



УНИВЕРЗИТЕТ „СВ. КИРИЛ И МЕТОДИЈ“  
СКОПЈЕ



ФАКУЛТЕТ ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКА  
И ИНФОРМАЦИСКИ ТЕХНОЛОГИИ

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

Скопје, февруари 2013 г.

## СОДРЖИНА

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

20. Информација за бројот на наставници во полето, односно областа неопходни за организирање на докторски студии .....	18
21. Информација за обезбедена задолжителна и дополнителна литература .....	19
22. Информација за WEB страница .....	19
23. Информација за реализација на научноистражувачки проекти со кои се опфатени 20% од наставниот кадар .....	19
24. Научниот назив со кој се стекнува студентот по завршување на студиската програма .....	19
25. Обезбедена меѓународна мобилност на студентите .....	20
26. Активности и механизми преку кои се развива и одржува квалитетот на наставата .....	20
26.a. Резултати од изведена самоевалуација .....	21

# 1. КАРТА НА ВИСОКООБРАЗОВНАТА УСТАНОВА

## Карта на Факултетот за електротехника и информациски технологии

Назив на високообразовната установа	Универзитет Св. Кирил и Методиј во Скопје <b>Факултет за електротехника и информациски технологии</b>
Седиште	ул. Руѓер Бошковиќ бб, Скопје
Вид на високообразовната установа	Јавна високообразовна установа
Податоци за основачот (на приватна високообразовна установа)	Собрание на Република Македонија
Податоци за последната акредитација	април 2012 година (додипломски)
Студиски и научноистражувачки подрачја за кои е добиена акредитација	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. електроенергетика, автоматизација и обновливи извори на енергија (ЕАОИЕ),</li> <li>2. електроенергетски системи (ЕЕС),</li> <li>3. електроенергетика, управување и менаџмент (ЕЕУМ),</li> <li>4. компјутерско-системско инженерство, автоматика и роботика (КСИАР),</li> <li>5. компјутерски технологии и инженерство (КТИ),</li> <li>6. компјутерско хардверско инженерство и електроника (КХИЕ) и</li> <li>7. телекомуникации и информациско инженерство (ТКИИ)</li> </ol>
Податоци за последната акредитација	декември 2008 (магистерски)
Студиски и научноистражувачки подрачја за кои е добиена акредитација	<p>Студиски програми за магистерски едногодишни редовни студии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Безжични и мобилни комуникации.</li> <li>2. Комуникациски и информациски технологии.</li> <li>3. Вградливи микрокомпјутерски системи.</li> <li>4. Проценка на перформанси и анализа на податоци кај компјутерско комуникациони системи.</li> <li>5. Компјутерски мрежи и е-технологии.</li> <li>6. Интелигентни информациона системи.</li> <li>7. Софтверско инженерство.</li> <li>8. Содржинско базирано пребарување.</li> <li>9. Компјутерско системско инженерство и автоматика.</li> <li>10. Енергетска електроника.</li> <li>11. Електромоторни погони.</li> <li>12. Електрични машини и автоматизација.</li> <li>13. Проектен менаџмент.</li> </ol>

	<p>14. Електрична енергија и животна средина.  15. Електроенергетика.  16. Електроенергетски системи.  17. Интелигентни енергетски мрежи.  18. Метрологија и менаџмент на квалитет.  19. Дигитално процесирање на сигнали.  20. Систем во чип.  21. Екоинформатика.  22. Применета математика во областа на електротехниката и информациските технологии.  23. Обновливи извори на енергија.  <b>24. Соларна технологија.</b></p>																																																																																					
Податоци за последната акредитација	март 2011 (докторски)																																																																																					
Студиски и научноистражувачки подрачја за кои е добиена акредитација	1. Електротехника и информациски технологии.																																																																																					
Студиски програми што се реализираат во единицата која бара проширување на дејноста со воведување на нова/и студиска/и програма/и	<p>-8 студиски програми од прв циклус во траење од 8 семестри и 1 студиска програма во траење од 6 семестри  -25 студиски програми од втор циклус на студии во траење од 2 семестри  -докторски студии по електротехника и информациски технологии</p>																																																																																					
Податоци за просторот наменет за изведување на наставната и истражувачката дејност	<p>1. Вкупна површина (брuto простор) (простор за изведување настава и дворна површина) ..... 48.567 m<sup>2</sup>  2. Вкупна површина на просторот за изведување настава (нето простор) ..... 10.000 m<sup>2</sup>  3. Број на амфитеатри <b>2</b> со вкупен број на седишта 480  4. Број на предавални <b>12 со вкупен број на седишта 780</b> (наставата се изведува во 2 смени)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Ред. Бр.</th> <th>Видови дидактички простор</th> <th>Број на простории</th> <th>Површина во m<sup>2</sup></th> <th>Вкупен капацитет на седишта</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>3.</b></td> <td><b>Амфитетари</b></td> <td><b>2</b></td> <td><b>426</b></td> <td><b>480</b></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><b>4.</b></td> <td><b>Предавални</b></td> <td><b>12</b></td> <td><b>1.162</b></td> <td><b>780</b></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 <sup>2</sup>	Вкупен капацитет на седишта	<b>3.</b>	<b>Амфитетари</b>	<b>2</b>	<b>426</b>	<b>480</b>		АМФ	1	228	300		223	1	198	180	<b>4.</b>	<b>Предавални</b>	<b>12</b>	<b>1.162</b>	<b>780</b>		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 <sup>2</sup>	Вкупен капацитет на седишта																																																																																		
<b>3.</b>	<b>Амфитетари</b>	<b>2</b>	<b>426</b>	<b>480</b>																																																																																		
	АМФ	1	228	300																																																																																		
	223	1	198	180																																																																																		
<b>4.</b>	<b>Предавални</b>	<b>12</b>	<b>1.162</b>	<b>780</b>																																																																																		
	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><b>1. Број на компјутерски училници 5 со капацитет на вкупно 103 работни места, односно компјутери, (наставата се изведува во две смени)</b></p> <table border="1" data-bbox="683 349 1391 676"> <thead> <tr> <th>Ред. Бр.</th> <th>Видови дидактички простор</th> <th>Број на простории</th> <th>Површина во m<sup>2</sup></th> <th>Вкупен капацитет на седишта</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>1.</b></td> <td><b>Компјутерски училници</b></td> <td><b>5</b></td> <td><b>240</b></td> <td><b>103</b></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><b>2. Број на лаборатории за изведување парктична настава .....18</b></p> <table border="1" data-bbox="683 801 1391 1765"> <thead> <tr> <th>Ред. Бр.</th> <th>Видови лабораториски простор</th> <th>Број на простории</th> <th>Површина во m<sup>2</sup></th> <th>Вкупен капацитет на седишта</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>2.</b></td> <td><b>Лаборатории</b></td> <td><b>18</b></td> <td><b>1.745</b></td> <td><b>349</b></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> <tr> <td></td> <td>-Електроника</td> <td>1</td> <td>80</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td></td> <td>-Електронски мерења</td> <td>1</td> <td>40</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td></td> <td>-Безжични мрежи</td> <td>1</td> <td>55</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td></td> <td>-Дигитално процесирање на сигнали</td> <td>1</td> <td>30</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td></td> <td>-Телекомуникаци</td> <td>1</td> <td>200</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td></td> <td>-Електромоторни погони</td> <td>1</td> <td>85</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td></td> <td>-Релејна заштита</td> <td>1</td> <td>110</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td></td> <td>-Соларна енергетика</td> <td>1</td> <td>50</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>-Електротермија</td> <td>1</td> <td>243</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td></td> <td>-Основи на електротехниката</td> <td>1</td> <td>95</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td></td> <td>-Физика</td> <td>3</td> <td>190</td> <td>46</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>3. Опрема за вршење на високообразовната дејност Вредност на опремата .....42.482.000,00 ден</b></p>	Ред. Бр.	Видови дидактички простор	Број на простории	Површина во m <sup>2</sup>	Вкупен капацитет на седишта	<b>1.</b>	<b>Компјутерски училници</b>	<b>5</b>	<b>240</b>	<b>103</b>		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 <sup>2</sup>	Вкупен капацитет на седишта	<b>2.</b>	<b>Лаборатории</b>	<b>18</b>	<b>1.745</b>	<b>349</b>		-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		-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
Ред. Бр.	Видови дидактички простор	Број на простории	Површина во m <sup>2</sup>	Вкупен капацитет на седишта																																																																																																																										
<b>1.</b>	<b>Компјутерски училници</b>	<b>5</b>	<b>240</b>	<b>103</b>																																																																																																																										
	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 <sup>2</sup>	Вкупен капацитет на седишта																																																																																																																										
<b>2.</b>	<b>Лаборатории</b>	<b>18</b>	<b>1.745</b>	<b>349</b>																																																																																																																										
	-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																																																																																																																										
	-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																																																																																																																										
Број на студенти за кои е добиена акредитација	2200																																																																																																																													
Број на студенти (прв пат запишани)	1553																																																																																																																													

Број на лица во наставно-научни, научни и наставни звања	61 наставник
Број на лица во соработнички звања	14 асистенти и помлади асистенти
Внатрешни механизми за обезбедување и контрола на квалитет на студиите	самоевалуација, анкети, анализи на резултати од сесии, воведување на стандардот за квалитет ISO9001-2008 и сл.
Податоци за последната спроведена надворешна евалуација на установата	Надворешна евалуација е спроведена во 2007 год.

## **1.A) ОПШТИ ДЕСКРИПТОРИ НА КВАЛИФИКАЦИИ**

Општите дескриптори на квалификации се дадени во Прилог 1.a) кон овој Елаборат.

## **1.Б) СПЕЦИФИЧНИ ДЕСКРИПТОРИ НА КВАЛИФИКАЦИИ**

Специфичните дескриптори на квалификации се дадени во Прилог 1.б) кон овој Елаборат.

## **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 2** 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 3** на елаборатов.

## **4. НАУЧНО-ИСТРАЖУВАЧКО ПОДРАЧЈЕ, ПОЛЕ И ОБЛАСТ КАДЕ ПРИПАГА 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** (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, при што постојат следните категории:

- Четиригодишни академски студии со 240 кредити каде што постојат осум студиски програми,
- Тригодишни професионални студии со 180 кредити каде што постои една студиска програма.

Студиските програми од втор циклус се реализираат од академската 2008/2009 година, нивното траење изнесува една година и имаат 60 кредити. Во вториот циклус на студии на Факултетот постојат 24 студиски програми, од кои една е студиската програма „Метрологија и менаџмент на квалитет“.

Следејќи го текот на реализацијата на студиите во високото образование според Болоњските принципи каде што постојат три циклуси (додипломски, магистерски и докторски студии), постои потреба за организирање на трет циклус на студии во мултидисциплинарната област на метрологијата. За ваков вид на студии постои 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 ТЕМПУС IV програмата оваа иницијатива е прифатена од страна на Европската комисија, Европската агенција за култура, образование и аудиовизуелност (EACEA), која ја финансира 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 учествуваат 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 Дие-Франција, како и Бирото за метрологија на Р. Македонија. Со ова студентите кои ќе ја завршат заедничката студиска програма по метрологија ќе имаат можност да ја стекнат и титулата “Doctor Europeus”.

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, која ќе се акредитира на сите овие универзитети, односно држави. Елаборатот е 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.

## **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 законска регулатива и соодветни стандарди, не постоеше национален метролошки институт, не постоаа акредитирани метролошки лаборатории, контролни и сертификациски тела, не постоаа национални еталони на физичките големини и организиран метролошки систем, кој би обезбедил единство на мерењата и следивост до меѓународни еталони.

Во последните 20 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 20 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% (81 вработен), 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 преставува 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 ќе се подобри со воведувањето на предложената студиска програма од трет циклус на студии по метрологија.

Во регионот на Југоисточна Европа развојот на метрологијата сеуште заостанува зад потребите на индустријата, трговијата и општеството. Во земјите кои заеднички ја развиваат и предлагаат 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 земјите кои заеднички ја развиваат и акредитираат заедничката програма (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 студиска 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 следниот период од 4 години преку својата програма EMPR 169 Euramet предвидува да финансира научноистражувачки проекти во областа на метрологијата во висина од 400 милиони Евра (<http://www.euramet.org/index.php?id=empr>).

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**

Универзитот „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 студии од 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 дипломирале на оваа институција и успешно работат на инженерски и менаџерски позиции во земјата и во странство.

Во моментот, Факултетот нуди додипломски и магистерски студии по ЕКТС, како и изработка на докторски дисертации. На Факултетот за електротехника и информациски технологии од 2008 година се реализира акредитираната студиската програма на магистерски студии по „Метрологија и менаџмент на квалитет“. Досега на Факултетот со титулата дипломиран инженер по електротехника се стекнале вкупно 6258 кандидати, со титулата магистер на електротехника се стекнале 250 кандидати, а со докторат на технички науки вкупно 76 кандидати.

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

Согласно наведените потреби 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, но и со обрските преземени во рамките на проектот 158599-TEMPUS-MK-TEMPUS-JPCR „Креирање на трет циклус на студии-докторски студии по метрологија“, финансиран од страна на Европската комисија.

#### **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 на 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 на 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 високо образовни институции
- Истражувачи во истражувачки центри
- Истражувачки во развојни центри на индустријата
- Истражувачи и менаџери во метролошката инфраструктура и националните метролошки институти.

## **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 ќе утврди 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 друг факултет (од биотехнички, хемиски, медицински, фармацевски 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 за трет циклус студии 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, според моделот приложен 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:
  - o Предмети за стекнување на генерички знаења и вештини за истражување со вкупно 12 ЕКТС;
  - o 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**

<b>I ГОДИНА</b>		
<b>Прв и Втор семестар</b>		
<b>Р.Бр.</b>	<b>Активност</b>	<b>ЕКТС</b>
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

<b>II ГОДИНА</b>		
<b>Трет семестар</b>		
<b>Р.Бр.</b>	<b>Активност</b>	<b>ЕКТС</b>
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
<b>Четврти семестар</b>		
<b>Р.Бр.</b>	<b>Активност</b>	<b>ЕКТС</b>
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

<b>III ГОДИНА</b>		
<b>Петти семестар</b>		
<b>Р.Бр.</b>	<b>Активност</b>	<b>ЕКТС</b>
1.	МД5-4 Самостојно истражување и објавување на резултати	28
2.	МД3-3 Докторски семинар со презентација на извештај	2
	Вкупно:	30
<b>Шести семестар</b>		
<b>Р.Бр.</b>	<b>Активност</b>	<b>ЕКТС</b>
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 на печатени трудови,



- пишување на дисертацијата,
- 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 Табела1, 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 дозволения 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**

р.бр.	наставна содржина	кредити	наставник
1	Аквизиција и обработка на податоци	7,5	Проф. д-р Илир Лимани
2	Сензори и сензорски мрежи	7,5	Проф. д-р Аристотел Тентов Проф. д-р Аксенти Грнарлов Проф. д-р Павел Рипка
3	Апликативен софтвер во метрологија	7,5	Проф. д-р Роман Малариќ Доц. д-р Горан Петровиќ
4	Моделирање и нумерички методи во метрологија	7,5	Проф. д-р Паоло Ди Барба В. проф. д-р Марија Чундева-Блајер
5	Откривање на знаење и податочно рударење	7,5	Проф. д-р Данчо Давчев Доц. д-р Денис Хелиќ
6	Обработка на сигнали	7,5	Проф. д-р Роман Малариќ В. проф. д-р Димитар Ташковски
7	Комплексни мониторинг и управувачки системи	7,5	Проф. д-р Љупчо Арсов Проф. д-р Миле Станковски
8	Метрологија за енергија	7,5	Проф. д-р Томислав Килиќ В. проф. д-р Марија Чундева-Блајер
9	RF мерења и метрологија за телекомуникации	7,5	Проф. д-р Лилјана Гавриловска Проф. д-р Дина Шимуниќ В. проф. д-р Никлас Бјорсел
10	Дијагностика, НДТ и контрола на квалитет	7,5	В. проф. д-р Снежана Чундева Доц. д-р Радислав Шмид
11	Еколошки мониторинг	7,5	Проф. д-р Трајче Стафилов
12	Метрологија во хемија, биохемија и прехранбена хемија	7,5	Доц. д-р Игор Кузмановски
13	Електромагнетни полиња, електрична безбедност и електромагнетна компатибилност	7,5	Акад. проф. д-р Леонид Грчев Проф. д-р Франциско Арцега
14	Сензорски системи за биомедицински мерења и медицина	7,5	Проф. д-р Мајнхард Шилинг Проф. д-р Марио Цифрек
15	Квантна и нано-метрологија	7,5	Проф. д-р Мајнхард Шилинг Проф. д-р Александар Димитров Проф. д-р Христина Спасевска
16	Примарни еталони, прецизни мерења и калибрација	7,5	Проф. д-р Љупчо Арсов
17	Метрологија на механички големини	7,5	Проф. д-р Давор Звиздиќ Доц. д-р Ловорка Грегц Берманец

## 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 10 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 4**.

## 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. Проф. д-р Љупчо Арсов, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
2. Акад. проф. д-р Леонид Грчев, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
3. Проф. д-р Миле Станковски, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
4. Проф. д-р Аристотел Тентов, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
5. Проф. д-р Лилјана Гавриловска, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
6. В. проф. д-р Марија Чундева-Блајер, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
7. В. проф. д-р Снежана Чундева, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
8. Проф. д-р Трајче Стафилов, УКИМ-ПМФ, Скопје
9. Проф. д-р Александар Димитров, УКИМ-ТМФ, Скопје
10. Доц. д-р Игор Кузмановски, УКИМ-ПМФ, Скопје
11. Проф. д-р Данчо Давчев, Универзитет „Св. Апостол Павел“ во Охрид
12. Проф. д-р Аксенти Грнарлов, Универзитет на ЈИЕ, Тетово
13. Проф. д-р Роман Малариќ, Универзитет во Загреб, Р. Хрватска
14. Проф. д-р Дина Шимуниќ, Универзитет во Загреб, Р. Хрватска
15. Проф. д-р Марио Цифрек, Универзитет во Загреб, Р. Хрватска
16. Проф. д-р Давор Звиздиќ, Универзитет во Загреб, Р. Хрватска
17. Доц. д-р Ловорка Гргеџ Берманец, Универзитет во Загреб, Р. Хрватска
18. Проф. д-р Томислав Килиќ, Универзитет во Сплит, Р. Хрватска
19. Доц. д-р Горан Петровиќ, Универзитет во Сплит, Р. Хрватска
20. Проф. д-р Илир Лимани, Универзитет во Приштина, Р. Косово
21. Проф. д-р Павел Рипка, Чешки Технички Универзитет во Прага
22. Доц. д-р Радислав Шмид, Чешки Технички Универзитет во Прага
23. Проф. д-р Паоло Ди Барба, Универзитет во Павија, Италија
24. Проф. д-р Франциско Арцега, Универзитет во Зарагоза, Шпанија
25. Проф. д-р Мајнхард Шилинг, Технички Универзитет во Брауншвајг, Германија
26. В. проф. д-р Никлас Бјорсел, Универзитет во Гавле, Шведска
27. Доц. д-р Денис Хелиќ, Технички Универзитет во Грац, Австрија

Биографиите на наставниот кадар дадени се во **Прилог 5**.

## 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**

Бројот на потенцијални ментори на студиската програма е 9. Како потенцијални ментори во студиската програма Докторски студии по метрологија, се предвидени следниве наставници:

1. Проф. д-р Љупчо Арсов, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
2. Акад. проф. д-р Леонид Грчев, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
3. Проф. д-р Миле Станковски, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
4. Проф. д-р Аристотел Тентов, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
5. Проф. д-р Лилјана Гавриловска, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
6. В. проф. д-р Марија Чундева-Блајер, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
7. В. проф. д-р Снежана Чундева, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
8. Проф. д-р Трајче Стафилов, УКИМ-ПМФ, Скопје
9. Проф. д-р Александар Димитров, УКИМ-ТМФ, Скопје

Податоците за потенцијалните ментори се дадени во **Прилог 5**.

## **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 20.

## **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 7. Тоа би биле следниве наставници:

1. Проф. д-р Љупчо Арсов, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
2. Акад. проф. д-р Леонид Грчев, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
3. Проф. д-р Миле Станковски, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
4. Проф. д-р Аристотел Тентов, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
5. Проф. д-р Лилјана Гавриловска, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
6. В. проф. д-р Марија Чундева-Блајер, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
7. В. проф. д-р Снежана Чундева, УКИМ-ФЕИТ, Скопје
8. Проф. д-р Роман Малариќ, Универзитет во Загреб, Р. Хрватска
9. Проф. д-р Дина Шимуниќ, Универзитет во Загреб, Р. Хрватска
10. Проф. д-р Марио Цифрек, Универзитет во Загреб, Р. Хрватска
11. Проф. д-р Давор Звиздиќ, Универзитет во Загреб, Р. Хрватска

12. Доц. д-р Ловорка Гргеџ Берманец, Универзитет во Загреб, Р. Хрватска
13. Проф. д-р Томислав Килиќ, Универзитет во Сплит, Р. Хрватска
14. Доц. д-р Горан Петровиќ, Универзитет во Сплит, Р. Хрватска
15. Проф. д-р Павел Рипка, Чешки Технички Универзитет во Прага
16. Доц. д-р Радислав Шмид, Чешки Технички Универзитет во Прага
17. Проф. д-р Франциско Арцега, Универзитет во Зарагоза, Шпанија
18. Проф. д-р Мајнхард Шилинг, Технички Универзитет во Брауншвајг, Германија

Податоците за наставниците се дадени во **Прилог 5**.

## **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](http://www.ukim.edu.mk),

Факултет за електротехника и информациски технологии - Скопје: [www.feit.ukim.edu.mk](http://www.feit.ukim.edu.mk),

Проект ТЕМПУС-158599 „Креирање на трет циклус на студии-докторски студии по метрологија: [www.tempus-metrology.ukim.edu.mk](http://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 5**.

## **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 заедничка и ќе се реализира заедно 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 Зарагоза-Шпанија, Универзитетот во Гавле-Шведска, како и Високата Школа за Метрологија во Дуге-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, како и ангажирање на по двајца професори за секој стучен предмет од заедничката програма. Во првата година од реализацијата на студиската програма мобилноста на студентите ќе биде дополнително финансиски подржана од средствата на проектот 158599-TEMPUS-MK-TEMPUS-JPCR „Креирање на трет циклус на студии-докторски студии по метрологија“. По завршувањето на проектот 158599-TEMPUS мобилностите на студентите ќе се реализираат и преку аплицирање на програмите за студентска мобилност (Erasmus, Socrates, Da Vinci, Ceepus, FP7, 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 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**

Самоевалуацијата изведена од Комисијата Комисијата за самоевалуација на Факултетот за електротехника и информациски технологии во Скопје прикажана во **Прилог 8**. Во постапката за самоевалуација е земена предвид и оценката од страна на студентите.