

**Студиска програма**



**СОФТВЕРСКО ИНЖЕНЕРСТВО**

**Скопје, Септември 2011 г.**

## 1. Основни податоци за студиската програма

<b>Назив на студиската програма</b>	<b>Софтверско инженерство</b>
<b>Назив на дипломата</b>	Магистер по електротехника и информациски технологии студиска програма: Софтверско инженерство
<b>Компетенции *</b>	<p>Постдипломските студии од софтверско инженерство имаат за цел да едуцираат специјалисти кои ќе можат да ја понесат техничката и економската одговорност на проектирање, развој, користење и одржување на комплексни софтверски системи.</p> <p>По завршувањето на овој курс кандидатите :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ќе можат да ги објаснат и применат напредните концепти од областа на софтверското инженерство и водењето на проекти од софтверскиот бизнис</li> <li>- ќе можат да преземаат компетентни самостојни акции на основа на техничките и финансиските факти</li> <li>- ќе можат да го унапредат процесот на работа и да асимилираат нови технологии</li> <li>- ќе можат да ја специфицираат, моделираат, имплементираат, тестираат и евалуираат економската страна на софтверски систем</li> <li>- ќе можат да работат во мултидисциплинарен тим, да соработуваат со останати специјалисти и да придонесат кон решението на комплексни технички проблеми</li> <li>- ќе бидат квалификувани да понесат водечка улога во тим за дизајн и развој на софтвер</li> <li>- ќе можат да вербално и писмено ефективно да презентираат кохерентни технички и економски резултати</li> <li>- ќе можат да извлечат, анализираат и документираат искуства од развојните проекти</li> </ul>
<b>Јазик</b>	Македонски, Англиски
<b>Носител (институти или др.)</b>	Институт за Компјутерска техника и информатика

## 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	Факултет за електротехника и информациски технологии
2	Компјутерско инженерство - ПМФ
3	Други соодветни студии

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

<b>Идентификација на потребите и можностите за вработување</b>	Вредноста на ИТ пазарот во Македонија во 2006 година изнесуваше 85,4 милиони долари. Тоа е 1,4% од бруто домашниот производ (БДП). Се очекува вредноста на пазарот во 2010 година да порасне на 200 милиони долари и нејзиниот удел во БДП да порасне на 3%. Во Македонија функционираат повеќе од 400 ИТ фирми и ИТ вработувањата се два пати повеќе од националниот просек според истражувањата на МАСИТ .
--	--

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

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назив на студиска програма</li> <li>2. Универзитет</li> <li>3. web-страница на студиската програма</li> </ol>	<p>Master's programme in software engineering and management                      Linköpings universitet – Sweden  <a href="http://kdb-5.liu.se/liu/lith/studiehandboken/">http://kdb-5.liu.se/liu/lith/studiehandboken/</a></p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назив на студиска програма</li> <li>2. Универзитет</li> <li>3. web-страница на студиската програма</li> </ol>	<p>MSc Software Engineering                      University of Southampton  <a href="http://www.ecs.soton.ac.uk/admissions/pg/msc/software_eng.php">http://www.ecs.soton.ac.uk/admissions/pg/msc/software_eng.php</a></p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назив на студиска програма</li> <li>2. Универзитет</li> <li>3. web-страница на студиската програма</li> </ol>	<p>Master of Software Engineering                      Carnegie Mellon  <a href="http://www.mse.cs.cmu.edu/">http://www.mse.cs.cmu.edu/</a></p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назив на студиска програма</li> <li>2. Универзитет</li> <li>3. web-страница на студиската програма</li> </ol>	<p>Master's Programme in Software Engineering                      University West – Sweden  <a href="http://www.hv.se/extra/pod/?module_instance=14">http://www.hv.se/extra/pod/?module_instance=14</a></p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назив на студиска програма</li> <li>2. Универзитет</li> <li>3. web-страница на студиската програма</li> </ol>	<p>European Master on Software Engineering                      Blekinge Institute of Technology – Sweden  <a href="http://www.bth.se/tek/masters_eng.nsf/pages/msc-on-software-engineering">http://www.bth.se/tek/masters_eng.nsf/pages/msc-on-software-engineering</a></p>

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

Софтверот станува се позначаен елемент на многу продукти кои се денес се развиваат. Се забележува и постојано поместување на трошоците за развој од развојот на хардвер кон развојот на софтвер. Ова ја зголемува потребата за развој на квалитетен и функционален софтвер на време и со предвидениот буџет.

### 3. План и предмети на студиската програма

#### 3.1.1. Задолжителни наставни дисциплини (предмети)

Ред. број	Назив	Семестар	Кредити	Фонд часови	
1	Напредно софтверски инженерство Вон. Проф. Д-р Дејан Ѓорѓевиќ	IX	5	2+0+2+2	
2	Шаблони за дизајн на софтвер Проф. Д-р Сузана Лошковска Вон. Проф. Д-р Дејан Ѓорѓевиќ	IX	5	2+0+2+2	
3	<i>Задолжителен општо-образовен</i>	IX	5		
4	Изборен предмет	IX	5		
5	Изборен предмет	IX	5		
6	Изборен предмет	IX	5		
7	Тестирање и употребливост на софтвер Проф. Д-р Сузана Лошковска		X	5	2+0+2+2
8	Изборен предмет		X	5	
9	Магистерски труд		X	20	

#### 3.1.1.1. Задолжителни општо-образовни дисциплини (предмети)

Ред. број	Назив	Семестар	Кредити	Фонд часови	
4а	Истражувачки методи и техники на пишување Проф. Д-р Сузана Лошковска Вон. Проф. Д-р Дејан Ѓорѓевиќ Вон. Проф. Д-р Владимир Трајковиќ Вон. Проф. Д-р Димитар Трајанов Доц. Д-р Иван Чорбев		IX	5	2+0+0+4
4б	Напреден проект на менаџмент		IX	5	3+0+0+1

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

Ред. број	Назив	Семестар	Кредити	Фонд часови	
1	Софтверски архитектури Вон. Проф. Д-р Дејан Ѓорѓевиќ		X	5	2+0+0+4
2	Напредни интеракциски технологии Проф. Д-р Сузана Лошковска		X	5	2+0+1+3
3	Медицинска информатика Проф. Д-р Сузана Лошковска Доц. Д-р Иван Чорбев		IX	5	2+0+0+4
4	Алгоритми за визуелизација Проф. Д-р Сузана Лошковска		IX	5	2+0+2+2
5	Компјутерска обработка на слика и звук Проф. Д-р Драган Михајлов		IX	5	2+0+2+2
6	Компјутерска уметност Проф. Д-р Драган Михајлов		X	5	2+0+0+4
7	Напредни WEB технологии Вон. Проф. Д-р Дејан Ѓорѓевиќ		X	5	2+0+2+2
8	Програмирање на специјални ефекти и видео игри Проф. Д-р Драган Михајлов		IX	5	2+0+2+2
9	Препознавање на облици Вон. Проф. Д-р Дејан Ѓорѓевиќ		X	5	2+0+2+2
10	Анализа и дизајн на информациона системи Доц. Д-р Слободан Калајџиски		IX	5	2+0+2+2
11	Напредни теми од вештачка интелигенција Доц. Д-р Андреа Кулаков		IX	5	2+0+2+2
12	Колаборативни компјутерски системи Вон. Проф. Д-р Владимир Трајковиќ		X	5	2+0+2+2
13	Проектирање на вградливи компјутерски компоненти Вон. Проф. Д-р Владимир Трајковиќ		IX	5	2+0+2+2
14	Мобилни веб сервиси Вон. Проф. Д-р Владимир Трајковиќ		IX	5	2+0+2+2
15	Интелигентни кориснички интерфејси Доц. Д-р Соња Гиевска		IX	5	2+0+2+2

16	ИС базирани на знаење Доц. Д-р Слободан Калајџиски	X	5	2+0+2+2
17	Мултимедиски системи Доц. Д-р Соња Гиевска	X	5	2+0+2+2
18	Обработка на природни јазици Доц. Д-р Андреа Кулаков	X	5	2+0+2+2
19	Е-бизнис Вон. Проф. Д-р Димитар Трајанов	IX	5	2+0+1+3
20	Е-маркетинг Вон. Проф. Д-р Димитар Трајанов	X	5	2+0+1+3
21	Менаџмент на ИКТ и CASE методологија Вон. Проф. Д-р Димитар Трајанов	IX	5	2+0+0+4
22	Веб сервиси и XML Вон. Проф. Д-р Димитар Трајанов	X	5	2+0+1+3
23	Надежност на софтверот Доц. Д-р Иван Чорбев	X	5	2+0+1+3
24	Паралелно процесирање Вон. Проф. Д-р Димитар Трајанов	IX	5	2+0+2+2
25	Безбедност и заштита на компјутерско-комуникациони системи Проф. Д-р Љупчо Коцарев	X	5	2+0+2+2
26	Пресметување со високи перформанси Вон. Проф. Д-р Димитар Трајанов Доц. Д-р Соња Филипоска	X	5	2+0+2+2
27	Криптографија Проф. Д-р Љупчо Коцарев	X	5	2+0+2+2
28	Нумерички методи (напреден курс)	IX	5	3+0+0+1
29	Статистичка анализа на податоци	IX	5	3+0+0+1
30	Случајни процеси	IX	5	3+0+0+1
31	Стохастичко моделирање и теорија на редици на чекање	IX	5	3+0+0+1
32	Моделирање и симулација	IX	5	3+0+0+1

## Куси содржини за наставните дисциплини (предметите)

Наставна дисциплина	Напредно софтверско инженерство				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	задолжителен	2+0+2+2	5	МК/АНГ	КТИ
<b>Предуслови</b>					
<b>Компетенции*</b>	<p>Целта на курсот е студентите да се здобијат со солидни знаења за софтверското инженерство при развојот на големи софтверски развојни проекти. По завршувањето на курсот кандидатите ќе можат:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- да специфицираат, моделираат, имплементираат и тестираат софтверски системи</li> <li>- да дефинираат, планираат и изведат проект за развој на софтверски систем работејќи во тим</li> <li>- да соработуваат со други тимови при работа на заеднички проект</li> <li>- ќе можат да извлечат, анализираат и документираат искуства од развојните проекти</li> <li>- критичка примена на генералните принципи на софтверското инженерство при развојот на софтверски и софтверско интензивни системи</li> <li>- да владеат со генералните принципи и техники за контрола на квалитетот на софтверскиот систем како сигурност, безбедност, доверливост карактеристични за различни видови на софтверски системи</li> </ul>				
<b>Содржина</b>	<p>Животен циклус на софтверот, методологии и техники. Менаџирање на процесот на развој на софтвер. Менаџирање на барања. Методи за системски и детален дизајн. Менаџирање на софтверски проекти, управување со ресурси. Контрола на квалитетот преку ревизии и тестирање. Стратегии за испорачување. Менаџирање на конфигурации и промени.</p> <p><b>Литература:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Software Engineering, 8<sup>th</sup> Ed., Ian Sommerville, Addison Wesley, 2006.</li> <li>2. Software Engineering: A Practitioner's Approach 6th Ed., Roger S. Pressman, McGraw-Hill Science, 2004.</li> </ol>				

Наставна дисциплина	Шаблони за развој на софтвер				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	задолжителен	2+0+2+2	5	МК/АНГ	КТИ
<b>Предуслови</b>					
<b>Компетенции*</b>	<p>Целта на курсот е студентите да добијат познавања за шаблоните за развој на софтвер, стандардните решенија на стандардни проблеми при дизајнирањето на софтвер, да се запознаат со механизмите на еволуција на софтвер, рефакторизацијата како и со имплементационски шаблони. По завршувањето на курсот кандидатите ќе можат:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- да ја разберат, согледаат потребата и да ги применат техниките за поврзување и кохезија на компонентите во објектно-ориентирано дизајн</li> <li>- да ги опишат и успешно да ги применуваат најприменуваните програмски шаблони</li> <li>- да ги категоризираат програмските шаблони на основа на дизајнерскиот повод како интерфејсот, одговорноста, конструирањето, примената и проширувањето на шаблоните</li> <li>- да дизајнираат и конструираат големи рамковно ориентирано компјутерски системи со примена на мета-системски пристап на објектно-ориентираното програмирање</li> <li>- да дизајнираат и имплементираат шаблонска апликација со избор и примена на вистинските програмски шаблони</li> </ul>				
<b>Содржина</b>	<p>Дизајн на софтвер, шаблони за дизајн - дефиниција, историја, Observer Pattern, Template Method Pattern, Factory Patterns: Factory Method and Abstract Factory, Singleton Pattern, Facade Pattern, Visitor Pattern, Functors and the Command Pattern, Iterator Pattern, Composite Pattern, State and Strategy Patterns, Adapter Pattern, Proxy Pattern, Decorator Pattern, Chain of Responsibility Pattern, Concurrency Patterns, AntiPatterns, шаблони за имплементација, моделирање на улоги, композитни шаблони за дизајн, формални методи и шаблони за дизајн</p> <p><b>Литература:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Design Patterns - Elements Of Reusable Object-Oriented Software, Gamma, et. al., Addison-Wesley, 1995</li> </ol>				

Наставна дисциплина	Тестирање и употребливост на софтвер					
	Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
	Х	задожителен	2+0+2+2	5	МК/АНГ	КТИ
<b>Предуслови</b>						
<b>Компетенции*</b>	<p>По завршување на курсот се очекува студентот да ги разбира, генерализира и анализира различните методи за тестирање на софтвер, дизајнира, имплементира, применува и да ги опише различните стратегии и алатки за тестирање, споредува, евалиура и избира методи за тестирање, користи алатки, техники и различни метрики за тестирање на софтвер, ги разбира и да дизајнира спецификации за употребливост, ги разбира и да може да ги определи клучните разлики во различните пристапи за евалуација на употребливоста, применува различни методи за проценка на употребливоста на дизајнот, прави разлика меѓу различните пристапи за евалуација на употребливоста, конструира план за евалуација, применува методи за мерење на употребливоста, да користи методи од употребливото инженерство за анализирање и споредба на софтверски системи, може да определи и дефинира различни методи за собирање и анализирање на податоци добиени со евалуација на употребливоста.</p>					
<b>Содржина</b>	<p>Техники и концепти за тестирање на софтвер. Причини за појава на грешки во софтверот. Пристапи за тестирање на софтвер – модуларно и системско, автоматизирани и мануелни техники за генерирање и валидација на податоци за тестирање, статичка и динамичка анализа. Техники за дизајнирање на тестови.</p> <p>Стратегии за тестирање на софтвер. Планирање на тестирањето. Тестирање на делови од софтверот. Тестирање на деловите при интегрирање во софтверот. Тестирање на комплетниот софтвер. Тест-базирана имплементација на софтвер.</p> <p>Тестирање за точност, комплетност, сигурност, можности, доверливост, ефикасност, портабилност, одржливост, компатибилност и употребливост. Статичко и динамичко тестирање. Мерка за степенот на извршено тестирање. Техники за тестирање: white box, black box, и grey box. Техники за верификација и валидација. Stress testing. Тестирање на сигурност. Автоматизација на тестирање на софтверот. Тестирање на употребливост. Евалуација на употребливост. Методи за тестирање на употребливост. Селекција на евалуатори и техники за евалуација на основа на корисниците на софтверот. Етички прашања при тестирање на употребливост. Хеуристичка евалуација. Техники за евалуација на употребливост прашалници, „прошетки“ низ системот, експертска евалуација. Употребливост на Web.</p> <p><b>Литература:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Software Testing and Continuous Quality Improvement, William E. Lewis, Auerbach, 2004</li> <li>2. Verification, Validation and Testing in Software Engineering, A. Dasso, A. Funes, IGI Global, 2006</li> </ol>					

Наставна дисциплина	Истражувачки методи и техники на пишување				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	задолжителен	2+0+0+4	5	МК/АНГ	КТИ
<b>Предуслови</b>					
<b>Компетенции*</b>	Целта на курсот е да ги подготви студентите за самостојно истражување и подготвување на соодветен извештај, како и премин од обична примена кон продуцирање на научни и истражувачки резултати. По завршување на курсот се очекува студентот да ја знае организацијата / структурата на техничките и научните извештаи, знае да користи цитати и рефернци во пишаните технички документи, го познава процесот на креирање на инженерски и научен труд, и да го познава процесот за негово публикување, го познава начинот на ревизија/рецензија на технички и научни извештаи, го разбира значењето на актуелните апликативни и научни публикации од областа, може критички да евалуира и рецензира технички и научни документи, може да лоцира релевантни публикувани материјали од дадена област користејќи библиотеки, библиографии, машини за пребарување на интернет и други извори, да може да подготви и презентира кус преглед на тековни публикувани материјали од дадена научна или техничка област				
<b>Содржина</b>	Академско пишување. Quality assessment, Review of scientific work, Конструктивни кристики, организациски и етички правила, правила за цитати и референцирање, академска култура, студентско-центрирано учење, Anti-discrimination and equal opportunities. Преглед на интелектуалната сопственост и закон за копирање, опсег и видови достапни публикации, алатки за пребарување и indices, цитирање, библиографии и пребарување на citation. Процес на истражување, научни методи за истражување, извори на финансирање, пишување на предлози за истражување (проекти), оценување на предлози за истражувачки проекти, планирање на истражувачки проект, селектирање на резултати за публикување, структурирање на научни трудови, процес на оценка на научен труд, презентација на постери и трудови на конференции, публикување во академски и инженерски журнаи. Прегледи на литература, читање и сумирање на релевантни трудови, цел и структура на прегледен труд, примери на предледни трудови. Истражувачка филозофија.				

Наставна дисциплина	Проектен менаџмент				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	задолжителен	2+0+0+4	5	МК/АНГ	ЕЦРП
<b>Предуслови</b>					
<b>Компетенции*</b>	Комплетирање на IT/IS проекти на време, во рамките на буџетот и според специфициран квалитет за соодветен обем на работи според Работниот план. Ефективно планирање и контрола на проектите. Дефинирање на улогата на проект менаџерот и другите учесници во проектот. Мерење на перформансите на проектниот менаџмент. Алатки и техники во проектен менаџмент. Проектна анализа и проектна документација. Економска евалуација на проектите.				
<b>Содржина</b>	Водење и менаџирање во современа организациска култура. Распознавање на различни лидерски стилови за водење на проекти. ISO 100006 стандард. Project Management Body of Knowledge-PMBOK водич во проектниот менаџмент. Проект и проектно планирање на IT/IS проекти. Организација според проектите. Организирање на групите во тимови. Проект менаџер. Принципи на Total Quality Management (TQM) System. Концепти и методи на TQM. Влијание на TQM на подобрување на процесот. Воведување на систем на менаџмент на квалитет. Техничка документација во проекти. Видови и форми на документација. Граници на поедините видови на документација. Техничка документација во проектите. Работен план и програма. Кусорочни, среднорочни и долгорочни планови. Деловен план. Бизнис план. Проектна документација, Тендери, Понуди и Договори. Turn-key, DBOT проекти и припадна документација. Комерцијални, технички, социјални, институционални, финансиски и економски аспекти на проектите. Аспекти на животната средина. Методолошки основи на проектна анализа. Анализа Трошоци-Ефекти. Готовински тек (Cash-flow). Pay-back период и профитабилност на IT/IS проектите. Методи за евалуација на проектите. Менаџмент на ризикот. Типови и извори на ризикот. Планирање на ризикот. Идентификација на ризикот. Квалитативни и квантитативни анализи на ризиците. Матрица на влијанието на ризиците. Статистички основи на менаџментот на ризик. Случаи за анализа. Учење од проектите.				



## 3.1.2. Изборни предметни дисциплини (предмети)

Наставна дисциплина	Софтверски архитектури					
	Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
	X	изборен	2+0+0+4	5	МК/АНГ	КТИ
<b>Предуслови</b>						
<b>Компетенции*</b>	<p>Целта на курсот е да продуцира „софтверски архитекти“ со солидно знаење и компетентност во градењето на робусни, скалабилни, и доверливи софтверско-интензивни системи на ефективен начин.</p> <p>По завршувањето на курсот се очекува кандидатите:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- да имаат јасна претстава за улогата на апстракцијата, моделирањето, архитектурата и шаблоните за дизајн при развојот на софтверски продукт</li> <li>- да изберат оптимална архитектура, да ги примената најрелевантните методи и технологии за изведба на софтверското решение независно од неговата комплексност и големина</li> <li>- да имаат разбирања за концептите и принципите на софтверските архитектури како и прецизно да ги опишат</li> <li>- да ги препознаваат главните архитектонски стилови во постојни софтверски системи</li> <li>- да изградат софтверска архитектура и глобален дизајн тргнувајќи од поставените барања или преку реверзно инженерство</li> <li>- да генерираат разумен број алтернативни архитектури за даден проблем и да избираат меѓу нив</li> <li>- да евалуираат комерцијални софтверски алатки и софтверски компоненти од аспект на архитектурата</li> <li>- да употребуваат објектно-ориентирани модели и алатки за ефикасно изведување на своите активности</li> <li>- да применуваат шаблони, стилови и рамки при креирањето на софтверска архитектура</li> <li>- да можат систематски да евалуираат дадена софтверска архитектура</li> <li>- јасно да ја разбираат врската помеѓу софтверска архитектура и останатите дисциплини од софтверското инженерство</li> </ul>					
<b>Содржина</b>	<p>Софтверски архитектури – дефиниција и преглед. Квалитет на софтвер и софтверски архитектури. Дизајнирање на софтверски архитектури. Креирање и анализа на архитектури. Различни погледи во архитектурата на софтверот. Јазик за опис на софтверски архитектури. Документирање на софтверски архитектури. Ревизија на софтверски архитектури. Архитектонски стилови. Шаблони на софтверски архитектури. Архитектурни рамки. Реупотреба на софтверски архитектури.</p> <p><b>Литература:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Software Architecture in Practice, Len Bass, Paul Clements, Rick Kazman, Addison Wesley Longman, 1998.</li> <li>2. Beyond Software Architecture: Creating and Sustaining Winning Solutions, Luke Hohmann, Addison Wesley, 2003.</li> <li>3. The Art of Software Architecture: Design Methods and Techniques, Stephen T. Albin, John Wiley &amp; Sons, 2003.</li> </ol>					

Наставна дисциплина	Напредни интеракциски технологии				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
X	изборен	2+0+1+3	5	МК/АНГ	КТИ
Предуслови					
Компетенции*	По завршување на курсот се очекува студентот да ги познава и разбира уредите и техниките за интеракција на корисник со компјутер, да знае да дизајнира кориснички интерфејси со користење на напредни интеракциски технологии што вклучуваат мултимодално внесување и приказ на податоци, да дизајнира софтвер што ќе користи гестикулација, говор, допир и компјутерска визија за интеракција корисник компјутер.				
Содржина	Вовед. Нови парадигми за интеракција компјутер-корисник. Мултимодални уреди за комуникација со компјутер. Визуелен интерфејс, физиолошки аспекти; интерфејсни уреди; следење на насоката на гледање и препознавање на гестикулација. Аудио интерфејс, уреди за звучна комуникација, препознавање на говор. Интерфејс базиран на допир, човековиот тактилен систем, релација на системот за допир со системите за вид и слушање. Тактилни интерфејси, подвижни и статични тактилни уреди; контрола на тактилните интерфејси. Тактилни уреди за комуникација на лица со оштетен вид со компјутер. Интерфејси базирани на движење. Следење и пресликување на движења; детекција на колизија; пресметување на видливост; интерактивност; движење на тело, локомоторни интерфејси. Комбинирање на интеракциски пристапи за дизајнирање на ефикасни кориснички интерфејси. Моделирање и дизајнирање на кориснички интерфејси, виртуелни и надградени околинис со користење на нови интеракциски технологии.				

Наставна дисциплина	Медицинска информатика				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	изборен	2+0+0+4	5	МК/АНГ	КТИ
Предуслови	нема				
Компетенции*	По завршување на курсот се очекува студентот да ги познава и разбира проблемите што се појавуваат при имплементација на компјутерски системи во медицински услови или за решавање на проблеми во медуцината, и да знае да дефинира барања и да дизајнира софтверски системи за работа во медицински установи.				
Содржина	<p><b>Вовед и преглед</b> - основни концепти; терминологија; современ медицински систем; примена и области од интерес. <b>Биолошки сигнали</b> - биомедицински сензори; анализа на биосигнали; методи за процесирање биосигнали. <b>Дијагностички информации</b> - извори на дијагностички информации; дијагностички уреди; процесирање и анализа на медицински слики; системи за следење на процеси во реално време. <b>Анатомски и физиолошки модели на човековото тело</b> - биоелектрични феномени; физиолошки процеси; математика на дифузијата; фармакокинетски модели; механика на биолошките флуиди; визуелизација на анатомските и физиолошките модели. Примена на компјутерски системи во здравството. <b>Медицински картон</b> - структурирање на компјутерски базиран медицински картон. <b>Компјутерски подржана медицинска околина</b> - амбулантни потсистеми; клинички потсистеми; клинички услужни дејности; болничко следење на пациенти; системи за подршка на процесот на донесување одлуки; медицински информационални системи (основни концепти; проблеми; кориснички интерфејси; стандарди; сигурност; евалуација на перформансите).</p> <p><b>Литература</b>  1. E. Shortliffe, J. Cimino, (eds.), Biomedical Informatics, Computer Applications in Health Care and Biomedicine, Third edition, Springer, 2006</p>				

Наставна дисциплина	Алгоритми за визуелизација				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	изборен	2+0+2+2	5	МК/АНГ	КТИ
Предуслови	нема				
Компетенции*	По завршување на курсот се очекува студентот да демонстрира познавање на концептот на визуелизација на податоци, да знае да избере и да реализира алгоритми за визуелизација на различни видови податоци програмски и со користење на алатки за визуелизација.				
Содржина	Вовед. Основни концепти и терминологијата. Репрезентација и структура на податочното множество, податочни примитиви, структура на податоците. Алгоритми за визуелизација. Алгоритми за визуелизација на скаларни податоци, визуелизација на изоповршини, марширачки коцки. Волуменска визуелизација, ray-casting, преносни функции, сегментација. Алгоритми за визуелизација на векторски и тензорски податоци. Визуелизација на текови. Алгоритми за визуелизација на ненумерички податоци. Визуелизација на мултидимензионални податоци: геометриски алгоритми (матрици од точкасти графици, паралелни координати...), алгоритми засновани на икониц, пиксел-ориентирани техники, рекурзивни шаблони; хиерархиски техники и визуелизација на графови; 3Д техники; динамички техники, дисторзиони техники, зумирање и фокусирање; хибридни техники; Алгоритми за анимација за визуелизирање на однесување.				

Наставна дисциплина	Компјутерска обработка на слика и звук				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	изборен	2+0+2+2	5	МК/АНГ	КТИ
Предуслови					
Компетенции*	По завршување на курсот се очекува студентот да ги знае и да може да ги применува различните алгоритми за обработка на слика и звук.				
Содржина	<p>Алгоритми за трансформација, кодирање и компресија на звук, слика и видео. Основни техники за процесирање на звук, слика и видео. Хардверска и софтверска поддршка за дигитализација и процесирање на звук, слика и видео. Звучни, сликовни и видео формати и нивни конверзии. Дигитална фотографија и дигитален филм. Процесирање, препознавање и синтеза на звук, говор и музика. Перцепција, акустика и семплирање. Компјутерски генерирана музика и алгоритамски композиции.</p> <p><b>Литература:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Parker J. R., Algorithms for Image Processing and Computer Vision, John Wiley &amp; Sons 1996</li> <li>2. Anil K. Jain, Fundamentals of Digital Image Processing, First edition, Prentice Hall, 1988</li> <li>3. Andy Hunt, Ross Kirk, Digital Sound Processing for Music and Multimedia, Focal Press Phil Winsor and Gene DeLisa, Computer Music in C, University of North Texas Press, 1991</li> </ol>				

Наставна дисциплина	Компјутерска уметност				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
X	изборен	2+0+0+4	5	МК/АНГ	КТИ
<b>Предуслови</b>					
<b>Компетенции*</b>	Способност за употреба на современи компјутерски алатки во применетата уметност и графички дизајн.				
<b>Содржина</b>	<p>Историја на развојот на уметноста. Запознавање со основните концепти на компјутерскиот дизајн. Системи за управување со бојата и нејзина примена при дизајн на веб. Математиката во уметноста. Основни елементи и принципи за дизајн при креација на веб страници. Теорија за дизајн на веб-ови. Стандарди за креирање и едитирање на слики. Оптимизирање на графиката. Особености на статички и динамички веб-ови. Запознавање со Micromedia Flash. Изработка на проект за дизајн на веб.</p> <p><b>Литература:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. James G. Lengel, The Web Wizard's Guide to Web Design, Addison-Wesley 2002</li> <li>2. Niederst, Jennifer, Design in a Nutshell, 2nd Edition, O'Reilly &amp; Associates 2001</li> </ol>				

Наставна дисциплина	Напредни WEB технологии				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	изборен	2+0+2+2	5	МК/АНГ	КТИ
<b>Предуслови</b>					
<b>Компетенции*</b>	По завршување на курсот се очекува студентот да има познавања за концептот, можностите, примената на напредните WEB технологии, како и примена на истите при развојот на Web страни, Web апликации и интегрирани решенија кои користат Web.				
<b>Содржина</b>	<p>Основи на WWW, HTML форми, HTTP протокол, Cookies, примена на CSS во Web дизајн, Server-side и Client-side scripting технологии, DOM и DHTML и употреба на JavaScript за креирање на динамички Web презентации.</p> <p>Примена на AJAX и XML за креирање на богати Web презентации. Библиотеки за развој на AJAX апликации (Django, SIMILE, ...),</p> <p>Други технологии за развој на интерактивни Web страни и Web апликации: ActiveX, Silverlight, Flash, Java Applets</p> <p>Концепт на Web 2.0, семантички web, Collective Intelligence, Web сервиси</p> <p>Мултимедиски Web технологии, Web Streaming, Podcasting, Voice-over-IP, Video-on-demand IPTV, RSS, Web communities, social Web, P2P мрежи</p> <p><b>Литература:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jeffrey Sambells, Aaron Gustafson, AdvancED DOM Scripting: Dynamic Web Design Techniques, friends of ED, 2007.</li> <li>2. Matthew Eernisse, Build Your Own AJAX Web Applications, SitePoint, 2006.</li> <li>3. Emilia Mendes, Nile Mosley, Web Engineering, Springer, 2005.</li> </ol>				

Наставна дисциплина	Програмирање на специјални ефекти и видео игри				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	изборен	2+0+2+2	5	МК/АНГ	КТИ
<b>Предуслови</b>					
<b>Компетенции*</b> Способност за развој на специјални видео ефекти и развој на видео игри.					
Визуелни илузии, анатомија и физиологија на човечко око, визија, видови геометриски илузии, влијание на агли, илузии на длабочина, оддалеченост и боја. Напредни моделирачки техники; процедурални и фрактални модели; моделирање базирано на граматики; волуменско рендерирање; физички базирано моделирање; специјални модели на природни и синтетички објекти. Специјални ефекти со слики. Анимација, конвенционална и компјутерски подржана анимација; анимација на движење и движења на лица. Постапка на дизајнирање на игри; хиерархиска репрезентација на сцени; интеракција човек-компјутер; детекција на колизии; анимација на карактери; геометриски нивои на деталите; дизајнирање на околина; просторно подредување; специјални ефекти; програмска структура на играта.					
<b>Литература:</b>					
1. Rollings A., Adams E., Game Design, New Riders Publishing, 2003					
2. Crawford C, Game Design, New Riders Publishing, 2003					
<b>Содржина</b>					

Наставна дисциплина	Препознавање на облици				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
X	изборен	2+0+0+2	5	МК/АНГ	КТИ
<b>Предуслови</b>					
<b>Компетенции*</b> Целта на курсот е студентите да се запознаат со основите на модерните техники од областа на препознавање на облици и класификација на примероци. По завршувањето на курсот кандидатите:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ќе имаат продлабочени знаења за напредните технологии и методи за препознавање на облици</li> <li>- ќе можат да разберат, анализираат и формулираат генерални проблеми од областа на препознавање на облици</li> <li>- ќе можат успешно да применат алгоритми за анализа и препознавање на облици при решавање на реални проблеми</li> <li>- ќе можат да конципираат, анализираат, реализираат и проценат перформанси на систем за препознавање на примероци</li> </ul>					
Машинска перцепција. Теорија на статистичко одлучување. Баесова теорија на одлучување. Оптимални одлуки, класификација, веројатносни распределби. Димензионалност, капацитет на класификатор, избор на модел, обука, евалуација, комплексност. Параметарски пристап кон учењето. Основни статистички техники, поместување и варијанса; проценка на густина, регресиона и анализа на дискриминанта. Непараметарски техники, методи на најблизок сосед, флексибилни метрики. Линеарни дискриминантни функции, Фишеров класификатор, невронски мрежи и машини со носечки вектори како класификатори. Неметрички методи, дрва за одлучување. Маркови вериги, примена на скриен марков модел за класификација. Користење на контекстот во препознавањето на облици. Стохастички методи, генетски алгоритми. Проценка на грешка, емпириски критериуми за грешка, интервал на доверливост. Екстракција на обележја, анализа на главни компоненти, избор на подмножество на обележја. Bagging, boosting, комбинирање на класификатори. Дизајн, анализа, имплементација и апликација на алгоритми за препознавање на облици. Практична примена, препознавање на текст, ракопис, говор. Анализа на сцена, роботска визија.					
<b>Литература:</b>					
1. Pattern Classification (2nd ed.), Richard O. Duda, Peter E. Hart and David G. Stork, Wiley-Interscience, 2000.					
2. Neural Networks for Pattern Recognition, Christopher M. Bishop, Oxford University Press, 1995.					
3. Statistical Pattern Recognition, Andrew R. Webb, Willey, 1999.					
<b>Содржина</b>					

Наставна дисциплина	Анализа и дизајн на информациони системи				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	задолжителен	2+0+2+2	5	МК/АНГ	КТИ
Предуслови	Бази на податоци				
Компетенции*	Способност за моделирање на информациони системи.				
Содржина	<p><b>Куса содржина:</b> Моделирање и анализа на деловни информациони системи. Користење на УМЛ за претставување на процесите на анализа, дизајн и имплементација на информационите системи. Онтолошки пристап во моделирањето на информационите системи. Концептуално моделирање на информациони системи. Методот за деловно моделирање во развојот на информациони системи. Моделирање на контекстот на веб-информациони системи. Моделирање на ризикот кај информациони системи. Одржување на информациони системи.</p> <p><b>Литература:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Charless A. Wasson, "System Analysis, Design, and Development: Concepts, Principles, and Practices", Wiley-Interscience, 2005</li> <li>2. Graham Curtis, David Cobham, "Business Information Systems: Analysis, Design &amp; Practice", Pearson Publications Company, 2005</li> </ol>				

Наставна дисциплина	Напредни теми од вештачка интелигенција				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	задолжителен	2+0+2+2	5	МК/АНГ	КТИ
Предуслови	Вештачка интелигенција				
Компетенции*	Способност за користење на напредни алгоритми и техники од областа на Вештачка интелигенција				
Содржина	<p><b>Куса содржина:</b> Ова е отворен предмет каде кандидатот ќе може да избере работи на некој проект сврзан со најновите достигнувања во полето на вештачката интелигенција (ВИ). Можните теми ги опфаќаат следните области: обработка на природни јазици (разбирање на текстови, машинско преведување и преведување помогнато од машина, статистичка обработка на природни јазици и друго); метафоричко расудување и расудување по аналогија; теоретска ВИ (нови трендови во теоријата на ВИ; ВИ и правно расудување, етика на ВИ); теорија на киборзи, и друго.</p> <p><b>Литература:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Stuart Russell, Peter Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach, Prentice Hall, 2002.</li> <li>2. Artificial Intelligence - An International Journal. ISSN 0004-3702. <a href="http://www.elsevier.nl:80/inca/publications/store/5/0/5/6/0/1/">http://www.elsevier.nl:80/inca/publications/store/5/0/5/6/0/1/</a></li> <li>3. Journal Of Experimental And Theoretical Artificial Intelligence ISSN 0952-813X.</li> </ol>				

Наставна дисциплина	Колаборативни компјутерски системи				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
X	изборен	2+0+2+2	5	МК/АНГ	КТИ
Предуслови					
Компетенции*	Способност за моделирање и развој на колаборативни компјутерски системи				
Содржина	<p><b>Куса содржина:</b> Типови на колаборативни компјутерски системи. Интернет базирани архитектури на колаборативни компјутерски системи, предности и ограничувања. Јазел до јазел (Peer to peer) системи: принципи на градба и примена. WEB сервиси: принципи на градба и апликации. Софтверски агенти: поделби, архитектури и апликации. Мулти агентски системи како колаборативни системи: принципи на градба и начини на комуникација. Системи за дистрибуирана пресметка: принципи на работа и апликации. Принципи на развој на софтвер за вградливи компјутерски компоненти (embedded components). Архитектура на мобилни сервиси. Принципи на градба на апликативни решенија за мобилни уреди.</p> <p><b>Литература:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. D. Comer, D. Stevens, <i>Internetworking with TCP/IP</i>, Vol. III: Client-Server Programming and Applications, Prentice Hall, 1996.</li> <li>2. M. Knapik, J. Jonson, <i>Developing Intelligent Agents for Distributed Systems</i>, McGraw-Hill, 1998.</li> <li>3. M. Wooldridge, <i>An Introduction to MultiAgent Systems</i>, John Wiley &amp; Sons, 2002.</li> </ol>				

Наставна дисциплина	Проектирање на вградливи компјутерски компоненти				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	изборен	2+0+2+2	5	МК/АНГ	КТИ
<b>Предуслови</b>					
<b>Компетенции*</b>	Способност за моделирање и проектирање на вградливи компјутерски компоненти				
<b>Содржина</b>	<p><b>Куса содржина:</b> Моделирање и проектирање на софтверски компоненти во дистрибуирана средина. Осврт кон оперативните системи за вградливите компјутерски компоненти. Основи на програмирање со ограничени влезно/излезни, мемориски ресурси. Техники за разрешување на ограниченото напојување и потреба за одзив во реално време. Развојни околинати за вградливи компјутерски компоненти. Кориснички интерфејси за вградливите компјутерски компоненти. Сигурност, безбедност и заштита на софтверот. Селекција, евалуација, кастомизација и интеграција на компонентите. Принципи на развој на софтвер за вградливи компјутерски компоненти (embedded components). Архитектура на мобилни сервиси. Принципи на градба на апликативни решенија за мобилни уреди.</p> <p><b>Литература:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. R. S. Janka, Specification &amp; Design Methodology for Real-time Embedded Systems, Kluwer Academic Publishers, 2002</li> <li>2. W. Wolf, Computers as Components: Principles of Embedded Computer Systems Design, Morgan Kaufmann, 2000;</li> <li>3. A .S. Berger, Embedded Systems Design: An Introduction to Processes, Tools &amp; Techniques, CMP Books, 2001;</li> </ol>				

Наставна дисциплина	Мобилни веб сервиси				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	изборен	2+0+2+2	5	МК/АНГ	КТИ
<b>Предуслови</b>					
<b>Компетенции*</b>	Способност за развивање на мобилни веб сервиси и услуги				
<b>Содржина</b>	<p><b>Куса содржина:</b> Дефиниции на мобилни и web сервиси. Вовед во радио - фреквентни мрежи, мобилни мрежи на земјено ниво, сателитски мобилни мрежи, мобилни мрежи во затворени простори, Мобилни безжични технологии, споредба на различните типови мрежи, можност за конвергенција на услугите кај различните типови мобилни и безжични мрежи. IP опииентирани мобилни сервиси. Web базирани сервиси. Мобилни уреди. Архитектура на мобилни сервиси. Примери на безжични и мобилни услуги.</p> <p><b>Литература:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Johan Hjelm, "Designing Wireless Information Services", John Wiley &amp; Sons, 2000.</li> <li>2. Paul Golding , "Next Generation Wireless Applications", John Wiley &amp; Sons, 2004</li> <li>3. Abbas Jamalipour, "The Wireless Mobile Internet: Architectures, Protocols and Services", John Wiley &amp; Sons, 2003</li> </ol>				



Наставна дисциплина	Интелигентни кориснички интерфејси				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	изборен	2+0+2+2	5	МК/АНГ	КТИ
<b>Предуслови</b>					
<b>Компетенции*</b> Способност за моделирање и проектирање на интелигентни кориснички интерфејси					
<b>Содржина</b>					
<p><b>Куса содржина:</b> Техниките за моделирање на корисници, проблеми, апликации и средини (амбиенти) како и на техники за евалуација и анализа на интелигентни интерфејси. Проектирање на кориснички интерфејси адаптивни на околината. Интелигентни кориснички интерфејси базирани на агенти. Интерфејси чувствителни на контекст.</p> <p><b>Литература:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sarker, A.R., Abbass, A.H., Newton, S.C. "Heuristic and Optimization for Knowledge Discovery", Idea Group Publishing; February 2002</li> <li>2. Raskin, J. "The Humane Interface: New Directions for Designing Interactive Systems", Addison-Wesley Pub Co; 1st edition, March 2000</li> <li>3. saacs, E., Walendowski, A. "Designing from Both Sides of the Screen: How Designers and Engineers Can Collaborate to Build Cooperative Technology", SAMS; 1st edition, December 2001</li> </ol>					

Наставна дисциплина	ИС базирани на знаење				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
X	изборен	2+0+2+2	5	МК/АНГ	КТИ
<b>Предуслови</b>					
<b>Компетенции*</b> Способност за моделирање и развој на информациона системи базирани на знаење					
<b>Содржина</b>					
<p><b>Куса содржина:</b> Бази на податоци и бази на знаење. Агенти, фази логика и бази на знаење како поддршка на адаптивните, агилни информациона системи. Просторно- временски бази на податоци и GIS. Современи алатки за анализа и пребарување на податоци. Складови на податоци и системи за одлучување. "Data mining" (податочно рударење). "Data Mining" и визуализација. Откривање знаење кај базите на податоци (Knowledge Discovery in Databases – KDD) технологии: Процеси на селекција, предпроцесирање, трансформација, интерпретација/ евалуација. Персонализација. Онтолошки структури, XML технологии и семантички Web.</p> <p><b>Литература:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. P. Kantor, et al., <i>Information Retrieval</i>, Kluwer, 2000.</li> <li>2. Збирка актуелни трудови од проучуваната област.</li> </ol>					

Наставна дисциплина	Мултимедиски системи				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
X	изборен	2+0+2+2	5	МК/АНГ	КТИ
<b>Предуслови</b>					
<b>Компетенции*</b> Способност за моделирање и развој на мултимедиски информациона системи					
<b>Содржина</b>					
<p><b>Куса содржина:</b> Организација на мултимедиските податоци. Модели на податоци и пристап. Мултимедиски (MPEG и други) стандарди. Мултимедиски дистрибуирани бази на податоци. Пребарување - филтрирање по содржина на мултимедиски информации. Пренос на мултимедиски информации, протоколи, интерфејси и стандарди за кодирање и формати за размена на податоци, синхронизација на медиумите и поддршка за реално време. Дистрибуирани мултимедиски системи и QoS архитектури. Интерактивни мултимедиски околин, методологии и алатки за развој на мултимедиски апликации, мултимедиска презентација и интерфејси на апликативните програми.</p> <p><b>Литература:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. D.Davcev, <i>Multimedia Systems</i>, Medis Informatics, Skopje, 1995</li> <li>2. Faloutsos, CH., <i>Searching Multimedia Databases by Content</i>, Kluwer, 1996</li> <li>3. Shih Timothy, <i>Distributed Multimedia Databases: Techniques and Applications</i>, Idea Group Publishing, 2002</li> </ol>					



Наставна дисциплина	Обработка на природни јазици				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
X	изборен	2+0+2+2	5	МК/АНГ	КТИ
<b>Предуслови</b>					
<b>Компетенции*</b> Способност за користење на алгоритми и техники за обработка на природни јазици					
<b>Содржина</b> <b>Куса содржина:</b> Детерминистички и стохастички граматика за опис на природни јазици (ПЈ). Парсирачки алгоритми за ПЈ. Фразни граматика. Машинско преведување. Методи базирани на големи двојазични корпуси. Извлекување на информации од текстови напишани на природни јазици. Комерцијални системи за машинско преведување. Иднината на машинското преведување. Системи за генерирање на одговори на ПЈ. <b>Литература:</b> 1. James Allen, Natural Language Understanding (2nd Edition), Pearson Addison Wesley 2. Peter Jackson, Isabelle Moulinier, Natural Language Processing for Online Applications: Text Retrieval, Extraction, and Categorization (Natural Language Processing, 5), John Benjamins Publishing Co.;					

Наставна дисциплина	Е-бизнис				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	задолжителен	2+0+1+3	5	МК	КТИ
<b>Предуслови</b>					
<b>Компетенции*</b> Разбирање на е-бизнис моделите. Разбирање на придобивките за компаниите од е-бизнисот. Користење на знаењата од е-бизнис за развој на е-бизнис сценарија. Развој на бизнис планови за е-комерција. Користење на технологиите за е-бизнис.					
<b>Содржина</b> Модели и концепти за е-Бизнис: Главни Business-to-Consumer (B2C) бизнис модели, Главни Business-to-Business (B2B) бизнис модели. Бизнис модели во напредните области за е-Комерција. Системи за on-line плаќање. Сигурност кај е-Бизнисот. Приватност и права за заштита на податоците, Интелектуална сопственост, Јавна безбедност. Online продажба и сервиси Online содржини и медиуми Социјални мрежи, аукции и портали Колаборативна комерција Етички, социјални и политички аспекти на Е-бизнисот.					

Наставна дисциплина	Е-Маркетинг				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
	изборен	2+0+1+3	5	МК	КТИ
<b>Предуслови</b>					
<b>Компетенции*</b> Разбирање на основните концепти од маркетингот. Разбирање и користење на технологиите за е-маркетинг. Разбирање и користење на стратегиите за е-маркетинг. Разбирање на однесувањето на Интернет корисниците при донесување на одлуките за купување.					
<b>Содржина</b> Основни концепти на маркетингот. Online корисници и нивното однесување. Технологии за Интернет маркетинг. B2C и B2B стратегии за е-маркетинг. Маркетинг во Web 2.0. Цена и придобивки од online маркетингот. Веб страниците како алатки за маркетиншка комуникација					

Наставна дисциплина	Менаџмент на ИКТ и CASE методологија				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
	Изборен	2+0+0+4	5	МК	КТИ
Предуслови					
Компетенции*	Управување со ИКТ проекти. Познавање на методологии за развој на ИКТ проекти				
Содржина	<p>Природа на проектниот менаџмент во инженерските системи: основни принципи. градење тимови, потешкотии при менаџмент на софтверски проекти. Алокација на ресурси. Менаџмент на проект. Проектни параметри: опсег, квалитет, цена, време, ресурси. Принципи на проектен менаџмент: Дефинирање. Планирање. Извршување. Контрола. Завршеток-Затворање. Менаџирање на ризик. Организација на проектен тим. Надгледување и контрола на проект. Документирање на проект. Обезбедување на квалитет. Мрежен дијаграм на проект. Алатки за менаџмент на проект. Анализа на функциски точки. Метрики во софтверски проекти. Улогата на метриката во поддршка на менаџментот. Објектно-ориентирано проектирање на софтвер. CASE Алатки: моделирање на проблемот, скрипт јазик, графичка нотација. Генерирање на: објектно-ориентиран код, структурен код, HTML/XML код, документација. Осигурување на Квалитет на генерираниот код. Ре-инженеринг на код. CDM (Custom Development Methodology) концепти. CDM classic. CDM Fast Track (RAD). Објектно ориентирана анализа и дизајн. Класи и ентитети. Oracle Designer. Конвенции за означување. Базично моделирање. Моделирање во врска со времето. Поврзаност со останатите софтверски технологии. Реинженерство на деловни процеси. Можности и начини за примена. Процеси: Дефинирање на деловни барања. испитување на постојниот систем; Техничка архитектура; Дизајн и градење на податочна база. Дизајн и реализација на модули. Конверзија на податоци; Документација; Тестирање; Тренинг; Транзиција; Пост-системска поддршка. Oracle Project Management. Фази: Припрема за почеток на подпроектот, дефиниција, анализа, дизајн, градба, транзиција, продукција. Контекст на водење на ИКТ проекти. Стратегија при водење ИКТ проекти. Моделирање на проектниот систем. Анализирање на план. Изведување проект. Контрола на проект. Разрешување на проблеми и донесување на одлука. Комплетирање на проект и негово подобрување. Алатки за проектирање на ИКТ системи. Алатки за управување со ИКТ проекти. Стандарди, законски потреби, консултантни под договор, нивна употреба и менаџмент. Објектно ориентираните мрежи. Проектирање и менаџмент на проекти на жичани и безжични компјутерско-комуникациони мрежи и системи. Проектирање и менаџмент на проекти на e-commerce и m-commerce системи.</p> <p><b>Литература:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Oracle: CDM Method, 2002.</li> <li>2. Pankaj Jalote, Software Project Management in Practice, Addison Wesley, 2002.</li> <li>3. K. C. Laudon, Carol G. Traver, E-Commerce: Business, Technology, Society, Pearson, Addison Wesley; 2003.</li> <li>4. C. L. McClure, Case is Software Automation [FACSIMILE], Prentice Hall PTR/Sun Microsystems Press, 1997</li> <li>5. R. K. Wysocki, R., Jr Beck, D. B. Crane, Effective Project Management, 2nd Edition, John Wiley &amp; Sons, 2000</li> </ol>				

Наставна дисциплина	Веб сервиси и XML				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
Х	изборен	2+0+1+3	5	МК	КТИ
Предуслови					
Компетенции*	Разбирање и користење на веб сервисите и XML				
Содржина	<p>Потекло на XML, Креирање на документи. Претставување на XML документи. Опишување на информациите со XML. Анатомија на документот. Градбени блокови на XML: Елементи, Атрибути, Именски простори, Ентитети. Примери на XML апликации. Градбени блокови на Web сервисите. Архитектура на Web сервисите. Клиент сервер модел. Хостирање на Web сервиси. Користење на Web сервиси. SOAP Пораки. SOAP Грешки. SOAP Модел за размена на пораки. Податочни типови. Транспорт на пораки со SOAP. Дефинирање на податочните типови и структури со XML шеми. Опис на интерфејсот на Web сервисите. Мостри на комуникација. UDDI Регистри. UDDI интерфејс. Користење на UDDI за да се публикува сервисот. Користење на UDDI за пронаоѓање на сервисите. Генерирање на UDDI од WSDL. XML дигитални потписи и енкрипција. SOAP сигурносни надградби. Сигурност на .NET 2.0 Web сервисите. Преглед на .NET. Класи за работа со Web сервиси. Поддршка за Web сервиси во Visual Studio .NET. Пристап до Web сервисите. Инсталација на Web сервис. Развој на .NET Web сервис клиент. Преглед на JWSDP. Java API за XML пораки (JAXM). SOAP пораки и SAAJ. Развој на клиент. Обработка на грешките. Користење на WSDL. Мапирање на податочните типови. Обработка на пораките. Java API за XML регистрите (JAXR). Интероперабилност на Web сервисите.</p> <p><b>Литература:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Brian Benz, John R. Durant, <i>XML Programming Bible</i>, Wiley Publishing, Inc., 2003</li> <li>2. Thomas Erl, <i>Service-Oriented Architecture: A Field Guide to Integrating XML and Web Services</i>, Prentice Hall PTR, 2004</li> <li>3. Доуг Тиднелл, Јамес Снелл, Павел Кулцхенко, <i>Програмирање Веб Сервицес њитх SOAP</i>, О'Реилс, 2001.</li> </ol>				

Наставна дисциплина	Надежност на софтверот				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
Х	Изборен	2+0+1+3	5	МК	КТИ
Предуслови					
Компетенции*	Запознавање на концептите за градба на високонадежен софтвер. Дизајн и развој на надежен софтвер.				
Содржина	<p>Дефиниција на надежност на софтвер, Дефиниција на расположливост на софтвер, Потреба од надежен софтвер, Примена на софтвер толерантен на откази. Развоен циклус за софтвер, Модели за грешки во софтверот, Извори на грешки во софтверот, Стратегија на развој на софтвер со многу мал број на грешки. Користење на стандарди при кодирањето. Примена на различни структури на софтверот, Декомпозиција по модули, Партиционирање, Затварање на модулите, Аномични акции. Детекција на грешки, Временски проверки, Проверка наназад, Кодови за детекција и корекција на грешка, Проверка на логиката, Структурни проверки. Обработка на исклучоци, Дизајн на системот за обработка на исклучоци. Дебагирање, Дебагирање со индукција, Дебагирање со дедукција. Логирање на информации, Примена на логирањето за дебагирање, Примена на логирањето за детекција на грешки. естирање, Автоматизирање на процесот на тестирање, Unit тестови, Интеграциски тестови, Acceptance тестови.</p> <p>Техники кај софтвер кој се прави во една верзија, Контролни точки и Повторно стартување, Пар од процеси, Разновидност на влезните податоци. ехники кај софтвер во повеќе верзии, Опоравувачки блокови, Програмирање со N-верзии, N Само-Проверувачки програми, Опоравувачки блокови со консензус, t(n-1)- Варијантно програмирање.</p> <p><b>Литература:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Laura L. Pullum, <i>Software Fault Tolerance Techniques and Implementation</i>, Artech House, 2001</li> <li>2. Wilfredo Torres-Pomales, <i>Software Fault Tolerance: A Tutorial</i>, NASA/TM-2000-210616, 2000</li> <li>3. Glenford J. Myers, <i>The Art of Software Testing, Second Edition</i>, John Wiley &amp; Sons, 2004</li> <li>4. Paul Hamill, <i>Unit Test Frameworks</i>, O'Reilly, 2004</li> <li>5. Избрани текстови од IEEE Transactions on Reliability и од публикациите на ACM</li> </ol>				

Наставна дисциплина	Паралелно процесирање				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	изборен	2+0+2+2	5	МК	КТИ
<b>Предуслови</b>					
<b>Компетенции*</b>					
Познавање на: паралелни алгоритми; паралелни архитектури; multithreading системи. Креирање на паралелни апликации.					
Програмирање со MPI. Програмирање со OpenMP. Фундаментални концепти на паралелните алгоритми. Комплексност на паралелни алгоритми. 2D алгоритми. Хиперкоцка алгоритми. Хиперкубни архитектури. Паралелизам на инструкциско ниво. Дизајн на мемориска хиерархија. Мултипроцесорски и Thread-level паралелизам. Масовни мемории. Спрежни мрежи и кластери. GRID структури. GRID пресметувања. Проточност. Одредување на перформанси и оптимизација.					
<b>Литература:</b>					
1. B. Parhami, Introduction to Parallel Processing: Algorithms and Architectures, Plenum Pub, 1999.					
2. J. Hennesey, D. Patterson: Computer Architecture: A Quantitative Approach, Kaufmann, 2003.					
3. Joshy Joseph, Craig Fellenstein, Grid Computing, Prentice Hall PTR, December 30, 2003.					
4. Збирка статии.					
<b>Содржина</b>					

Наставна дисциплина	Безбедност и заштита на компјутерско-комуникациони системи				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
X	изборен	2+0+2+2	5	МК	КТИ
<b>Предуслови</b>					
<b>Компетенции*</b>					
Продлабочени познавања од полето на безбедност и заштита на компјутерските и мрежните околии. Примена на стекнатите познавања во практични ситеми во делот на компјутерски системи и мрежи од сите можни типови. Заштита на банкарски и критични податоци.					
Вовед и основни поими. Етички норми и одговорност. Структура на криптирање. Примери на протоколи за криптирање. Криптирање со тајни клучеви. Криптирање со јавни клучеви. Пробивање на криптирани системи. Основни заштитни механизми кај оперативните системи. Архитектура на системите за заштита кај оперативни системи, автентикација, контрола на пристап: листи на пристап, имплементација на контрола на пристап (Unix, Java), Bell и La Padula модели, Механизми на оперативни системи за подршка на MAC политиките, Безбедносни политики Clark-Wilson и Кинески ѕид. Слабости на заштитата кај оперативните системи. Безбедни јадра на опер. Системи. Заштитни механизми кај TCP/IP базирани мрежи и кај DNS. Заштитни ѕидови (Firewalls). Детекција на вируси, тројански коњи и обиди за неовластено најавување. Spam (преку e-mail подсистем). Агенти и мобилни кодови. Заштита кај smart и други видови на картички. Протоколи за безбедни електронски трансакции. Студентски проекти.					
<b>Литература:</b>					
1. Dietter Gollman, Computer Security, John Wiley & Sons, 1998					
2. Shifting the Odds: Writing (More) Secure Software, Steve Bellovin, AT&T research, 1996					
3. B. Schneier, Applied Cryptography Second Edition: protocols, algorithms, and source code in C, John Wiley & Sons, 1996					
4. Jan Harrington, An Introduction to Network Security, Morgan Kaufmann Publishers Inc., September 2004					
<b>Содржина</b>					

Наставна дисциплина	Пресметување со високи перформанси				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
X	изборен	2+0+2+2	5	МК	КТИ
<b>Предуслови</b>					
<b>Компетенции*</b> Позновање на: архитектурите со високи пресметувачки перформанси;					
<p><b>Што претставува high-performance computing.</b> Архитектури за high-performance computing. Карактеристики на компајлери за системи со високи перформанси. Програмски јазици за high-performance computing. Отстранување на програмските јамки. Паралелизација. <b>Системи со високи перформанси.</b> Масовни мемории. Спрежни мрежи и кластери. Grid структури. Grid пресметувања. Проточност. Одредување на перформанси и оптимизација. Апликации за grid околина. <b>Микропроцесори со високи перформанси.</b> Проектирање и евалуација на современи паралелни процесори. Принципи на паралелизам. Паралелизам на инструкциско ниво. Повеќепроцесорски системи. Дизајн на мемориска хиерархија. Скалабилно паралелно процесирање. Високо паралелни системи (MIMD архитектура). Алтернативни архитектури: проток на податоци (dataflow), SIMD, систолични полиња (systolic arrays). <b>Модели за паралелно програмирање.</b> Комуникациони примитиви, техники за програмирање и компајлирање. Постоечки програмски јазици за паралелно програмирање, векторизирање на компајлери, околина, библиотеки и алатки. Фундаментални концепти на паралелните алгоритми. 2Д алгоритми. Хиперкоцка алгоритми. Хиперкоцка архитектури. Околина со пренос на пораки (Message Passing Interface-MPI), паралелна виртуелна машина (Parallel Virtual Machine-PVM). Управување со просторот за складирање податоци. Deadlock. Техники за синхронизација и балансирање со оптоварување.</p> <p><b>Литература:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Kevin Dowd, Charles R. Severance, Mike Loukides (Editor), High Performance Computing (Risc Architectures, Optimization &amp; Benchmarks), O'Reilly &amp; Associates, 1998</li> <li>Chris Loosley, Frank Douglas, High-Performance Client/Server, John Wiley &amp; Sons, 1997</li> <li>R. Buyya (Editor), High Performance Cluster Computing: Architectures and Systems, Vol. 1, Prentice Hall, 1999</li> </ol>					
<b>Содржина</b>					

Наставна дисциплина	Криптографија				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
X	Изб.	2+0+2+2	5		КТИ
<b>Предуслови</b>					
<b>Компетенции*</b> Позновање и користење на методите и стандардите за криптографија.					
<p>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.</p>					
<b>Содржина</b>					

Наставна дисциплина	Нумерички методи (напреден курс)				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	задолжителен	3+0+0+1	5	македонски	МФ
Предуслови	Нема				
Компетенции*	Оспособеност за напредно користење на нумерички методи во електротехниката и информациските технологии.				
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.				

Наставна дисциплина	Статистичка анализа на податоци				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	Изборен	3+0+0+1	5	македонски	МФ
Предуслови	Нема				
Компетенции*	Оспособеност за статистичка анализа на податоци				
Содржина	<p>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.</p> <p>Баесова статистика. Баесов метод и техники за бирање на априори распределби. Емпириски баесови методи.</p> <p>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.</p> <p><b>Литература:</b> 1. V. Barnett: Comparative Statistical Inference, John Wiley&amp;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.</p>				

Наставна дисциплина	Случајни процеси				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	Изборен	3+0+0+1	5	македонски	МФ
Предуслови	Нема				
Компетенции*	Оспособеност за напредна анализа на случајни процеси				
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.				

Наставна дисциплина	Стохастичко моделирање и теорија на редици на чекање				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
	изборен		5	МК/АНГ	МФ
Предуслови					
Компетенции*					
Содржина	<p><b>Воведен дел.</b> 1. Одбрани делови од теорија на веројатноста. 2. Теорија на обнов и регенеративни процеси. 3. Дискретни Маркови ланци. 4. Континуирани Маркови ланци. 5. Вовед во теоријата на редици на цхеканје. <b>II. Теорија на редици на чекање.</b> 1. Реверзибилност и чекачки мрежи. 2. Надмашувања и повторни обиди. 3. Редици на чекање M/G/1 и GI/M/c. 4. Талкање и GI/G/1 редица на чекање. 5. Конзервација на работата и редици на чекање со приоритет. 6. Повеќенивовски редици на чекање. 7. Оценки и апроксимации. <b>III. Чекачки мрежи со блокирање.</b> <b>IV. Самосличност.</b> 1. Самослични процеси. 2. Мрежен сообраќај и анализа на перформанси</p> <p><b>Литература:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wolff, R. W., Stochastic Modeling and the Theory of Queues, Prentice Hall, 1989</li> <li>2. Perros, H. G., Queueing Networks with Blocking: Exact and Approximate Solutions, Oxford University Press, 1994.</li> <li>3. Kleinrock, L., and Gail, R., Queueing Systems: Problems and Solutions, John Wiley &amp; Sons, 1996.</li> </ol>				

Наставна дисциплина	Моделирање и симулација				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
	изборен		5	МК/АНГ	МФ
Предуслови					
Компетенции*	Способност за користење на техники и алатки за моделирање на системи при правење на најразлични симулации				
Содржина	<p>Потреба од моделирање и симулација. Аналитички методи за моделирање, Модели со редови на чекање, Модели со Маркови процеси, Модели со Петри мрежи, Комбинирани модели. Симулација, Основни поими и терминологија, Примена на теорија на веројатност и статистика, Техники на симулација, Алатки за симулација, Статистичка обработка на излезните резултати. Студентски проекти за аналитичко моделирање и симулациони модели.</p> <p><b>Литература:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. G. Bolch, S. Greiner, H. de Meer, and K. Trivedi, Queueing Networks and Markov Chains: Modeling and Performance Evaluation with Computer Science Applications, John Wiley &amp; Sons, New York, 1998.</li> <li>2. C. Cassandras, and S. Lafortune, Introduction to Discrete Event Systems, Kluwer Academic Publishers, 1999.</li> <li>3. Philip Feldman, Discrete-Event Simulation for Performance Evaluation Systems With Algorithms and Example in C and C++, John Wiley &amp; Sons, 2000.</li> <li>4. Leonard Kleinrock, Queueing Systems, Vol 1 &amp; 2, John Wiley &amp; Sons, New York, 1975</li> </ol>				



## 4. Наставен кадар

### Институт за Компјутерска техника и информатика (КТИ)

Р. број	Презиме и име	Подрачје на наставно – научна област
1	Проф. д-р Данчо Давчев	КТИ
2	Проф. д-р Драган Михајлов	КТИ
3	Проф. д-р Љупчо Коцарев	КТИ
4	Проф. д-р Аристотел Тентов	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 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-Зажкова	Математика
6.	Доц. д-р Билјана Јолевска-Тунеска	Математика
7.	Вон. проф. д-р Маргарита Гиновска	Физика
8.	Вон. проф. д-р Христина Спасевска	Физика
9.	Вон. проф. д-р Верка Георгиева	Физика