

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



студиска програма

СОФТВЕРСКО ИНЖЕНЕРСТВО

Скопје, 2008 г.

1. Основни податоци за студиската програма

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

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
2	Компјутерско инженерство - ПМФ
3	Други соодветни студии

2.2. Образложение за потребите за воведување на студиската програма

Идентификација на потребите и можностите за вработување	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

1. Назив на студиска програма 2. Универзитет 3. web-страница на студиската програма	Master's programme in software engineering and management Linköpings universitet – Sweden http://kdb-5.liu.se/liu/lith/studiehandboken/
1. Назив на студиска програма 2. Универзитет 3. web-страница на студиската програма	MSc Software Engineering University of Southampton http://www.ecs.soton.ac.uk/admissions/pg/msc/software_eng.php
1. Назив на студиска програма 2. Универзитет 3. web-страница на студиската програма	Master of Software Engineering Carnegie Mellon http://www.mse.cs.cmu.edu/
1. Назив на студиска програма 2. Универзитет 3. web-страница на студиската програма	Master's Programme in Software Engineering University West – Sweden http://www.hv.se/extra/pod/?module_instance=14
1. Назив на студиска програма 2. Универзитет 3. web-страница на студиската програма	European Master on Software Engineering Blekinge Institute of Technology – Sweden http://www.bth.se/tek/masters_eng.nsf/pages/msc-on-software-engineering

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. Преглед на наставни дисциплини на студиската програма

Ред. број	Назив	Семестар	Кредити		Фонд часови
1	Напредно софтверски инженерство	IX		5	2+0+2+2
2	Шаблони за дизајн на софтвер	IX		5	2+0+2+2
3	Задолжителен општо-образовен (се избира еден од табелата 3.1.1.1)	IX		5	
4	Изборен предмет	IX		5	
5	Изборен предмет	IX		5	
6	Изборен предмет	IX		5	
7	Тестирање и употребливост на софтвер		X	5	2+0+2+2
8	Изборен предмет		X	5	
9	Магистерски труд		X	20	
	Вкупно			30	30

3.1.1.1. Задолжителни општо-образовни дисциплини (предмети)

Ред. број	Назив	Семестар	Кредити	Фонд часови
3.1	Истражувачки методи и техники на пишување	IX	5	2+0+0+4
3.2	Напреден проект менаџмент	IX	5	3+0+0+1

3.1.2. Изборни предметни дисциплини (предмети)

Ред. број	Назив	Семестар	Кредити	Фонд часови
3	Медицинска информатика	IX	5	2+0+0+4
4	Алгоритми за визуелизација	IX	5	2+0+2+2
5	Компјутерска обработка на слика и звук	IX	5	2+0+2+2
8	Програмирање на специјални ефекти и видео игри	IX	5	2+0+2+2
9	Препознавање на облици	X	5	2+0+2+2
1	Софтверски архитектури	X	5	2+0+0+4
2	Напредни интеракциски технологии	X	5	2+0+1+3
6	Компјутерска уметност	X	5	2+0+0+4
7	Напредни WEB технологии	X	5	2+0+2+2
10	Анализа и дизајн на информациона системи	IX	5	2+0+2+2
11	Напредни теми од вештачка интелигенција	IX	5	2+0+2+2
13	Проектирање на вградливи компјутерски компоненти	IX	5	2+0+2+2
14	Мобилни веб сервиси	IX	5	2+0+2+2
15	Интелигентни кориснички интерфејси	IX	5	2+0+2+2
16	ИС базирани на знаење	X	5	2+0+2+2
17	Мултимедиски системи	X	5	2+0+2+2
18	Обработка на природни јазици	X	5	2+0+2+2
12	Колаборативни компјутерски системи	X	5	2+0+2+2
19	Е-бизнис	IX	5	2+0+1+3
21	Менаџмент на ИКТ и CASE методологија	IX	5	2+0+0+4
24	Паралелно процесирање	IX	5	2+0+2+2
25	Безбедност и заштита на компјутерско-комуникациони системи	X	5	2+0+2+2
26	Пресметување со високи перформанси	X	5	2+0+2+2
27	Криптографија	X	5	2+0+2+2
20	Е-маркетинг	X	5	2+0+1+3
22	Веб сервиси и XML	X	5	2+0+1+3
23	Надежност на софтверот	X	5	2+0+1+3
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

3.2. Куси содржини за наставните дисциплини

3.2.1. Задолжителни наставни дисциплини (предмети)

Наставна дисциплина	Напредно софтверско инженерство				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	задолжителен	2+0+2+2	5	МК/АНГ	КТИ
Предуслови					
Компетенции	Целта на курсот е студентите да се здобијат со знаења за софтверското инженерство при развојот на големи софтверски проекти. По завршувањето на курсот кандидатите ќе можат: да специфицираат, моделираат, имплементираат и тестираат софтверски системи; да дефинираат, планираат и изведат проект за развој на софтверски систем работејќи во тим; да соработуваат со други тимови при работа на заеднички проект; ќе можат да извлечат, анализираат и документираат искуства од развојните проекти; критичка примена на генералните принципи на софтверското инженерство при развојот на софтверски и софтверско интензивни системи; 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.				
Содржина	Животен циклус на софтверот, методологији 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. Стратегији за испорачување. Менаџирање на конфигурации и промени.				
Литература	<ol style="list-style-type: none"> 1. Software Engineering, 8th Ed., Ian Sommerville, Addison Wesley, 2006. 2. Software Engineering: A Practitioner's Approach 6th Ed., Roger S. Pressman, McGraw-Hill Science, 2004. 				

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
Предуслови					
Компетенции*	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 имплементациски шаблони. По завршувањето на курсот кандидатите ќе можат: да ја разберат, согледаат потребата и да ги применат техниките за поврзување и кохезија на компонентите во објектно-ориентирано дизајн; да ги опишат и успешно да ги применуваат најприменуваните програмски шаблони; да ги категоризираат програмските шаблони на основа на дизајнерскиот повод како интерфејсот, одговорноста, конструирањето, примената и проширувањето на шаблоните; да дизајнираат и конструираат големи рамковно ориентирани компјутерски системи со примена на мета-системски пристап на објектно-ориентираното програмирање; да дизајнираат и имплементираат шаблонска апликација со избор и примена на вистинските програмски шаблони				
Содржина	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.				
Литература:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Design Patterns - Elements Of Reusable Object-Oriented Software, Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, John M. Vlissides, Addison-Wesley, 1995 2. Code Complete: A Practical Handbook of Software Construction, 2nd edition, Steve McConnell, Microsoft Press, 2004. 3. Head First Design Patterns, Elisabeth Freeman, Eric Freeman, Bert Bates, Kathy Sierra, O'Reilly Media, Inc., 2004. 				

Наставна дисциплина	Тестирање и употребливост на софтвер				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
X	задолжителен	2+0+2+2	5		КТИ
Предуслови					
Компетенции	<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>				
Содржина	<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. Употребливост на софтвер. 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>				
Литература	<ol style="list-style-type: none"> 1. W. E. Lewis, Software Testing and Continuous Quality Improvement, Auerbach, 2004 2. A. Dasso, A. Funes, Verification, Validation and Testing in Software Engineering, IGI Global, 2006 3. J. Rubin, D. Chisnell, Handbook of Usability Testing, Second Edition: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests, Wiley Publishing, Inc., 2008 				

3.2.2. Задолжителни општо-образовни дисциплини (предмети)

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
Предуслови					
Компетенции	<p>По завршување на курсот се очекува студентот да ја знае организацијата/структурата на техничките и научните извештаи, да користи цитати и референци во пишаните технички документи, го познава процесот на креирање на инженерски и научен труд и негово публикување, 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, може да подготви и презентира кус преглед на тековни публикувани материјали од дадена научна или техничка област.</p>				
Содржина	<p>Академско пишување. Оценка на квалитет, преглед на научна работа, контруктивни критики, организациски и етички правила, правила за цитати и референцирање, академска култура, студентско-центрирано учење, избегнување дискриминација и обезбедување еднакви можности. 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 журналы. Прегледи на литература, читање и сумирање на релевантни трудови, цел и структура на прегледен труд, примери на предледни трудови.</p>				
Литература	<ol style="list-style-type: none"> 1. B. Roberts, Getting the Most Out of the Research Experience What Every Researcher Needs to Know, SAGE Publications 2007 2. R. Phelps, K. Fisher, A. Ellis, Organizing and Managing, A Practical Guide for Postgraduates, SAGE Publications, 2007 3. M. Alley, The Craft of Scientific Presentations Critical Steps to Succeed and Critical Errors to Avoid, Springer Verlag, 2003 				

Наставна дисциплина	ПРОЕКТЕН МЕНАЏМЕНТ				
	Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик
IX	Задолжителен	3+0+0+1	5	М/А	ЕЦРП
Предуслови	/				
Компетенции	Со завршување на овој курс студентот ќе биде оспособен за: Комплетирање на проекти на време, во рамките на буџетот и според специфициран квалитет за соодветен обем на работи според потребите на клиентите; ефективно планирање и контрола на проектите; дефинирање на улогата, одговорноста и авторитетот на проект менаџерот и другите учесници во проектот; мерење на перформансите на проектниот менаџмент и определување како да се подобри ефективноста.				
Содржина	<p>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. Извештаи и презентација на проекти. Случаи за анализа. Учење од проектите.</p>				
Литература:	<ol style="list-style-type: none"> 1. C. Gray & E. Larson, Project Management, Mc Graw Hill, 2003. 2. PMI Standards Committee, A Guide to the Project Management Body of Knowledge, 2007. 3. Harold Kerzner, <i>Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling</i>, Wiley, 2001 				

3.2.3. Изборни предметни дисциплини (предмети)

Наставна дисциплина	Медицинска информатика				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	изборен	2+0+0+4	5	МК/АНГ	КТИ
Предуслови					
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 меѓоцината, и да знае да дефинира барања и да дизајнира софтверски системи за работа во медицински установи.					
Содржина					
Вовед и преглед - основни концепти; терминологија; современ медицински систем; примена и области од интерес. Биолошки сигнали - биомедицински сензори; анализа на биосигнали; методи за процесирање биосигнали. Дијагностички информации - извори на дијагностички информации; дијагностички уреди; процесирање и анализа на медицински слики; системи за следење на процеси во реално време. Анатомски и физиолошки модели на човековото тело - 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. Медицински картон - структурирање на компјутерски базиран медицински картон. Компјутерски подржана медицинска околина - амбулантни потсистеми; клинички потсистеми; клинички услужни дејности; болничко следење на пациенти; системи за поддршка на процесот на донесување одлуки; медицински информациона системи (основни концепти; проблеми; кориснички интерфејси; стандарди; сигурност; евалуација на перформансите).					
Литература					
1. E. Shortliffe, J. Cimino, (eds.), <i>Biomedical Informatics, Computer Applications in Health Care and Biomedicine</i> , Third edition, Springer, 2006 2. H. Chen, S. S. Fuller, C. Friedman, W. Hersh, MEDICAL INFORMATICS: Knowledge Management and Data Mining in Biomedicine , Springer Science+Business Media, Inc., 2005					

Наставна дисциплина	Алгоритми за визуелизација				
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 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 точки графици, паралелни координати...), алгоритми засновани на иконич, 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.					
Литература:					
1. B. Fry, <i>Visualizing Data</i> , O'Reilly Media, Inc., 2008 2. C. D. Hansen, <i>The Visualization Handbook</i> , Elsevier Inc, 2005 3. H. Wright, Introduction to Scientific Visualization , Springer 2007					

Наставна дисциплина	Компјутерска обработка на слика и звук				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	изборен	3+0+0+3	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	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.				
Литература	<ol style="list-style-type: none"> 1. J. R. Parker, Algorithms for Image Processing and Computer Vision, John Wiley & Sons 1996 2. A. K. Jain, Fundamentals of Digital Image Processing, First edition, Prentice Hall, 1988 3. A. Hunt, R. Kirk, Digital Sound Processing for Music and Multimedia, Focal Press 4. P. Winsor, G. DeLisa, Computer Music in C, University of North Texas Press, 1991 				

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 гестикација, говор, допир и компјутерска визија за интеракција корисник компјутер.				
Содржина	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 гестикација. 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 околина со користење на нови интеракциски технологии.				
Литература	<ol style="list-style-type: none"> 1. W. Barfield, T. Furness, Virtual Environments and Advanced Interface Design, Oxford University Press, 1995 2. M. Jones, G. Marsden, Mobile Interaction Design, John Wiley and Sons, 2006 3. A. Pirhonen, H. Isomäki, C. Roast and P. Saariluoma (Eds), Future Interaction Design, Springer-Verlag London Limited 2005 4. R. A. Harris, Voice interaction design, Morgan Kaufman, 2005 				

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

Наставна дисциплина	Компјутерска уметност				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
Х	изборен	2+0+0+4	5	МК/АНГ	КТИ
Предуслови					
Компетенции	По завршување на курсот се очекува кандидатот да ги знае концептите на компјутерската уметност и компјутерскиот дизајн и да може да употребува современи компјутерски алатки во применетата уметност и графички дизајн.				
Содржина	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-страници. Стандарди за креирање и едитирање на слики. Оптимизирање на графиката. Особености на статички и динамички веб-страници. Запознавање со Micromedia Flash. Изработка на проект за дизајн на веб.				
Литература	<ol style="list-style-type: none"> 1. James G. Lengel, The Web Wizard's Guide to Web Design, Addison-Wesley 2002 2. Niederst, Jennifer, Design in a Nutshell, 2nd Edition, O'Reilly & Associates 2001 				

Наставна дисциплина	Напредни WEB технологии				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
X	изборен	2+0+2+2	5	МК	КТИ
Предуслови					
По завршување на курсот се очекува студентот да ги познава концептот, можностите, примената на напредните WEB технологии, како и да ги применува истите при развојот на Web страници, Web апликации и интегрирани решенија кои користат Web					
Компетенции					
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. Примена на AJAX и XML за креирање на богати Web презентации. Библиотеки за развој на AJAX апликации (Django, SIMILE, ...), Други технологии за развој на интерактивни Web страници и Web апликации: ActiveX, Silverlight, Flash, Java Applets. Концепт на Web 2.0, семантички web, Collective Intelligence, Web сервиси. Мултимедиски Web технологии, Web Streaming, Podcasting, Voice-over-IP, Video-on-demand. IPTV, RSS, Web communities, social Web, P2P мрежи					
Литература					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Jeffrey Sambells, Aaron Gustafson, AdvancED DOM Scripting: Dynamic Web Design Techniques, friends of ED, 2007. 2. Matthew Eernisse, Build Your Own AJAX Web Applications, SitePoint, 2006. 3. Emilia Mendes, Nile Mosley, Web Engineering, Springer, 2005. 					

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
Предуслови					
По завршување на курсот се очекува кандидатот да ги разбира концептите за програмирање на специјални ефекти и видео игри и да може да развива системи што содржат специјални ефекти како и да дизајнира и развива софтвер за видео игри.					
Компетенции					
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 граматика; 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.					
Литература					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Rollings A., Adams E., Game Design, New Riders Publishing, 2003 2. Crawford C, Game Design, New Riders Publishing, 2003 					

Наставна дисциплина	Препознавање на облици				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
X	изборен	3+0+0+3	5	МК/АНГ	КТИ
Предуслови					
Компетенции	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: ќе имаат продлабочени знаења за напредните технологии и методи за препознавање на облици; ќе можат да разберат, анализираат и формулираат генерални проблеми од областа на препознавање на облици; ќе можат успешно да применат алгоритми за анализа и препознавање на облици при решавање на реални проблеми; ќе можат да конципираат, анализираат, реализираат и проценат перформанси на систем за препознавање на примероци				
Содржина	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.				
Литература	<ol style="list-style-type: none"> 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. 				

Наставна дисциплина	Анализа и дизајн на информациона системи				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	изборен	3+0+0+1	5	МК/АНГ	КТИ
Предуслови					
Компетенции	Студентот ќе биде оспособен за анализа, дизајн и моделирање на информациона системи.				
Содржина	Моделирање и анализа на деловни информациона системи. Користење на УМЛ за претставување на процесите на анализа, дизајн и имплементација на информациона системи. Онтолошки пристап во моделирањето на информациона системи. Концептуално моделирање на информациона системи. Методот за деловно моделирање во развојот на информациона системи. Моделирање на контекстот на веб-информациона системи. Моделирање на ризикот кај информациона системи. Одржување на информациона системи.				
Литература	<ol style="list-style-type: none"> 1. Charless A. Wasson, "System Analysis, Design, and Development: Concepts, Principles, and Practices", Wiley-Interscience, 2005 2. Laudon & Laudon, "Management Information Systems", Pearson, 9th edition 2006 3. H.-E. Eriksson, M. Penker, "Business modelling & Business patterns at work", J. Wiley, 2000 4. S. Robertson, J. Roberston, "Mastering the Requirements Process", Addison Wesley, 1999 5. http://odl-skopje.etf.ukim.edu.mk/UML_Help - UML Tutorial in seven days 				

Наставна дисциплина	Напредни теми од вештачка интелигенција				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	изборен	3+0+0+1	5	МК/АНГ	КТИ
Предуслови					
Компетенции	Студентот ќе биде оспособен за користење на напредни алгоритми и техники од областа на Вештачка интелигенција				
Содржина	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.				
Литература	<ol style="list-style-type: none"> 1. Stuart Russell, Peter Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach, Prentice Hall, 2002. 2. Artificial Intelligence - An International Journal. ISSN 0004-3702. http://www.elsevier.nl:80/inca/publications/store/5/0/5/6/0/1/ 3. Journal Of Experimental And Theoretical Artificial Intelligence ISSN 0952-813X. 				

Наставна дисциплина	Проектирање на вградливи компјутерски компоненти				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	изборен	3+0+0+1	5	МК/АНГ	КТИ
Предуслови					
Компетенции	Студентот ќе биде оспособен за моделирање и проектирање на вградливи компјутерски компоненти, ќе се запознае со архитектурата за мобилни сервиси и ќе ги знае принципите за градба на апликативни решенија				
Содржина	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 околинис 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.				
Литература	<ol style="list-style-type: none"> 1. R. S. Janka, Specification & Design Methodology for Real-time Embedded Systems, Kluwer Academic Publishers, 2002 2. W. Wolf, Computers as Components: Principles of Embedded Computer Systems Design, Morgan Kaufmann, 2000; 3. A .S. Berger, Embedded Systems Design: An Introduction to Processes, Tools & Techniques, CMP Books, 2001; 				

Наставна дисциплина	Мобилни веб сервиси				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	изборен	3+0+0+1	5	МК/АНГ	КТИ
Предуслови					
Компетенции	Студентот ќе биде оспособен за развивање на мобилни веб сервиси и услуги.				
Содржина	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.				
Литература	1. Johan Hjelm, "Designing Wireless Information Services", John Wiley & Sons, 2000. 2. Paul Golding, "Next Generation Wireless Applications", John Wiley & Sons, 2004 3. Abbas Jamalipour, "The Wireless Mobile Internet: Architectures, Protocols and Services", John Wiley & Sons, 2003				

Наставна дисциплина	Интелигентни кориснички интерфејси				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	изборен	3+0+0+1	5	МК/АНГ	КТИ
Предуслови	Кориснички интерфејси				
Компетенции	Студентот ќе биде оспособен за моделирање и проектирање на интелигентни кориснички интерфејси				
Содржина	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.				
Литература:	1. Sarker, A.R., Abbass, A.H., Newton, S.C. "Heuristic and Optimization for Knowledge Discovery", Idea Group Publishing; February 2002 2. Raskin, J. "The Humane Interface: New Directions for Designing Interactive Systems", Addison Wesley Pub Co; 1st edition, March 2000 3. Isaacs, 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				

Наставна дисциплина	Колаборативни компјутерски системи				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
X	изборен	3+0+0+1	5	МК/АНГ	КТИ
Предуслови					
Компетенции*	Студентот ќе биде оспособен за моделирање и развој на колаборативни компјутерски системи				
Содржина	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.				
Литература	1. D. Comer, D. Stevens, <i>Internetworking with TCP/IP</i> , Vol. III: Client-Server Programming and Applications, Prentice Hall, 1996. 2. M. Knapik, J. Jonson, <i>Developing Intelligent Agents for Distributed Systems</i> , McGraw-Hill, 1998. 3. M. Wooldridge, <i>An Introduction to MultiAgent Systems</i> , John Wiley & Sons, 2002.				

Наставна дисциплина	ИС базирани на знаење				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
X	изборен	3+0+0+1	5	МК/АНГ	КТИ
Предуслови					
Компетенции Студентот ќе биде оспособен за моделирање и развој на информациона системи базирани на знаење преку користење на современите алатки за откривање на знаење					
Содржина Бази на податоци и бази на знаење. Агенти, фази логика и бази на знаење како поддршка на адаптивбилните, 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" (податочна 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.					
Литература <ol style="list-style-type: none"> 1. P. Kantor, et al., <i>Information Retrieval</i>, Kluwer, 2000. 2. D.A. Grossman, O. Frieder, <i>Information retrieval (Algorithms and Heuristics)</i>, Springer, 1998. 3. E. Turban, J. E. Aronson, T-P. Liang, R. Sharda: "<i>Decision Support and Business Intelligence Systems</i>", Prentice Hall, 2006 4. Збирка актуелни трудови од проучуваната област. 					

Наставна дисциплина	Мултимедиски системи				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
X	изборен	3+0+0+1	5	МК/АНГ	КТИ
Предуслови					
Компетенции Студентот ќе биде оспособен за моделирање и развој на мултимедиски информациона системи, при што посебен акцент ќе биде ставен на MPEG-7 стандардот					
Содржина 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 околии, методологии и алатки за развој на мултимедиски апликации, мултимедиска презентација и интерфејси на апликативните програми.					
Литература <ol style="list-style-type: none"> 1. D.Davcev, <i>Multimedia Systems</i>, Medis Informatics, Skopje, 1995 2. Faloutsos, CH., <i>Searching Multimedia Databases by Content</i>, Kluwer, 1996 3. Shih Timothy, <i>Distributed Multimedia Databases: Techniques and Applications</i>, Idea Group Publishing, 2002 					

Наставна дисциплина	Обработка на природни јазици				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
X	изборен	3+0+0+1	5	МК/АНГ	КТИ
Предуслови					
Компетенции Студентот ќе биде оспособен за користење на алгоритми и техники за обработка на природни јазици					
Содржина 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.
Литература	<ol style="list-style-type: none"> 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	изборен	2+0+1+3	5	МК/АНГ	КТИ
Предуслови					
Компетенции	По завршувањето на курсот се очекува студентот ги разбира е-бизнис моделите. Да ги разбира придобивките за компаниите од е-бизнисот. Да знае да креира бизнис планови за е-комерција. Да ги применува технологиите за е-бизнис.				
Содржина	Модел 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.				
Литература	<ol style="list-style-type: none"> 1. E. Turban, J. K. Lee, D. King, J. McKay, P. Marshall, Electronic Commerce 2008, Prentice Hall, 2008 2. V. Barringer, Preparing Effective Business Plans: An Entrepreneurial Approach, Approach, Pearson Education, 2008 3. T. Jelassi, A. Enders, Strategies for E-Business: concepts and cases, 2/E, Pearson Education, 2008 				

Наставна дисциплина	Паралелно процесирање				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	изборен	2+0+2+2	5	МК	КТИ
Предуслови					
Компетенции	По завршувањето на курсот се очекува студентот има познавање на паралелни алгоритми; паралелни архитектури; multithreading системи. Да може да креира паралелни апликации.				
Содржина	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. Протоочност. Одредување на перформанси и оптимизација.				
Литература	<ol style="list-style-type: none"> 1. V. 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. 				

Наставна дисциплина	Менаџмент на ИКТ и CASE методологија				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	Изборен	2+0+0+4	5	МК/АНГ	КТИ
Предуслови					
Компетенции					
По завршувањето на курсот се очекува студентот да има познавања за управување со ИКТ проекти. Да ги познава и да знае како да ги примени методологиите 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>					
Литература					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Oracle: CDM Method, 2002. 2. P. Jalote, Software Project Management in Practice, Addison Wesley, 2002. 3. K. C. Laudon, Carol G. Traver, E-Commerce: Business, Technology, Society, Pearson, Addison Wesley; 2003. 4. C. L. McClure, Case is Software Automation [FACSIMILE], Prentice Hall PTR/Sun Microsystems Press, 1997 5. R. K. Wysocki, R., Jr Beck, D. B. Crane, Effective Project Management, 2nd Edition, John Wiley & Sons, 2000 					

Наставна дисциплина	Е-Маркетинг				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
Х	изборен	2+0+1+3	5	МК	КТИ
Предуслови					
Компетенции	По завршувањето на курсот се очекува студентот да ги разбира основните концепти од маркетингот. Да ги разбира и користи технологиите за е-маркетинг. Да го разбира однесувањето на Интернет корисниците при донесување на одлуките за купување и оваа знаење да го применува за креирање на успешни е-бизнис решенија				
Содржина	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				
Литература	<ol style="list-style-type: none"> 1. Judy Strauss, Raymond Frost, E-Marketing 5th Edition, Pearson Education, 2008 2. Kenneth Laudon, Carol Traver, E-Commerce Business, Technology, Society, Prentice Hall, 2008. 				

Наставна дисциплина	Веб сервиси и XML				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
Х	изборен	2+0+1+3	5	МК/АНГ	КТИ
Предуслови					
Компетенции	По завршувањето на курсот се очекува студентот да разбира и да може да ги користи Веб сервисите и XML јазикот. Да знае да креира веб сервиси со користење на различни технологии.				
Содржина	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.				
Литература	<ol style="list-style-type: none"> 1. Brian Benz, John R. Durant, <i>XML Programming Bible</i>, Wiley Publishing, Inc., 2003 2. Thomas Erl, <i>Service-Oriented Architecture: A Field Guide to Integrating XML and Web Services</i>, Prentice Hall PTR, 2004 3. Doug Tidwell, James Snell, Pavel Kulchenko, <i>Programming Web Services with SOAP</i>, O'Reilly, 2001 4. Paul B. Monday, <i>Web Service Patterns: Java Edition</i>, Apress, 2003 5. Одбрани актуелни трудови од публикациите на IEEE и ACM 				

Наставна дисциплина	Надежност на софтверот				
	Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик
Х	Изборен	2+0+1+3	5	МК	КТИ
Предуслови					
Компетенции	По завршувањето на курсот се очекува студентот да ги разбира концептите за градба на високонадежен софтвер. Да знае да дизајнира и развива високонадежен софтвер.				
Содржина	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, Асертациски тестови. 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.				
Литература	<ol style="list-style-type: none"> 1. L. L. Pullum, <i>Software Fault Tolerance Techniques and Implementation</i>, Artech House, 2001 2. W. Torres-Pomales, <i>Software Fault Tolerance: A Tutorial</i>, NASA/TM-2000-210616, 2000 3. Glenford J. Myers, <i>The Art of Software Testing, Second Edition</i>, John Wiley & Sons, 2004 4. P. Hamill, <i>Unit Test Frameworks</i>, O'Reilly, 2004 5. Избрани текстови од IEEE Transactions on Reliability и од публикациите на ACM 				

Наставна дисциплина	Безбедност и заштита на компјутерско-комуникациони системи				
	Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик
Х	изборен	2+0+2+2	5	МК	КТИ
Предуслови					
Компетенции	По завршувањето на курсот се очекува студентот да има продлабочени познавања од полето на безбедност и заштита на компјутерските и мрежните околин. Примена на стекнатите познавања во практичните системи во делот на компјутерски системи и мрежи од сите можни типови. Заштита на банкарски и критични податоци.				
Содржина	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 поддршка 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 базираните 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.				
Литература	<ol style="list-style-type: none"> 1. D. Gollman, <i>Computer Security</i>, John Wiley & Sons, 1998 2. <i>Shifting the Odds: Writing (More) Secure Software</i>, S. Bellovin, AT&T research, 1996 				

	3. B. Schneier, Applied Cryptography Second Edition: protocols, algorithms, and source code in C, John Wiley & Sons, 1996 4. J. Harrington, An Introduction to Network Security, Morgan Kaufmann Publishers Inc., September 2004
--	---

Наставна дисциплина	Пресметување со високи перформанси				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
X	изборен	2+0+2+2	5	МК	КТИ
Предуслови					
Компетенции	По завршувањето на курсот се очекува студентот да има познавање на архитектурите со високи пресметувачки перформанси. Да ги разбира системите кои пресметуваат со високи перформанси.				
Содржина	Што претставува high-performance computing. Архитектури за high-performance computing. Карактеристики на компајлери за системи со високи перформанси. Програмски јазици за high-performance computing. Отстранување на програмските јамки. Паралелизација. Системи со високи перформанси. Масовни мемории. Спрежни мрежи и кластери. Grid структури. Grid пресметувања. Проточност. Одредување на перформанси и оптимизација. Апликации за grid околина. Микропроцесори со високи перформанси. 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). Модели за паралелно програмирање. 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.				
Литература	1. K. Dowd, C. R. Severance, M. Loukides (Editor), High Performance Computing (Risc Architectures, Optimization & Benchmarks), O'Reilly & Associates, 1998 2. C. Loosley, F. Douglas, High-Performance Client/Server, John Wiley & Sons, 1997 3. R. Buyya (Editor), High Performance Cluster Computing: Architectures and Systems, Vol. 1, Prentice Hall, 1999				

Наставна дисциплина	Криптографија				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
X	Изборен	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	Lawrence C. Washington (Elliptic Curves: Number Theory and Cryptography, Second Edition, Chapman & Hall/CRC, 2008				

Наставна дисциплина	Нумерички методи				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	изборен	3+0+0+3	5	МК	МФ
Предуслови					
Компетенции	Способност за користење на различните нумерички методи при изработка на модели и симулациони техники				
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 информационите 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	Статистичка обработка на податоци				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	изборен	3+0+0+3	5	МК	МФ
Предуслови					
Компетенции	Способност за користење на различни статистички методи при масовна обработка и анализа на податоци				
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 априорни 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	<ol style="list-style-type: none"> 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	Случајни процеси				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	Изборен	3+0+0+1	5	македонски	МФ
Предуслови					
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.
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	Стохастичко моделирање и теорија на редици на чекање				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	изборен	3+0+0+1	5	МК/АНГ	МФ
Предуслови					
Компетенции	Студентот ќе биде способен за стохастичко моделирање и примена на теоријата на редици на чекање				
Содржина	Воведен дел. I. Одбрани делови од теорија на веројатноста. 2. Теорија на обнова и регенеративни процеси. 3. Дискретни Маркови ланци. 4. Континуирани Маркови ланци. 5. Вовед во теоријата на редици на цкеканје. II. Теорија на редици на чекање. 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. III. Чекачки мрежи со блокирање. IV. Самосличност. 1. Самослични процеси. 2. Мрежен сообраќај и анализа на перформанси				
Литература	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wolff, R. W., Stochastic Modeling and the Theory of Queues, Prentice Hall, 1989 2. Perros, H. G., Queueing Networks with Blocking: Exact and Approximate Solutions, Oxford University Press, 1994. 3. Kleinrock, L., and Gail, R., Queueing Systems: Problems and Solutions, John Wiley & Sons, 1996. 				

Наставна дисциплина	Моделирање и симулација				
Семестар	Вид	Фонд на часови	Кредити	Јазик	Институт
IX	изборен	3+0+0+1	5	МК	МФ
Предуслови					
Компетенции	Способност за користење на техники и алатки за моделирање на системи при правење на најразлични симулации				
Содржина	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.				
Литература	<ol style="list-style-type: none"> 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 & Sons, New York, 1998. 2. C. Cassandras, and S. Lafortune, Introduction to Discrete Event Systems, Kluwer Academic Publishers, 1999. 3. Philip Feldman, Discrete-Event Simulation for Performance Evaluation Systems With Algorithms and Example in C and C++ , John Wiley & Sons, 2000. 4. Leonard Kleinrock, Queueing Systems, Vol 1 & 2, John Wiley & Sons, New York, 1975 				

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 Горѓевиќ	КТИ
8	Доц. д-р Владимир Трајковиќ	КТИ
9	Доц. д-р Димитар Трајанов	КТИ
10	Доц. д-р Андреа Кулаков	КТИ
11	Доц. д-р Слободан Калајџиски	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-Зајкова	Математика
6.	Доц. д-р Билјана Јолевска-Тунеска	Математика