



UNIVERSITETI I EVROPËS JUGLINDORE
УНИВЕРЗИТЕТ НА ЈУГОИСТОЧНА ЕВРОПА
SOUTH EAST EUROPEAN UNIVERSITY

Study program **Компјутерски науки (2022/2023)**

Факултет Современи науки и технологии

Циклус на студии Втор циклус (Постдипломски)

ECTS 60

Титула Магистер по компјутерски науки / Област: Развој на софтвер и апликации

Архивски број на акредитација [60] 03-503/1

Решение за почеток со работа 03-503\3

Датум на акредитација 02.03.2022

Опис на програмата

Студиската програма има за цел:

- Да одговори на потребите на глобалниот пазар на развој на софтвер и на апликации, со посебен акцент на регионалните потреби и специфичните перспективи на Република Македонија во насока на градење заеднички европски образовен, работен и истражувачки простор.
- Да се подготват студентите за актуелните и идните технолошки предизвици од областите на ИКТ со развивање вештини за критичко размислување неопходни за креативност, етичност и ефикасност во широк спектар на контексти.
- Да се обучат студентите да пристапуваат кон информациските потреби на одредена организација, да имплементираат современи технологии и да откриваат иновативни решенија за бизнис и за истражувачки програми.
- Да се подготват студентите за понатамошни академски, односно научно-истражувачки кариери.

Кариера

Преку програмата студентите ќе ги стекнат потребните знаења и вештини за да придонесат во сите аспекти на процесот на развој на софтвер, вклучувајќи и планирање, соработка, спецификација, дизајн, кодирање, испорака и одржување на софтверски производи. Студентите ќе стекнат и општи вештини за аналитичко и критичко размислување, за тимска работа и работа во мултикултурни средини, планирање и организирање итн. По завршувањето на оваа програма, дипломираните студенти ќе имаат можности за кариера во различни индустрии, главно исполнувајќи ги потребите за дизајн на компјутерски системи, како развивач на софтвер, развивач на мобилен и веб-софтвер, инженер на бази на податоци, менаџер на софтверски проекти и процеси или дизајнирање на информациони системи, а во зависност од насоката што ќе ја одберат во оваа студиска програма. Последниот семестар на студии вклучува пишување на магистерскиот труд, овозможувајќи им на дипломираните студенти да ги продолжат своите студии на докторски студии по компјутерски науки.

Резултати од учењето

Знаење и разбирање

Напредни знаење и разбирање во областа на развој на апликации и софтвер, вклучувајќи:

- Развој на софтвер, анализа на потребите, проектирање, кодирање, тестирање;
- Програмски јазици, нивна анализа и употреба во развојот на различни софтверски решенија, анализа на софтверски системи, развој на интернет-апликации и сигурност, вмрежување;
- Знаење на напредни концепти на информатиката.
- Менаџирање со поголеми софтверски проекти.

Примена на знаењето и разбирањето

- Може да аплицира, да употреби, да развива и да распоредува напредни софтверски системи.
- Може да нуди и да примени различни методи и методологии на развој на софтвер за испорака на поголеми информатички решенија.
- Може да користи разни алатки за развој на софтвер и да ги програмира истите употребувајќи шел, скрипти и компајлирани програми во самостојни или веб-средини.
- Може да учествува во процесот на решавање проблеми на оригинален, критичен и креативен начин во нови, невидени или непознати средини за развој на софтвер.
- Во можност е да организира софтверски системи со цел решавање различни социјални, економски и/или технолошки прашања.
- Во можност е да учествува во истражувачки проекти како база за понатамошен академски развој.
- Демонстрира експертиза во третирањето реални проблеми од областа на развој на софтвер и менаџирање со проекти.
- Може да развива и да аплицира оригинални и креативни идеи.

Способност за проценка

- Може на адекватен начин да собере, да анализира и да евалуира податоци, употребувајќи современи алатки и системи за одредени социјални, економски и/или организациони прашања.
- Има способност адекватно да ги процени потребните рокови, ресурси и ризици при планирање, развој, распоредување и одржување на софтвер, употребувајќи адекватни алатки.
- Може да аргументира и да образложи идеи, концепти.
- Може да тестира, да процени и соодветно да одлучи за различни можни информатички решенија.

Комуникациски вештини

- Може на јасен и недвосмислен начин да ги презентира своите знаења, податоци и резултати од студии на членови на тимот, на клиенти, на управители и на други засегнати страни при развој на софтвер.
- Може адекватно да ги прилагоди стилот и формата на изразување кога се обраќа на нестручна публика.
- Може да иницира, да води и да преземе одговорност за работата на група на луѓе.
- Во можност е да преземе подготовки за истражување и да придонесе во полето на развој на софтвер

Вештини на учење

- Може да ги следи новите достигнувања во полето на развој на апликативен софтвер, да научи нови технологии и ги имплементира.
- Може да ги идентификува сопствените потреби и насоки на лично усовршување.

Листа на предмети

Семестар 1

- [MCS-303] [6.0 ECTS] **Методологија на истражување**
- [MCS-103] [6.0 ECTS] **Напредно софтверско инженерство**
- [MCS-201] [6.0 ECTS] **Напредни податочни структури и алгоритми**
- [6.0 ECTS] **Изборен стручен предмет**
- [6.0 ECTS] **Изборен стручен предмет**

Семестар 2

- [MCS-101] [6.0 ECTS] **Напредни бази на податоци**
- [SAD-200] [24.0 ECTS] **Магистерски труд**

Description of courses

Задолжителни предмети

- **Методологија на истражување**

Целта на овој предмет е студентите да стекнат знаење и да ги разберат различните научни теории и методологии. Во почетокот на студентите ќе им бидат објаснети основните концепти и теоретските дефиниции и примероците за сите постојни методи на истражување, хипотеза, директни и индиректни варијабли, валидација на резултатите, BIAS заклучоците, како и научни квалитативни и квантитативни методологии на истражување, но и други методолошки пристапи. За секое поглавје студентот ќе изврши и практични задачи. По успешното завршување на овој предмет, студентите ќе бидат во можност: да го знаат и да го разберат значењето на основните научни концепти; да ги научат техниките за ефикасно пребарување информации и за ефикасен пристап до релевантни информации и литература; да ги идентификуваат, опишат и да ги формулираат научните проблеми; да направат внимателен избор на алтернативните истражувачки пристапи, внимателно опишани; да ги споредат и да ги објаснат предностите и недостатоците на различните научни методи за прибирање и за анализа на податоци кај квантитативно и квалитативно истражување; да ги применат основните научни методи за анализирање квантитативни и квалитативни податоци; да ја совладаат основната теоретска рамка врз која ќе се надградат; да рецензираат и да направат процена на стручни и научни публикации.

- **Напредно софтверско инженерство**

Целта на овој предмет е студентите да стекнат знаење и да ги разберат напредните концепти од софтверското инженерство. Се започнува од формалните спецификации, нотациите, симболите и спецификациите („формални методи“) кои се потребни за да се определи формално еден софтверски систем. Студентите ќе бидат запознаени и со изградба на јасна формална спецификација. Во рамките на овој предмет опфатени се и следниве аспекти на напреден софтверски инженеринг: Кои се клучните технички активности кои се спроведуваат во текот на процесот на изработка на софтверскиот процес? Каков компонентно-базиран софтверски инженеринг се користи за креирање системи со употребливи компоненти? На кој начин клиент-сервер архитектурата влијае на начинот на кој софтверот се развива? Дали концептите и начелата на софтверско инженерство се применуваат за веб-базирани апликации и производи?

- **Напредни податочни структури и алгоритми**

Овој предмет се базира на претходни знаења од областа на алгоритмите и структурите на податоци. Целта на овој предмет е да се запознаат студентите со напредни ефикасни алгоритми и соодветни структури на податоци кои се користат за организација, барање и за оптимизација на податоци. Се разгледува и теоретската ефикасност на алгоритмите и нејзиното практично утврдување со цел да може да се споредат различни алгоритми. Во текот на предавањата, студентите ќе се запознаат со неколку познати алгоритми, особено за барање и оптимизација во комплексни нелинеарни структури, како на пр. стебла и графови.

- **Напредни бази на податоци**

Целите на овој предмет се да се продолжи со суштинско проучување на базите на податоци. Предметот е продолжение на предметот Бази на податоци од првиот циклус на студии, а се започнува со повторување на концептуалниот дизајн и продолжува со проширениот концептуален дизајн. Се објаснува концептот на нормализација на шемите на базата на податоци, се дефинираат нормалните форми и се применуваат во дизајнирање. Се продолжува со: начините на складирање податоци, претставување на податоците, архитектурата на системот за управување со базите на податоци, процесирање и оптимизација на пребарувањата, трансакциите, техниките на паралелна контрола, алгоритмите на обновување на базата на податоци и сигурност и автентификација.

- **Магистерски труд**

Овој модул им овозможува на студентите да ги пренесат своите вештини и знаења за истражување и за составување на покомплицираната задача - пишувањето на магистерскиот труд. Модулот е целосно практичен за да ги стекнат потребните знаења, способности, вештини и доверба за да пристапат кон истражување и

пишување на тезата. Модулот има единствен повратен резултат - да им овозможи на студентите да ја пишуваат магистерската теза со минимални тешкотии и со максимална ефективност. Сè што е предвидено е во насока на подобрување на техниките на истражување и на стилот на пишување на магистерската теза, водејќи сметка притоа за забраната со служење со недозволените средства како: плагијаторство и повреда на авторските права, кои се забранети со Статутот на УЈИЕ.

Изборни предмети

- **Веб-инженерство**

Интернетот стана главна платформа за испорака на ресурси. Целта на овој предмет е да се адресираат концептите, методите, технологиите и техниките за развој на висококвалитетни, доверливи и применливи веб-апликации. Во рамките на предметот се истражуваат пристапите, методологиите, техниките и алатките кои го поддржуваат нивниот дизајн, развој, еволуција и евалуација. Студентите ќе бидат способни да совладаат методи за веб-инженерство и техники кои вклучуваат уникатни аспекти на проблемот од оваа област, како што се: документ-ориентирана испорака, ситно-грануларен животен циклус, развој ориентиран кон крајниот корисник, клиент-сервер системска интеграција и различни нивоа на вештини за крајниот корисник, кои ќе овозможат соодветна оперативност, одржувањето и безбедноста на веб-апликација.

- **Интеракција човек - компјутер**

Предметот има за цел да им обезбеди на студентите знаења околу теоријата и практиките на развивање на софтвер кои се поврзани со комуникацијата помеѓу луѓето и компјутерите а со цел на креирање на употребливи апликации. Исто така, предметот се осврнува на психомоторни аспекти кои делуваат врз начинот на кој луѓето комуницираат со апликациите. Преку конкретни примери на кориснички интерфејс, студентите се очекува да ги разберат принципите и да бидат способни истите да ги применуваат при дизајнирање на конкретни апликации.

- **Технологии “Cloud Computing”**

Овој предмет опфаќа серија на тековната Клауд - компјутинг технологии. Студентите ќе научат како да се развијат клауд-базирани софтверски апликации во различни клауд-платформи, како да се интегрираат различни услуги изградени на хетерогени клауд платформи, и како да се принудат “Софтвер како Сервис” и “Платформа како сервис” решенија за изградба на сеопфатени крај-до-крај бизнис решенија на клауд. За различни слоеви на клауд-технологии, ќе бидат воведени практични решенија како што се Google, Amazon, Microsoft, Salesforce.com, итн, како и теоретски решенија (опфатени со збир на научни трудови).

- **Сервис ориентирани архитектури**

Целта на овој предмет е да воспостави една продлабочена студија на архитектурите ориентирани кон услугите (SOA) од три главни перспективи: бизнис, архитектонска и технолошка перспектива. Од бизнис-перспектива, адаптација на SOA е од суштинско значење за воспоставување агилност во бизнисот, па затоа важноста на SOA во индустријата ќе биде објаснета. Од архитектонската перспектива, студентите ќе совладаат различни архитектонски модели на развој на софтвер, со фокус на дизајн на SOA и дизајн на обрасци. Од перспектива на технологијата, на студентите ќе им се понуди можност да го стекнат потребното искуство кое се бара за да се имплементираат и да се распоредуваат различни решенија на SOA кои ќе ги задоволат функционалните и нефункционалните барања.

- **Визуелизација на податоци**

Цел на овој предмет е студентите да стекнат основи и напредни вештини од сферата на визуелизација на податоци. Студентите ќе совладаат: принципи на дизајн и оценување на визуелизација, собирање големи сетови на податоци, нивна подготовка и анализа. Дополнително студентите ќе научат техники на визуелизација на повеќе димензионални податоци, времени податоци, текстуални, геоспатиални, хиерархиски како и мрежи / графови. Студентите ќе користат и алатки како што се Processing, D3, R и ggplot2, како и многу други алатки со кои ќе креираат прототипи на научените техниките на визуелизација на постојните сетови на податоци.

- **Безбедност на веб-апликации**

Преку овој предмет студентите ќе се оспособат правилно да обезбедат веб-сервер, веб-страница или веб-апликација. Студентите ќе преземаат веќе постоечки веб-апликации и ќе ги редизајнираат за да бидат што е можно побезбедни. Студентите ќе дизајнираат и ќе создадат сајтови e-commerce, употребувајќи ги најдобрите практики за безбедност. Студентите ќе научат и како да ги заштитат доверливите информации (финансиски и лични податоци). Како дел од безбедноста е тестирањето на безбедноста и слабостите на веб-апликацијата.

За таа цел, студентите ќе ги научат постојните техники за освојување на веб-апликации и веб-сервери. Сето ова ќе им придонесе на студентите неколку техники за правилно тестирање на нивните веб-апликации во нивните академски и професионални кариери.

- **Развој на софтвер за мобилни уреди**

Целта на овој предмет е студентите да стекнат знаење и разбирање на прагматичниот процес за создавање апликации за мобилни уреди. Предметот ќе опфати аспекти на развојот на мобилни уреди и практична индивидуална работа на проекти во дизајн и развој насочени кон вистински практичен случај за една или за повеќе современи платформи кои ќе им овозможат на студентите да се стекнат практично искуство од практичен проект од реалниот живот.

- **Дистрибуирани системи “Large Scale”**

Дистрибуираните системи станаа неизбежни и имаат огромно влијание врз различни области на човековата активност. Тие се движат од ад-хок мрежи кои се состојат од мали сензор-уреди, до масивни веб-фарми на моќни сервери. Затоа, во рамките на овој предмет ќе бидат опфатени напредните и актуелните теми во модерните Висок-степен дистрибуирани системи, различните стратегии на процесирањето на огромните податоци, прашањата поврзани со репликацијата, fault толеранцијата, постојаноста, приспособливоста, изолацијата и приватноста, виртуелизацијата и создавањето машински слики во висок-степен дистрибуирани системи. Пишувањето критичко мислење за различни научни трудови во областа е основната активност во рамките на овој предмет.

- **Управување со софтверски проект**

Целта на овој предмет е студентите да стекнат знаења за тоа како да се развие план за управување со софтверски проект за софтверски интензивни системи; како да се воспостават механизми за мониторинг и контрола; како да се распределат ресурсите и да се пренамени проектот; како да се следи распоредот, буџетот, квалитетот, продуктивноста и напредокот; како да се планира во фазата на инсталација и поддршка на животниот циклус на системот. Студентите ќе ги разберат: структурата на управување со проектот; планирање на ресурси и извршување и мерење на напредокот на проектот; врските меѓу обезбедување квалитет, менаџмент со конфигурации, верификација и валидација и тест и евалуација; клучните прашања во пресметка на трошоците и цените на единица труд, мотивираноста на работниците, водењето проектни тимови, и управувањето со квалитетот.

- **Тестирање и анализа на софтвер**

Софтверот игра важна улога во нашите секојдневни активности, често обезбедувајќи критични услуги на крајните корисници. Важно е да се осигураме дека овие системи функционираат според намената, со висок степен на квалитет. Тестирањето софтвер и анализата на програми се две техники кои се користат за да се обезбеди квалитетот на софтверот. Овие техники се користат од развивачите, со цел да се потврди, провери и да се евалуира квалитетот на софтверот произведен во текот на процесот на софтверското инженерство. Целта на овој предмет е студентите да ги совладаат техниките кои се користат во тестирањето софтвер и анализата на програми. Студентите ќе ги разберат концептите и теориите кои придонесуваат за овие техники. Студентите ќе научат и да ги користат постојните популарни алатки кои ги поддржуваат задачите на испитување и анализа и ќе бидат изложени на нови истражувања во оваа област.

- **Инженеринг на барања**

Предметот ги опфаќа концептите за систематско создавање, дефинирање и управување со побарувањата на софтверот за големи, комплексни, менливи и за софтвер-интензивни системи. Процесот е покриен од техничка, организациска и од управувачка перспектива, опфаќајќи ги минатите, сегашните и идните парадигми и методологии во инженеринг на побарувањата. Овој предмет ги опфаќа неформалните, полупоформалните и формалните пристапи, одржувајќи рамнотежа меѓу теоријата и практиката. Тоа подразбира градење модели воедно и процесот и производот на инженерството на побарувањата, во врска со двете функционални и нефункционални цели/побарувања/спецификации, со користење систематски процес на донесување одлуки.

- **Агилен развој на софтвер**

Целта на предметот е да совладаат основните принципи и практики поврзани со следниве методи на агилно програмирање: Lean, Scrum, екстремно програмирање (XP), програмирање базирано на функции (FDD), Kanban и методи на динамично развивање на системот (DSDM).

- **'Model-Driven' развој на софтвер**

Станува збор за нова област како во академските истражувања за софтверски инженеринг така и во

индустриски практики. Целта на овој предмет е студентите да се воведат во областа 'model – driven' инженеринг, и да научат како да изберат кохерентен формализам за моделирање за да произведуваат комплетни и конзистентни модели за анализа и дизајн, како и тоа по кој редослед овие различни модели треба да бидат произведени, за на крај конечно да се разберат како овие модели се користат за влез, како се трансформираат во модели на следната фаза на развој. На крајот на предметот студентите ќе бидат во можност да анализираат, да дизајнираат, но исто така и да имплементираат апликации со употреба на пристапот 'model – driven' применувајќи специфични технологии.

- **Обезбедување на квалитет на софтвер и менаџирање со ризици**

Со зголемувањето на комплексноста на софтверот, а со цел да се обезбеди повисок квалитет, потребно е да се воспостават јасни процеси и методологии. Со тоа крајниот производ се изложува на интензивни и ригорозни техники и процедури на верификација и валидација применети низ целата индустрија. Покрај тоа, треба да се обезбеди и добро управување со ризиците, со цел да се обезбедат посигурни процеси. Ова ќе се претвори во висок степен на сигурност кога софтверскиот систем го поминува тестот за точност и веродостојност. Целта на овој предмет е да обезбеди теоретски и практични знаења за процесот на обезбедување квалитет и за управување со ризикот.

- **Програмирање во повеќе парадигми**

Целта на овој предмет е да воведат принципи и практики на дизајнирање и програмирање на софтвер со употреба на јазици кои имаат јасна и погодна поддршка за повеќе парадигми за програмирање (на пример, императивно, објектно-ориентирано и функционално). Овој предмет има за цел да ги подготви студентите за профили како софтверски дизајнери и програмери на идното работно место. Во иднина, повеќето стручни програмери ќе треба да бидат запознаени со програмирањето во повеќе парадигми. Повеќето јазици се развиваат да вклучуваат одлики извлечени од повеќе парадигми - императивен, функционален, објектно ориентиран, конкурентен, итн. Предметот исто така ќе ги подготви студентите да спроведат истражувања на теми од областа на софтверско инженерство и програмски јазици.

- **Софтверско инженерство за дистрибутивни системи**

Новите компјутерски мрежи и комуникациската технологија обезбедуваат нова технолошка основа за дизајнирање софтверски системи. Предметот комбинира сет на нови пристапи кон софтверско инженерство за дистрибуирани апликации. Тој им нуди на студентите најсовремени знаења за оваа област и ги развива нивните практични вештини за да ги исполнат сегашните индустриски барања, а исто така и ја подобрува нивната способност да се прилагодат на новите случувања на утрешната технологија.

- **Современ 'front-end' развој за веб**

Овој сеопфатен предмет има за цел да ги научи студентите на принципите на модерен 'front-end' веб развој. Предметот ќе започне со основни техники за развој на 'front-end' како што се HTML, CSS и JavaScript, ќе продолжи со адаптивен CSS дизајн за мобилни уреди, напреден JavaScript (ES6, TypeScript) итн. Предметот понатаму ќе продолжи со дискутирање модерни JavaScript рамки како што се React, Angular и Vue. Исто така, ќе се дискутираат алатки за тестирање на веб -апликации (Карма, Jest и сл.) како и техники за континуирана интеграција (на пример, linting).