

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



студиска програма

**Применета математика во областа на електротехниката и
информациските технологии**

Скопје, 2008 г.

1. Основни податоци за студиската програма

Назив на студиската програма	Применета математика во областа на електротехниката и информациските технологии
Назив на дипломата	Магистер по електротехника и информациски технологии на студиската програма применета математика во областа на електротехниката и информациските технологии
Компетенции	Студиската програма применета математика во областа на електротехниката и информациските технологии со своите наставни содржини, облици и методи на настава на студентите им овозможува стекнување темелни знаења и разбирање на резултатите од областа на применетата математика. Со совладување на оваа програма се стекнуваат есенцијални компетенции за успешно вклучување на применетите математичари во модерните текови на технолошкиот развој на електротехничките и информациските науки. Студентите ќе се запознаат со стандардните програми на функционална и нумеричка анализа, теорија и нумеричко решавање диференцијални равенки, основи на оптимизација и стохастички процеси. Клучно место во студиите е посветено на развивање компетенции за математичко моделирање. Низ практични задачи студентите ќе се запознаат со целиот процес на решавање проблеми од реалниот свет-креирање математички модел, негова анализа, решавање со соодветни математички методи и алатки, кои понекогаш е потребно самостојно да се развијат, па се до интерпретација на добиените резултати и нивна примена во електротехниката и информациските технологии.
Јазик	Македонски
Носител	Институт за математика и физика

2. Дополнителни информации за студиската програма

2.1. Услови за запишување на студиската програма

Р.бр.	Листа на завршени додипломски студии
1.	Факултет за електротехника и информациски технологии, сите студиски програми
2.	Природно-математички факултет, студиска програма информатика и математика
3.	Технични факултети, сите студиски програми

2.2. Образложение за потребите за воведување на студиската програма

Идентификација на потребите и можностите за вработување	Магистрите од оваа студиска програма имаат можност за вработување во системот на високото образование од подрачјето на применета математика, електротехника и информациски технологии и други науки (технички науки, природни науки, економија, медицина и др.) Можностите за вработување се и во индустриски и развојни технички институти и оддели каде што се бара способност за математичко моделирање и примена на аналитички, нумерички и статистички методи во други струки.
--	---

2.3. Податоци за меѓународна споредливост на студиската програма

<ol style="list-style-type: none"> 1. Назив на студиска програма 2. Универзитет 3. web-страница на студиската програма 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Мастер студии-применета математика 2. Технички универзитет во Берлин, Германија 3. http://www.math.tu-berlin.de/~studber/ModuleTMath.shtml
<ol style="list-style-type: none"> 1. Назив на студиска програма 2. Универзитет 3. web-страница на студиската програма 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Мастер студии-техничка математика 2. Факултет за технички науки, Нови Сад, Србија 3. http://www.ftn.ns.ac.yu/

2.4. Дополнителни можности и перспективи на студиската програма

Оваа студиска програма дава можност за натамошно образование во областа на применетите науки. Магистрите од оваа студиска програма заради поседување на егзактни знаења од фундаменталните науки, информатичките технологии и електротехниката се оспособени за лесно прилагодување на новите технологии и на подолг рок ќе се покажат како носители на технолошкиот развој во нашата земја.

3. План и предмети на студиската програма

3.1.1. Преглед на наставни дисциплини на студиската програма

Ред. број	Назив	Семестар	Кредити	Фонд часови
1.	Применета апстрактна алгебра	IX	5	3+0+0+1
2.	Нумерички методи (напреден курс)	IX	5	3+0+0+1
3.	Диференцијални равенки	IX	5	3+0+0+1
4.	Применета функционална анализа	IX	5	3+0+0+1
5.	Изборен предмет	IX	5	3+0+0+1
6.	Изборен предмет	IX	5	3+0+0+1
7.	Изборен предмет	X	5	3+0+0+1
8.	Изборен предмет	X	5	3+0+0+1
9.	Магистерски труд	X	20	3+0+0+1
	ВКУПНО		30	30

3.1.1.1. Изборни дисциплини (предмети)

Ред. број	Назив	Семестар	Кредити	Фонд часови
1.	Парцијални диференцијални равенки	IX	5	3+0+0+1
2.	Варијационо сметање и оптимизација	IX	5	3+0+0+1
3.	Статистичка анализа на податоци	IX	5	3+0+0+1
4.	Стохастички диференцијални равенки	IX	5	3+0+0+1
5.	Случајни процеси	IX	5	3+0+0+1
6.	Редици на чекање	X	5	3+0+0+1
7.	Методи за статистичка анализа на податоци	X	5	3+0+0+1
8.	Нумеричко решавање диференцијални равенки	X	5	3+0+0+1
9.	Моделирање со диференцијални и диференцни равенки	X	5	3+0+0+1
10.	Линеарно и нелинеарно оптимизирање	X	5	3+0+0+1
11.	Монте-Карло метод	X	5	3+0+0+1
12.	Нумеричко решавање стохастички диференцијални равенки	X	5	3+0+0+1
13.	Статистичко процесирање на сигналите	X	5	3+0+0+1
14.	Чекачки системи: примена	X	5	2+0+2+2
15.	Методи на оптимизација во ЕЕ	X	4	2+0+0+2
16.	Криптографија	X	5	2+0+2+2

Куси содржини за наставните дисциплини (предметите)

Наставна дисциплина	Применета апстрактна алгебра				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	задолжителен	3+0+0+1	5	македонски	МФ
Предуслови					
Компетенции	Студентот може да препознава апстрактни алгебарски структури и да решава задачи со нивно користење. Студентот се оспособува да ги применува стекнатите знаења за решавање на едноставни практични проблеми од областа на логички кола. Студентот може да работи со симетрични групи во три димензии. Студентот е оспособен за користење на методот на Polya-Burnside за нумерирање и негова примена за проблемот на боене на полиедри и други примени.				
Содржина	Теорија на множества, Булови алгебри, Конечни полиња, Алгебарски структури, Кодирање, Криптографија, исказна логика, модална логика				
Литература	<ol style="list-style-type: none"> 1. Modern algebra with applications, W. Gilbert and W. K. Nicholson, Wiley-Interscience, John Wiley and sons, 2003. 2. Applied Abstract Algebra, R. Lidl and G. Pilz, Springer-Verlag, 1984. 3. Applied Abstract Algebra, D. Joyner, R. Kreminski and J. Turisco, The Johns Hopkins University Press, 2004. 				

Наставна дисциплина	Нумерички методи (напреден курс)				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	задолжителен	3+0+0+1	5	македонски	МФ
Предуслови					
Компетенции	<p>По завршување на напредниот курс од Нумерички методи студентот треба да биде оспособен за:</p> <ul style="list-style-type: none"> - примена на нумерички методи за решавање матрични равенки; нумеричко решавање операторски равенки и испитување на особините на решението; - користење на интерполациони техники; - примена на методите за нумеричко диференцирање и интегрирање; примена на методите Рунге-Кута за решавање обични диференцијални равенки и анализа на решението; - математичко формулирање на реални проблеми и нивно нумеричко решавање; користење на програмските пакети Mathematica и MatLab. 				
Содржина	Нумеричко решавање матрични равенки. Сопствени вредности и сопствени вектори. Матрични норми. LR и LDR декомпозиција. SOR постапки. Нумеричко решавање операторски равенки. Априорни оценки. Принцип на максимум. Проекциони методи. Интерполација: полиномна, рационална, сплајн интерполација. Нумеричко интегрирање. Нумеричко решавање диференцијални равенки: конвергенција, стабилност, методи Рунге-Кута. Примена во електротехниката и информациските технологии и користење готови програмски пакети.				
Литература	<ol style="list-style-type: none"> 1. Computational mathematics, B.P. Demidovich, I.A. Maron, Mir publishers, Moscow, 1976 2. A first course in numerical analysis, A. Ralston, P. Rabinowitz, Dover Publications, 2001 3. Нумеричка анализа, Б.Јовановиќ, Д.Радуновиќ, Научна књига, Београд, 1993 4. Нумеричка анализа I, II, III, Г.Миловановиќ, Научна књига, Београд, 1985 5. An introduction to numerical methods, A.Kharab, R.Guenther, Chapman & Hall/CRC, 				

	2001
--	------

Наставна дисциплина	Диференцијални равенки				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	задолжителен	3+0+0+1	5	македонски	МФ
Предуслови					
Компетенции					
Со положување на испитот Диференцијални равенки студентот се оспособува за решавање на повеќе типови диференцијални и интегрални равенки и наоѓање партикуларни решенија во зависност од почетните и граничните услови. Исто така може да дискутира за стабилноста и видот на решението.					
Содржина					
Диференцијални равенки, типови, квалитативна анализа. Егзистенција и единственост на решението на диференцијална равенка. Диференцијални и интегрални неравенки и некои теореми за споредување. Зависност на почетните услови од параметар. Гранични проблеми, ортогонални функции. Стабилност на решението и бифуркации, периодични решенија. Основни поими од динамички системи					
Литература					
<ol style="list-style-type: none"> 1. И.А.Шапкарев : Математика III (Елементарна теорија на редови и на диференцијални равенки), Унивезитет : „ Кирил и Методиј“ 1991 Скопје 2. E.L.Ince : Ordinary Differential Equations, Dover Publications, INC. New York 3. F.G.Tricomi : Differential Equations, 1961 4. В. И. Арнольд: Обыкновенны е дифференциальные уравнения, Москва „ Наука“ 1984 					

Наставна дисциплина	Применета функционална анализа				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	задолжителен	3+0+0+1	5	македонски	МФ
Предуслови					
Компетенции					
Се очекува студентот да знае да утврдува дали даден простор е нормиран, комплетен, Хилбертов и Банахов. Да биде оспособен за работа со апстрактни функционални простори и оператори.					
Содржина					
Нормирани простори, скаларен производ, комплетност, ограничени линеарни оператори, дуални простори, спектар на ограничени линеарни оператори, спектрални својства на самоадјунгирани компактни оператори.					
Литература					
<ol style="list-style-type: none"> 1. G. Bachman, L. Narici, Functional Analysis, Academic Press, 1966 2. K. Yosida, Functional Analysis, Springer-Verlag, 1980 					

Наставна дисциплина	Парцијални диференцијални равенки				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	изборен	3+0+0+1	5	македонски	МФ
Предуслови					
По завршување на курсот Парцијални диференцијални равенки се очекува студентот:					
Компетенции*	<ul style="list-style-type: none"> - да умеа да ги класифицира парцијалните диференцијални равенки; - да применува различни методи за нивно решавање; - да биде оспособен за формулирање и решавање спектрални проблеми; - да ги користи парцијалните диференцијални равенки како математички модел за разни појави во електротехниката и информациските технологии. 				
Содржина	<ol style="list-style-type: none"> 1. парцијални диференцијални равенки од прв ред 2. равенка на Пфаф 3. Кошиев проблем. Метод на Лагранж-Шарпи 4. Линеарни парцијални диференцијални равенки од втор ред со класификација 5. Фуриеов метод за решавање парцијални равенки 6. Задача на Штурм-Лиувил 7. парцијални равенка на Лаплас, Шредингер и Максвел во електротехниката 8. примена во електротехниката и информациските технологии. 				
Литература	<ol style="list-style-type: none"> 1. Математика III, Илија Шапкарев, Универзитет Св. Кирил и Методиј, Скопје, 1992 2. An Introduction to Partial Differential Equations, Y. Pinchover, J. Rubinstein, Cambridge University Press, 2005 				

Наставна дисциплина	Варијационо сметање и оптимизација				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	изборен	3+0+0+1	5	македонски	МФ
Предуслови					
По завршување на курсот Варијационо сметање и оптимизација се очекува студентот:					
Компетенции*	<ul style="list-style-type: none"> - да знае да формулира и решава екстремални проблеми на функционали; - да применува различни методи на варијационо сметање; - да умеа да решава стандардни оптимизациони проблеми; - да користи релаксациони шеми; да применува оптимална контрола на динамички системи.				
Содржина	Основи на варијационо сметање, Варијациони проблеми со ограничувања, Директни методи на варијационо сметање, Закони за конзервирање на динамички системи, Основи на оптимално управување, Оптимално управување со ограничување				
Литература	1. Б. Вујановиќ, Д. Спасиќ: Методи на оптимизација, Нови Сад 1997				

Наставна дисциплина	Статистичка анализа на податоци				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	Изборен	3+0+0+1	5	македонски	МФ
Предуслови					
Компетенции Студентот е оспособен за напредна анализа на податоци, работа со Баесова статистика и баесови методи за бирање на априори распределби. Студентот ги знае средствата за истражување и добивање на глаткост на функционални податоци со метод на најмали квадрати. Студентот има почетни познавања од теорија на одлучување и теорија на информации.					
Содржина Метод на максимална веродостојност. Информациско неравенство. Тестирање на статистички хипотези. Метод на најмали квадрати. Директни и индиректни мерења. Мерење со ограничување. Линеарен и нелинеарен случај. Анализа на варијанса. Линеарна и полиномна регресија. Вовед во анализа на временски серии. Баесова статистика. Баесов метод и техники за бирање на априори распределби. Емпириски баесови методи. Вовед во функционална податочна анализа. Средства за истражување и добивање на глаткост на функционални податоци со метод на најмали квадрати. Вовед во теорија на одлучување и теорија на информации.					
Литература 1. V. Barnett: Comparative Statistical Inference, John Wiley&Sons, 1982. 2. J.O. Ramsay and B.W. Silverman, Functional Data Analysis, Springer 2005. 3. C. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer 2005.					

Наставна дисциплина	Стохастички диференцијални равенки				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	Изборен	3+0+0+1	5	македонски	МФ
Предуслови					
Компетенции* Студентот е запознаен со стохастички процеси и интегрални на Ито. Студентот знае да решава едноставни стохастички диференцијални равенки и да го дискутира типот на решението (слабо или силно). Студентот знае да препознае линеарна стохастичка диференцијална равенка и векторски стохастички диференцијални равенки.					
Содржина Стохастички процеси. Математичка интерпретација на равенки што вклучуваат шум. Интеграл на Ито. Својства на интегралот на Ито. Мартингали. Ито процеси (стохастички интегрални). Еднодимензионална и повеќе димензионална формула на Ито. Теорема за постоење и единственост на стохастички диференцијални равенки. Слаби и силни решенија. Линеарна стохастичка диференцијална равенка. Редуцибилни стохастички диференцијални равенки. Некои равенки кои се решаваат експлицитно. Векторски стохастички диференцијални равенки.					
Литература 1. Stochastic Differential Equations: An introduction with Applications, B. Oksendal, Springer-Verlag, fourth edition, 1996. 2. Stochastic Differential Equations and Applications, A. Friedman, Dover books of mathematics, 2006.					

Наставна дисциплина	Случајни процеси				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	Изборен	3+0+0+1	5	македонски	МФ
Предуслови					
Компетенции	Се очекува студентот да ги препознава случајните процеси, да знае да ги пресметува бројните карактеристики на секој случаен процес. Да е оспособен за испитување на непрекинатост, како и наоѓање извод и интеграл на случаен процес. Да ги применува стекнатите знаењата во реални проблеми од електротехниката и информациските технологии.				
Содржина	Дефиниција на случаен процес. Карактеристики на случајните процеси: математичко очекување, корелациона функција, дисперзија. Линеарна трансформација на случајниот процес. Непрекинатост, диференцирање и интегрирање на случаен процес. Канонично разложување на случајниот процес. Стационарни случајни процеси. Вериги на Марков. Маркови процеси. Пуасонов и Винеров процес. Бел шум. Процеси на раѓање и умирање. Редици на чекање.				
Литература	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sheldon Ross, Stochastic Processes, John Wiley & Sons, 1996 2. Athanasios Papoulis, Probability, Random Variables and Stochastic Processes, Mc-Graw Hill, 1991 3. Wai-Ki Ching Michael K. Ng Markov Chains: Models, Algorithms and Applications, Springer Science+Business Media, Inc., 2006 				

Наставна дисциплина	Редици на чекање				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
X	Изборен	3+0+0+1	5	македонски	МФ
Предуслови					
Компетенции	Се очекува студентот, во реални проблеми да го препознае видот на редицата на чекање. Се оспособува за креирање математички модел и негово решавање.				
Содржина	Теорија на обнова и регенеративни процеси, Дискретни и континуирани маркови верици, Случајни процеси, Спектрална анализа со редици на чекање, Нелинеарни модели, Предвидување на временски низи со линеарни и нелинеарни техники на предвидување, Примена.				
Литература	<ol style="list-style-type: none"> 1. L. Kleinrock, Queueing Networks, Vol. I, John Wiley & Sons, 1975 2. L. Kleinrock, Queueing Networks, Vol. II, John Wiley & Sons, 1976 G. Bolch, S. Greiner, H. deMeer, K. Trivedi, Queueing Networks and Markov Chains: Modeling and Performance Evaluation with Computer Science Applications, John Wiley & Sons, 2006.				

Наставна дисциплина	Методи за статистичка анализа на податоци				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
X	Изборен	3+0+0+1	5	македонски	МФ
Предуслови					
Компетенции	Се очекува дека студентот ќе може коректно да ги користи најпознатите методи за податочно рударење и ќе може со сигурност да ги интерпретира и анализира добиените резултати. Уште повеќе, нивните познавања на методите ќе бидат доволни за да можат да утврдуваат кој метод може да се користи за да се реши даден проблем. При овие одлучувања ќе бидат способни да ги земат впредвид предностите и мааните на секој од методите.				
Содржина	Статистичка теорија на одлучување, Линеарни методи за регресија, Линеарни методи за класификација, Регуларизација, Статистичка теорија на предвидување				
Литература	<ol style="list-style-type: none"> 1. D. Hand, H. Mannila, P. Smyth, Principles of Data Mining, MIT, 2001 2. T. Hastie, R. Tibshiriani, J. Friedman, The Elements of Statistical Learning, Springer-Verlag, 2001 				

Наставна дисциплина	Нумеричко решавање диференцијални равенки				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
X	изборен	3+0+0+1	5	македонски	МФ
Предуслови	Диференцијални равенки				
Компетенции	Со завршување на курсот Нумеричко решавање диференцијални равенки студентот се оспособува за: <ol style="list-style-type: none"> а. примена на различни нумерички методи за решавање почетно-гранични проблеми за обични и парцијални диференцијални равенки; б. изработка на програми за нумеричко решавање обични и парцијални диференцијални равенки со помош на програмските пакети Mathematica и/или MatLab. 				
Содржина	Обични диференцијални равенки – почетни проблеми Обични диференцијални равенки – гранични проблеми <ul style="list-style-type: none"> - метод на конечни разлики - колокациони методи - метод на конечни елементи Сингуларно пертурбирани гранични проблеми Парцијални диференцијални равенки <ul style="list-style-type: none"> - метод на конечни разлики за елиптички диференцијални равенки - метод на конечни разлики за хипербилички и параболички равенки 				
Литература	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нумеричка анализа, Б.Јовановиќ, Д.Радуновиќ, Научна књига Београд, 1993 2. Numerical Methods for Differential Equations: Fundamental Concepts for Scientific and Engineering Applications, M. A. Celia, W. G. Gray, Prentice Hall, 1991 3. Мешанные методы решения прикладных задач. Дифференцијалные уравнения, И.Н.Молчанов, Киев, Наукова думка, 1988 				

Наставна дисциплина	Моделирање со диференцијални и диференци равенки				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
X	изборен	3+0+0+1	5	македонски	МФ
Предуслови	Диференцијални равенки				
Компетенции	Студентот е оспособен за моделирање со модели на непрекинато растење и опаѓање, модели на линеарна интеракција, линеарни модели во финансии и економија и нивна практична примена. Студентот знае да моделира и со стохастички диференцијални равенки. Студентот е запознаен и со моделирање со парцијални диференцијални равенки.				
Содржина	<p>Моделирање во механиката</p> <p>Моделирање со диференцијални равенки</p> <ul style="list-style-type: none"> - модели на непрекинато растење и опаѓање - моделирање придрушени и принудни осцилации - модели со линеарна интеракција - нелинеарни спрегнати модели - модели во медицината <p>Моделирање со диференци равенки</p> <ul style="list-style-type: none"> - линеарни диференци равенки во финансии и економија - нелинеарни диференци равенки и растење на популација - модели за генетика - модели во теорија на веројатност <p>Моделирање со парцијални диференцијални равенки</p>				
Литература	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nonstandard finite difference models of differential equations: R. Mickens, World Scientific Publishing, 1994. 2. Modeling with Ito Stochastic Differential Equations (Mathematical modeling, Theory and applications): E. Allen, Springer-Verlag, 2007. 3. Difference Equations: An introduction with application: W. Kelley and A. Peterson, Academic Press, 2003. 				

Наставна дисциплина	Линеарно и нелинеарно оптимизирање				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
X	изборен	3+0+0+1	5	македонски	МФ
Предуслови	Нема				
Компетенции	Студентот ќе биде оспособен да извршува графичка оптимизација, да ги применува нумеричките техники за оптимизација со и без ограничување, да оптимизира во дискретен случај.				
Содржина	Графичка оптимизација, линеарно програмирање, нелинеарно програмирање, едно-димензионални нумерички техники, нумерички техники за оптимизација без ограничување, нумерички техники за оптимизација со ограничување, дискретна оптимизација, глобална оптимизација				
Литература	<ol style="list-style-type: none"> 1. P. Venkataraman: Applied Optimization with Matlab Programing, John Wiley and Sons, inc. 2002 2. R.J. Vanderbei, Linear Programing-Foundations and Extensions, Kluwer Academic Publ. 2001 3. M.S. Bazaraa, H.D. Sherali, C.M. Shetty, Nonlinear programing, theory and algoritms, John Wiley and Sons, inc. 1993 				

Наставна дисциплина	Монте-Карло метод				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
Х	изборен	3+0+0+1	5	македонски	МФ
Предуслови	Нема				
Компетенции	Студентот ќе биде оспособен за ефикасна примена на методот на Монте-Карло за креативно решавање на проблеми поврзани со анализа на податоци и интерпретација на статистички модели во различен контекст. Студентот ќе може јасно да ги изразува претпоставките на кои се засноваат одредени заклучоци, со користење на методот на Монте Карло со кој систематски и критички се испитуваат претпоставките користејќи аналитички пристап. Тој/таа ќе можат да оптимизираат со помош на стохастичката симулација.				
Содржина	<ul style="list-style-type: none"> • Монте Карло експерименти. Оценување со користење на аритметичка средина на примерок, оценување на дисперзијата на примерокот, генерирање квази случајни броеви со рамномерна и нерамномерна распределба. • Симулација на случајни процеси. Генерирање траектории на Маркови процеси; Монте Карло Маркови вериги. • Компјутерски интензивни техники за оценување на стандардна грешка, интервали на доверба, тестирање на хипотези и грешка на предвидување • Стохастичка оптимизација; Стохастички методи за апроксимација со симулација, оценување на градиенти и др. 				
Литература	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sheldon M.Ross, Simulation (4th ed.), Elsevier Academic Press, 2006 2. Peter Jackel, Monte Carlo methods in finance, Wiley, 2002 				

Наставна дисциплина	Нумеричко решавање стохастички диференцијални равенки				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
Х	Изборен	3+0+0+1	5	македонски	МФ
Предуслови					
Компетенции	Студентот е оспособен за нумеричко решавање на стохастички диференцијални равенки и нивна примена во моделирање со стохастички диференцијални равенки.				
Содржина	Вовед во стохастички тајлоров развој. Повеќекратни стохастички интегрални. Развој на Ито-Тајлор. Развој на Стратонович-Тајлор. Силна и слаба апроксимација на повеќекратни стохастички интегрални. Моделирање со стохастички диференцијални равенки. Примена на стохастички диференцијални равенки.				
Литература	<ol style="list-style-type: none"> 1. Numerical Solutions of Stochastic Differential Equations (Stochastic modeling and Applied probability): P. Kloeden and E. Platen, Springer-Verlag, 1992. 				

Наставна дисциплина	Статистичко процесирање на сигналите				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
X	изборен	3+0+0+1	5	МК	ТК
Предуслови	Основни познавања од веројатност				
Компетенции	<p>По завршување на курсот Статистичко процесирање на сигналите се очекува студентот да ги разбира и да знае како да ги имплементира методите и алгоритмите за статистичко процесирање на сигналите: естимација на параметри, на случајни параметри и на случајни процеси, и адаптивно процесирање на сигналите, да знае како да ги применува овие методи и алгоритми кај реални проблеми, и да биде подготвен да се занимава со научноистражувачка работа во областа статистичко процесирање на сигналите.</p>				
Содржина	<ul style="list-style-type: none"> • Случајни вектори: дефиниција, моменти, карактеристични функции, повеќе-димензионална Гаусова распределба. • Дискретни случајни процеси: дефиниција, стационарност и ергодичност, автокорелација и спектрална густина на моќност, Маркови и Гаус-Маркови процеси. • Естимација на параметри: MVUE, ML, LS. Естимација на случајни параметри: MAP, MMSE, и принцип на ортогоналност. • Оптимална естимација на дискретни случајни процеси: Винеров и Калманов филтер. • Параметарски модели на дискретни случајни процеси: AR, MA и ARMA. • Спектрална анализа на дискретни случајни процеси: периодограм, корелограм, методи со користење на параметарските модели, методи со висока резолуција. • Адаптивно процесирање на сигналите: метод со најбрзо опаѓање, LMS, RLS алгоритам. • Процесирање на сигнали со полиња: бимформинг, методи со висока резолуција. • Примена на опишаните методи и алгоритми. 				
Литература	<p>1. M. Hayes, "Statistical Digital Signal Processing and Modeling", <i>Wiley</i>, 1996. 2. D. G. Manolakis, V. K. Ingle, S. M. Kogon, "Statistical and Adaptive Signal Processing: Spectral Estimation, Signal Modeling, Adaptive Filtering and Array Processing", <i>Artech House</i>, 2005.</p>				

Наставна дисциплина	Чекачки системи: примена				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
X	зад.	2+0+2+2	5	Мак.	МФ/КТИ
Предуслови					
Компетенции	Студентот се оспособува за препознавање на постапките за моделирање на чекачки системи, примена на процедурите за овие постапки при моделирање на компјутерско-комуникациските мрежи и толкување на добиените податоци и резултати.				
Содржина	Процеси на раѓање и умирање. Општа теорија на чекачки системи. Едноставни чекачки системи со еден и повеќе сервери. Средно сложени чекачки системи со еден и повеќе сервери. Сложени чекачки системи со еден и повеќе сервери. Себе-слични процеси и нивни карактеристики. Меѓузависност со долг дострел и распределби со долги опашки. Чекачки мрежи. Уреди и системи кај кои е можна примена на анализа со чекачки системи и мрежи. Дискретно-настански симулатори и алатки за анализа на перформанси. Карактеристични практични примери.				
Литература	<ol style="list-style-type: none"> 1. L. Kleinrock, Queueing Networks, Vol. I, John Wiley & Sons, 1975 2. L. Kleinrock, Queueing Networks, Vol. II, John Wiley & Sons, 1976 3. G. Bolch, S. Greiner, H. deMeer, K. Trivedi, Queueing Networks and Markov Chains: Modeling and Performance Evaluation with Computer Science Applications, John Wiley & Sons, 2006. 4. K. Park, W. Willinger, Self Similar Network Traffic and Performance Evaluation, John Wiley & Sons, 2000 				

Наставна дисциплина	Методи на оптимизација во електроенергетиката				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
I	изборен	2+0+0+2	4	Македонски	ЕЦРП
Предуслови					
Компетенции	Запознавање и оспособеност за практична примена на методи и техники на оптимизација во електроенергетиката.				
Содржина	<p>Скаларни функции со повеќе променливи со и без ограничувања во форма на равенства и неравенства, карактеристични за процесите во електроенергетиката и нивни градиенти. Нивно физичко толкување. Примена на линеарното програмирање во електроенергетиката.</p> <p>Градиентни методи за определување на оптимум на скаларни функции со кои се моделираат процесите во електроенергетиката. Оптимална градиентна метода, конјугована градиентна метода, градиентна метода на Powell-Fletcher; Матрични методи за определување на оптимални режими на работа во ЕЕС – Њутнови методи. Користење на програмскиот пакет SSP. Динамичко програмирање за определување на оптимална структура на енергетски извори.</p> <p>Користење на MATLAB Optimization Toolbox во решавање на конкретни проблеми (оптимална распределба на моќности, избор на број на агрегати во погон...).</p>				
Литература	<ol style="list-style-type: none"> 1. J. A. Momoh: Electric Power System Application of optimization, Marcel Dekker Inc, 2005 2. S. Zlobec, J. Petric: Nelinearno programiranje, Naucna knjiga, Beograd 1989 3. Lj. Vujovic: Model optimalnog upravljanja energetskim resursima, Naucna knjiga 1988 				

Наставна дисциплина	Криптографија				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
Х	Изб.	2+0+2+2	5		КТИ
Предуслови					
Компетенции*	По завршувањето на курсот се очекува студентот да има познавање и да знае да ги користи методите и стандардите за криптографија.				
Содржина	Елементи од теоријата на броеви. Елементи од алгебра (конечни полиња, полиња на Галоа). Елементи од теоријата на комплексност (алгоритамска комплексност и случајноста, пресметувачка комплексност и случајноста). Алгоритми со тајни клучеви (симетрични алгоритми). Пример: AES. Алгоритми со јавни клучеви. Пример: RSA. Псевдо-случајност.				
Литература	1. Lawrence C. Washington, Elliptic Curves: Number Theory and Cryptography, Second Edition, Chapman & Hall/CRC, 2008				

4. Наставен кадар

Институт за Математика и физика (МФ)

Р. број	Презиме и име	Подрачје на наставно – научна област
1.	Проф. д-р Петар Лазов	Математика
2.	Проф. д-р Марија Кујумџиева - Николоска	Математика
3.	Проф. д-р Боро Пиперевски	Математика
4.	Вон. проф. д-р Анета Бучковска	Математика
5.	Доц. д-р Соња Геговска-Зајкова	Математика
6.	Доц. д-р Билјана Јолевска-Тунеска	Математика

Институт за Компјутерска техника и информатика (КТИ)

Р. број	Презиме и име	Подрачје на наставно – научна област
1	Проф. д-р Данчо Давчев	КТИ
3	Проф. д-р Драган Михајлов	КТИ
4	Проф. д-р Љупчо Коцарев	КТИ
5	Проф. д-р Сузана Лошковска	КТИ
6	Доц. д-р Соња Гиевска	КТИ
7	Доц. д-р Дејан Ѓорѓевиќ	КТИ
8	Доц. д-р Владимир Трајковиќ	КТИ
9	Доц. д-р Димитар Трајанов	КТИ
10	Доц. д-р Андреа Кулаков	КТИ

Институт за Телекомуникации (ТК)

Р. број	Презиме и име	Подрачје на наставно – научна област
1.	проф. д-р Татјана Улчар-Ставрова	Телекомуникации
2.	проф. д-р Лилјана Гавриловска	Телекомуникации
3.	проф. д-р Борислав Поповски	Телекомуникации
4.	вон. проф. д-р Венцеслав Кафеџиски	Телекомуникации
5.	вон. проф. д-р Тони Јаневски	Телекомуникации
6.	доц. д-р Зоран Хаџи-Велков	Телекомуникации
7.	доц. д-р Александар Ристески	Телекомуникации

Институт за Електрични центри и разводни постројки (ЕЦРП)

Р. број	Презиме и име	Подрачје на наставно – научна област
1.	Проф. д-р Мито Златаноски	Електрични центри и разводни постројки
2.	Проф. д-р Арсен Арсенов	Електрични центри и разводни постројки
3.	Проф. д-р Вангел Фуштиќ	Електрични центри и разводни постројки
4.	Вон. проф. д-р Антон Чаушевски	Електрични центри и разводни постројки
5.	Доц. д-р Атанас Илиев	Електрични центри и разводни постројки