

**УНИВЕРЗИТЕТ СВ. КИРИЛ И МЕТОДИЈ-СКОПЈЕ**  
**Факултет за електротехника и информациски технологии**



**студиска програма**

**ЕЛЕКТРИЧНИ МАШИНИ И АВТОМАТИЗАЦИЈА**

**Скопје, 2008 г.**

## 1. Основни податоци за студиската програма

<b>Назив на студиската програма</b>	<b>Електрични машини и автоматизација</b>
<b>Назив на дипломата</b>	Магистер по електротехника и информациски технологии на студиска програма Електрични машини и автоматизација
<b>Компетенции</b>	За решавање на сложени инженерски проблеми од областа на: проектирање, моделирање и симулација и анализа на електрични машини, трансформатори, енергетски преобразувачи и др.
<b>Јазик</b>	Македонски
<b>Носител</b>	Институт за електрични машини, трансформатори и апарати

## 2. Дополнителни информации за студиската програма

### 2.1. Услови за запишување на студиската програма

<b>Р.бр.</b>	<b>Листа на завршени додипломски студии</b>
1	Додипломски студии од областа на електротехниката и информациските технологии.
2	Додипломски студии на други технички факултети

### 2.2. Образложение за потребите за воведување на студиската програма

<b>Идентификација на потребите и можностите за вработување</b>	<p>Подрачјето на електротехника и информациски технологии е едно од најдинамичните сектори на европската и светска економија.</p> <p>Развојот и примената на електричните машини е двигател на промените во сите подрачја на работа и живот.</p> <p>Електричните машини се препознаваат како област од стратешко значење за развојот на општеството.</p> <p>Затоа е неопходно перманентно следење и усовршување на електричните машини и примена на современите информациски технологии во проектирањето, симулацијата, упарвувањето и нивната анализа од спект на рационално искористување на енергијата и зголемена ефикасност.</p> <p>За таа цел е неопходна едукација на високостручни кадри, кои преку примена на информациски технологии ќе придонесат за развојот на индустријата во целина.</p>
--	---

### 2.3. Податоци за меѓународна споредливост на студиската програма

1. Назив на студиска програма 2. Универзитет 3. web-страница на студиската програма	Elektromehaničke i električne pretvorbe energije Sveučilište u Zagrebu, Fakultet elektrotehnike i računarstva <a href="http://www.fer.hr">www.fer.hr</a>
1. Назив на студиска програма 2. Универзитет 3. web-страница на студиската програма	Electrical energy Convesion Systems MSc. Univesity of Manchester, UK <a href="http://www.manchester.ac.uk">http://www.manchester.ac.uk</a>

### 2.4. Дополнителни можности и перспективи на студиската програма

Стручно доусовршување на специјалистички студии.  
Научно усовршување на докторски студии.

### 3. План и предмети на студиската програма

#### 3.1.1. Преглед на наставни дисциплини на студиската програма

Ред. бој	Назив	Семестар		Кредити		Фонд часови
1	Методи за пресметка на електромагнетните полиња во електричните машини, трансформатори и апарати	IX		5		3+0+0+1
2	Дигитална расклопна техника	IX		5		3+0+0+1
3	Векторско управување на МНС	IX		5		3+0+0+1
4	Моделирање и компјутерска анализа на електрични машини	IX		5		3+0+0+1
5	Изборен предмет	IX		5		
6	Изборен предмет	IX		5		
7	Изборен предмет		X		5	
8	Изборен предмет		X		5	
9	Магистерски труд		X		20	
	ВКУПНО			30	30	

#### 3.1.2. Изборни предметни дисциплини (предмети)

Ред. Бој	Назив	Семестар		Кредити		Фонд часови
1	Методи за испитување на електрични машини	IX		5		3+0+0+1
2	Одбрани поглавја на ЕП	IX		5		3+0+0+1
3	Специјални електрични машини	IX		5		3+0+0+1
4	Предмет од листата на предмети на другите студиски програми.	IX		5		3+0+0+1
5	CAD/CAM на електрични машини, трансформатори и апарати		X		5	3+0+0+1
6	Електрични машини во ветро-генераторски системи		X		5	3+0+0+1
7	Дијагностика и мониторинг на електрични машини		X		5	3+0+0+1

## Куси содржини за наставните дисциплини (предметите)

Наставна дисциплина	МЕТОДИ ЗА ПРЕСМЕТКА НА ЕЛЕКТРОМАГНЕТНИТЕ ПОЛИЊА ВО ЕЛЕКТРИЧНИТЕ МАШИНИ, ТРАНСФОРМАТОРИ И АПАРАТИ				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	задолжителен	3+0+0+1	5	МК/АНГ	ЕМТА
Предуслови					
Компетенции	Со успешно завршување на овој курс, студентот ќе се стекне со знаења за користење на современи методи за пресметка на електромагнетните полиња во електричните машини, трансформатори и апарати.				
Содржина	<p>Општ пристап кон теоријата на магнетните полиња. Равенки за електромагнетно поле. Моделирање на електромагнетните полиња: скаларен магнетен потенцијал, векторски магнетен потенцијал. Гранични услови. Електромагнетни големини на квазистационарните полиња: електромагнетна сила, електромагнетен момент, магнетен флукс, електромагнетна коенергија, индуктивитети. Методи за пресметка на магнетните полиња: аналитички методи- директни аналитички И трансформациони аналитички методи; нумерички методи - Монте Карло метода, метода на конечни диференции И метода на конечни елементи.</p> <p>Дводимензионална пресметка на магнетното поле со методот на конечни елемент. Пресметка на магнетното поле со минимизација на енергетски функционал. Основи на вариациона пресметка. Математички модел за дводимензионална пресметка на магнетното поле. Методи за решавање на системот равенки. Алгоритам за нумеричка пресметка на дводимензионално магнетно поле.</p> <p>Тридимензионална пресметка на магнетното поле со методот на конечни елементи. Пресметка на магнетното поле со методот на атежински остаточни функции. Автоматско генерирање на мрежата на конечно елементи во тридимензионален процтор. Математички модел на тридимензионално магнетно поле. Електромагнетни големини при тридимензионална пресметка на магнетното поле во електричните машини, трансформатори и апарати.</p>				
Литература:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. BASTOS Joao Pedro, SADOWSKI Nelson, "Electromagnetic modeling by finite element methods" (Electrical engineering &amp; electronics series, Vol. 117), 2003</li> <li>2. Jianming Jin, "The Finite Element Method in Electromagnetics", 2002</li> <li>3. João Pedro A. Bastos and Nelson Sadowski , "Electromagnetic Modeling by Finite Element Methods " (Electrical Engineering and Electronic Series, 117), 2003</li> </ol>				

Наставна дисциплина	ДИГИТАЛНА РАСКЛОПНА ТЕХНИКА (ДРТ)				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	задолжителен	3+0+0+1	5	МК	ЕМТА
Предуслови					
Компетенции	Со успешно завршување на овој курс, студентот ќе се стекне со знаења и вештини за анализа, проектирање, динамика, моделирање и примена на дигитална расклопна техника во современи нисконапонски системи за вклучување, следење, управување, заштита, регулација и исклучување во нисконапонски и високонапонски електрични системи				
Содржина	Структура на нисконапонските и високонапонските прекинувачки и управувачки системи. Начин на делување и поделба на прекинувачките уреди. АД конверзија на сигнали. Пренос и обработка на мерни сигнали. Одлики на мерните уреди во расклопните системи. Дигитални уреди за заштита, надзор и приказ на состојбите во регулирани процеси. Извршни уреди во ДРТ. Статички и динамички карактеристики на уредите за ДРТ. Интегрирање на управувачко-расклопни системи. Електромеханички системи во ДРТ. Примена на интелигентно управување во ДРТ. Комуникациски системи и SCADA програми во ДРТ.				
Литература:	1. I. Kasicki: Analysis and Design of Low-Voltage Power Systems, Wiley-VCH Verlag Gmbh&Co., 2004; 2. S. A. Boyer: SCADA: Supervisory Control and Data Acquisition, ISA, 2004; 3. Krause, P.C.; Wasynczuk, O.: Electromechanical Motion Devices, Mc Graw Hill Int. Editions, 1989				

Наставна дисциплина	<b>ВЕКТОРСКО УПРАВУВАЊЕ НА МНС</b>				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	задолжителен	3+0+0+1	5	МК/АНГ	ЕМТА
Предуслови					
Компетенции	Со успешно завршување на овој курс, студентот ќе се запознае со принципите на векторското управување на моторите на наизменична струја и ќе се оспособи за самостојно дизајнирање на системи за векторско управување.				
Содржина	Динамичко моделирање на асинхрон мотор (синхрон мотор) во произволно избран координатен систем. Можности за аквизиција на роторскиот флукс со помош на модели. Поим за просторен вектор на напоните, струите и флуксевите во машината. Дискретен математички модел на напонски инвертор со варијабилна структура. Симулација на современи типови на широчинско импулсна модулација. Поим за просторно векторска модулација на напоните. Анализа и синтеза на системи за директна и индиректна векторска регулација. Векторска регулација со ориентација на полето. Директно управување на моментот и векторот на статорскиот флукс. Предиктивна Векторска регулација ориентирана на дискретниот модел на инверторот -моделирање и симулација. Векторска регулација на брзината и положбата без употреба на сензори. Примена на регулатори базирани на Фази логика. Примена и предности на овие системи за управување.				
Литература:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. D. W. Novotny and T. A. Lipo, "Vector Control and Dynamics of AC Drives (Monographs in Electrical and Electronic Engineering)", 1996</li> <li>2. M. H. Rashid, Power Electronics-Handbook, Academic Press, San Diego, 2001.</li> <li>3. Ion Boldea and Syed A. Nasar, "Vector Control of AC Drives", 1992.</li> </ol>				

Наставна дисциплина	МОДЕЛИРАЊЕ И КОМПЈУТЕРСКА АНАЛИЗА НА ЕЛЕКТРИЧНИ МАШИНИ				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	задолжителен	3+0+0+1	5,0	МК/ЕНГ	ЕМТА
<b>Предуслови</b>					
<b>Компетенции</b>	Со успешно завршување на овој курс, студентот ќе биде оспособен за практична изведба на симулациски модели на електричните машини како и компјутерски поддржана анализа на истите со помош на современи софтверски алатки во кои што се изработени тие модели.				
<b>Содржина</b>	<p>Теоретски основи за компјутерска анализа на електричните машини.</p> <p>Математички и симулациски модели на електричните машини за компјутерска симулација, нумеричка пресметка и анализа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Статички модели на електричните машини;</li> <li>- Динамички модели на електричните машини;</li> </ul> <p>Моделирање на електричните машини и нивните параметри за компјутерска симулација и нумеричка пресметка:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Моделирање на магнетните материјали (ВН карактеристики, перманентни магнети, композитни материјали);</li> <li>- Моделирање и симулација на напојувањето на електричните машини;</li> <li>- Моделирање и симулација на оптоварувањето на електричните машини;</li> <li>- Моделирање на задвижувањето на електричните машини.</li> </ul> <p>Вовед во компјутерските пакети за симулација и анализа на електричните машини (MATLAB-Simulink, PSPICE, SIMPLORER, CASPOC, ANSOFT и др. ); Вовед во нумеричките методи за пресметка и анализа на електричните машини (FEM, Runge-Kutta, и др.) и во програмските пакети за нивна примена (ANSYS, FEMM, MATLAB).</p> <p>Компјутерска симулација, нумеричка пресметка и анализа на статичките и динамичките карактеристики на електричните машини со примена на различни методи и software-ски пакети.</p> <p>Компјутерска симулација, нумеричка пресметка и анализа на термичките процеси во електричните машини со примена на различни методи и software-ски пакети.</p>				
<b>Литература:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. C. H. Ong, Basic Simulation of Electric Machinery Using Matlab/Simulink, Prentice Hall PTR, New Jersey 1998.</li> <li>2. J. Chiasson, Modelling and High-Performance Control of Electric Machines, IEEE Press Series on Power Engineering, John Wiley and Sons Inc., New Jersey, 2005.</li> <li>3. N. Bianchi, Electrical Machine Analysis Using Finite Elements, CRC Taylor and Francis Group, USA, 2005.</li> </ol>				



Наставна дисциплина	МЕТОДИ ЗА ИСПИТУВАЊЕ НА ЕЛЕКТРИЧНИ МАШИНИ				
	Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик
IX	изборен	3+0+0+1	5	МК/АНГ	ЕМТА
Предуслови					
Компетенции	Со успешно завршување на овој курс, студентот ќе се стекне со знаења кои ќе му овозможат да изведува контролни испитувања на електрични машини и трансформатори.				
Содржина	<p>Правила за безбедна работа во лабораторија. Избор на лабораториска опрема. Стандардни испитувања на електричните машини и трансформатори. Методи за мерење на: отпорност, капацитивност и агол на диелектрични загуби на изоалциониот систем, капацитивност и агол на диелектрични загуби на проводните изолатори, преносен однос, и струја на магнетизирање со низок напон, растурен индуктивитет на трансформатор, спектар на поларизација со повратен напон, парцијални празнења со методот базиран на ултразвук, бучава и вибрации, контрола на регулационата преклопка, загревање на статорско магнетно јадро. (stator core test), обид на загревање на трансформатор.</p> <p>Системи за автоматизирано испитување на електрични машини. Аквизиција на мерните податоци. Методи за оптоварување при автоматизирано испитување. Определување на коефициентот на полезно дејство: директна метода, метод на рекуперација, калориметриски метод.</p>				
Литература:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Paul Gill, "Electrical Power Equipment Maintenance and Testing", CRC; 1 edition, 1997</li> <li>2. Augie Hand, "Electric Motor Maintenance and Troubleshooting", McGraw-Hill Professional; 2002</li> <li>3. I.KERSZENBAUM: Inspection of large Synchronous Machines, IEEE Press, New York, 1996.</li> <li>4. Ion Boldea Syed A. Nasar, "The Induction Machine Handbook (Electric Power Engineering Series), CRC; 1 edition, 2001</li> </ol>				

Наставна дисциплина	ОДБРАНИ ПОГЛАВЈА НА ЕП				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	изборен	3+0+0+1	5	МАК/АНГ	ЕМТА
<b>Предуслови</b>					
<b>Компетенции</b>	Со успешно завршување на овој курс, студентот ќе се стекне со продлабочени знаења од областа на Енергетските преобразувачи и нивна примена во областа на управување со електричните машини како и во електроенергетските системи за пренос на електрична енергија				
<b>Содржина</b>	Динамичко моделирање на избрани модели на енергетски преобразувачи. Дискретен математички модел на трифазен потполно управуван исправувач; дискретен модел на напонски инвертор (струен инвертор) со варијабилна структура; моделирање и симулација со помош на Matlab i Simulink. Примена во векторски регулираните електромоторни погони со машини за наизменична струја. Примена во регулација на алтернативните извори на енергија (соларна, ветерна). Симулација на современи типови на широчинско импулсна модулација. Поим за просторно векторска модулација на напоните. Дизајнирање на системи за заштита со интелегентни модули. Примена на ЕП во пренос на електрична енергија. Моделирање и симулација на енергетските преобразувачи за подобрување на енергетската ефикасност. Оптимални методи на управување на ЕП со заштеда на енергија. Зголемување на енергетската ефикасност со подобрени методи на управување. Влијание на квалитетот на електричната енергија врз енергетската ефикасност на ЕП.				
<b>Литература:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. M. H. Rashid, Power Electronics-Circuits, Devices and Applications, Prentice-Hall Int. Inc., New Jersey, 1993.</li> <li>2. M. H. Rashid, Power Electronics-Handbook, Academic Press, San Diego, 2001.</li> <li>3. J. G. Kassakian, M. F. Schlecht, G. C. Verghese, Principles of Power Electronics, Addison-Wesley Publishing Company, New York, 1992.</li> </ol>				

Наставна дисциплина	СПЕЦИЈАЛНИ ЕЛЕКТРИЧНИ МАШИНИ				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	изборен	3+0+0+1	5,0	МК/АНГ	ЕМТА
<b>Предуслови</b>					
<b>Компетенции</b>	Со успешно завршување на овој курс, студентот ќе биде оспособен за анализа на работните режими и карактеристиките на специјалните електрични машини како и изведба на прототипи и нивни симулациски модели за компјутерски поддржана анализа на истите со помош на современи софтверски алатки ви кои се изработени тие модели.				
<b>Содржина</b>	<p>Видови на специјални електрични машини и нивни конструктивни особености. Примена на специјалните електрични машини.</p> <p>Основни големини, параметри и карактеристики на специјалните електрични машини.</p> <p>Вовед во теоријата на специјалните електрични машини. Видови специјални електрични машини: со возбуда од перманентни магнети поставени на статор/ротор; специјални електрични машини со радијален / аксијален флуks; реактивни машини; линеарни машини; еднофазни асинхрони / синхрони мотори; асинхрони мотори со засечени полови; сервомотори; тахогенератори; чекорни мотори, машини со зголемена енергетска ефикасност и др.</p> <p>Напојување и управување на специјалните електрични машини.</p> <p>Математички модели на специјалните електрични машини; методи и постапки за определување и анализа на карактеристиките на специјалните електрични машини.</p> <p>Параметри, статички и динамички карактеристики на специјалните машини.</p> <p>Компјутерска симулација, нумеричка пресметка и анализа на статичките и динамичките карактеристики на електричните машини со примена на различни методи и software-ски пакети.</p>				
<b>Литература:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. J. F. Gieras, R. J. Wang, M. J. Kamper, Axial Flux Permanent Magnet Brushless Machines, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2004.</li> <li>2. S. A. Nasar, I. Boldea, L. E. Unnewehr, Permanent Magnet, Reluctance, and Self-Synchronous Motors, CRC Press, London, 1993.</li> <li>3. T. J. E. Miller, Brushless Permanent-Magnet and Reluctance Motor Drives, Oxford Science Publications, Oxford, 1989.</li> </ol>				

Наставна дисциплина	CAD/CAM НА ЕЛЕКТРИЧНИ МАШИНИ, ТРАНСФОРМАТОРИ И АПАРАТИ				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
X	изборен	3+0+0+1	5	МК/АНГ	ЕМТА
Предуслови					
Компетенции	Со успешно завршување на овој курс, студентот ќе се стекне знаења кои ќе му овозможат да ги користи современите методи за компјутерско проектирање на електричните машини, трансформатори И апарати				
Содржина	<p>CAD на електрични машини, трансформатори И апарати. Вовед во компјутерско проектирање на ЕМТА. Математички модели за CAD на ЕМТА. Банки на податоци. Методи за оптимално проектирање на ЕМТА. Алгоритми И компјутерски програми за реконструкција на пресметката на ЕМТА. Алгоритми И компјутерски програми за оптимално проектирање на ЕМТА. Елементи на компјутерска графика при CAD на ЕМТА.</p> <p>CAM на електрични машини, трансформатори И апарати. Технологија на производство на ЕМТА. Проектирање на технологијата на производство на ЕМТА. Компјутерска припрема на технолошка документација. Компјутерско следење на технолошки процеси на производство на ЕМТА. Компјутерска следење на квалитетот на производот.</p>				
Литература:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Andrew D. Dimarogonas, "Machine Design: A CAD Approach", 2000</li> <li>2. Tadeusz Stolarski, "Engineering Analysis with ANSYS Software", 2007</li> <li>3. Vlado Ostovic, "Computer-Aided Analysis of Electric Machines: A Mathematica Approach", 1994</li> </ol>				

Наставна дисциплина	ЕЛЕКТРИЧНИ МАШИНИ ВО ВЕТРОГЕНЕРАТОРСКИ СИСТЕМИ (ЕМВГС)				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
X	изборен	3+0+0+1	5	МК/АНГ	ЕМТА
<b>Предуслови</b>					
<b>Компетенции</b>	Со успешно завршување на овој курс, студентот ќе се стекне со вештини за анализа, проектирање, динамика, моделирање и примена на електрични машини наменети за примена во ветрогенераторски системи				
<b>Содржина</b>	Принципи на конверзија на енергијата на ветрот во електрична енергија. Видови електрични машини наменети за ВГС. Карактеристики на ЕМ наменети за ВГС. Одлики на ветрот како обновлив извор на енергија. Ефикасност на искористувањето на енергијата на ветрот и Бетцов закон. Статистичка анализа на брзината и енергетскиот потенцијал на ветрот. Фреквентна распределба на брзината на ветрот. Веибулова и Рајлиева распределба. Модели на одделните ЕМ при стационарен режим на работа. Транзиентни модели на ЕМ наменети за ВГС. Примена на симулациски софтверски алатки за анализа на ЕМ во ВГС. Одлики на проектирањето на ЕМ наменети за ВГС. Економика на ВГС базирани на различни видови ЕМ. Управување на ЕМ во ВГС со примена на класични и неодредени (fuzzy logic) методи.				
<b>Литература:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. M. G. Simoes, F.A. Farret: Renewable Energy Systems: Design and Analysis with Induction Technology, CRC Press, 2004;</li> <li>2. S. Mathew: Wind Energy Fundamentals, Resource Analysis and Economics, Springer, 2006;</li> <li>3. R. Gasch, J. Twele: Wind Power Plants Fundamentals, Design, Construction and Operation, James&amp;James, 2002</li> <li>4. J. F. Walker, N. Jenkins: Wind Energy Technology, John Wiley&amp;Sons, 1997</li> </ol>				

Наставна дисциплина	ДИЈАГНОСТИКА И МОНИТОРИНГ НА ЕЛЕКТРИЧНИ МАШИНИ				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
X	изборен	3+0+0+1	5	МК/АНГ	ЕМТА
<b>Предуслови</b>					
<b>Компетенции</b>	Со успешно завршување на овој курс, студентот ќе се стекне со вештини за проценка на состојбата на електричните машини и трансформатори. Ќе може да врши анализа на резултатите од испитувањата. Ќе се запознае и со системи за следење на состојбата на опремата во реално време.				
<b>Содржина</b>	<p>Методи за дијагностика и проценка на состојбата на електричните машини и трансформатори. Определување на карактеристични електрични, изолациони, вибрациони, акустични и геометриски параметри. Термовизиски испитувања. Критериуми за дијагностика врз основа на карактеристичните параметри.</p> <p>Системи за следење на работата на електричните машини и трансформатори во реално време. Концепт на мониторинг систем за електрични машини. Дефинирање на архитектура на систем за мониторинг на електрични машини. Опрема и сензори.</p> <p>Мониторинг систем за енергетски трансформатори. Определување на параметри за следење во реално време. Структура на мониторинг систем за трансформатори. Микропроцесорски систем за следење на состојбата на трансформатори – опрема и поврзување.</p>				
<b>Литература:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. F.A. Sturm, "Efficient Operations - Intelligent Diagnosis and Maintenance", VGB PowerTech Service GmbH, Essen, 2003</li> <li>2. K. Harker, "Power System Commissioning and Maintenance Practice", The Institution of Electrical Engineers, London, UK, 1998.</li> <li>3. N.Srb, "Magnetski monitoring elektricnih rotacijskih strojeva", Graphis, Zagreb, 2004.</li> <li>4. R.S.Burns, "Advanced Control Engineering", Butterworth Heinemann, Oxford, 2001.</li> </ol>				

#### 4. Наставен кадар

<b>Р. број</b>	<b>Презиме и име</b>	<b>Подрачје на наставно – научна област</b>
1	Проф. д-р Милан Чундев	ЕМТА
2	Вон.проф. д-р Влатко Стоилков	ЕМТА
3	Вон.проф. д-р Горан рафајловски	ЕМТА
4	Вон.проф. д-р Гога Цветковски	ЕМТА
5	Доц. д-р Крсте Најденкоски	ЕМТА