



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

Study program **Компјутерски науки**

Факултет Современи науки и технологии

Циклус на студии Втор циклус (Постдипломски)

ЕКТС 120

Титула Магистер по компјутерски науки / Насока: Инженерство на податоци

Архивски број на акредитација [120] 18-354/3

Датум на акредитација 23.02.2016

Опис на програмата

Промените во областа на компјутерските науки и нивната примена многу се динамични. Оттука главен предизвик за истражувањата и студиите во оваа област е развојот на нови напредни системи и технологии кои ќе обезбедат решенија во областите на информациските и комуникациските технологии. Информациските и комуникациската технологија станаа најголемите и најпознатите сектори кои брзо се прошируваат и се најразвиени сектори во Европската Унија и во светската економија.

Покрај тоа, појавата на нови пазари за софтверот и во телекомуникацискиот сектор во Југоисточна Европа доведе до зголемена побарувачка за висококвалификувани и специјализирани професионалци во оваа област. Дипломираните студенти можат да работат како професионален софтверски инженер или како софтверски архитект во развој на софтверски компании или во ИТ-одделот на претпријатијата.

Високото ниво на професионални вештини ќе им овозможи на дипломираните студенти брзо да станат успешни лидери во софтверската индустрија. Исто така, специјализацијата во четири насоки (инженерство на податоци, веб и мобилни системи, софтверско инженерство и информациски системи) им овозможува на дипломираните студенти да стекнат стручност во одредени области и да бидат уште поконкурентни на работните места.

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 информациски 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

- Има способност за развој и за примена на оригинални и креативни ИТ-идеи со цел обезбедување: квалитет и креирање и водење апликации поврзани со телекомуникациските области како апликации, сигурност и обезбедување квалитет.
- Има способност за примена на ИТ-вештини и знаење и за демонстрација на специјалистички компетенции од компјутерски науки и информатика со цел организирање и поврзување на телекомуникациските процеси како структура која се менаџира и се следи како од аспект на проток на податоци така и од аспект на креирање интерфејси за корисниците.
- Стекнува знаење и разбирање од областите на компјутерски науки, инженерство и информатика (програмирање, веб-технологии, дата-бази, мрежи, компјутерски и информационални системи и мултимедија).
- Стекнува знаење од една или од повеќе области од телекомуникациската индустрија со кои може да се оквалификува студентот како професионалец за применување знаења во дадената област.

Примена на знаењето и разбирањето

- Способност за критичко, независно и за креативно решавање проблеми во нови, дотогаш несретнати средини или средини за кои нема претходно искуство во телекомуникациите.
- Планирање, водење и евалуација на независни истражувања во областа на телекомуникациите, но и креирање и имплементација на соодветни алатки за тестирање, симулација и за имплементација.
- Креативност и оригиналност при интерпретацијата на знаењето од информатиката при решавање проблеми поврзани со целите на индустриското производство во телекомуникациската област.

Способност за проценка

- Способност за креативна интеграција и синтеза на знаење од повеќе области во телекомуникациската област, како и администрирање на процесите и на системите со примена на ИТ-алатки наменети и креирани за одредена проблематика. Креирање едукативни процеси со користење компјутерски алатки и техники.
- Способност за справување со комплексни ситуации поврзани со специфични процесите кои произлегуваат во реално време во телекомуникацискиот простор.
- Способност за идентификација на соодветни специјализирани инстанци и 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 размена на заклучоци и предлози со аргументирање и со нивно рационално поткрепување, како со стручни, така и со нестручни лица, јасно и недвосмислено;
- Преземање значителна одговорност за заедничките резултати; водење и иницирање активности.

Вештини на учење

- Способност за идентификација на личните потреби и правци за индивидуално и автономно дообразование во вообичаените информатички области;
- Способност за преземање одговорност за континуирано индивидуално учење во специјализирани бизнис и информатички области во рамки на вмрежената економија;
- Способност за преземање одговорност за понатамошен професионален развој и усовршување.

Листа на предмети

Семестар 1

- [6.0 ЕКТС] **Напредни бази на податоци**
- [6.0 ЕКТС] **Објектноориентиран дизајн и програмирање**
- [6.0 ЕКТС] **Напредно софтверско инженерство**
- [6.0 ЕКТС] **Изборен предмет**
- [6.0 ЕКТС] **Слободен изборен предмет**

Семестар 2

- [6.0 ЕКТС] **Напредни податочни структури и алгоритми**
- [6.0 ЕКТС] **Веб-информациони системи**
- [6.0 ЕКТС] **Дистрибуирано програмирање**
- [6.0 ЕКТС] **Изборен предмет**
- [6.0 ЕКТС] **Слободен изборен предмет**

Семестар 3

- [6.0 ЕКТС] **Софтверски интерфејси**
- [6.0 ЕКТС] **Напредно инженерство на податоци**
- [6.0 ЕКТС] **Методологија на истажување**
- [6.0 ЕКТС] **Изборен предмет**
- [6.0 ЕКТС] **Изборен предмет**

Семестар 4

- [30.0 ЕКТС] **Магистерски труд**

Description of courses

Задолжителни предмети

- **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.

- **Објектноориентиран дизајн и програмирање**

Целта на овој предмет е да се совлада ригорозен пристап кон објектноориентиран дизајн и програмирање, со акцент на апстракција, модуларност и повторна употреба на кодот како што се применува во изградбата и разбирањето на големи системи. Во прилог на објектноориентирани концепти, предметот ги опфаќа користењето на UML за објектно-ориентираното моделирање, најдобрите дизајн-практики, дизајн-шаблоните и нивната примена при решавање проблеми и при моделирање апликации во практиката.

- **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.

- **Веб-информациони системи**

Во рамките на овој предмет е опфатен вовед на технологиите за развој на податочно-центрични информациона системи за World Wide Web како и практични примени на таквите системи. Предметот е фокусиран на следниве аспекти: технологии и архитектури за веб-информациони системи, менаџирање на податоци на веб, семантика на податоците на веб, социјален веб и наука за вебот (web science).

- **Дистрибуирано програмирање**

Преку овој предмет студентите се воведуваат во напредни теми за дистрибуирани компјутерски модели, алгоритми и софтверски системи. Притоа, ќе бидат потенцирани неодамнешните техники кои се користат од реални дистрибуирани системи во светот, како што се дистрибуирани датотечни системи, “lock” услуги, центри на податоци на претпријатијата, “cloud computing”, безжични сензор-мрежи и продорни апликации. Во текот на предметот ќе се спроведат студии на реални дистрибуирани системи и ќе се анализира соодветната актуелна литература.

- **Софтверски интерфејси**

Целта на предметната програма е да им се помогне на студентите да ги совладаат принципите на дизајнирање компјутерски апликации за достигнување висок степен на употребливост од корисниците. Поспецифично, студентите ќе стекнат сознание за методата на кориснички-центриран дизајн што подразбира дизајнирање апликации според анализа на корисникот и според условите во кои ќе се употребува апликацијата. Дополнително, различни методи за евалуација на апликацијата ќе се научат што ќе бидат применети за да се осигура дека апликацијата ќе биде применлива од корисниците.

- **Напредно инженерство на податоци**

Целта на овој предмет е студентите да научат како да анализираат податоци за да се користат за да се добијат корисни предвидувања и согледувања. Од особена важност е да се научи како да се дели сигналот од ‘бучавата’, проблем на кој ќе се пристапи од перспектива на компјутерски науки и статистика. Користејќи реални проблеми студентите ќе можат практично да ги реализираат проблемите и техниките совладани во текот на предавањата.

- **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.

- **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

- **Инженерство на знаење**

Знаењето содржано на World Wide Web е достапно преку меѓусебно поврзани документи напишани на природен јазик. За искористување на тоа знаење, мора да бидат применети технологии како што се јазична обработка, пронаоѓање информации, податочно и рударството на знаење. Технологиите на семантичен веб следат алтернативен пристап, надополнувајќи ги веб-документите со експлицитна семантика врз основа на формална репрезентација на знаење, како на пример, онтологии. Целта на овој предмет е да се совладаат основите на технологиите на семантичен веб и како тие се применуваат за претставување знаење во World Wide Web. Студентите ќе добијат увид за тоа како да се претставуваат знаење преку онтологии и како да се пристапи и како да се користат семантичките податоци на Интернет. Освен тоа, фокусот ќе биде на тоа како да се направи употреба на поврзани податоци (linked data) и веб на податоци (web of data), во моментот од најпопуларните применувања базирани на технологиите на семантичен веб.

- **Рударство на податоци од веб и апликации за бизнис-интелигенција**

Напредна студија на процесот на знаење и откритие и неговите апликации во Веб рударството на податоци, аналитика на веб страни и бизнис интелигенција. Во рамките на овој предмет се опфатени различни аспекти на собирање податоци и пред-процесирачки технологии, како и основни техники за податочно рударство за сегментација, класификација, предвидливо моделирање, анализа на здружување, како и за откривањето секвенцијален модел. Примарниот фокус на предметот е примена на овие техники за веб-аналитика, корисничко моделирање и однесување, е-метрика за бизнис-интелигенција, веб-персонализација и системи за давање препораки. Опфатен е и делот на приватноста и етичките прашања поврзани со рударството на веб-податоците. Акцентот е ставен на собирање податоци и нивна практична корисност.

- **Податочно рударство**

Податочното рударство е една од најжешките области во компјутерски науки. Целта на овој предмет е да им се објаснат на студентите напредни методи за податочно рударство на големи количини на податоци, и во теоријата и во практичната примена, како и да се оцени и да се спореди соодветноста, приспособливоста и ефикасноста на различни методи. Во рамките на предметот се вклучени напредни теми како што се широк-степен податочно рударство, пребарување врз основа на сличност, рударство на податочни потоци, рударство на социјални мрежи и методи на факторизација на матрица за податочно рударство.

- **Вчитување податоци**

Овој предмет претставува сеопфатен преглед на ова поле. Во рамките на овој предмет ќе бидат побарани писмени задачи, програмирање и конечен проект. Задачите ќе обезбедат пристапи до множествата за вчитување податоци кои вообичаено се користат. Во текот на предавањата се нудат голем број практични проекти за вчитување податоци, фокусирајќи се на (но не ограничувајќи се на) машините за пребарување веб-сајт. Сите проекти вклучуваат програмирање: крајниот резултат е релативно голем, добро документиран и ефикасен софтверски пакет. Некои проекти може да вклучат и некои истражувања (на пример, читање истражувачки труд и спроведување на неговите идеи).

- **Анализа на социјални мрежи**

Предметот е фокусиран на структурата и еволуцијата на мрежите, користејќи знаење од различни дисциплини како што се: социологијата, математиката, компјутерските науки, економијата, и физиката, понатаму на онлајн интерактивни демонстрации и директна анализа на податоци земени од реалниот свет, но и на широк спектар задачи како што се: идентификување важни јазли во мрежата, откривање на заедниците, следење дифузија на информации и создавање мислење (opinion formation).

- **Системи на бази на податоци NoSQL**

Системите за релациони бази на податоци биле доминантни на пазарот повеќе од четириесет години, но и денес. Меѓутоа, со појавата на дистрибуираните и облак- пресметувањата (cloud), како и зголемувањето на потребата за складирање големи бази на податоци (т.е. големи множества на податоци, како што е случај со човечкиот геном, гугл-пребарувачот, податоци за социјалните медиуми, Large Hadron Collider), се создаде потребата за алтернативни решенија за складирање податоци. Голем број различни системи за управување со модели / база на податоци се развиени, и како група се нарекуваат NoSQL бази на податоци. Многу од големите, познати компании користат таквите бази на податоци, вклучувајќи ги Google, Amazon, Фејсбук, Твитер, Adobe, MTV, LexisNexis, New York Times, Forbes и Netflix. Во рамките на овој предмет ќе се истражуваат основните концепти на базите на податоци NoSQL и карактеристиките кои ги разликуваат од традиционалните релационите бази. Клучните концепти на базите на податоци NoSQL ќе бидат презентирани, проследено со истражување како различни технологии на бази на податоци ги спроведуваат овие концепти.

Сите четири главни модели на системите на податоци NoSQL (key-value, column family, document и graph) ќе бидат анализирани и за секој вид ќе се истакнат бизнис-предностите и недостатоците, кои ги водат развојот и употребата на таа база на податоци. Конечно, ќе се презентираат критериумите кои ќе помагаат на носителите на одлуки за одлучување на избор помеѓу релациони и нерелациони бази на податоци, но и за избор на база на податоци NoSQL, која најсоодветно ги исполнува барањата за случајот.

- **Програмирање бази на податоци**

Базите на податоци практично обезбедуваат складирање големи количини на податоци, овозможувајќи да се поредуваат, да се пребаруваат, да се погледнат и да се обработуваат во согласност со бизнис-потребите и целите. Целта на овој предмет е да се развијат вештини за SQL програмирање. Акцентот е ставен на дефиниција на податоците, манипулација со податоците, контрола на податоците, како и за генерирање извештаи. Структурални јазик за пребарување (SQL) и PL / SQL (процедурален јазик / SQL) се опфатени. Развојните алатки Oracle Application Developer ќе се користи за да се креираат податоци и манипулира со податоците од бази на податоци (во системот Oracle за управување со бази на податоци). Во темите се вклучени SQL јазикот за дефинирање на податоци и манипулација, складирани процедури, предизвикувачи, техниките на индексирање и оптимизација на основните пребарувања.

- **“Big Data” аналитика**

Во денешно време, големи количества податоци се генерираат, употребувајќи нови техники за регистрирање податоци, како што се мрежните сензори, социјалните мрежи, различните симулации и користењето различни информациски системи. Трансформирањето на такви големи бази на податоци во корисни знаења бара нова генерација на скалабилни алгоритми и техники за управување со податоци. Затоа, целта на овој модул е да се истражуваат клучните техники за анализа и за управување со податоци, кои кога се применуваат на големи бази на податоци се клуч за нови научни откритија во голем обем, нз деловната интелигенција во веб и за донесување одлуки во реално време во распределена околина. Преку обезбедување балансиран поглед на теоријата и практиката, овој предмет треба да им овозможи на студентите да разберат, употребуваат и да изградат системи за анализирање и за управување со голем обем на податоци.

- **Податочено интензивно пресметување**

Модерните пресметувачки апликации бараат складирање, управување и обработка на петабајти на податоците. Податоците не се само екстремно различни, почнувајќи од неструктуриран текст и релациони табели за комплексни графови, туку се и динамични. За зачувување на голема количина податоци и за повлекување знаење од големи бази на податоци се потребни нови техники и технологии. Овој предмет е фокусиран на развој на скалабилни архитектури, алгоритми и техники за поддршка на различни податочни интензивни пресметувања. Во текот на овој предмет студентите ќе се запознаат со инфраструктури за податочни интензивни пресметувања, со фокус на апстракции, рамки и алгоритми, кои овозможуваат на програмерите да ги дистрибуираат податоците низ повеќе компјутерски машини. Темите кои ќе се изучуваат се: основни концепти (поделба, репликација, локации, конзистентност), модели на пресметување (MapReduce, dataflows, проточна обработка, паралелна булк-синхронизација) и апликации.

- **Сервисориентирани 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.

- **Реторика**

Во текот на својата историја долга 2500 години, реториката се користи за означување многу нешта, но под реторика денес се подразбира уметноста на убедување преку јазик. Реториката го означува начинот на кој поединецот се надоврзува на одредена тема или идеја со цел да го убеди другиот. Реториката ја карактеризираат неколку главни одлики и најпрвин ги дефинира одредените типични ситуации на говорот.

- **Мултилингвализам и мултикултурализам**

Цел на овој предмет ќе биде разгледување на повеќејазичноста во мултикултурните општества, како социјална појава. Оваа појава е масовна во светот. Во предавањата ќе се разгледуваат попрецизно термините: еднокултурност, повеќекултурност, мултикултурност. Ќе биде разјаснет поимот лингвистички национализам, а се izdelуваат две форми на ваков национализам, при што едната се судира со другата: кај водачите на најмоќните земји национализмот значи ширење, а за малцинствата тој добива форма на непокор и борба за афирмација на идентитетот, наспроти таков притисок. Видно место во програмата ќе зазема и мултикултурализмот во сферата на образованието.

- **Одбрани напредени поглавја од ИТ - апликации за изработка на научен труд**

Целта на овој предмет е: * Да им се прикажат техничките елементи, структурата на текстот и дизајнот на еден научен труд. * Да им овозможи на студентите да стекнат понапредни познавања и вештини од одбрани напредни поглавја од ИТ-апликации, кои ќе им бидат потребни при изработка на научни и стручни трудови. * Практична примена на овие цели при изработка на индивидуален научен труд на студентот.

- **Одбрани напредни поглавја од апликации за статистичка обработка на податоци**

Целта на овој предмет е: -Да се прикажат техничките елементи од областа на статистиката: организирање, обработка, споредување преку анализи и публикување на податоците. -Да им овозможи на студентите да стекнат понапредни познавања и вештини од одбрани напредни поглавја од апликациите за статистичка обработка на податоците. -Практична примена на овие цели при статистичка обработка на податоците стекнати од прашалници, прилози, научни истражувања и од друга документација.

- **Професионална комуникација**

Предметот е фокусиран на развојот на оние комуникациски вештини кои се суштествени за ефикасно функционирање во професионалниот свет. Студентите ќе го совладаваат процесот на анализа на различни комуникациски ситуации, и тоа како соодветно да одговорат на нив. Меѓу темите кои ќе бидат вклучени се и комуникација во организации, интерперсонална и групна комуникација, усни презентации, интервјуа за вработување, професионални деловни писма, како и интерперсонални вештини, вклучувајќи групна динамика и тимска работа.

- **Методологија на наставата**

Целта на овој предмет е да се запознаат студентите со основните пристапи и методи на предавање. Од студентите се очекува стекнат знаења и вештини со кои ќе можат да применат средства за активна настава. Опфатен е и пристап за развојот, наставата и учењето како концепти, како и за основни практики кои ќе им овозможат на предавачите да предаваат за развојот на мислењето. Преку овој предмет, студентите ќе стекнат и теоретска основа и стратегии со кои ќе можат да го развиваат и своето и критичкото мислење на студентите.

- **Пазар на трудот**

Целта на предметот „Пазар на трудот“, е студентите од вториот циклус да стекнат основни и продлабочени знаења за теоријата на пазарот на трудот и за механизмите за функционирање на пазарната економија. Студентите ќе ги совладаат категориите, законите и основните принципи преку кои функционира пазарот на трудот. Се прави детална анализа на моделот на однесување и на улогата која ја имаат клучните чинители на пазарот на трудот: индивидуите, компаниите и владата. Анализата се базира на две основни категории на пазарот – побарувачката и понудата – кои се применуваат речиси на сите теми кои се обработуваат за овој предмет. Знаењето кое ќе го добијат студентите со овој предмет претставува теоретска основа потребна за разбирање и на различните теории и политики кои се применуваат на пазарот на трудот. Преку предметот студентите ќе разберат како пазарите на трудот ефикасно го распределуваат и го користат реткиот фактор на производството - трудот. Предавањата вклучуваат знаење за: концептите на побарувачката и понудата и нивната практична примена; однесувањето на индивидуите на пазарот на трудот со цел да се максимизира нивната корисност; однесувањето на компаниите на пазарот на трудот со цел да се максимизира нивната корисност; однесувањето на компаниите на пазарот на трудот со цел да се максимизира профитот; улогата на владата на пазарот на трудот, различни структури на пазарите на трудот: пазарот на трудот во целосна конкуренција, монополот на пазарот на трудот, улогата на синдикатите на пазарот на трудот, билатералниот монопол на пазарот на трудот. Предавањата и дискусиите во текот на предавањата се однесуваат и на материјалот кој не е содржан во книгата и на некои аспекти од материјалот кој се содржи во основната

литература нема да се дискутира на час туку студентите преку активно учење сами ќе го совладаат. Поради тоа, со цел студентите да постигнат успех во учењето содржините од предметот ќе бидат обработувани преку предавања и работилници со активно учество во дискусиите на различни теми кои се однесуваат на пазарот на трудот.

- **Филозофија на општествените науки**

Овој модул опфаќа информации кои ќе им овозможат на студентите да стекнат знаења, вештини и способности, односно да бидат стручни и компетенти во општествените науки, вклучувајќи ја и општата методологија (објаснување, теоретизирање, тестирање), примена на филозофијата (особено индивидуализмот наспроти холизмот), природата на рационалноста и историјата на теории и концепти. Овој модул нуди напредно истражување на актуелните дебати за онтологијата, методологија и за целите на општествените науки. Предметот ќе се фокусира на централните прашања на општествените науки: етнометодологија; еволуција; феноменологија; рационалност; релативизам; научни методи; текстуални толкувања. Резултати од учењето: По успешното завршување на овој предмет, студентите ќе бидат способни: • Да ги разберат целта на општествените науки и разликата меѓу објаснувањето и разбирањето на човековото однесување. • Да го објаснат различниот пристап во општествените науки, да ги споредат природните науки, особеностите за луѓето и општествените феномени. • Да ги разберат општествените структури, практики, норми, институции итн., како и односот меѓу поединците и поголемите општествени структури. • Да се потпираат не само на факти за поединците и за нивната ментална состојба, туку и на случаите во кои општествените феномени не можат да се објаснат што се однесува до индивидуалното однесување. • Да разберат и да прифаќаат одреден збир на вредности на еден поинаков начин од природните науки, да добијат можност за објективност во општествените науки.

- **Менаџмент на проекти**

По успешното завршување на наставата, студентите треба да бидат способни: * Да ги планираат активностите неопходни за реализација на проектот, да ја идентификуваат нивната меѓузависност во поглед на времетраењето и трошоците. * Да ги подготвуваат потребните извештаи и да ја реализираат целокупната потребна комуникација меѓу проектот и клиентот, како и меѓу членовите на тимот и другите стејхолдери. * Да го структурираат проектот со своите составни активности. * Да изработат гантограм и мрежен дијаграм на проектот и да го утврдат најкраткото време за реализација на проектот. * Да користат софтвер МС Проект како алатка во процесот на планирање, имплементација и при надзор врз проектот. * Да го дефинираат проектот, да ги идентификуваат неговиот обем и неговите цели, како и да развијат проектна спецификација.

- **Методи на оптимизација**

Целта на овој предмет е да се презентираат техниките на моделирање и оптимизација со цел да се оспособи студентите за развивање модели кои се користат за решавање реални проблеми од областа на компјутерските науки. Целта на овој предмет е да се анализира важноста на матричното факторизирање како една важна алатка што нуди модалитети за оптимизација на решенијата на различни нумерички алгоритми кои се од основен интерес за решавање проблеми од областа на компјутерските науки. Преку овој предмет студентите ќе се запознаат со основите на теоријата на оптимизација и со методите на изнаоѓање на оптимумот. Ќе се анализираат различни методи на оптимизација, како што се: симплекс методата, проблемот на дуалноста и сензитивноста на проблемите на линеарното програмирање. Ќе се анализира компјутерската примена на секој анализиран проблем, предложувајќи и соодветен модел за оптимизација.

- **Етички и правни прашања во информатички технологии (ИТ)**

Цели на предметната програма: * Да се разбере реалниот однос меѓу компјутери, технолошки промени, општеството и законот. * Да се истакне моќната улога која компјутерите и компјутерски професионалци ја имаат во технолошкото општество. * Да се разберат правните области, кои се релевантни за компјутерската дисциплина. * Да се разберат етичките концепти кои се важни за корисниците на компјутери и за професионалците. Да се стекне искуство за разгледување етички прашања и за решавање етички дилеми.