејност	<p>1. Број на компјутерски училници 5 со капацитет на вкупно 103 работни места, односно компјутери, (наставата се изведува во две смени)</p> <table border="1" data-bbox="547 1120 1414 1417"> <thead> <tr> <th>Р. Бр.</th> <th>Видови дидактички простор</th> <th>Број на простории</th> <th>Површина во m²</th> <th>Вкупен капацитет на седишта</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>Компјутерски училници</td> <td>5</td> <td>240</td> <td>103</td> </tr> <tr> <td></td> <td>ФЛАОП 322 А</td> <td>1</td> <td>35</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td></td> <td>ФЛАОП 322Б</td> <td>1</td> <td>55</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td></td> <td>ФЛАОП 322 В</td> <td>1</td> <td>55</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td></td> <td>ФЛАОП 121 А</td> <td>1</td> <td>55</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td></td> <td>ФЛАОП 121 Б</td> <td>1</td> <td>40</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table> <p>2. Број на лаборатории за изведување практична настава - 18</p> <table border="1" data-bbox="547 1541 1414 2029"> <thead> <tr> <th>Ред. Бр.</th> <th>Видови лабораториски простор</th> <th>Број на простории</th> <th>Површина во m²</th> <th>Вкупен капацитет на седишта</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.</td> <td>Лаборатории</td> <td>18</td> <td>1.745</td> <td>349</td> </tr> <tr> <td></td> <td>-Автоматика и системско инженерство</td> <td>1</td> <td>40</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td></td> <td>-Електрични мерења</td> <td>1</td> <td>84</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td></td> <td>-Висок напон</td> <td>1</td> <td>150</td> <td>се стои</td> </tr> <tr> <td></td> <td>-Пазарно стопанисување со ел. енергија</td> <td>1</td> <td>50</td> <td>се стои</td> </tr> <tr> <td></td> <td>-Електрични машини, трансформатори и апарати</td> <td>1</td> <td>243</td> <td>40</td> </tr> </tbody> </table>	Р. Бр.	Видови дидактички простор	Број на простории	Површина во m ²	Вкупен капацитет на седишта	1.	Компјутерски училници	5	240	103		ФЛАОП 322 А	1	35	21		ФЛАОП 322Б	1	55	21		ФЛАОП 322 В	1	55	20		ФЛАОП 121 А	1	55	21		ФЛАОП 121 Б	1	40	20	Ред. Бр.	Видови лабораториски простор	Број на простории	Површина во m ²	Вкупен капацитет на седишта	2.	Лаборатории	18	1.745	349		-Автоматика и системско инженерство	1	40	30		-Електрични мерења	1	84	24		-Висок напон	1	150	се стои		-Пазарно стопанисување со ел. енергија	1	50	се стои		-Електрични машини, трансформатори и апарати	1	243	40															
Р. Бр.	Видови дидактички простор	Број на простории	Површина во m ²	Вкупен капацитет на седишта																																																																																		
1.	Компјутерски училници	5	240	103																																																																																		
	ФЛАОП 322 А	1	35	21																																																																																		
	ФЛАОП 322Б	1	55	21																																																																																		
	ФЛАОП 322 В	1	55	20																																																																																		
	ФЛАОП 121 А	1	55	21																																																																																		
	ФЛАОП 121 Б	1	40	20																																																																																		
Ред. Бр.	Видови лабораториски простор	Број на простории	Површина во m ²	Вкупен капацитет на седишта																																																																																		
2.	Лаборатории	18	1.745	349																																																																																		
	-Автоматика и системско инженерство	1	40	30																																																																																		
	-Електрични мерења	1	84	24																																																																																		
	-Висок напон	1	150	се стои																																																																																		
	-Пазарно стопанисување со ел. енергија	1	50	се стои																																																																																		
	-Електрични машини, трансформатори и апарати	1	243	40																																																																																		

	<table border="1"> <tbody> <tr><td>-Електроника</td><td>1</td><td>80</td><td>30</td></tr> <tr><td>-Електронски мерења</td><td>1</td><td>40</td><td>24</td></tr> <tr><td>-Безжични мрежи</td><td>1</td><td>55</td><td>21</td></tr> <tr><td>-Дигитално процесирање на сигнали</td><td>1</td><td>30</td><td>20</td></tr> <tr><td>-Телекомуникаци</td><td>1</td><td>200</td><td>24</td></tr> <tr><td>-Електромоторни погони</td><td>1</td><td>85</td><td>20</td></tr> <tr><td>-Релејна заштита</td><td>1</td><td>110</td><td>30</td></tr> <tr><td>-Соларна енергетика</td><td>1</td><td>50</td><td></td></tr> <tr><td>-Електротермија</td><td>1</td><td>243</td><td>20</td></tr> <tr><td>-Основи на електротехниката</td><td>1</td><td>95</td><td>20</td></tr> <tr><td>-Физика</td><td>3</td><td>190</td><td>46</td></tr> </tbody> </table>	-Електроника	1	80	30	-Електронски мерења	1	40	24	-Безжични мрежи	1	55	21	-Дигитално процесирање на сигнали	1	30	20	-Телекомуникаци	1	200	24	-Електромоторни погони	1	85	20	-Релејна заштита	1	110	30	-Соларна енергетика	1	50		-Електротермија	1	243	20	-Основи на електротехниката	1	95	20	-Физика	3	190	46
-Електроника	1	80	30																																										
-Електронски мерења	1	40	24																																										
-Безжични мрежи	1	55	21																																										
-Дигитално процесирање на сигнали	1	30	20																																										
-Телекомуникаци	1	200	24																																										
-Електромоторни погони	1	85	20																																										
-Релејна заштита	1	110	30																																										
-Соларна енергетика	1	50																																											
-Електротермија	1	243	20																																										
-Основи на електротехниката	1	95	20																																										
-Физика	3	190	46																																										
	3. Опрема за вршење на високообразовната дејност Вредност на опремата - 42.482.000,00 ден																																												
Број на студенти за кои е добиена акредитација	2200																																												
Број на студенти (прв пат запишани)	1553 (на сите три циклуси)																																												
Број на лица во наставно-научни, научни и наставни звања	62 наставник																																												
Број на лица во соработнички звања	10 асистенти и помлади асистенти																																												
Однос наставник студенти (број на студенти на еден наставник) за секоја единица одделно	Односот наставник/студент е 21.																																												
Внатрешни механизми за обезбедување и контрола на квалитет на студиите	Самоевалуација, анкети, анализи на резултати од сесии, воведување на стандардот за квалитет ISO 9001 и др.																																												
Фреквенција на самоевалуација	Контрола на квалитетот на студиите се спроведува континуирано (секоја година), но извештај за самоевалуација се поднесува на три години. Последниот извештај за извршена самоевалуација е од 2013 и е прикажан во Анекс 3 на овој предлог-проект.																																												
Податоци за последната спроведена надворешна евалуација на установата	Надворешна евалуација е спроведена во 2014 год.																																												

1.A) ОПШТИ ДЕСКРИПТОРИ НА КВАЛИФИКАЦИИ

<p>Докторски студии – Доктор на науки Студиска програма – Метрологија 3 циклус, 3 години, 6 семестри, 180 ЕКТС-кредити</p>	
Квалификација	Дескриптори на квалификациите
Знаење и разбирање	Покажува систематско разбирање на полето на истражување и највисоко познавање на методи и вештини за истражување во рамките на тоа поле согласно највисоките меѓународни стандарди.
Примена на знаењето и разбирањето	Покажува способност да толкува, дизајнира, применува и адаптира суштински предмет на истражување со научен интегритет. Има направено придонес преку оригинални истражувања кои ги поместуваат напред постојните научни граници и знаење, развивајќи нови знаења, вреднувани на ниво на национални и интернационални рецензирани публикации.
Способност за проценка	Способност за критичка анализа, оценување и синтеза на нови и сложени идеи, имајќи компетенции за проценка. Способност за независно иницирање и учество во национални и меѓународни истражувачки мрежи и настани со научен интегритет. Способност за независно иницирање на истражувачки и развојни проекти, преку кои ќе генерира ново знаење и вештини за развој на истражувачкото поле.
Комуникациски вештини	Може да комуницира со своите колеги, пошироката академска заедница и со општеството во целина во рамките на својата област на експертиза.
Вештини на учење	Се очекува да биде способен да се промовира во академски и професионални рамки и во технолошкиот, социјалниот или културниот развој на општество базирано на знаење.

1.Б) СПЕЦИФИЧНИ ДЕСКРИПТОРИ НА КВАЛИФИКАЦИИ

Докторски студии – Доктор на науки Студиска програма – Метрологија 3 циклус, 3 години, 6 семестри, 180 ЕКТС-кредити	
Квалификација	Дескриптори на квалификациите
Знаење и разбирање	<p>Се одликува со успешно усвоени знаења и надградени вештини од областа на метрологија.</p> <p>Има систематски и креативен пристап кон решавање на постојните предизвици во метрологијата.</p> <p>Се одликува со усвоени знаења за справување со сите инженерски, еколошки, енергетски и менаџерски практични проблеми.</p> <p>Се одликува со надградени знаења за оптимална примена на метрологијата во производството, за постојано подобрување на квалитетот, проследено со свесно и одговорно однесување кон зачувување на животната средина, а стекнатите знаења ги применува со тенденција за постигнување на висок квалитет на производите и услугите.</p>
Примена на знаењето и разбирањето	<p>Стектатите вештини и знаења успешно ги применува во:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Експертско решавање на задачи и проблеми од областа на научната, индустриската и законската метрологија; - Водење научни и развојни истражувања во областа на метрологијата; - Проектирање нови производи и нови технологии; - Управување и проектирање метролошки системи; - Способност за управување со квалитетот; - Способност за генерирање иновативни пристапи во метрологијата; - Решавање практични проблеми со употреба на научни метролошки методи и постапки; - Вршење консултантски услуги поврзани со метрологија; - Способност за поврзување на теоретските знаења со нивна практична примена во изучувани области за инженерските процеси во компаниите; - Владеење со истражувачки методи и способност за примена во практиката.
Способност за проценка	<p>Покажува високо развиени и усвоени способности за успешна метролошка анализа и проценка.</p> <p>Се одликува со проверени и докажани способности за проценка на квалитетот.</p> <p>Успешно квалифициран за избор на адекватни методологии на истражување, со примена на стекнатите теоретски и практични знаења.</p> <p>Оспособен соодветно да ги толкува резултатите од научните и практичните истражувања и да изврши реална проценка</p>

	<p>за нивна примена во метролошката практика. Се одликува со високостручна оспособеност за правилна проценка во производните услови и со способност за донесување правилни одлуки во вонредни ситуации. Оспособен за следење, сопствено толкување и надградување на сите легални, етички, професионални и организациски процедури и кодекси.</p>
<p>Комуникациски вештини</p>	<p>Постигнува забележителен напредок во комуникациските вештини, особено во:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Усовршување на лични комуникациски вештини и интерперсонални комуникациски способности, - Создавање постојано добра комуникација со средината и нејзино надградување, - Надминување и елиминирање можни конфликти во интерперсоналните релации, - Способност за остварување оптимална соработка во тимските и групните активности, - Развоток на преговарачки вештини, со цел успешно да ги примени во деловните средини, - Успешна примена и развој на етички аспекти на комуникацијата со колегите, - Надградување на способноста за професионална комуникација со претставници од различни нивоа на управување во работната организација. - Лична одговорност во однесувањето кон природното опкружување и животната средина.
<p>Вештини на учење</p>	<p>Успешно владее со најновите достигнувања од својата област и пошироко - од областа на метрологијата и други сродни научни области. Се одликува со практични чекори за следење на најновите научни сознанија од соодветната област на метрологијата. Перманентно го следи развотокот на научни достигнувања во метрологијата, преку специјализации, стручни курсеви и семинари и успешно ги применува во метролошката практика.</p>

2. ОДЛУКА ЗА УСВОЈУВАЊЕ НА СТУДИСКАТА ПРОГРАМА ОД НАСТАВНО-НАУЧНИОТ СОВЕТ НА ЕДИНИЦАТА

Одлуката за усвојување на студиската програма **Докторски студии по метрологија** од Наставно-научниот совет на **Факултетот за електротехника и информациски технологии** е дадена во **Прилог 1** на елаборатов.

3. ОДЛУКА ЗА УСВОЈУВАЊЕ НА СТУДИСКАТА ПРОГРАМА ОД РЕКТОРСКАТА УПРАВА ИЛИ УНИВЕРЗИТЕТСКИОТ СЕНАТ

Одлуката за усвојување на студиската програма **Докторски студии по метрологија** од Ректорската управа / Универзитетскиот сенат на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје е дадена во **Прилог 2** на елаборатов.

4. НАУЧНО-ИСТРАЖУВАЧКО ПОДРАЧЈЕ, ПОЛЕ И ОБЛАСТ КАДЕ ПРИПАЃА СТУДИСКАТА ПРОГРАМА

Метрологијата како науката за мерењата е фундаментална област која се појавува во повеќе полиња: 204. електроника и автоматика, 202. електротехника, 213. контрола на квалитет и др.

Студиската програма припаѓа на научно-истражувачкото подрачје **2. техничко-технолошки науки**, полињата 204. електроника и автоматика, 202. електротехника, 213. контрола на квалитет, односно областите **20409 мерења и инструментација, 21300 метрологија** и научно-истражувачкото подрачје 1. Природно математички науки, поле **10316 метрологија** (според меѓународната Фраскатијева класификација, Сл. весник на РМ бр. 103/2010, од 30 јули 2010 год.), (анг. Metrology).

5. СТЕПЕН НА ОБРАЗОВАНИЕ

Студиската програма е од **трет циклус на студии**, степен на образование **VIII**.

6. ЦЕЛ И ОПРАВДАНОСТ ЗА ВОВЕДУВАЊЕ НА СТУДИСКАТА ПРОГРАМА

Метрологијата-науката за мерењето е вградена во сите природни и технички науки, во научните истражувања и техничката пракса. Таа е застапена на поголем број факултети на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ - Скопје.

На Факултетот за електротехника и информациски технологии и на другите факултети од УКИМ, се стекнуваат знаења од областа на метрологијата на акредитираните студиски програми од првиот и вториот циклус на студии според Европскиот кредит трансфер систем во согласност со Болоњските принципи. Овие студиски програми се усвоени од страна на Универзитетот „Св.

Кирил и Методиј“ во Скопје, како и од Одборот за акредитација на Република Македонија.

Почнувајќи од академската 2004/2005 година на Факултетот за електротехника и информациски технологии (ФЕИТ), носител на студиската програма, се реализираат студиски програми од прв циклус според ЕКТС. Во моментот се реализираат четиригодишни академски студии со 240 кредити на седум студиски програми.

Студиските програми од втор циклус според ЕКТС се реализираат од академската 2008/2009 година, нивното траење изнесува една година и имаат 60 кредити. Во вториот циклус на студии на Факултетот постојат 19 студиски програми, од кои една е студиската програма „Метрологија и менаџмент на квалитет“.

Студиските програми од трет циклус според ЕКТС се реализираат од академската 2011/2012 година, нивното траење изнесува три години и имаат 180 кредити. На третиот циклус на студии на Факултетот постојат 2 студиски програми, од кои една е студиската програма „Метрологија“.

Следејќи го текот на реализацијата на студиите во високото образование според Болоњските принципи каде што постојат три циклуси (додипломски, магистерски и докторски студии), во 2009 година беше уочена потребата за организирање трет циклус на студии во мултидисциплинарната област **метрологија**. За ваков вид студии постоеше интерес и на универзитетите: Универзитетот во Загреб, Р. Хрватска, Универзитетот во Сплит, Р. Хрватска, Универзитетот во Приштина, Р. Косово, Универзитетот на Југоисточна Европа во Тетово. Овој заеднички интерес се изрази во иницијатива за креација и реализација на заеднички студиски програм на трет циклус на студии-докторски студии по метрологија. Во рамките на TEMPUS IV програмата оваа иницијатива беше прифатена од страна на Европската комисија, Европската агенција за култура, образование и аудиовизуелност (EACEA), која ја финансираше реализацијата на проектот 158599-TEMPUS-MK-TEMPUS-JPCR „Креирање на трет циклус на студии-докторски студии по метрологија“ со учество во висина од 1.047.630,00 Евра. Во креацијата на предложената заедничка студиска програма од трет циклус на студии учествуваа и универзитетите од Европските земји: Универзитетот во Павиа-Италија, Техничкиот Универзитет од Брауншвајг-Германија, Чешкиот Технички Универзитет во Прага, Техничкиот Универзитет во Грац-Австрија, Универзитетот во Зарагоза-Шпанија, Универзитетот во Гавле-Шведска, Високата Школа за Метрологија во Дуге-Франција, како и Бирото за метрологија на Р. Македонија.

Факултетот за електротехника и информациски технологии заедно со Универзитетот во Загреб, Р. Хрватска, Универзитетот во Сплит, Р. Хрватска, Универзитетот во Приштина, Р. Косово и Универзитетот на Југоисточна Европа во Тетово изготви Елаборат за заедничка студиска програма за трет циклус на студии со назив Докторски студии по метрологија, кој во јуни 2013 година во Р. Македонија беше позитивно оценет и беше дадена акредитација на студиската програма од трет циклус „Докторски студии по метрологија“. Елаборатот беше изготвен во согласност со Законот за високо образование на РМ, Правилникот за условите, критериумите и правилата за запишување и студирање на трет циклус студии - докторски студии на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, односно Правилникот за задолжителните компоненти кои треба да ги поседуваат студиските програми од првиот, вториот и третиот циклус на студии.

6.1. ОБРАЗЛОЖЕНИЕ НА ПРЕДЛОГОТ

Предложената студиска програма има за цел да продуцира профил на кадар, што ќе може комплетно да се вклопи со барањата што ги поставува примената на метрологијата и новите технологии, кај нас и секако пошироко во Европа и светот. Студиската програма беше акредитирана од Одборот за акредитација на високообразовни институции и студиски програми на Р. Македонија во јуни 2013, а овој Елаборат е изработен за постапката за реакредитација на студиската програма.

6.2. ПРОЦЕНКА НА ОПРАВДАНОСТА СО ОГЛЕД НА ПОТРЕБИТЕ НА ПАЗАРОТ НА ТРУДОТ

Развојот на метрологијата е тесно поврзан со развојот на индустриското производство, техничката соработка и трговијата. Со осамостојувањето на Р. Македонија наследена е потполно неразвиена метролошка инфраструктура. Не постоеше соодветна законска регулатива и стандарди, не постоеше национален метролошки институт, не постоеа акредитирани метролошки лаборатории, контролни и сертификациски тела, не постоеа национални еталони на физичките големини и организиран метролошки систем, кој би обезбедил единство на мерењата и следивост до меѓународни еталони.

Во последните 25 години метролошкиот систем во Р. Македонија мина низ неколку фази. Во моментот во Р. Македонија постојат околу 90 лаборатории во кои се врши калибрација на мерила за должина и агол (17 лаборатории), брзина (17 лаборатории), сила и цврстина (4 лаборатории), референтни материјали (2 лаборатории), како и верификација на електрични броила (3 лаборатории), водомери (14 лаборатории), калориметри (1 лабораторија), мерила за проток на течни горива (2 лаборатории), радар на принцип на Доплеров ефект (1 лабораторија), мерила за ниво на алкохол (1 лабораторија), мерила за крвен притисок (4 лаборатории), ваги (14 лаборатории). Во последните 25 години искусниот и обучен кадар на метролошките лаборатории ги напушти овие лаборатории поради економската ситуација, намалувањето на активностите како и поради заминување во пензија. Постојниот кадар на Бирото за метрологија и во метролошките лаборатории во Р. Македонија е недоволен и недоволно едуциран. Покриеноста на работните места во Бирото за метрологија е 46% (околу 90 вработени), но ситуацијата е слична и во другите метролошки лаборатории. Недостатокот на кадар беше главното ограничување за развојот на метролошкиот систем. Сепак на универзитетите, во лабораториите, инспекциските тела и во индустријата има доволно кадар, кој е вклучен во метролошките активности и може да претставува основа за развој на метролошката инфраструктура. Главното метролошко знаење и искуство кое беше наследено од Југословенскиот метролошки систем е загубено поради напуштањето на кадарот и промената на метролошките стандарди и регулатива. Во додипломските студии во техничко-технолошките и природно-математичките области, метрологијата не е доволно застапена. Обуките и трансферот на знаење од меѓународната заедница не беше ефективен поради недостатокот на кадар кој може да ги апсорбира. Моменталната ситуација се менува со воведувањето на магистерските студии по Метрологија и менаџмент на квалитет од страна на Факултетот за електротехника и информациски технологии при УКИМ, а понатаму се подобри со воведувањето на студиска програма од трет циклус на студии по метрологија. Имено, на докторските студии по метрологија од првата акредитација во 2013 година до сега се запишаа 6 кандидати.

Во регионот на Југоисточна Европа развојот на метрологијата сеуште заостанува зад потребите на индустријата, трговијата и општеството. Во земјите кои заеднички ја развија студиската програма за докторски студии по метрологија, метролошката инфраструктура и особено националните метролошки институти имаат голем недостиг од врвно едуцирани кадри кои би биле носители на натамошниот развој. Освен во Р. Македонија, Р. Хрватска и Р. Косово, односно универзитетите „Св. Кирил и Методиј“–Скопје, Универзитетот во Загреб, Р. Хрватска, Универзитетот во Сплит, Р. Хрватска, Универзитетот во Приштина, Р. Косово, Универзитетот на Југоисточна Европа во Тетово, недостиг на врвно едуциран кадар во областа на метрологијата постои и во другите земји од Балканот (Р. Грција, Р. Бугарија, Р. Босна и Херцеговина, Р. Црна Гора, Р. Албанија итн.).

Со оглед дека метрологијата е наука која е застапена во сите технички дисциплини и активности, кандидатите кои што ќе ги завршат предложените докторски студии ќе имаат широка можност за примена на своите знаења преку апликативна дејност во голем број подрачја при решавање на проблемите на индустријата, здравството, прехранбениот сектор, заштитата на животната и работната околина, секторите за енергетика, транспорт и трговија. На таков начин се создаваат услови за развој на метролошката инфраструктура, Бирото за метрологија на Р. Македонија, односно наброените области.

Имајќи ги предвид наведените констатации Факултетот за електротехника и информациски технологии предлага реакредитација на студиската програма за трет циклус на студии која што ја покрива областа на метрологијата како што е подетално прикажано во овој Елаборат. Предложената студиска програма е во согласност со мисијата на Факултетот и Универзитетот за највисок степен на образование на стручни и претприемчиви кадри.

6.3. ПОВРЗАНОСТ СО СОВРЕМЕНИТЕ НАУЧНИ СОЗНАНИЈА

Промените во областа за која што се предлага студиската програма се постојани, низ брз напредок на научните сознанија за мерењето и применетите технологии. Развојот на метрологијата е во заемна спрега со развојот на новите материјали, технологии и процеси, како и сите научно-технички дисциплини. Така метрологијата е дел од научната острица за достигнување нови научни и технолошки дострели. Согледувајќи ја важноста на метрологијата Европската Унија во периодот од 2014 до 2020 година преку својата програма European Metrology Programme for Innovation and Research (EMPIR) во рамки на регионалната организација на национални метролошки институти EURAMET, а која е интегрален дел од Европската програма за истражување и развој Хоризонт 2020 предвидува да финансира научноистражувачки проекти во областа на метрологијата во висина од 600 милиони евра (<http://www.euramet.org/research-innovation/empir/about-empir>)

Современите истражувања и студии на светско ниво, како главен предизвик го имаат развојот на нови напредни технологии и методологии кои ќе обезбедат современи решенија во информациско-комуникациските технологии, инструментацијата, индустриската метрологија и науката за квалитет, метрологијата за подобрување на квалитетот на живеење и научните фундаменти.

Во наставниот процес на студиската програма за докторски студии по метрологија активно ќе се следат светските и европските текови во реализацијата на докторски студии, како највисоко образование, и потребите на општеството. Програмата се темели на современите научни сознанија во

областа, со што на студентите ќе им овозможи стекнување напредни научно-истражувачки, теоретски и практични знаења, како и истражувачки вештини и знаења.

Студиската програма стреми да ги постави во фокусот идните предизвици на науката и технологијата, коишто може да бидат совладани преку континуирана надградба врз база на современите научни сознанија.

6.4. ДОСЕГАШНИ ИСКУСТВА ВО СПРОВЕДУВАЊЕ НА СЛИЧНИ ПРОГРАМИ

Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ - Скопје е најголемата и најстара високообразовна институција во Р. Македонија на која во период од повеќе од 60 години се реализираат додипломски, магистерски и докторски студии во сите области на науката и техниката.

Факултетот за електротехника и информациски технологии е најголемата високообразовна институција на полето на електротехниката и информациските технологии во земјата, а квалитетот на образованието кое го нуди е потврден преку резултатите и постигнувањата на инженерите кои дипломираше на оваа институција и успешно работат на инженерски и менаџерски позиции во земјата и во странство.

Во моментот, Факултетот нуди додипломски, магистерски и докторски студии по ЕКТС. На Факултетот за електротехника и информациски технологии од 2008 година се реализира акредитираната студиската програма на магистерски студии по „Метрологија и менаџмент на квалитет“. Истата е рекредитирана во 2013 година.

Досега на Факултетот завршиле вкупно:

	Вкупно
III степен (магистерски по стара наст. програма VII2 степен на студии)	374
II степен (VII1 степен на студии)	6786
I степен (VI1 степен на студии)	861
Четиригодишни додипломски студии според ЕКТС	1755
Втор циклус на студии - магистерски студии според ЕКТС	444
тригодишни додипломски студии по информатика според ЕКТС	95

На студиската програма „Метрологија и менаџмент на квалитет“ од втор циклус магистерски студии по ЕКТС од воведувањето во 2008 година до сега магистрале 15 кандидати.

Факултетот ја реализира акредитираната студиска програма од трет циклус на студии „Електротехника и информациски технологии“.

Во јуни 2013 година ФЕИТ ја доби акредитацијата за реализација на студиската програма од трет циклус „Докторски студии по метрологија“. Веќе три години успешно се реализира оваа студиска програма за која кандидатите покажуваат особен интерес.

Согласно наведеното Факултетот за електротехника и информациски технологии има искуство, кадар, простор и опрема за реализација на студиската програма „Докторски студии по метрологија“. Ваквата определба е во согласност со одредбите од Законот за високо образование на Република Македонија за креирање на високо образовен модел на три циклуси студии, сообразен со

моделите во европскиот високообразовен простор, како и со одредбите од Правилникот за условите, критериумите и правилата за запишување и студирање на трет циклус студии - докторски студии на УКИМ.

6.5. ЦЕЛИ НА СТУДИСКАТА ПРОГРАМА

Студиската програма има цел да им овозможи на идните студенти највисок степен на образование и стекнување највисоки компетенции во областа метрологија. По завршување на докторските студии на студиската програма по метрологија, докторите на науки од областа на метрологија ќе бидат оспособени со генерални и специфични компетенции.

Генералните компетенции кои ќе ги стекнуваат се следните:

- Способност за документирање на научните истражувања
- Способност за работа во научно-истражувачки тимови
- Способност за работа во интередисциплинарни тимови
- Способност за анализа на научни и стручни проблеми
- Способност за синтеза и развој на решенија
- Способност за примена на знаењето во пракса
- Способност за применување на научно-истражувачки постапки и методи
- Можност за синтетизирање на знаење и учење
- Способност за критичко мислење
- Способност за генерирање на нови идеи и решенија
- Познавање на научната етика
- Способност за презентирање на научни истражувачки резултати

Студентите на оваа студиска програма како идни доктори во научните подрачја на техничко-технолошки науки во областа на истражување метрологија ќе бидат оспособени за истражувачка работа и за работа на проектни активности, при што тимски и самостојно ќе можат да ги елаборираат и презентираат резултатите од својата работа. При образованието на третиот циклус студии, ќе се обрнува внимание на развој на способности за тимска работа и развој на професионалната и деловна етика.

Во зависност од областа на истражување, која се реализира во полето на истражување Метрологија специфичните компетенции кои ќе се стекнуваат се следните:

- Експертско познавање на областите изучувани преку студиските предмети;
- Водење научни и развојни истражувања во областа;
- Проектирање на нови производи и нови технологии;
- Управување и проектирање на инженерски процеси;
- Способност за управување со функциите во компанијата и нивна интеграција;
- Способност за генерирање на иновативни пристапи;
- Решавање на практични проблеми со употреба на научни методи и постапки;
- Вршење консултантски услуги поврзани со проектирање и инженеринг на производите/процесите;
- Способност за поврзување на теоретските знаења со нивна практична примена во изучувани области за инженерските процеси во компаниите;

- Владеење со истражувачки методи и способност да ги применат во пракса.

Со завршувањето на докторските студии на студиската програма Метрологија, докторите на науки од областа на метрологија ќе бидат оспособени за работа на следниве работни места:

- Наставници во високообразовни институции;
- Истражувачи во научноистражувачки центри;
- Истражувачи во развојни и лабораториски центри во индустријата;
- Истражувачи и менаџери во метролошката инфраструктура и националните метролошки институти и сл.

7. ГОДИНИ И СЕМЕСТРИ НА ТРАЕЊЕ НА СТУДИСКАТА ПРОГРАМА

Предложената студиска програма е со траење од **3 години**, односно **6 семестри**.

8. ЕКТС КРЕДИТИ СО КОИ СЕ СТЕКНУВА СТУДЕНТОТ

Студентот се стекнува со **180 кредити**.

9. НАЧИНИ НА ФИНАНСИРАЊЕ

Финансирањето на студиите ќе се одвива согласно законските прописи за студирање на државен универзитет, статутот на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“, како и одлуките во конкурсот за упис.

10. УСЛОВИ ЗА ЗАПИШУВАЊЕ

Подолу разработените услови за запишување на докторските студии по Метрологија на трет циклус студии се во согласност со дел III (член 13 до член 26) од Правилникот за условите, критериумите и правилата за запишување и студирање на трет циклус студии - докторски студии при УКИМ Скопје.

На студиската програма за докторските студии по Метрологија имаат право за запишување лица кои:

- завршиле втор циклус на студии по електротехника или информациски технологии, организирани согласно европскиот кредит трансфер систем (ЕКТС). При запишувањето, предност имаат студентите кои завршиле соодветно насочување на вториот циклус на студии, релевантно за областа на истражување;
- завршени постдипломски студии по студиската програма пред воведувањето на ЕКТС системот, на кои им се признаваат 60 кредити од обуката за истражување и едукација;
- оствариле просечен успех од сите предмети од предходното образование, од најмалку 8,00. За кандидатите кои не го исполнуваат овој услов, Советот на студиската програма утврдува дополнителни критериуми за запишување;
- завршиле втор циклус на други технички факултети (Машински, Технолошко-металуршки, Градежен, Технички и др.), кои во својата

работна биографија имаат значителни остварувања од областа на докторските студии, го исполнуваат условот за просек од студиите;

- завршиле втор циклус на природно-математички факултет и други (од биотехнички, физички, хемиски, медицински, фармацевтски и слични науки), а кои во својата работна биографија имаат остварувања од областа на докторските студии, го исполнуваат условот за просек од студиите и за кои Советот на студиската програма, ќе одлучи да ја прифати апликацијата за докторските студии по метрологија.

11. СТРУКТУРА НА СТУДИСКАТА ПРОГРАМА СОГЛАСНО ПРАВИЛНИКОТ ЗА ОРГАНИЗИРАЊЕ НА ДОКТОРСКИ СТУДИИ НА ЕДИНИЦАТА, БРОЈ НА ПРЕДВИДЕНИ ПРЕДМЕТИ И СТЕКНАТИ КРЕДИТИ, КАКО И БРОЈ НА КРЕДИТИ СТЕКНАТИ СО ИЗРАБОТКА НА ДОКТОРСКИОТ ТРУД

Студиската програма од трет циклус или докторски студии по метрологија по обем е организирана во согласност со Законот за високото образование во РМ и во согласност со Правилникот за трет циклус студии на УКИМ, како:

- Тригодишна студиска програма која содржи 180 ЕКТС кредити и се реализира преку редовни студии;
- Студиска програма која се состои од шест семестари со вкупно 180 кредити, при што еден семестар се реализира во 15 недели или вкупно 30 недели годишно;
- 1 ЕКТС кредит соодветствува на 30 часови вкупен работен ангажман.

Структурата на студиската програма по метрологија на трет циклус студии, организирана во 3 години со 6 семестри, дадена во Табела 1, е според со моделот на студиските програми за докторски студии кои се реализираат на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје и со условите за структура на студиска програма пропишани во делот IV (член 27 до член 39) од Правилникот за трет циклус студии на УКИМ.

Третиот циклус студии или докторски студии на студиската програма по метрологија обезбедува 180 ЕКТС кредити, кои се состојат од:

- Обука за истражување со 30 кредити и тоа:
 - Предмети за стекнување на генерички знаења и вештини за истражување со вкупно 12 ЕКТС;
 - Докторски семинари, конференции и работилници за истражувачка практика со 18 ЕКТС;
- Едукација преку предмети од полето и областа на истражување, со вкупно 30 ЕКТС;
- Пријава, изработка и одбрана на докторска дисертација со 120 ЕКТС.

Табела 1 Структура на студиската програма за трет циклус студии-докторски студии по метрологија

I ГОДИНА		
Прв и Втор семестар		
Р.Бр.	Активност	ЕКТС
1.	МД1 Задолжителни предмети (стекнување генерички знаења)	12
2.	МД2 Изборни предмети (поле и област на истражување)	30
3.	МД3-1 Докторски семинар со презентација	2
4.	МД5-1 Самостојно истражување	14
5.	МД6-1 Годишна конференција со презентација на извештај	2
	Вкупно:	60
II ГОДИНА		
Трет семестар		
Р.Бр.	Активност	ЕКТС
1.	МД5-2 Подготвување и поднесување на пријава за тема на докторска дисертација и самостојно истражување	28
2.	МД3-2 Докторски семинар со презентација на извештај	2
	Вкупно:	30
Четврти семестар		
Р.Бр.	Активност	ЕКТС
1.	МД4-1 Работилница за истражувачка работа	3
2.	МД5-3 Самостојно истражување и објавување на резултати	25
3.	МД6-2 Годишна конференција со презентација на извештај	2
	Вкупно:	30
III ГОДИНА		
Петти семестар		
Р.Бр.	Активност	ЕКТС
1.	МД5-4 Самостојно истражување и објавување на резултати	28
2.	МД3-3 Докторски семинар со презентација на извештај	2
	Вкупно:	30
Шести семестар		
Р.Бр.	Активност	ЕКТС
1.	МД4-2 Работилница за истражувачка работа	3
2.	МД5-5 Самостојно истражување и пишување на тезата	25
3.	МД6-3 Годишна конференција со презентација на извештај	2
	Вкупно:	30
	Вкупно I + II + III година:	180

Квалитативните карактеристики на профилот кај студиската програма за докторски студии на Факултетот за електротехника и информациски технологии при УКИМ во Скопје се изразени преку модули. На докторските студии, кои ќе се реализираат со оваа студиска програма, предметите припаѓаат на следните модули:

Модул МД1 - Обука за научно истражување преку предмети за стекнување генерички знаења и вештини за истражување;

Модул МД2 - Напредни нивоа на едукација преку предмети од полето и областа на истражување;

Модул МД3 - Докторски семинари;

Модул МД4 - Работилници за истражувачка практика;

Модул МД5 - Истражувања, објавување резултати, пријава, изработка и одбрана на докторска дисертација, што опфаќа:

- оригинално истражување на кандидатот,
- пријавување на тема за докторска дисертација,

- објавување печатени трудови,
- пишување дисертација,
- поднесување на изработената дисертација,
- јавна одбрана на докторската дисертација.

Модул МДб - Годишни конференции за презентирање на извештаи.

Предвидените задолжителни и изборни предмети во обемот на студиската програма за трет циклус студии, прикажана во Табела 1, базираат на следното:

- Првиот и Вториот семестар содржат три задолжителни предмети од модул МД1, понудени во Школата за докторски студии на УКИМ и четири изборни предмети за кои се понудени група изборни предмети во модул МД2 на оваа студиска програма од метрологија.
- Секој студент може да избере најмногу до два изборни предмети предвидени во структурата на студиската програма во модулот МД2, пошироко од другите студиски програми на трет циклус студии понудени на факултетите на УКИМ.
- Еден студент на докторски студии кај еден наставник може да слуша и да полага најмногу два предмети, согласно член 38 од Правилникот за трет циклус студии на УКИМ.

Според студиската програма по метрологија на трет циклус студии, студентот треба да положи вкупно 7 предмети од кои, три предмети се задолжителни и четири предмети се изборни, пред да премине на поднесување пријава за изработка на докторска дисертација со што ќе оствари 42 ЕКТС кредити, согласно член 48 од Правилникот за трет циклус студии на УКИМ.

Со тоа обемот на студиската програма по метрологија на трет циклус студии е во согласност со максимум до 75% задолжителни предмети според член 99 од Законот за високо образование на РМ.

11.1. Задолжителни и изборни предмети

11.1.1 Задолжителни предмети

Структурата на студиската програма на трет циклус студии по метрологија е формирана од три задолжителни и четири изборни предмети, при што бројот на задолжителни предмети е во согласност со дозволеният максимум, даден со одредбите во Законот за високо образование на РМ.

На докторските студии по метрологија, предвидени се три задолжителни предмети за обука за истражување, со по четири ЕКТС кредити и истите се во првиот семестар на докторските студии.

Задолжителните предмети ја опфаќаат обуката за научно истражување предвидена во членовите 27 и 28 од Правилникот за трет циклус студии на УКИМ и опфаќаат предмети за стекнување на генерички знаења, како научноистражувачка етика, методологија на научно истражување и предмети за вештини на истражување, како математички и информатички алатки за научно истражување.

Овие три предмети се бираат од понудените предмети во Школата за докторски студии на УКИМ. Во согласност со потребите на Школата за докторски студии, Факултетот за електротехника и информациски технологии при УКИМ во Скопје има можности да партиципира во креирањето на некои од наставните предмети за стекнување на вештини за истражување.

11.1.2 Изборни предмети

Преку изборните предмети, студентите ја обезбедуваат едукацијата во областа на истражување-метрологија.

На докторските студии по метрологија, предвидени се четири изборни предмети од областа на истражување, со по 7,5 ЕКТС кредити и истите се во првиот и вториот семестар. Предвидените четири изборни предмети се бираат од листата на изборни предмети за студиската програма од трет циклус студии во областа на истражување метрологија дадена во Табела 2, во продолжение.

Студентите запишани на докторската студиска програма по метрологија ќе можат да бираат еден предмет и од листите на акредитираните студиски програми за докторски студии на УКИМ.

Табела 2 Изборни предмети на студиската програма за трет циклус студии-докторски студии по метрологија

Шифра	Наставна содржина	Кредити	Наставник
	Аквизиција и обработка на податоци	7,5	Проф. д-р Јосиф Ќосев
	Сензори и сензорски мрежи	7,5	Проф. д-р Аристотел Тентов Проф. д-р Аксенти Грнарлов
	Апликативен софтвер во метрологија	7,5	Доц. д-р Живко Коколански Доц. д-р Маре Србиновска
	Моделирање и нумерички методи во метрологија	7,5	Проф. д-р Анета Бучковска В. проф. д-р Марија Чундева-Блајер
	Откривање на знаење и податочно рударење	7,5	Проф. д-р Данчо Давчев В. проф. д-р Андреја Кулаков
	Обработка на сигнали	7,5	Проф. д-р Димитар Ташковски
	Комплексни мониторинг и управувачки системи	7,5	Проф. д-р Љупчо Арсов Проф. д-р Миле Станковски
	Метрологија за енергија	7,5	Проф. д-р Владимир Димчев В. проф. д-р Марија Чундева-Блајер
	RF мерења и метрологија за телекомуникации	7,5	Проф. д-р Лилјана Гавриловска
	Дијагностика, НДТ и контрола на квалитет	7,5	Проф. д-р Снежана Чундева Проф. д-р Маргарита Гиновска
	Еколошки мониторинг	7,5	Проф. д-р Трајче Стафилов Проф. д-р Кирил Лисичков
	Електромагнетни полиња, електрична безбедност и електромагнетна компатибилност	7,5	Акад. проф. д-р Леонид Грчев
	Сензорски системи за биомедицински мерења и медицина	7,5	Доц. д-р Томислав Станковски
	Квантна и нано-метрологија	7,5	Проф. д-р Александар Димитров Проф. д-р Христина Спасевска
	Примарни еталони, прецизни мерења и калибрација	7,5	Проф. д-р Љупчо Арсов Проф. д-р Владимир Димчев
	Метрологија на механички големини	7,5	Проф. д-р Миколај Кузиновски
	Менаџмент на квалитет во процесот на испитување	7,5	Проф. д-р Соња Кртошева
	Научно-истражувачка етика со примена и примери во подрачјето на техничко-технолошките науки	4	Проф. д-р Миле Станковски

12. ПОДАТОЦИ ЗА ПРОСТОРОТ ПРЕДВИДЕН ЗА РЕАЛИЗАЦИЈА НА СТУДИСКАТА ПРОГРАМА

Студиската програма ќе се реализира целосно во просториите на Факултетот за електротехника и информациски технологии во Скопје. Факултетот располага со 11 училници-предавални (вклучувајќи и два амфитеатри) со вкупен капацитет од 1120 места, како и соодветно опремени лаборатории (25 простории со по 20 места). Останатите детали се дадени во картата на факултетот во точката 1.

13. ЛИСТА НА ОПРЕМА ПРЕДВИДЕНА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈА НА СТУДИСКАТА ПРОГРАМА

За реализација на студиската програма предвидуваме доминантно да се користи опремата од Лабораторијата за електрични мерења и материјали, но и опремата на другите факултетски лаборатории и факултетската лабораторија за автоматска обработка на податоци (компјутерска лабораторија). Воедно, ќе се користи мерната, компјутерската и друга опрема добиена од средства на проектот ТЕМПУС-158599, „Креирање на трет циклус на студии докторски студии по метрологија“. Листата на опрема е дадена во **Прилог 5** на овој Елаборат.

14. ПРЕДМЕТНИ ПРОГРАМИ

Содржината на предметните програми во кои се дадени компетенциите, кусата содржина, литературата и начинот на оценување се дадени во **Прилог 3**.

15. СПИСОК НА НАСТАВЕН КАДАР

За изведување на наставата од наставните дисциплини предвидени во студиската програма **Докторски студии по метрологија**, ќе бидат ангажирани следниве наставници:

1. Акад. проф. д-р Леонид Грчев, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
2. Проф. д-р Миле Станковски, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
3. Проф. д-р Аристотел Тентов, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
4. Проф. д-р Лилјана Гавриловска, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
5. В. проф. д-р Марија Чундева-Блајер, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
6. Проф. д-р Владимир Димчев, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
7. Проф. д-р Христина Спасевска, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
8. Проф. д-р Маргарита Гиновска, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
9. Проф. д-р Димитар Ташковски, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
10. Проф. д-р Снежана Чундева, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
11. Проф. д-р Јосиф Косев, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
12. Проф. д-р Анета Бучковска, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
13. Доц. д-р Живко Коколански, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
14. Доц. д-р Маре Србиновска, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
15. Проф. д-р Љупчо Арсов, УКИМ-ФЕИТ, Скопје (во пензија)
16. Проф. д-р Аксенти Грнарлов, УКИМ-ФЕИТ, Скопје (во пензија)
17. Проф. д-р Николај Кузиновски, УКИМ-МФ, Скопје
18. Проф. д-р Трајче Стафилов, УКИМ-ПМФ, Скопје
19. Проф. д-р Александар Димитров, УКИМ-ТМФ, Скопје
20. Проф. д-р Соња Кортошева, УКИМ-ТМФ, Скопје
21. Проф. д-р Кирил Лисичков, УКИМ-ТМФ, Скопје
22. Проф. д-р Данчо Давчев, УКИМ-ФИНКИ, Скопје
23. В. Проф. д-р Андреја Кулаков, УКИМ-ФИНКИ, Скопје
24. Доц. д-р Томислав Станковски, УКИМ-Медицински факултет, Скопје

Биографиите на наставниот кадар дадени се во **Прилог 4**.

16. ИЗЈАВИ ОД НАСТАВНИЦИТЕ ЗА ДАВАЊЕ СОГЛАСНОСТ ЗА УЧЕСТВО ВО ИЗВЕДУВАЊЕ НА НАСТАВАТА ПО ОДРЕДЕНИ ПРЕДМЕТИ

Изјавите од наставниците за нивната согласност за учество во наставата се дадени во **Прилог 6**.

17. СОГЛАСНОСТ ОД ВИСОКООБРАЗОВНАТА УСТАНОВА ЗА УЧЕСТВО НА НАСТАВНИКОТ ВО РЕАЛИЗАЦИЈАТА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Согласност од високообразовните установи за учество на наставниците во реализацијата на наставната програма се дадени во **Прилог 7**.

18. ИНФОРМАЦИЈА ЗА БРОЈОТ НА МЕНТОРИ

Како потенцијални ментори во студиската програма Докторски студии по метрологија, се предвидени следниве наставници:

1. Акад. проф. д-р Леонид Грчев, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
2. Проф. д-р Миле Станковски, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
3. Проф. д-р Аристотел Тентов, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
4. Проф. д-р Лилјана Гавриловска, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
5. В. проф. д-р Марија Чундева-Блајер, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
6. Проф. д-р Владимир Димчев, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
7. Проф. д-р Христина Спасевска, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
8. Проф. д-р Маргарита Гиновска, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
9. Проф. д-р Димитар Ташковски, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
10. Проф. д-р Снежана Чундева, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
11. Проф. д-р Јосиф Косев, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
12. Проф. д-р Анета Бучковска, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
13. Проф. д-р Љупчо Арсов, УКИМ-ФЕИТ, Скопје (во пензија)
14. Проф. д-р Аксенти Грнарлов, УКИМ-ФЕИТ, Скопје (во пензија)
15. Проф. д-р Николај Кузиновски, УКИМ-МФ, Скопје
16. Проф. д-р Трајче Стафилов, УКИМ-ПМФ, Скопје
17. Проф. д-р Александар Димитров, УКИМ-ТМФ, Скопје
18. Проф. д-р Соња Кртошева, УКИМ-ТМФ, Скопје
19. Проф. д-р Кирил Лисичков, УКИМ-ТМФ, Скопје
20. Проф. д-р Данчо Давчев, УКИМ-ФИНКИ, Скопје
21. В. Проф. д-р Андреја Кулаков, УКИМ-ФИНКИ, Скопје

Податоците за потенцијалните ментори се дадени во **Прилог 4**.

19. ИНФОРМАЦИЈА ЗА БРОЈОТ НА СТУДЕНТИ ЗА ЗАПИШУВАЊЕ ВО ПРВА ГОДИНА НА СТУДИСКАТА ПРОГРАМА

Оптимален број на студенти што би се запишале во прва година изнесува 15.

20. ИНФОРМАЦИЈА ЗА БРОЈОТ НА НАСТАВНИЦИ ВО ПОЛЕТО, ОДНОСНО ОБЛАСТА НЕОПХОДНИ ЗА ОРГАНИЗИРАЊЕ НА ДОКТОРСКИ СТУДИИ

Бројот на наставници неопходни за организирање докторски студии во полето е задоволен. Тоа би биле следниве наставници:

1. Акад. проф. д-р Леонид Грчев, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
2. Проф. д-р Миле Станковски, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
3. Проф. д-р Аристотел Тентов, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
4. Проф. д-р Лилјана Гавриловска, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
5. В. проф. д-р Марија Чундева-Блајер, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
6. Проф. д-р Владимир Димчев, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
7. Проф. д-р Христина Спасевска, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
8. Проф. д-р Маргарита Гиновска, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
9. Проф. д-р Димитар Ташковски, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
10. Проф. д-р Снежана Чундева, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
11. Проф. д-р Јосиф Косев, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
12. Проф. д-р Анета Бучковска, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
13. Проф. д-р Љупчо Арсов, УКИМ-ФЕИТ, Скопје (во пензија)
14. Проф. д-р Аксенти Грнарлов, УКИМ-ФЕИТ, Скопје (во пензија)
15. Проф. д-р Миколај Кузиновски, УКИМ-МФ, Скопје
16. Проф. д-р Трајче Стафилов, УКИМ-ПМФ, Скопје
17. Проф. д-р Александар Димитров, УКИМ-ТМФ, Скопје
18. Проф. д-р Соња Кортошева, УКИМ-ТМФ, Скопје
19. Проф. д-р Кирил Лисичков, УКИМ-ТМФ, Скопје
20. Проф. д-р Данчо Давчев, УКИМ-ФИНКИ, Скопје
21. В. Проф. д-р Андреја Кулаков, УКИМ-ФИНКИ, Скопје

Податоците за наставниците се дадени во **Прилог 4**.

21. ИНФОРМАЦИЈА ЗА ОБЕЗБЕДЕНА ЗАДОЛЖИТЕЛНА И ДОПОЛНИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА

Предвидената задолжителна и дополнителна литература е дадена во предметните програми во точката 16. Дел од неа е достапен во библиотеката на факултетот или во електронските библиотеки до кои факултетот има пристап.

22. ИНФОРМАЦИЈА ЗА WEB СТРАНИЦА

Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ - Скопје: www.ukim.edu.mk,

Факултет за електротехника и информациски технологии - Скопје: www.feit.ukim.edu.mk,

Проект ТЕМПУС-158599 „Креирање на трет циклус на студии-докторски студии по метрологија: www.tempus-metrology.ukim.edu.mk.

23. ИНФОРМАЦИЈА ЗА РЕАЛИЗАЦИЈА НА НАУЧНОИСТРАЖУВАЧКИ ПРОЕКТИ СО КОИ СЕ ОПФАТЕНИ 20% ОД НАСТАВНИОТ КАДАР

Наставниот кадар води и учествува во изработката на поголем научноистражувачки проекти, што може да се види во точка 10.2. во **Прилог 4**.

24. НАУЧНИОТ НАЗИВ СО КОЈ СЕ СТЕКНУВА СТУДЕНТОТ ПО ЗАВРШУВАЊЕ НА СТУДИСКАТА ПРОГРАМА

Со одбрана на докторската дисертација, односно со стекнување на 180 кредити на трет циклус студии, студентот согласно член 116 од Законот за високо образование на РМ и член 76 од Правилникот за трет циклус студии на УКИМ, се стекнува со научен степен доктор на науки и соодветна диплома во која се наведуваат научното подрачје и студиската програма.

Дипломата за студиската програма на трет циклус студии по Метрологија носи назив доктор на науки (анг. Doctor of Science) и притоа се наведуваат:

- Подрачје на истражување - техничко-технолошки науки (анг. Technical and Technological Sciences)
- Студиска програма – Метрологија, (анг. Metrology).

25. ОБЕЗБЕДЕНА МЕЃУНАРОДНА МОБИЛНОСТ НА СТУДЕНТИТЕ

Со оглед дека предложената студиска програма е заеднички развиена со Универзитетот во Загреб, Р. Хрватска, Универзитетот во Сплит, Р. Хрватска, Универзитетот во Приштина, Р. Косово, Универзитетот на Југоисточна Европа во Тетово, Универзитетот во Павиа-Италија, Чешкиот Технички Универзитет во Прага, Техничкиот Универзитет во Грац-Австрија, Универзитетот во Сарагоза-Шпанија, Универзитетот во Гавле-Шведска, како и Високата Школа за Метрологија во Дуе-Франција, постојат сите услови за остварување на мобилност на студентите и наставниот кадар, меѓусебно признавање на стекнатите кредити, како и студиски и научно-истражувачки престои на студентите во земјите од ЕУ и регионот. Оваа мобилност на студентите дополнително ќе биде олеснета и со поставување на ментор и ко-ментор на секој кандидат. Мобилностите на студентите ќе се реализираат и преку аплицирање на програмите за студентска мобилност (Erasmus, Socrates, Da Vinci, Ceerpus, Horizon 2020, Euramet и др.), во согласност правилата за мобилност на студентите на УКИМ.

Притоа, особено значајна е можноста за мобилност на студентите во текот на нивното студирање заради користење на различни извори при спроведување на самостојното научно истражување, преку истражување на литература на други универзитетски библиотеки, работа во развиени лаборатории и научни центри при други универзитети/факултети и користење на ресурси на другите универзитети/факултети со компатибилни студиски програми.

26. АКТИВНОСТИ И МЕХАНИЗМИ ПРЕКУ КОИ СЕ РАЗВИВА И ОДРЖУВА КВАЛИТЕТОТ НА НАСТАВАТА

За развивање и одржување на квалитетот и контрола на наставата, ќе се спроведува преку евалуација согласно Законот за високо образование, и тоа: надворешна евалуација, самоевалуација, како и системот на оценување на квалитетот на наставниот кадар.

Надворешната евалуација ја врши Агенцијата за акредитација и евалуација на високото образование на РМ за што поднесува соодветни извештаи.

Самоевалуација ја врши Комисијата за самоевалуација на Факултетот за електротехника и информациски технологии во Скопје на интервали од најмногу три години, за што поднесува соодветни извештаи. Во постапката за самоевалуација се зема предвид и оценката од страна на студентите.

Обезбедувањето и одржувањето на квалитет и контролата на квалитетот на оваа студиска програма ќе бидат спроведувани во согласност со активности и механизми кои се спроведуваат за сите студиски програми и се однесуваат на сите учесници во наставниот процес на Факултетот за електротехника и информациски технологии.

Наведените активности и механизми на самоевалуација се однесуваат на:

- развојот на наставните содржини,
- реализацијата на наставниот процес,
- оценувањето на студентите,
- изработката на дипломска/магистерска работа,
- оценка на квалитетот на наставата од страна на студентите со анкети на крајот од секој семестер за секој предмет,
- оценка на квалитетот на студиската програма од страна на студентите при доделување на дипломата и други процедури кои се однесуваат на ресурсите и
- логистиката на наставниот процес.

Евалуација од страна на студентите на секој предмет, како и за студиската програма воопшто, ќе се реализира постојано и ќе биде земена во предвид при евалуацијата и развојот на студиската програма по електротехника и информациски технологии.

Согласно Законот за високо образование, правно лице избрано од Министерството за образование и наука на РМ на секои две години врши рангирање на сите универзитети и високообразовни установи во состав на универзитетите (факултети и уметнички академии), запишани во регистарот на високообразовни установи.

26.A. РЕЗУЛТАТИ ОД ИЗВЕДЕНА САМОЕВАЛУАЦИЈА

Резултатите од изведената самоевалуација согласно Упатството за единствените основи на евалуацијата и евалуационите постапки на универзитетите донесено од Агенцијата за евалуација на високото образование во Република Македонија и од Интер-универзитетската конференција на Република Македонија (Скопје-Битола, септември 2002) се дадени во Елаборатот.

Елаборатот за изведената самоевалуација на Факултетот за електротехника и информациски технологии е даден во **Прилог 8**.