



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

Study program **Компјутерски науки (2020/2021)**

| | |
|-------------------------------------|------------------------------|
| Факултет | Современи науки и технологии |
| Циклус на студии | Трет циклус (докторски) |
| ЕКТС | 180 |
| Код | N-PhDCST180C |
| Титула | Доктор по компјутерски науки |
| Архивски број на акредитација [180] | 03-3075/1 |
| Решение за почеток со работа | |
| Датум на акредитација | 16.10.2020 |

Опис на програмата

Третиот циклус на докторски студии по Компјутерски науки при Факултетот за современи науки и технологии ги поддржува традиционалните ИТ-технологии со нагласок на бизнис ориентацијата кон индустријата. Оваа експертиза е уникатна и е од голема важност за пазарот на трудот и клиентите кои сакаат да ги интегрираат своите е-системи во традиционалните ИТ-инфраструктури. Програмата претставува продолжение на едукацијата на кадрите, кои ги завршиле додипломските и последипломските студии. Програмата ќе овозможи повисок степен на усовршување во научните, истражувачките и професионалните области и во нивните самостојни истражувачки дејности, како и во академската и професионалната кариера. Со овој процес на студирање студентите ќе стекнат академски, интелектуални и технички компетенции и вештини за комуникации преку различни форми за подготвување за научноистражувачка работа. Брзите промени во општеството наметнуваат и бараат нов пристап кон подготвување на новите генерации со научни звања за потребите на општеството, кои се засновани врз знаења, а се наменети за глобалниот пазар на трудот во областа на Компјутерски науки.

Кариера

Програмата предвидува продолжување на образованието на кадри, кои имаат завршено додипломски и постдипломски студии. Програмата ќе им овозможи највисоко ниво на научноистражувачката подготовка во професионална област и сопствени истражувачки активности, како и во професионална и академска кариера. Во овој процес на студирање, студентите ќе стекнат надлежностите и академски, интелектуални и технички комуникациски вештини преку разни форми и ќе бидат подготвени за научноистражувачка работа. Брзите промени во општеството наметнуваат и бара нови пристапи за подготовка на нови генерации на научни сознанија за потребите на општество базирано на знаење и се посветени на глобалниот пазар на трудот во областа на Компјутерски науки.

Резултати од учењето

Знаење и разбирање

- Продлабочено знаење на академската теорија на основните области за компјутерските науки.

- Продлабочено разбирање за методите и техниките на истражување целисходни за полето на истражување на кандидатот.
- Продлабочено разбирање на современите текови во индивидуалната област на истражување и способност за соодветна идентификација и синтеза на методите и резултатите од истражувањето, и како тие допринесуваат во развојот на нови знаења и теории во индивидуалната област на истражување.
- Способност да се разберат сложените академски проблеми и соодветните етички сознанија поврзани со дизајнирањето и спроведувањето на истражувањето.

Примена на знаењето и разбирањето

- Показува способност да толкува, дизајнира, применува и адаптира суштински научни истражување со научен интегритет.
- Придонесува преку оригинални истражувања кои ги надминуваат постојните граници на знаење, развиваа нови знаења, вреднувани од национални и меѓународни рецензирани публикации.
- Придонесува во општеството преку освојување и примена на најновите теории и методи кои произлегуваат од современите истражувања во својата област на истражување.

Способност за проценка

- Способност за креативна интеграција и синтеза на знаење од повеќе области поврзани со компјутерските науки со користење компјутерски алатки и техники.
- Способност за справување со комплексни ситуации поврзани со процесите специфични за информациска технологија, за идентификација на соодвети специјализирани инстанци во областа на компјутерските науки и информатиката и за донесување издржани процени во ситуации на недостиг на комплетни информации или податоци и врз основа на лични, социјални и етички принципи и одговорности поврзани со примената на знаењето и разбирањето.

Комуникациски вештини

- Способност за јасно и недвосмислено комуницирање на заклучоци, резултати, студии и знаење на специјалисти од компјутерските науки со способност за прилагодување на стилот и формата на изразување за неспецијалисти.
- Компетентност за критични, независни и креативно аргументирани истражувања, евалвација на методологии и предлагање и бранење нови хипотези.
- Способност за иницирање, водење и за преземање одговорност за индивидуи и групи во случаи во кои комуникациските, организациските и дигиталните компетенции се од суштинска важност.

Вештини на учење

- Способност за идентификација на личните потреби и правци за индивидуално и автономно дообразование и негово изведување самостојно и автономно во области на компјутерските науки.
- Способност за преземање одговорност за континуирано индивидуално учење во специјализирани и нови информациски технологии.

Листа на предмети

Семестар 1

- [DET0101] [10.0 ЕКТС] **Методологија на истражување**
- [DET0106] [10.0 ЕКТС] **Напредни теми од областа на облак процесирање**
- [DET0103] [10.0 ЕКТС] **Напредни теми од информациски системи**

Семестар 2

- [C2017] [10.0 ЕКТС] **Методи на истражување на компјутерски науки**
- [10.0 ЕКТС] **Изборен стручен предмет**
- [10.0 ЕКТС] **Изборен стручен предмет**

Семестар 3

- [DET0105] [20.0 ECTS] **Подготвување и поднесување на пријавата за темата за докторската дисертација - истражување**
- [DET0106-S3] [10.0 ECTS] **Докторски семинар со презентација на извештај I**

Семестар 4

- [DET0107] [10.0 ECTS] **Истражување и организирање работилница за истражувачката практика**
- [C2301] [15.0 ECTS] **Публикации**
- [C2021] [5.0 ECTS] **Студентска мобилност**

Семестар 5

- [DET0109] [20.0 ECTS] **Презентација на резултатите од истражувањето**
- [DET0106-S5] [10.0 ECTS] **Докторски семинар со презентација на извештај II**

Семестар 6

- [CST-PHD-THESIS] [30.0 ECTS] **Докторска дисертација**

Description of courses

Задолжителни предмети

• Методологија на истражување

Цели на предметната програма: -Да ги разберат напредните научноистражувачки дебати кои се однесуваат на предметот на избраната област, особено во однос на развојот на клучните концепти, епистемолошките аспекти на истражување. -Да прибираат истражувачки материјал, релевантен материјал кој ќе го користат во своите научни и публикациски активности. -Да го разберат обемот на истражувачкиот процес и пристапот на различните методи на научното истражување и да се во можност, со напредни техники, да ги употребуваат во научната и професионалната дејност. -Да го проучуваат со напреден пристап односот помеѓу теоријата и истражувачката практика. -Да применат вештини и знаење кои ги стекнале во своите докторски тези.

• Напредни теми од областа на облак процесирање

Преку предметот се дава продлабочено разбирање на структурата на мрежни/ облак-системи и мрежни/облак-пресметувања (процесирања). Прикажани се различните компоненти на мрежни/облак-системи и начините како тие компоненти се вклучени за заедничка работа. Целта на предметот е да се прикажат современите погледи на овие системи кои го одразуваат прогресот во оваа област и известуваат за стварните искуства, да се прикажат и да се објаснат денешните достапните технологии и технологиите кои се појавуваат од лабораториите, компаниите и органите за стандарди. • Како шаблон (мостра) за дизајн, предметот е наменет за софтверски инженери, менаџери на компјутерски центри, менаџери на технолошки програми, главни информациски раководители (CIO), како и за други професионалци кои се занимаваат со развојот и инсталирањето мрежни/облак-системи. Овие шаблони се наменети да опишат: како изгледаат, како да се конструираат и како да работат (оперираат) мрежните/облак-системи. • Како корисничко упатство, предметот е наменет за научници, инженери и програмери кои ќе развиваат апликации за мрежни/облак-системи. За овие корисници, преку предметот се дава објаснување како треба да изгледаат апликациите, како да се развиваат и какви нови начини на размислување и програмирање се потребни за нивна имплементација. • Како истражувачка агенда, предметот е наменет за студенти, истражувачи и за раководители на истражувања кои сакаат да ја осознаат тековната состојба во релевантните дисциплини и да ги осознаат областите каде што пропустите во нивното знаење кои бараат понатамошно истражување.

• Напредни теми од информациски системи

Цели на предметната програма: Изучување на напредни концепти од областа на концепти и терминологијата на информациона системи - Напредни информациски системи и концепти: хардвер, софтвер, мрежи - E-World: напредни решенија за е-бизнис и е-трговија - Развојни процеси Да научат повеќе за напредните информациона системи и технологии кои ги подобруваат бизнис-вредностите и разните бизнис-процеси во организациите. Да ги применат е-концептите со различни управувачки дисциплини, при процес на анализа, интерпретација, процена и одлука. Да го разберат процесот на редизајнирање на организации со користење на информациските системи. Да ја опишат улогата на информациските системи во донесувањето одлуки. Да ја испитат безбедноста на информациите, како и етички и социјалните прашања. Да се запознаат со

Интернетот, електронската трговија и е-бизнисот. Да се оспособат да работат на проекти, индивидуални или групни, кои по природа можаат да бидат: студии на случај, научноистражувачки проекти, развојни проекти или практична работа.

- **Методи на истражување на компјутерски науки**

Целта на оваа програма е да се воведат концептите на методи на истражување во компјутерските науки за докторанти кои ќе ги преиспитуваат во нивното истражување, да ги разберат предностите и слабостите на секоја од овие методи, како да изберат соодветена метода или методи за нивните истражувања, како да се спроведат истраги со користење на овие методи, како правилно да се идентификуваат заканиите поврзани со овие методи и да се справат со нив, како и соодветно да се изнесат резултатите од овие истраги.

- **Подготвување и поднесување на пријавата за темата за докторската дисертација - истражување**

По вториот семестар студентот ги започнува активностите за составување на својот план за докторската дисертација. Активностите вклучуваат: одредување на литературата, составување хипотетичка рамка, дефинирање на методологијата за работа и определување индивидуален план како и прва јавна презентација. По потреба може да се организираат и изборни предмети за оваа цел.

- **Докторски семинар со презентација на извештај I**

Кандидатите ќе достават список на сите семинари, кои се релевантни за областа и/или нивните истражувачки интерес кади и да било во светот, на приложените пропишани образци до нивните супервизори за потврда. Овие семинари треба да биде истражувачки по природа. Во извештајот напишани од студентите е наведено со свои зборови за секој семинар каде што присуствувале. Во извештајот се резимираат клучните точки и се предвидува критична процена на студентот. Од студентот се бара да иницира дискусија со колегите научници на тема која би му помогнала да го пишува извештајот.

- **Истражување и организирање работилница за истражувачката практика**

Истражување и организирање на работилница за истражување е составен дел на студиската програма. Докторантите ќе ги опшират своите знаење, ќе го опшират истражувачкото мислење, ќе ги подобрат размислувањето и комуникациските вештини. Присуство и учество во работилницата, заедно со сродните дискусии со колеги истражувачи на теми опфатени во работилницата, на докторантите ќе им помогне во процесот на изработка на дисертацијата.

- **Публикации**

Публикација (издавање) на истражувачките активности според критериумите на релевантност на издавачкиот медиум. Со издавачките активности и успеси кандидатот се проверува пред научниот аудиториум - за областа и релевантноста на истражувањето.

- **Студентска мобилност**

Во текот на четвртиот семестар студентот треба да реализира мобилност во научна или во друга релевантна институција во траење од најмалку една недела во државава. Целта на мобилноста на докторантите е да ја презентираат, разменат и дискутираат својата истражувачката работа со колеги од други земји за подобрување на квалитетот на нивната дисертација. За реализираната мобилност студентот до менторот доставува потврда од институцијата.

- **Презентација на резултатите од истражувањето**

На крајот од петтиот семестар, по истражувачките активности според индивидуалниот план, вкупните резултати од оваа фаза на трудот и од истражувањето кандидатот ќе ги презентира јавно.

- **Докторски семинар со презентација на извештај II**

Кандидатите ќе достават список на сите семинари, кои се релевантни за областа и/или нивните истражувачки интерес кади и да било во светот, на приложените пропишани образци до нивните супервизори за потврда. Овие семинари треба да биде истражувачки по природа. Во извештајот напишани од студентите е наведено со свои зборови за секој семинар каде што присуствувале. Во извештајот се резимираат клучните точки и се предвидува критична процена на студентот. Од студентот се бара да иницира дискусија со колегите научници на тема која би му помогнала да го пишува извештајот.

- **Докторска дисертација**

Продолжување на работата на докторската дисертација. Се предава тезата (дисертацијата), се прифаќа од Наставно-научниот на Факултетот, се предава на членовите на комисијата и започнува процедурата за нејзина одбрана.

Изборни предмети

- **Напредни теми од софтверско инженерство**

Целта на предметот е студентите да стекнат знаења за напредни концепти како и критичко и систематско разбирање на принципите и техниките за софтверска спецификација, анализа и дизајн, програмирање, тестирање и евалуација, одржување и управување со проектирање на ефективни софтверски апликации. Резултатот од предметот е студентите да ги разберат алатките и методологијата на развој на софтверски солуции. Со завршување на предметот студентите ќе бидат способни: - Да го анализираат процесот на развивање на софтверски солуции и да ја изразат суштината концизно и прецизно. - Да дизајнираат структура на модул за решавање на проблемот, како и процена на алтернативи. - Да дизајнираат програма и да спроведат софтверски модул ефикасно и правилно; - Да работат во мали тимови, да соработуваат на различни аспекти на развој на софтвер и да разменуваат идеи во конструктивна и софтвер за управување со проекти организиран начин; - Да ги ценат развојните вештини и методолошки прашања во развој на софтвер, како што се важноста на мислењето на корисникот како фидбек, работа со ограничени ресурси, одржливоста, тестирањето и менаџирањето на развојниот софтверски тим.

- **Напредни теми од применета статистика за обработка на податоци**

Целта на предметот е да студентите да ги стекнат потребните напредни знаења од статистиката кои имаат директна примена во областа на компјутерските науки и е-технологиите. Целта е да се совлада обработката на напредни статистичките податоци, нивните законитости, нивното преставување, законитостите на донесување соодветни заклучоци врз основа на обработените податоци и др. Исто така целта е да се совладаат напредните принципи на веројатноста и како тие принципи можат да се применат во различни области од секојдневниот живот, а посебно во областа на компјутерските науки.. Т

- **Напредни теми од XML и семантичен веб**

Целта на овој предмет е студентите да стекнат знаење и разбирања за напредни методи и пристапи во врска со употребата на модерните техники за пребарување информации и адаптивни механизми за веб-базирана содржина, како и семантички веб-технологии. По завршувањето на предметот студентот треба да ги разбере различните методи за пребарување информации и податочно рударство на Интернет; да ги разбере различни пристапи за собирање, експлоатација и примена на интелегентни механизми за веб-базирани податоци и содржина; да ги разбере принципите на семантичко моделирање на информации и како може да се користат за автоматизација, интеграција и повторно користење во веб-апликациите; да ги разбере различни развојни рамки за имплементирање на адаптивни веб-апликации и услуги и можат да имплементираат прототип на веб-апликација која користи адаптивни и семантички механизми за обезбедување на богато корисничко искуство.

- **Напредни теми од веб архитектури**

Целта на овој предмет е да студентите да стекнат продлабочени разбирања и компетенции на напредните концепти и идеи кои нагласуваат архитектонски модели на веб и на мобилниот Интернет. По завршувањето студентите треба да разбираат концепти, принципи, методи и техники потребни за проектирање, анализа и за одржување големи и скалабилни веб и мобилни-апликации и услуги; да разберат и да бидат способни да направат соодветен дизајн и соодветни одлуки во врска со упорноста, флексибилноста, скалабилноста и одржливоста на различните софтверски архитектури кои се користат во веб и мобилните апликации; да ги разбираат комплексните интернет-инфраструктури и протоколи кои се потребни за воспоставување на социјалните медија-апликации и мобилни услуги; да ги разбираат различните архитектонски шеми за имплементирање интернет и мобилни апликации од големи размери како и да разберат и да искористат различни интеграциски пристапи за проширување на постојните веб-апликации со цел да се задоволат побарувањата на on-line заедниците.

- **Напредни теми од компјутерски архитектури**

Во рамките на овој предмет ќе дискутира за една серија на напредни теми поврзани со архитектурата, моделот на програмирање, компајлирањето на компјутерските архитектури. Целта е да се идентификуваат клучните истражувачки прашања и, преку проекти, да се оцени потенцијалот на ветувачките техники. Целта е

да се обезбедат перформанси и енергетска ефикасност слична на специфични дизајни за примена, додека се одржува програмибилноста и флексибилноста на општите наменските процесори.

- **Напредни теми од анализа и дизајн на алгоритми**

Предметот е фокусиран на напредните принципи за дизајн на алгоритми и притоа се дава преглед на постојните алгоритми. Фокусот е поставен на процесот на дизајн на алгоритми, вклучувајќи проблеми, спецификации, алгоритми; ефикасност: временска и просторна комплексност; големо O нотација; фундаментални стратегии за дизајн: алчни алгоритми, поделени и владеј, динамичко програмирање. Ќе се изучат најзначајните постојни алгоритми во биоинформатиката, вклучувајќи алгоритми за точно поклопување на низи, суфикс дрва, порамнување парови, алгоритми од динамичко програмирање; евристички алгоритми: Blast и FastA; алгоритми за статистичко порамнување: скриени Маркови модели; порамнување на повеќе секвенци: алгоритми и евристики; алгоритми поврзани со молекуларна структура: определување и предвидување на структура. Посебен осврт ќе биде даден на комплексноста и на искористливоста на алгоритмите.

- **Напредни теми од сигурноста во информациска технологија**

Цели на предметната програма: Студентите ќе бидат во можност: • Да разбираат напредни концепти за дизајнирање, развој, управување и за анализа на системи за безбедност. • Да се осврнат на меѓузависноста меѓу компонентите на системот и да ги посочат главните слабости. • Да дизајнираат механизми за безбедност. • Да изразат потреби и барања кои треба да се адресираат при решавање проблеми и безбедносни прашања во стандардни компјутерски системи. • Да подготват писмен извештај за проектот и (усна) презентација на проектот. • Да се залагаат за нивното решение или за анализа на начините имплицирани погоре.

- **Напредни теми од областа на применети информатички и комуникациски технологии во други области**

Предметот претставува специјализирана студија во рамките на една област на компјутерските науки, водени од претпоставен професор. Темите вклучуваат теоретски и применети аспекти на информатичко-комуникациски технологии во други области. Комбинирани се со проучување водено од претпоставениот професор и истражување со значаен поединец или група како дел од проект. Напредните теми ќе бидат прилагодени кон заедничкото истражување во интерес на докторските кандидати и претпоставениот професор на предметот. Различни теми можат да бидат избрани од секој студент поединечно.

- **Напредна аналитика на Big Data**

Цели на предметната програма: • Стекнување знаење и примена на големи податоци во реални проекти. • Компетентност при образложување на концептите од анализа на големи податоци и водење на другите членови од тимот. • Препознавање и ефикасно користење соодветни алатки при решавање реални проблеми со големи податоци. • Развивање сеопфатно знаење на екосистемот на големи податоци, вклучувајќи алатки како HDFS, MapReduce, Hadoop, YARN, HBase, Spark, Pig и др.

- **Напредни теми од областа на информатичко комуникациски технологии**

Целта на предметот е студентите да стекнат знаење и продлабочено разбирање на напредните методи и пристапи потребни за поддршка и зајакнување на достапноста на информатичко-комуникациските технологии, да се укаже на предизвиците со кои се соочуваат областите како што се деловната интелигенција, ефективното пресметување, минирањето мислења, разбирањето текст, комуникацијата меѓу човек и компјутер, интеракцијата меѓу човек и човек итн. Повеќето од овие техники се засноваат на алгоритми за машинско учење, кои помагаат при извлекување заклучоци во неструктурирани податоци што овозможуваат откривање форми, давајќи преглед на главните проблеми со кои истражувачите се соочуваат деновиве на ова поле, преку избрани публикации од областа.

- **Напредни теми од избрани области од податочна рударство**

Овој предмет има за цел да ги запознае студентите со сегашните истражувања во одредени тематички области на податочното рударство. Студентите ќе се запознаат со различни алгоритми, техники и алатки кои се користат во податочното рударство, ставајќи ги во контекст на различни проблеми и давајќи ги досегашните резултати добиени за секој од овие проблеми. Студентите ќе научат за различните аспекти на податочна рударство, како собирање огромни количини на податоци, нивна организација и анализа, како и откривање на сложени познавања врз основа на овие податоци. На студентите ќе им се даде и увид во главните проблеми со кои истражувачите се соочуваат во денешно време, во форма на избрана листа на публикации во оваа област. Целта е студентите да идентификуваат различни насоки во кои тие можат да работат во текот на нивните студии и во нивното понатамошно истражување.

