

**УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ“ – ШТИП**



**Кампус II**

**ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ, ТЕХНИЧКО-  
ТЕХНОЛОШКИ И БИОТЕХНИЧКИ НАУКИ**



**ЕЛАБОРАТ**

**ЗА ОРГАНИЗИРАЊЕ НА ТРЕТ ЦИКЛУС НА СТУДИИ**

**(ДОКТОРСКИ СТУДИИ)**

**Штип, 2009 година**

## СОДРЖИНА

I	ВОВЕД	
II	ОПИС НА СОДРЖИНАТА НА СТУДИСКАТА ПРОГРАМА, СОГЛАСНО СО ЗАКОНОТ	
III	ОПШТИ УСЛОВИ ЗА ЗАПИШУВАЊЕ И НАПРЕДУВАЊЕ ВО ТЕКОТ НА СТУДИИТЕ	
IV	МЕТОДИ НА ПРЕДАВАЊЕ И ОЦЕНУВАЊЕ НА ПОСТИГНУВАЊАТА НА СТУДЕНТИТЕ, ОДНОСНО НАЧИН НА ПРОВЕРКА НА ЗНАЕЊЕТО	
V	СТРУЧЕН, ОДНОСНО НАУЧЕН НАЗИВ КОЈ СЕ ДОБИВА СО ЗАВРШУВАЊЕТО НА СТУДИИТЕ	
VI	ИЗВОР НА ФИНАНСИСКИ СРЕДСТВА ЗА ОСТВАРУВАЊЕ НА СТУДИСКАТА ПРОГРАМА	
VII	ОБЕЗБЕДЕНОСТ НА ПОТРЕБЕН БРОЈ НА ЛИЦА ВО НАСТАВНО-НАУЧНИ, НАУЧНИ И НАСТАВНИ ЗВАЊА	
VIII	МАТЕРИЈАЛНИ, ТЕХНИЧКИ И ИНФОРМАЦИСКИ УСЛОВИ ЗА ИЗВЕДУВАЊЕ НА СТУДИСКАТА ПРОГРАМА	
IX	АКТИВНОСТИ ПРЕКУ КОИ СЕ РАЗВИВА И СЕ ОДРЖУВА КВАЛИТЕТОТ НА ВИСОКОТО ОБРАЗОВАНИЕ	
X	НАУЧНОИСТРАЖУВАЧКА, ОДНОСНО УМЕТНИЧКО-ТВОРЕЧКА ДЕЈНОСТ НА АКАДЕМСКИОТ КАДАР И УЧЕСТВО НА СТУДЕНТИТЕ И ДОКТОРАНДИТЕ	
XI	ПЛАНИРАН БРОЈ НА СТУДЕНТИ	

## I. ВОВЕД

Воведувањето на трет циклус на универзитетски студии (докторски студии) на Универзитетот „Гоце Делчев“ – Штип, во рамките на КАМПУС II (природно-математички, техничко-технолошки и биотехнички науки), од една страна е резултат на досегашната традиција на постоење на докторски студии и научноистражувачка работа во рамките на Рударско-геолошкиот факултет во Штип (сегашен составен дел на Факултетот за природни и технички науки во рамките на КАМПУС II), како и научноистражувачката работа во рамките на Земјоделскиот институт во Струмица (сегашен Земјоделски факултет во рамките на КАМПУС II при УГД - Штип), а од друга страна е последица на приспособувањето на новиот европски простор на знаење, како и на сите неопходности кои произлегуваат од Болоњската декларација.

Квалитетот на новите курикулуми е постигнат користејќи ги искуствата кои постојат кај поголем број европски универзитети, како и резултатите кои се остварени на меѓународните конференции, како што се: *First European Convention on Present and Future Challenges for Engineering Education and Research in Europe, 2005, 10th IACEE World Conference on Continuing Engineering Education (WCCEE), 2006, SEFI Annual Conference 2006 “Engineering Education and Active Students”*.

Со цел подобро да се елаборира предложениот документ за воведување на докторски студии на Универзитетот „Гоце Делчев“ – Штип, во рамките на КАМПУС II (природно-математички, техничко-технолошки и биотехнички науки), во понатамошниот текст детално ќе ги прикажеме основите на процесот на изградбата на општеството на знаење како темелна придобивка на европскиот истражувачки простор, кон што се стреми и Република Македонија.

Трансформацијата на општеството во „општество на знаење“ и „економија втемелена на знаење“ ја следи многу интересен парадокс. Важноста на науката станува сè поголема, особено поради мултидисциплинарниот развој на науката и нејзиното влијание врз економијата. Иновациите стануваат сè позначаен производ, а вештините и способностите кои се користат во наука сè почесто се применуваат и во другите подрачја на општественото живеење. Спротивно на тоа, интересот на младите луѓе за истражувачките занимања е сè помал, пред сè поради скромната заработувачка, многу малата вклученост на проблемското образование во средните училишта, неатрактивните курикулуми на факултетите, но и поради поголемата можност за побрзо формирање на кариера надвор од науката.

Со формирањето на „општество на знаење“ се втемелуваат и нови парадигми. Интелектуалните работници стануваат главен елемент во зголемувањето на продуктивноста, а знаењето главен ресурс. Поради тоа, покрај акумулацијата на знаење, важно е да се осигури неговата десиминација за да можат општеството и економијата урамнотежено да се развиваат. Поединецот не може да го контролира севкупното знаење веќе ниту во своето

подрачје на делување, поради што научниците мораат да работат заеднички, поврзани, формирајќи на тој начин заедници и напредни мрежи на знаење, кои се развиваат кога истражувачите со помош на информатичката технологија ги концентрираат и обединуваат своите напори во решавањето на проблемите во производството на знаење.

Овие заедници се основните носители на промените во општеството базирано на знаење. Тие наметнуваат развој на нови организациски модели, но и процеси на донесување на одлуки и дефинирање на политиките.

За да можат да се соочат со овие предизвици, граѓаните мораат да научат како да учат. Тие имаат непосреден пристап до голема количина на знаење што го произведува научната заедница - доволно е да се отвори некој интернет пребарувач и да се напишат клучните зборови. Поради тоа е важно студентите да се оспособат да се вклучат во промените и предвидените промени. Овие вештини и компетенции мора да се развијат на сите нивоа на формалното образование, вклучувајќи го и последниот, докторски стадиум. Низ докторските студии студентите треба да ги совладаат вештините на добро организирани научни истражувања, а истовремено и општите компетенции кои се потребни за примена на научните компетенции во јавниот и приватниот сектор.

Десиминацијата на знаењето и толкувањето на научните достигнувања е важно колку и неговото создавање. Токму тие кои го создаваат треба да се оспособат и за негова десиминација, како низ организираниот систем на настава така и преку презентација на пошироката јавност. Оваа е задача на високообразовните институции, бидејќи во нив се собрани луѓето кои создаваат и десиминираат знаење. Поради тоа, реформата на докторските студии - како трет циклус на високото образование, како и зголемената и подобра организација на истражувачките активности на Универзитетот е најголем предизвик на системот на високото образование.

Клучната улога на системот на високото образование и важноста на истражувањата во развојот на економијата и општеството, сепак, сè повеќе се препознава. Поради тоа, долгорочната политика во високото образование треба да обезбеди реализација на две клучни цели:

1. да се зајакне системот на високото образование и истражувањата, неговата ефикасност во поврзувањето на образовната и истражувачката компонента и
2. да се зголеми поврзаноста на системот на образование со околината (заедницата), посебно со оние сегменти кои го обликуваат општеството на знаење.

Првата цел подразбира рedefинирање на клучните компоненти на високообразовните и истражувачките системи, како и надминување на внатрешните препреки кои го оневозможуваат напредокот кон општеството засновано на знаење, на пример поделеноста по многу тесно дефинирани предмети.

Втората цел подразбира поврзување на тие два система со јавниот и бизнис секторот, вклучување во општествените активности и зголемено влијание врз јавната политика.

Реформата на докторските студии е комплексен процес кој веќе започна во сите европски држави со силна политичка поткрепа. Оваа реформа не ги опфаќа само промените во структурата на студиите и нивното вклопување во рамките на Болоњскиот процес, туку опфаќа и промена на структурата на институциите и нивните истражувачки и образовни политики. Понатаму, таа опфаќа и востановување на образование кое е втемелено на конкуренции кои се потребни за пазарот на трудот, соработка на Универзитетот со јавниот и приватниот сектор, како и системско развивање на истражувачите и профилирање на истражувачка кариера како професија надвор од академската заедница.

**(Програмата за Европското општество на знаење, која е прифатена како подготвителен документ за Министерската конференција во Берген и семинарите во Болоња и Салзбург.)**

На конференцијата ЕУА во Мастрихт, во 2004 година, е разговарано за иднината на истражувачкото оспособување во Европа, а препораките ги зацртаа рамките за креирање на институционалните политики во подрачјата на третитот циклус на образование - докторски студии:

- Истражувачкото оспособување треба да подготви нова генерација на истражувачи кои ќе имаат висок степен на конкуренции во професионалното подрачје, а истовремено и далеку пошироки општи (*generic, transferable*) вештини: оспособеност за учење, решавање на проблеми, аналитичко и критичко размислување, комуникациски вештини, управување со тим и проект, оспособеност за работа во меѓународни тимови, организациски вештини, флексибилност и др. Истражувачите на иднината треба да бидат динамични, комуникативни и исполнителни и да имаат ширина во размислувањата.
- Истражувачкото/докторското оспособување треба да биде вградено во институционалната политика и стратегија. Секој Универзитет мора да има политики и регулатива која се однесува на докторските програми. Степенот на доктор на науки треба да го доделува ректорот на Универзитетот за да се зголеми општествената важност на тој академски степен.

- Докторските програми треба да се реформираат - тие треба да бидат добро структурирани и организирани програми, кои обезбедуваат широк дијапазон на вештини за развивање на различни професионални кариери.
- Разноликоста која постои помеѓу докторските програми во Европа треба да се заштити, но сепак, таа треба да се темели на проценувањето на квалитетот. Исто така, треба да се покренуваат, истражуваат и поддржуваат нови модели на докторски програми (на пример, европскиот модел на докторски/истражувачки школи, професионални докторати, индустриски докторати), ако тие ги задоволуваат критериумите на квалитет.
- Покрај докторските студии, потребни се и други облици на истражувачко оспособување - повеќе доживотно и флексибилно оспособување за сите категории на истражувачи.
- Потребно е да се зајакнува соработката помеѓу универзитетите и индустријата. Таа треба да се гради на отвореноста и меѓусебната доверба, а притоа да се води сметка за нивните особености и различноста на нивните мисии.
- Истражувачкото/докторското оспособување треба да се интернационализира; повеќе мобилност, повеќе заеднички програми, билатерална или интернационална соработка и формирање на истражувачки мрежи кои се единствен начин да се постигнат амбициозните цели за компетитивна економија, која се темели на знаење. Универзитетите треба да изградат и осигурат институционална структура и механизми кои ќе ја поддржуваат мобилноста (на пр. канцеларија за мобилност на академскиот персонал).
- Универзитетот треба да изгради стратегија за развој на истражувачките кариери и да воспостави механизми со кои ќе обезбеди секој истражувач, независно од статусот, да се третира како важен член на истражувачката заедница и да ги знае своите права и обврски (договор за студирање или партнерски договор со докторските студенти).

Препораките од проектот за докторати ЕУА и заклучоците од Маастрихт се разработени на конференцијата во Салзбург, во 2005 година. Со заклучоците од Салзбург се востановуваат рамките за развој на докторските студии и истражувачките кариери во Европа. Донесени се десет темелни начела за организација на докторските студии, а тие можат да се компилираат на следниов начин:

- докторските студии треба да се темелат на стекнување на знаење преку сопствените истражувања;
- докторските студии и развојот на истражувачките кариери треба да бидат составен дел на институционалната стратегија и политика;
- богатството од разноликост на докторските програми во Европа треба да се сочува;
- докторандите се истражувачи во рана фаза на професионалната истражувачка кариера, односно професионалци со соодветни права;

- супервизијата и проценувањето на кандидатите треба да биде транспарентно и треба да се темели на договорни односи во кои јасно се дефинираат правата и одговорностите;
- докторските програми треба да дефинираат критична маса за експертиза, преку формирање на докторски школи или мрежи за исклучителност;
- оспособувањето треба да трае од 3 до 4 години во полно работно време;
- иновативната структура на програмите и развојот на општите компетенции треба да се оствари преку интердисциплинарноста;
- треба да се зголеми мобилноста, да се отстранат бројните пречки и да се обезбедат соодветни финансиски инструменти за нејзино спроведување;
- треба да се осигури соодветно финансирање и систем за обезбедување на квалитет на докторските програми.

На конференцијата во Лондон, во 2005 година, се расправало за организацијата на докторските студии, посебно за статусот на младиот истражувач. Идентифицирани се неколку клучни проблеми кои го отежнуваат развојот на докторските студии во Европа. Пред сè, тоа е фрагментираноста на сите нивоа (институции, помеѓу дисциплините, секторите и државите) и многу низок степен на интердисциплинарност.

Слична конференција е одржана и во Виена, во 2006 година, со акцент на развивањето на инструменти со кои ќе се поддржат докторските кандидати:

- јасно дефинирани цели и проект на докторските истражувања;
- план за оспособување и план за супервизија за секој поединечен докторски кандидат;
- задолжителен дел од програмата низ предмети и модули;
- колоквиуми и работилници поврзани со истражувањето;
- оспособување за општи вештини;
- институционализирано следење и водење низ кариерата;
- учество во организирање на научни семинари и преземање на одговорност за дел од работите (постер секции и сл.);
- учество во телата кои донесуваат одлуки.

Програмата за докторски студии е највисок академски степен. Докторандите посетуваат семинари, имаат супервизор и се подучуваат. Докторандите спроведуваат истражувања, подучуваа, пишуваат научни трудови и ги патентираат своите пронајдоци. Тие се оспособуваат како сите останати висококвалификувани професионалци во текот на постдипломската кариера (на пр. *доктори по медицина*). Научната кариера подразбира доживотно учење.

## ОРГАНИЗАЦИСКИ МОДЕЛИ

Во поголемиот дел европските држави постои тренд за востановување на формална структура на докторските студии т.е. напуштање на традиционалниот модел „чираци и калфи“, кој се состои од професионален ментор (супервизор) и независен истражувач. Овој модел се заменува со добро структурирано и на истражувања втемелено образование и оспособување преку дефинирани дисциплинарни и мултидисциплинарни програми или докторски школи. Традиционалниот модел на докторати се темели на личниот однос помеѓу докторандот и супервизорот (менторот), додека моделот на структурирани програми се темели на далеку поголем регулиран и стандардизиран пристап. Докторските програми имаат за цел да го скратат времетраењето на докторските студии, со зголемена ефикасност и добро фокусирано истражувачко оспособување. Тие, главно, се состојат од модули и план за надгледувано истражување за да се изработи докторат. Во многу европски држави (на пр. Германија, Австрија, Русија, Полска, Италија, Норвешка) двата модела сè уште се комбинираат. Во некои европски држави (Шведска, Шпанија) докторското образование се одвива во две фази. Во првата фаза, главно, се одвива организирана настава и оспособување (колегиуми, модули, предмети, семинари, практикуми) и најчесто завршува со сертификат (потврда). Втората фаза се состои од истражувања и подготовка на докторатот. Во поголемиот дел од европските држави докторските програми траат од 2 до 4 години.

Голем број европските држави имаат регулатива со која пропишуваат кои институции можат да организираат докторски програми или да основаат докторски школи. Само во некои држави постои договорен однос помеѓу студентите и институциите со кои се регулираат правата и обврските на двете страни. По правило, институциите кои нудат докторски програми ги акредитира државата, а приватните институции и неуниверзитетскиот сектор не можат да доделуваат докторати. Во многу држави истражувачките институти кои не се во состав на универзитетите имаат право да учествуваат во оспособувањето на докторските студенти. Во соработка со универзитетите, многу од нив доделуваат и докторати.

Во некои држави сè повеќе се појавува разликата помеѓу истражувачките и професионалните докторати (Велика Британија, Австрија), што јасно влијае на профилирањето на докторските студии.

Изборот на кандидатите во некои држави е многу прецизно дефиниран и постои голем степен на конкуренција, додека во некои држави овој процес е неформален и нерегулиран. По правило, традиционалниот модел на докторати е неформален и нерегулиран (нема настава) и изборот на темата зависи од договорот помеѓу менторот и студентот, додека програмираните модели



настојуваат да бидат прецизно регулирани и се темелат на договорни односи. Во многу држави изборот на кандидатите зависи и од финансиските средства кои стојат на располагање за финансирање на нивните плати и истражувања. Претежно сите докторски програми имаат дефинирана процедура на запишување, а во некои држави постои и приемен испит (Италија, Шведска, Норвешка, Романија, Холандија).

По правило, докторските програми се структурирани околу добро организирани истражувачки јадра, поради што темите за студирање и истражување се поврзани со менторскиот капацитет на институцијата. Поради тој факт, наобразбата на секој докторанд е многу прецизно одредена, а во склопот на програмата институциите најчесто нудат заеднички предмети или модули.

Во некои држави сè повеќе можат да се разликуваат два модела на докторски студии: сеопфатен и кластериран (фокусиран).

- Сеопфатниот модел се темели на дефинирани конкуренции кои докторандот може да ги стекне со студирањето и организациските единици низ кои тие конкуренции ќе ги стекне. Докторандот со помош на менторот ги избира студиските единици и го изградува својот академски профил, најчесто во согласност со темата на истражувањето во докторатот. Ваквиот модел е погоден за образување на докторанди, кои се потребни за формирање на академскиот кадар и продолжување на работата на Универзитетот.
- Кластерираниот модел подразбира постоење на пакет на јасно дефинирани конкуренции и студиски единици, вклучувајќи и различни облици на активности кои се преплетени со истражувачките активности и темата на докторатот. По правило, кластерите вклучуваат мал број на наставници и студенти кои тесно соработуваат во текот на студиите, а резултатите од студирањето се многу фокусирани. Овој модел е погоден за наобразба на кандидати за потребите на индустријата и пазарот на работна сила.

Имајќи ја предвид законската регулатива која постои во Република Македонија, Закон за високо образование („Сл. весник на РМ“ бр.35 од 14.03.2008 г.), како и Уредбата за нормативи и стандарди за основање на високообразовни установи и за вршење на високообразовна дејност („Сл. весник на РМ“ број 103 од 30 јули 2010 г.) во која јасно се дефинира политиката на востановување на докторски студии во траење од најмалку три години (180 ЕКТС), Универзитетот „Гоце Делчев“ - Штип пристапи кон воведување на овој нов модел на организација на докторските студии кои во основа се темелат на:

## **1. Структура и организација на докторската програма**

- институционална стратегија за развој на докторските програми во контекст на Болоњскиот процес;
- структурни и организациски промени во досегашните докторски студии;
- критериуми и постапки за селекција на студентите;
- реформа на институционалното раководење со докторските програми.

## **2. Квалитет на докторските програми**

- следење на реализацијата на целите на програмата (стекнување на знаење и вештини, совладување на техники, вештини релевантни за вработување надвор од академските институции);
- институционални механизми за подобрување на квалитетот на докторските програми (постапки на самоевалуација, евалуација, анкетирање на студентите, истражување);
- успешност на спроведувањето на програмата (индикатори на успешност).

## **3. Финансирање на докторската програма**

- извори на финансирање на докторската програма;
- статус на студентот (договори со студентите, плати или стипендии социјална и здравствена заштита, заштита на работа, образување во странски институции).

## **4. Иновативност на докторската програма**

- интердисциплинарност;
- колаборативност;
- партнерство со индустријата и бизнис секторот.

Исто така, при дефинирањето на докторските програми УГД - Штип ги има предвид и следниве начела:

- Докторските студии се составен дел на високообразовниот процес, дефинирани како трет циклус на образование, поради што во нивната организација, финансирање и наставните обврски треба да се третираат на ист начин како и првиот и вториот циклус на образование.
- Докторските студии задолжително се поврзани со истражувањата, поради што најголемиот дел од докторската програма е работа на истражување. Поради тоа политиката на запишување треба да биде високо селективна и транспарентна, а во секоја програма треба да се дефинираат компетициите кои студентот ќе ги стекне со завршувањето на програмата (општи и специфични компетиции).
- Докторските студии се организираат во менторски/супервизорскиот систем и истите се приспособуваат на секој студент. Ментори можат да

бидат само оние професори кои се занимаваат со истражувања и се во состојба на понудат тема која е составен дел на студиската програма.

- Докторските студии траат три години и на нив се стекнуваат 180 ЕКТС кредити, што значи осум часа ефективен ангажман во три години со еден месец годишен одмор.
- Студентите се ангажираат со полно работно време. Кога докторските студии се организираат со дел од работното време, тогаш мораат да се стекнат најмалку 30 ЕКТС кредити годишно, а студиите траат најмногу шест години.
- Финансирањето на програмата на секој студент мора да биде дефинирана.
- Во текот на студиите, студентот мора да престојува во странство во период од 3 до 6 месеци.
- Докторските програми треба да се темелат на соработка со други институции во земјава и во странство (со што би се обезбедила мобилност).
- Докторските студии треба да имаат тврд систем за следење и обезбедување на квалитетот.
- Докторските студии треба да се темелат на соработката со стопанството и јавниот сектор.

## II. ОПИС И СОДРЖИНА НА СТУДИСКАТА ПРОГРАМА

Реализацијата на докторските студии на Универзитетот „Гоце Делчев“ - Штип во Кампусот за техничко-технолошки, биотехнички и природно-математички науки е логична последица на:

- европските документи кои се однесуваат на прашањата поврзани со сè поголемото вклучување на студентите во програмите од областите на техничките, природните и биотехничките науки,

- условите кои се обезбедени во рамките на овој кампус, а кои се однесуваат на: просторните услови, лабораториите, кадровската екипираност и

- големата поврзаност на овие науки со стопанството и реализацијата на голем број научноистражувачки проекти.

Во рамките на овој кампус ќе се организираат студиски програми за трет циклус на универзитетски студии - докторски студии во траење од три години (180 ЕКТС) на следниве научноистражувачки подрачја, полиња и области:

Научноистражувачко подрачје

- **Техничко-технолошки науки (2)**

Научноистражувачко поле

- **Применета геологија и геофизика (217)**

Научноистражувачки области

- Минералологија (21701)
- Петрологија (21702)
- Геохемија (21703)
- Лежишта на минерални суровини (21708)
- Хидрогеологија (21710)
- Применета геофизика (21711)
- Регионална геологија (21705)
- Економска геологија (21707)
- Геотехника (21709)

Научноистражувачко поле

- **Рударство (219)**

Научноистражувачки области

- Подготовка на минерални суровини (21908)
- Транспортни и извозни постројки (21905)
- Експлоатација на слоевити лежишта (21900)
- Експлоатација на неслоевити лежишта (21901)
- Механика на карпи и тло (21911)
- Вентилација и техничка заштита (21909)
- Длабинско дупчење (21907)
- Изградба на јамски простории (21903)

Научноистражувачко поле

- **Животна средина (225)**

Научноистражувачки области

- Животна средина (22500)
- Вода, воздух, почва (22502)
- Отпадни материјали (22506)

Научноистражувачко поле

- **Компјутерска техника и информатика (212)**

Научноистражувачки области

- Програмски јазици и технологии (21201)
- Информациони системи и мрежи (21202)
- Бази на податоци (21203)
- Вештачка интелигенција и системи (21205)
- Роботика (21208)

Научноистражувачко подрачје

- **Биотехнички науки (4)**

Научноистражувачко поле

- **Заштита на растенија (402)**

- Научноистражувачки области
- Фитопатологија (40200)
  - Ентомологија (40201)
  - Фитофармација (пестициди) (40202)
  - Биолошка борба (40203)
  - Вириси (40204)
  - Плевел (40205)
  - Нематоди (40206)
  - Грини (40207)
  - Глодари (40208)

Научноистражувачко поле

**- Наука за земјиштето и хидрологија (401)**

- Научноистражувачки области
- Педологија (40100)
  - Метеорологија и агроклиматологија (40101)
  - Земјоделско инженерство (40102)
  - Плодност на земјиштето и фертилизација (40105)
  - Минералологија на земјиштето; мелиорација на земјиштето (40109)

Научноистражувачко поле

**- Растително производство (403)**

- Научноистражувачки области
- Житни култури (пченка, пченица, ориз и друго) (40300)
  - Сортни жита (40301)
  - Индустриски растенија (тутун, памук, сончоглед и др.) (40302)
  - Крмни растенија (40303)
  - Зеленчук (40304)
  - Цвете и декоративни растенија (40305)
  - Тропски растенија (40306)
  - Физиологија на растенија (40307)
  - Генетика и селекција на растително производство (40308)

## II.1. ТЕХНИЧКО-ТЕХНОЛОШКИ НАУКИ (2)

### II.1.1. ПРИМЕНЕТА ГЕОЛОГИЈА И ГЕОФИЗИКА (217)

Геологијата како компонента на културниот *ландскејп* треба да биде нашето основно мото на делување во третиот милениум, милениум на глобалните комуникациски системи и информатички мрежи, милениум на извонредни постигнувања во сферата на технолошкиот развој и научните истражувања, милениум во кој се надеваме дека конечно ќе се остварат вековните стремежи на огромниот број на учени луѓе за целосно остварување на цивилизациските заложби за еднаков пристап на сите луѓе кон придобивките кои ќе произлезат од глобалното обединување на сите цивилизации на планетата Земја.

Геологијата, како наука за Земјата, секогаш оваа планета ја третира како еден комплексен геолошки систем во кој се случуваат многу меѓусебно зависни процеси кои резултираат со глобални, а секако и регионални геолошки случувања. Од оваа фундаментална претпоставка, во основа произлегува и многу често употребуваното мото во геолошките истражувања „МИСЛИ ГЛОБАЛНО - ДЕЛУВАЈ РЕГИОНАЛНО, СУБРЕГИОНАЛНО ИЛИ ЛОКАЛНО“.

Геологијата во новиот милениум се вклопува во глобалната позитивна слика на развојот на геолошките науки, односно науките за Земјата како придобивка во подобрувањето на социјалните елементи на човечкото живеење и обезбедувањето на основните права на човекот, а тоа е правото на подобар живот. Во таа насока, денешната геологија во основа се заснова на неколку фундаментални прашања во нејзиното поле на делување, а тоа се:

1. Прашањата кои се поврзани со разбирањето на процесите кои се случуваат на Земјата како глобално тело, т.е. разбирање на основните и фундаменталните процеси кои се случуваат во нејзината внатрешност, а резултираат со глобални збиднувања во Земјините сфери (литосфера, хидросфера, биосфера и атмосфера).

2. Прашања кои се поврзани со интеракцијата помеѓу фундаменталните и применетите геолошки дисциплини. Подоброто разбирање на геолошките процеси може да ни помогне во подоброто дефинирање на:

- оценката на природниот и антропогениот ризик;
- да се предвидат консеквенциите на тој ризик и да се понудат практични решенија за евентуално настанатите проблеми;
- проблемите кои се поврзани со природните ресурси;
- поддршка на одржливиот развој.

3. Прашања кои се поврзани со меѓународната геолошка соработка, геолошката корелација и прекуграничните еколошки проблеми.

4. Прашања кои се поврзани со зачувувањето и заштита на природните и културните реткости, импликацијата на геолошките аспекти во значајните споменици на културата.

Ако вака се дефинира положбата на геологијата во 21 век, тогаш неминовно се наметнува прашањето на потребата од постоење на доволен број на специјалисти од различни области на геологијата. Пред да преминеме на оваа прашање, во неколку реченици ја претставиме геологијата во минатото. Геологијата во Македонија заземала значајно место во одреден период на нејзиниот развој и, секако, направила значајни придобивки во тој развој. Една од најголемите придобивки е изработката на *Основната геолошка карта* во мерка 1:25.000, печатена во мерка 1:100.000, како и тематските карти кои произлегуваат од оваа карта, како што се: Картата на минералните сировини, Хидрогеолошката карта, Инженерско-геолошката карта, Тектонската карта и др. Заедно со изработката на оваа карта се изработени и бројни извештаи и елаборати, како фондовска документација во однос на геолошките знаења за одреден регион на територијата на Република Македонија. Ова претставува еден огромен материјал на документација, кој е обезбедуван преку скапите геолошки истражувања на генерациите во изминатиот период од преку 60 години.

Исто така, би требало да ги спомнеме и значајните сировини кои се обезбедени за потребите на развојот на економијата на Македонија, како што се: големите резерви на олово и цинк, резервите на бакар и злато, резервите на никел и железо, резервите на јаглен. Во основа, денес на нив почива електроенергетскиот сектор на државата во рамките на РЕК Битола, РЕК Осломеј, големите резерви на неметални минерални сировини, како што се: варовници, глини, фелдспати, дијатомејска земја, лапорци, големите перспективи во архитектонско-градежниот и архитектонско украсниот камен; мермери, гранити, дијабази, габрови, синити, травертини, оникси и др. карпи.

Како резултат на зголемената потреба од високоспецијализиран кадар во областа на геологијата и на неа комплементарните геолошки дисциплини, уште во почетокот Рударско-геолошкиот факултет во Штип се започна со организирањето, изработката и одбраната на докторски трудови. Во досегашното постоење, на поранешниот Рударско-геолошки факултет во Штип денес Факултет за природни и технички науки - Институт за геологија) се изработија и одбранија бројни докторски дисертации од скоро сите области на геологијата (регионална геологија, палеонтологија, петрологија, минералологија, геохемија, рудни наоѓалишта, хидрогеологија, геофизика, инженерска геологија, екологија и др.). Со донесувањето на новиот Закон за високо

образование („Сл. весник на РМ“, бр.35 од 14 март 2008 година), согласно со членот 180, факултетите на кои досега имаше организирано изработка и одбрана на докторски дисертации се должни да ја усогласат оваа постапка, односно да воведат докторски студии во траење од најмалку 3 години, заклучно со академската 2009/2010 година. Токму поради оваа обврска од Законот за високото образование, како и од фактот за модернизација и усогласување на досегашниот систем на изработка и одбрана на докторски дисертации на Факултетот за природни и технички науки при УГД - Штип на Институт за геологија и за рударство се пристапи кон изработка на ЕЛАБОРАТ за организирање на трет циклус на универзитетски студии - докторски од областа на геологијата и рударството.

Високоспецијализираните кадри од областа на геологијата - доктори на геолошки науки се неопходен потенцијал во развојот на Република Македонија, како на јавниот сектор (Министерство за економија, Министерство за заштита на животната средина и просторно планирање, Министерство за транспорт и врски, Министерство за земјоделство, шумарство и водостопанство, како и други владини агенции и институции од областа на природното и културното наследство, универзитети и др.), така и на приватниот сектор (приватни компании кои работат во секторот за искористување на природните ресурси, води, руди, минерали, карпи и др.).

## **II.1.ТЕХНИЧКО-ТЕХНОЛОШКИ НАУКИ (2)**

### **II.1.2. РУДАРСТВО (219)**

Рударството како техничка дисциплина во Република Македонија има особено голема и долга традиција, ако се има предвид фактот за постоењето на поголем број рудници за метали, енергетски сировини, неметали, архитектонско-градежен и украсен камен. Рударството како индустриска гранка досега претставуваше, а се разбира и во иднина ќе претставува, значаен двигател на развојот на Република Македонија и на зголемување на стапката на развој и на стапката на вработување. Само ако се имаат предвид фактите, како што се: 85% од енергијата во Република Македонија се добива од производство и согорување на фосилните горива (јаглен-лигнит од рудниците Суводол, Брод-Гнеотино, Ослемеј, Поповлјани), повеќе од 23% од извозот на Република Македонија се добива од извозот на металите (никел, олово, цинк, бакар кои се добиваат од рудниците 'Ржаново, Бучим, Саса, Тораница, Злетово), станува многу јасно колкава е важноста на оваа индустриска гранка за развојот на економијата во Република Македонија. Од друга страна, развојот на оваа стопанска гранка не може да се замисли без воведувањето на новите технологии и научни достигнувања со чија имплементација ќе се обезбеди поефикасно производство и поекономични параметри на управувањето со рударските и технолошките објекти. За да се оствари оваа цел, во секој случај се неопходно потребни високоспецијализирани кадри од областа на техничките



науки (рударството, технологијата на рударските процеси, информатичките технологии во сферата на техничките науки, роботиката како и рударското машинство). Токму поради овие факти се воведува третиот циклус на универзитетски студии – докторски студии на Универзитетот „Гоце Делчев“ - Штип од научноистражувачкото подрачје *-технички науки* од научното поле *рударство*. Завршените докторанди од научното поле *рударство* свое ангажирање ќе имаат во: јавниот сектор на Република Македонија (Министерство за економија, Министерство за транспорт и врски, Министерство за животна средина и просторно планирање, Министерство за одбрана, владини агенции и др.), приватниот сектор (рудници за метали, неметали, енергетски сировини, рудници за градежен и архитектонско-украсен камен и др.). Исто така, студентите кои завршиле докторски студии можат свое ангажирање да обезбедат и во рамките на Европската унија, како и пошироко.

## **II.1. ТЕХНИЧКО-ТЕХНОЛОШКИ НАУКИ (2)**

### **II.1.3. ЖИВОТНА СРЕДИНА (225)**

Заштитата на животната средина денес не претставува само политичка определба туку конкретна, континуирана и стратешки поддржана акција, која ја спроведуваат најголемиот дел од земјите во светот. Оваа определба посебно е важна за земјите кои се членки на Европската унија, а секако уште поважна за земјите кои имаат статус на придружно членство како што е Република Македонија. Европската унија во основа подразбира заедница на технолошки високоразвиени земји, кои одамна ја надминаа фазата на брзата индустријализација во која животната средина на европскиот континент беше под исклучително голем антропоген притисок. Европските народи ги согледаа далекосежните последици на овој процес и затоа се определија за изградба на модерно европско општество, кое се заснова на чисти технологии и голема грижа кон заштитата на животната средина, како наследство од траен карактер кое треба да го уживаат сите идни генерации на оваа планета. Токму поради овие определби се организираат и докторските студии од научното поле *животна средина*.

## II.1. ТЕХНИЧКО-ТЕХНОЛОШКИ НАУКИ (2)

### II.1.4. КОМПЈУТЕРСКА ТЕХНИКА И ИНФОРМАТИКА (212)

Во денешно време на глобална компјутеризација, информатичките технологии имаат пресудна улога во развојот на сите области на живеење и дејствување. Да наброиме само некои:

- Во природните и техничките науки, каде природните феномени се опишуваат со сложен математички апарат, без помош на компјутер - решавањето на еден единствен проблем може да трае со месеци и со години. Истиот проблем модерните компјутери може да го решат за неколку секунди или минути.
- Во економијата и бизнисот, навремената информација е од пресудно значење за остварување на големи профити.
- Во производствените капацитети, со компјутерска оптимизација на производниот процес се зголемува производството, а трошоците се намалуваат.
- Современото банкарско работење е незамисливо без потполна негова компјутеризација.

Сите горенаведени области од општественото живеење во основа бараат и современо едуцирани кадри од областа на информатичките технологии и тоа со највисок степен на едукација - трет циклус (докторски) студии. Високоспецијализираните кадри - доктори на науки од областа на информатиката ќе бидат способни да ги развијат и имплементираат сите најсовремени достигнувања во сферата на информатичките технологии и тоа од аспект на зголемување на ефикасноста на работењето во сите стопански грани (енергетика, машинство, технологија, металургија, рударство, текстилна индустрија, земјоделство и технологии на преработки на земјоделски производи, софтверско инженерство, услуги и управувачки системи и др.).

Од друга страна, мора да се нагласи дека потребата од високоедуцирани кадри од областа на информатиката и информатичките технологии се основен предуслов за забрзан развој на Република Македонија како модерно информатичко општество, кое во сè е комплементарно со современите развиени информатички општества, како што се земјите на ЕУ, Америка, Јапонија, Русија, Кина и др.

Нема сомнение дека овие кадри (доктори по компјутерска техника и информатика) ќе најдат вработување во огромен дел од стопанството на

Република Македонија, јавниот сектор, високото образование и науката, а секако дека голем дел од нив ќе се вработат и во земјите на ЕУ.

## II.2. БИОТЕХНИЧКИ НАУКИ (4)

Денес, особено важно подрачје за развојот на науката е подрачјето на биотехничките науки. Ова подрачје се развива со забрзано темпо во сите земји во светот, од аспект на обезбедување на сè поголема количина на здрава храна, лекови, биотехнолошки производи за секојдневно живеење, како и од аспект на заштита на животната средина.

Научниците од сите земји во светот сè повеќе ја истакнуваат потребата од сопствени истражувачки резултати во областите на земјоделието и на него комплементарните науки, бидејќи нивниот развој е основен услов за развојот на секое општество.

Денес од особена важност се прашањата што се поврзани со развојот на одржливото земјоделско производство, кое е во согласност со добрата земјоделска пракса (EU CAP и Агенда 2000). Ова производство мора да се темели на:

- барањата на производителите и потрошувачите за производи со посебен квалитет;
- стандарди за заштита на животната средина кои се во согласност со агроколошките програми;
- зголемување на вработеноста и подобрување на условите за живот, посебно во руралните и заштитените подрачја.

Во делот на развојот на биотехнологијата мора да се имаат предвид фактите дека примената на новите откритија во оваа област траат од 10 до 15 години и дека новите производи можат многу брзо да застаруваат при што се појавува потреба од нови. Важно да се презентираат сè повеќе научни сознанија кои подобро ќе ја информираат јавноста во насока на примената на генетски-модифицираните организми (genetically modified organisms).

Особено важен дел за развојот на овие науки (земјоделството, биотехнологијата и на нив комплементарните дисциплини) се прашањата кои се поврзани со имплементацијата на стандардите на добрата лабораториска пракса (*current Good Laboratory Practices*), како и добрата производствена пракса (*current Good Manufacturing Practices*) и издавањето на релевантни атести и сертификати.

Токму поради овие прашања, несомнено се наметнува потребата од трајно подигнување на степенот на истражувањата и унапредувањето на едукацијата на високоспецијализираните кадри од областа на биотехничките науки, како и обезбедување на услови за нивно вработување во индустријата, јавниот сектор и универзитетите.

## **II.2. БИОТЕХНИЧКИ НАУКИ (4)**

### **II.2.1. Заштита на растенијата (402)**

Заштитата на растенијата од болести, штетници и плевели зазема значајно место во земјоделското производство и игра голема улога во економскиот развој на земјата. За обезбедувањето на квалитативни и квантитативни количини на храна, најважен момент е навременото спречување и примената на соодветни заштитни мерки против болестите и штетниците.

Заштитата на растенијата, како начин на уништување и контролирање на штетните организми кај земјоделското производство, е сè позначајно, бидејќи големо внимание се посветува на моментот на неконтролирано загадување на човековата околина од најразлични пестициди. Посебен акцент се става на употребата на површините кои се добро приспособени на околината, примена на балансирана програма за нагубрување, почви со висока биолошка активност, соодветен плодоред, придружни насади, зелено губриво итн.

Кон болестите, штетниците и плевелите треба да се постапува со превентивни мерки, техники кои го ограничуваат нивниот развој. На пример, погоден плодоред, зелени губрива, балансирана програма за нагубрување, рано подготвување на леи, покривки со слама и гној, механичка контрола и нарушување на циклусите за развој на штетниците.

Природните непријатели на штетниците и паразитите треба да се штитат и помагаат преку соодветно организирање на огради, места за гнезда итн. Организирањето на заштита од различните штетници треба да се регулира со утврдување и прекинување на еколошките потреби на штетниците.

Со правилната примена во пракса на предвремените заштитни мерки значително ќе се намали употребата на најразлични хемиски средства, кои всушност претставуваат и најзначајни загадувачи на почвата и водата во природата. Формирањето на високостручен и научен кадар од оваа област во земјоделската наука претставува голем придонес за Република Македонија, имајќи го предвид фактот на малиот број оспособени млади луѓе во оваа научна област.

## II.2. БИОТЕХНИЧКИ НАУКИ (4)

### II.2.2. Растително производство (403)

Земјоделството бележи драматични промени во однос на воведувањето на нови технологии, механизација, зголемена употреба на хемикалии и спроведување на владини политики кои фаворизираат максимална продуктивност. За да се оствари зголемено растително производство, потребни се техники кои им се на располагање на земјоделците, но и техники и практични искуства кои се распространети, се применуваат и даваат солидни резултати во европската и светската земјоделска наука и пракса, а за жал заради субјективни и објективни причини кај нас не се применуваат. Овие техники ја вклучуваат употребата на различни нови сорти земјоделски растенија, методи на спроведување на плодоредот на посевите, различни системи на обработка на почвата за различни типови на почви или видови на култури, агрегатирана обработка, редуцирана обработка, сеидба без обработка и други техники. Сите овие системи и техники на одгледување на културни растенија се во насока на обезбедување на поголеми приноси по единица површина со вложување на што е можно помали трошоци.

Земјоделските производи се апсолутно неопходни, бидејќи се незаменливи со вештачки производи. Заради тоа, од управувањето со земјоделските ресурси зависи опстанокот на човештвото, односно економскиот, културниот и социјалниот развој на општеството. Одржливото земјоделство интегрира три основни цели – здрава животна средина, економска профитабилност и социјална и економска еднаквост. Одржливото земјоделство се базира на принципот дека мора да се задоволат потребите на сегашноста без да им се ограничи можноста на идните генерации да ги задоволат нивните сопствени потреби.

Одржливото растително производство обработува материја која е интердисциплинарна и во суштина претставува база за многу други научни дисциплини, поврзувајќи ги природните услови, техничките и економските фактори, во принципи и критериуми кои претставуваат основа за разбирање на сложените односи во агроecosистемот.

Во склоп на растителното производство се проучуваат и особеностите на климата, почвата и нивното влијание врз растот и развојот на растенијата, како и врз формирањето на приносот. Исто така, се проучуваат и различни агротехнички мерки и нивното влијание врз културните растенија.

Преку оспособување на млад, квалитетен и перспективен научно-стручен кадар (кој од оваа област во нашата држава е дефицитарен), за навремена, ефикасна и квалитетна имплементација на знаењата и искуствата што ќе ги стекнат со овој циклус на образование ќе се придонесе за квалитетен и врз научни основи ефикасен развој и перспектива на одржливо земјоделско производство во Република Македонија.

## **II.2. БИОТЕХНИЧКИ НАУКИ (4)**

### **II.2.3. Наука за земјиштето и хидрологија (401)**

Почвите значително се разликуваат според нивните својства, поради геолошките и климатските промени до кои доаѓа на различни места и во различно време. Дури и така едноставно својство, како што е дебелината на почвениот слој, може да се движи од неколку сантиметри до повеќе метри, а зависи од интензитетот и времетраењето на изложувањето на атмосферските услови, епизодите на депозиција и ерозија на почвата, како и од еволуцијата на формирањето на пределот. Сепак, наспроти овие фактори, почвите имаат уникатна структурна карактеристика со која тие се разликуваат од едноставниот земјен материјал и која претставува основа за нивно класифицирање: вертикална низа слоеви добиени со комбинирано влијание на исцедните води и живите организми.

Почвите се динамична и отворена средина за живеење која им обезбедува на растенијата физичка поддршка, вода, нутриенти и воздух за нивното растење. Почвите, исто така, поддржуваат голем број микроорганизми (бактерии и габи), кои од своја страна ги рециклираат хемиските елементи, посебно јаглеродот и азотот, како и токсичните елементи. Меѓутоа, голем интерес претставува присуството на елементи кои не се природно произведени од биолошките видови. Имено, за многу од овие хемиски супстанции е утврдено дека се канцерогени или пак можат да се акумулираат во средината со токсични ефекти врз екосистемите. Иако изложувањето на човекот на овие супстанции е, главно, преку дишењето или водата за пиење, почвите играат важна улога, бидејќи тие влијаат на мобилноста и биолошките текови на овие токсини.

Застапеноста на тешките метали во почвите драматично е зголемена со зголеменото користење на минералите и фосилните горива, како и со

воведувањето на високотехнолошките индустриски процеси. Проблемот со деградацијата на екосистемите како резултат на загадувањето стана многу актуелен во последните децении од XX век. Повеќето метали обично се застапени во водите со многу ниски концентрации и затоа тие се нарекуваат *елементи во траги*. Меѓутоа, со развојот на технологиите за производство на метали доаѓа до брзо зголемување на концентрацијата на овие метали во животната средина. Ваквите брзи промени ја доведуваат биосферата до дестабилизација, затоа што организмите немаат развиено биохемиски механизам за детоксикација од овие метали, кога тие се присутни во високи концентрации. Истото објаснување може да се однесува и на органските токсични супстанции.

Присуството на елементите во траги во почвите е од различно потекло: литогените елементи потекнуваат директно од литосферата, педогените елементи се од литогено потекло, но нивната содржина и дистрибуција во почвените слоеви се променети поради педогените процеси, антропогените елементи се депонираат во почвата директно или индиректно како резултат на човековите активности. Однесувањето на елементите во траги и соодветно на тоа и нивната биорасположливост зависи од нивното потекло. Меѓутоа, јасно е укажано на фактот дека, без оглед на видот, фиторасположливоста на антропогените тешки метали во почвата е значително поголема отколку на оние од педогеното потекло. Урбаното загадување со тешки метали е предмет на многу студии.

Регионалното загадување на почвите се јавува главно во индустриски области и во центри со големи населени места, каде што фабриките, сообраќајот и комуналниот отпад се главни извори на загадувањето со металите. Поради разновидните и континуирани промени во урбаните области, неопходно е прво да се утврди нивната природна распределба и методите за утврдување на промените во природата, предизвикани од човековата активност. Важно е да се истакне дека и содржината на ниво на фонот на металите сама по себе е променлива. Сепак, често има случаи индустриските објекти, посебно рудници и металуршки фабрики кои се наоѓаат во близина на населени места, значително да го зголемат ова загадување. Исто така, треба да се спомне дека за земјите кои имаат нагласено земјоделско производство состојбата со почвите како природен ресурс е од исклучително значење од аспект на неговата конзервација и употреба.

Тргувајќи од фактот што Република Македонија е мала земја во која земјоделското производство, односно производството на храна има важна улога во националната економија и вработувањето на поголем број население, воведувањето на нова студиска програма за трет циклус на универзитетски академски студии (докторски) од областа на науката за почвите станува

реалност која се заснова на недвосмислените потреби од високоспецијализирани научни работници од оваа подрачје.

### **III. Структура и концепт на докторските студии**

Елаборатот за организирање на студии од трет циклус (докторски) на Универзитетот „Гоце Делчев“ - Штип е поставен на концепт кој во основа подразбира подобро, поефикасно и порационално искористување на ресурсите на универзитетот во поглед на: човечки ресурси, просторни, лабораториски, опрема, финансиски а во насока на обезбедување на соодветен квалитет на студирање на студентите на докторските студии и освојувања на знаења, компетенции и вештини кои им се неопходни во идните нивни ангажмани во науката и образованието. Исто така, треба да се спомене дека докторските студии се претставени на начин кој во основа дефинира еден нов, европски модерен поглед на поврзувањето на знаењето и потребите на општеството, односно на концепт на дефинирана кампусна структура (заокружена целина на научни подрачја кои се комплементарни во поглед на методите, техниките и начините на истражувањата, како и европските директиви во поглед на истражувачките подрачја).

#### **Докторските студии се состојат од:**

- полагање на задолжителни предмети и изборни семинари кои се предвидени со студиската програма на докторските студии;
- реализација на научноистражувачка работа под раководство на интерниот и екстерниот ментор која на крај ќе биде финализирана со изработка на докторски труд;
- научноистражувачки престој во други домашни и странски универзитети и истражувачки центри во траење од најмалку 3 месеци;



- активности кои се поврзани со презентации на научноистражувачките резултати на домашни и меѓународни научноистражувачки конференции, пишување на научни публикации и др.

Силната страна на овој концепт на докторски студии е големата важност која се додава на научноистражувачката компонента, како и поврзаноста на докторските студии со странските универзитети и истражувачки центри и големата соработка со стопанството во Република Македонија, како и потполното структурно и организациско приспособување на Болоњскиот процес.

Студиската програма е организирана во шест семестри **(Full time)**:

Во првиот и вториот семестар се предвидени задолжителни предмети и изборни семинари. Задолжителните предмети, докторандот ги избира во консултации со раководителот на катедрата - научната област (на која се организираа докторските студии) од списокот на предмети. Изборните семинари се поврзани со одделни предмети кои се наоѓаат на списокот на предмети и истите претставуваат вовед на докторандот во самостојната истражувачка работа. Изборните семинари, исто така, се дефинираат во консултации помеѓу докторандот и раководителот на катедрата - научната област во која се организираат докторските студии.

Во третиот семестар се предвидува изработка на пилот истражувачки труд - докторски проект во соработка со менторот на кандидатот. Во четвртиот, петтиот и шестиот семестар се предвидува изработка на докторската дисертација (докторскиот труд).

Во *првиот семестар* се доделуваат вкупно 30 кредити од задолжителни предмети (избрани од списокот на предмети).

- |                           |              |
|---------------------------|--------------|
| 1. Задолжителен предмет 1 | (10 кредити) |
| 2. Задолжителен предмет 2 | (10 кредити) |
| 3. Задолжителен предмет 3 | (10 кредити) |

Во вториот семестар се доделуваат вкупно 30 кредити од задолжителните предмети и изборните семинари:

- |                         |              |
|-------------------------|--------------|
| 1. Задолжителен предмет | (10 кредити) |
| 2. Изборен семинар 1    | (5 кредити)  |
| 3. Изборен семинар 2    | (5 кредити)  |
| 4. Изборен семинар 3    | (5 кредити)  |
| 5. Изборен семинар 4    | (5 кредити)  |

Од вкупниот број на кредити (60 кредити) кои се добиваат во првиот и вториот семестар, докторандот може да обезбеди најмногу 15 кредити (доколку тоа е поврзано со предметното истражување и потребата од стекнување на додатни компетенции) од предмети кои се наоѓаат на списокот на предмети од другите катедри во соодветното научно подрачје или пак од списокот на предмети на ниво на КАМПУС (техничко-технолошки, биотехнички и природно-математички науки).

Во третиот семестар се предвидува кандидатот да направи пилот-истражувачки труд - докторски проект кој ќе биде тесно поврзан со докторското истражување. Врз основа на ова истражување ќе се оценува и вреднува подобноста на кандидатот. За изработениот труд во третиот семестар се доделуваат вкупно 30 кредити. Овој пилот-истражувачки труд -докторски проект јавно се брани и претставува еден од условите за пријава на докторски труд.

Останатите три семестри (четврти, петти и шести) се предвидени за изработка на докторската дисертација. За ова истражување се доделуваат вкупно 90 кредити. Во рамките на овие 90 кредити, докторандот мора да обезбеди најмалку 20 кредити од додатни активности, а кои во основа се:

Додатни активности	Кредити
Публикација во списание со импакт фактор	10
Публикација во списание со меѓународна рецензија	5
Публикација во зборник на трудови на меѓународен научен собир	2
Публикација во зборник на трудови на домашен научен собир	1

На Универзитетот „Гоце Делчев“ - Штип ќе се спроведуваат и докторски студии од типот на **"part time"** делумно присуство на докторандот на Универзитетот и притоа докторската програма се приспособува на максимално 30 кредити по година, со што докторските студии во ваков случај ќе траат 6 години.

На овој тип докторати (part time) ќе се примаат кандидати кои се во работен однос во некоја организација, поради што истите не можат да остваруваат полно работно време за спроведување на докторските студии на Универзитетот.

**Распоред на задолжителни предмети и изборни семинари  
по семестри и години**

Код	Предмети	Семестар						Број на часови	Кредити
		I	II	III	IV	V	VI		
<b>Задолжителни предмети</b>									
	Задолжителен 1	3+3+2						253	10
	Задолжителен 2	3+3+2						253	10
	Задолжителен 3	3+3+2						253	10
	Задолжителен 4		3+3+2					253	10
<b>Изборни семинари</b>									
	Изборен семинар		2+2+1					126	5
	Изборен семинар		2+2+1					126	5
	Изборен семинар		2+2+1					126	5
	Изборен семинар		2+2+1					126	5
<b>Пилот-истражувачки труд</b> - самостојна работа - менторска работа				16 8				506 253	20 10
<b>Изработка на докторски труд</b> - истражувачка работа - менторска работа					24	24	8 16	1773 506	70 20
		<b>Вкупно:</b>						4524	180

## **III.1. Организација на студиската програма**

Студиската програма на трет циклус на студии (докторски) е структурирана во рамките на научноистражувачките подрачја/научноистражувачките полиња во кои се дефинирани научноистражувачки области во согласност со меѓународната Фраскатиева класификација. Во согласност со Уредбата за нормативи и стандарди за основање на високообразовни установи и за вршење на високообразовна дејност („Сл. весник на РМ“, број 103 од 30 јули 2010 година), а во согласност со членот 17 во секоја поединечна научна област е организирана само по една студиска програма.

### **III.1.1. Техничко-технолошки науки (2)**

Научноистражувачко поле:

**ПРИМЕНЕТА ГЕОЛОГИЈА И ГЕОФИЗИКА (217)**

Научноистражувачка област:

- МИНЕРАЛОГИЈА (21701)
- ПЕТРОЛОГИЈА (21702)
- ГЕОХЕМИЈА (21703).

### **ГРУПА НА ПРЕДМЕТИ**

**ОД КОИ ВО КОНСУЛТАЦИЈА НА МЕНТОРОТ И ДОКТОРАНДОТ СЕ ДИФИНИРААТ ЗАДОЛЖИТЕЛНИТЕ ПРЕДМЕТИ И ИЗБОРНИТЕ**

#### **СЕМИНАРИ**

1. Петрологија и геохемија на магматски карпи
2. Петрологија и геохемија на седиментни карпи
3. Петрологија и геохемија на метаморфни карпи
4. Минералологија на силикати
5. Минералологија на несиликати

6. Архитектонско-украсен и градежен камен
7. Медицинска геологија
8. Геохемија на средина
9. Минералологија на глини
10. Инструментални методи во минералологијата
11. Одредување на кристални структури
12. Минералологија и заштита на животната средина

Научноистражувачка област:

- ЛЕЖИШТА НА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ (21708)
- ЕКОНОМСКА ГЕОЛОГИЈА (21707).

## **ГРУПА НА ПРЕДМЕТИ**

**ОД КОИ ВО КОНСУЛТАЦИЈА НА МЕНТОРОТ И ДОКТОРАНДОТ СЕ  
ДИФИНИРААТ ЗАДОЛЖИТЕЛНИТЕ ПРЕДМЕТИ И ИЗБОРНИТЕ**

### **СЕМИНАРИ**

1. Квантитативни лабораториски методи
2. Минерализациони системи
3. Геохемија на рудоносни флуиди
4. Моделирање на рудните процеси
5. Моделирање на рудните наоѓалишта
6. Алтерациски процеси
7. Употреба и интерпретација на геохемиските податоци
8. Принципи на физибилити студија
9. Истражување и проектирање на минерални ресурси
10. Економска геологија
11. Природни и обновливи енергетски ресурси

## 12. Металите и животната средина

Научноистражувачка област:

- ХИДРОГЕОЛОГИЈА (21710)
- ГЕОТЕХНИКА (21709).

### **ГРУПА НА ПРЕДМЕТИ**

**ОД КОИ ВО КОНСУЛТАЦИЈА НА МЕНТОРОТ И ДОКТОРАНДОТ СЕ  
ДИФИНИРААТ ЗАДОЛЖИТЕЛНИТЕ ПРЕДМЕТИ И ИЗБОРНИТЕ  
СЕМИНАРИ**

1. Одбрани поглавја од методика и методи на хидрогеолошки истражувања
2. Одбрани поглавја од хидродинамика во реална средина
3. Одбрани поглавја од геофизички истражувања на подземни води и инженерска геофизика
4. Концепти за заштита и санација на подземни води и геосредини
5. Геотермални модели
6. Мониторинг на подземни води
7. Термални и минерални води
8. Геологија на квартал
9. Инженерска геодинамика
10. Геотехничко моделирање
11. Одбрани поглавја од инженерска геологија
12. Одбрани поглавја од механика на почви
13. Одбрани поглавја од механика на карпи
14. Примена на географско информацискиот систем во геолошкото инженерство.

Научноистражувачка област:

- ПРИМЕНЕТА ГЕОФИЗИКА (21711)
- РЕГИОНАЛНА ГЕОЛОГИЈА (21705).

## **ГРУПА НА ПРЕДМЕТИ**

**ОД КОИ ВО КОНСУЛТАЦИЈА НА МЕНТОРОТ И ДОКТОРАНДОТ СЕ  
ДИФИНИРААТ ЗАДОЛЖИТЕЛНИТЕ ПРЕДМЕТИ И ИЗБОРНИТЕ**

### **СЕМИНАРИ**

1. Напредни теории за геофизичките полиња
2. Современи сфаќања во тектонофизиката
3. ГИС
4. Модели на тврда земја
5. Глобални геофизички проблеми
6. 2Д и 3Д моделирање на геофизички процеси
7. Мерна техника
8. Комплексна интерпретација на геофизичките податоци
9. Геодинамика
10. Тектонски модели
11. Тектоника на Македонија
12. Методи на старост на карпите
13. Палеогеографија
14. Методологија на стратиграфски истражувања
15. Палеонтологија и палеоекологија



## **III.1.2.ТЕХНИЧКО-ТЕХНОЛОШКИ НАУКИ**

Научноистражувачко поле:

- РУДАРСТВО (219)

Научноистражувачка област:

- ПОДГОТОВКА НА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ (21908)

### **ГРУПА НА ПРЕДМЕТИ**

**ОД КОИ ВО КОНСУЛТАЦИЈА НА МЕНТОРОТ И ДОКТОРАНДОТ СЕ  
ДИФИНИРААТ ЗАДОЛЖИТЕЛНИТЕ ПРЕДМЕТИ И ИЗБОРНИТЕ  
СЕМИНАРИ**

1. Одбрани поглавја од ситнење и класирање
2. Одбрани поглавја од флотациска концентрација
3. Одбрани поглавја од методи на концентрација
4. Технологија на одлагање
5. Машини и уреди во минералната технологија
6. Автоматизација во минералната технологија
7. Математички методи во минералната технологија
8. Заштита на работната и животната средина
9. Современи методи во минералната технологија
10. Хазарден отпад во минерална технологија
11. Технологија на пречистителни станици
12. Мониторинг на отпадни материјали.

Научноистражувачка област:

- МЕХАНИКА НА КАРПИ И ТЛО (21911)
- ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА СЛОЕВИТИ ЛЕЖИШТА (21900)
- ДЛАБИНСКО ДУПЧЕЊЕ (21907)

## **ГРУПА НА ПРЕДМЕТИ**

**ОД КОИ ВО КОНСУЛТАЦИЈА НА МЕНТОРОТ И ДОКТОРАНДОТ СЕ ДИФИНИРААТ ЗАДОЛЖИТЕЛНИТЕ ПРЕДМЕТИ И ИЗБОРНИТЕ СЕМИНАРИ**

1. Напредни техники од проектирање
2. Одбрани поглавја од моделирање
3. Геотехнички инженеринг
4. Нумеричка анализа и моделирање во геомеханиката
5. Напредни техники на фундаирање
6. Аналитичка геомеханика
7. Геометриска анализа на површински копови
8. Одбрани поглавја од дупчење и минирање
9. Руднички системски инженеринг
10. Математичко моделирање
11. Проектен менаџмент

Научноистражувачка област:

- ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА НЕСЛОЕВИТИ ЛЕЖИШТА (21901)
- ИЗГРАДБА НА ЈАМСКИ ПРОСТОРИИ (21903)
- ВЕНТИЛАЦИЈА И ТЕХНИЧКА ЗАШТИТА (21909)
- ТРАНСПОРТНИ И ИЗВОЗНИ ПОСТРОЈКИ (21905)

## **ГРУПА НА ПРЕДМЕТИ**

**ОД КОИ ВО КОНСУЛТАЦИЈА НА МЕНТОРОТ И ДОКТОРАНДОТ СЕ  
ДИФИНИРААТ ЗАДОЛЖИТЕЛНИТЕ ПРЕДМЕТИ И ИЗБОРНИТЕ СЕМИНАРИ**

1. Управување со карпестиот масив
2. Геостатистика
3. Донесување на инвестициони одлуки во рударството
4. Моделски испитувања на параметри на откопни методи
5. Инженерска статистика и веројатност
6. Информациски системи
7. Рудничка аерологија
8. Вентилација на специјални објекти
9. Карактеристики на карпестиот масив
10. Теоретски принципи при димензионирање на под. конструкции
11. Економика на подземните изработки
12. Сеизмика на минирањето и вибрации во подз. експлоатација
13. Компјутерска симулација во подзем. руднички транспорт
14. Надежност на подземните рудн. транспортни системи
15. Оптимизација на рудничкиот транспорт

### **III.1.3.ТЕХНИЧКО-ТЕХНОЛОШКИ НАУКИ**

Научноистражувачко поле:

- ЖИВОТНА СРЕДИНА (225)

Научноистражувачка област:

- ЖИВОТНА СРЕДИНА (22500)
- ВОДА, ВОЗДУХ, ПОЧВА (22502)
- ОТПАДНИ МАТЕРИЈАЛИ (22506)

## **ГРУПА НА ПРЕДМЕТИ**

**ОД КОИ ВО КОНСУЛТАЦИЈА НА МЕНТОРОТ И ДОКТОРАНДОТ СЕ  
ДИФИНИРААТ ЗАДОЛЖИТЕЛНИТЕ ПРЕДМЕТИ И ИЗБОРНИТЕ СЕМИНАРИ**

1. Заштита на работната и животната средина
2. Хазарден отпад во минерална технологија
3. Технологија на пречистителни станици
4. Мониторинг на отпадни материјали
5. Геохемија на средина
6. Минералологија и заштита на животната средина
7. Ремедијација на почвите
8. Испитување на импактот на природната околина
9. Токсични материи во природната околина
10. Примена на ГИС во науката за почвите

### **III.1.4.ТЕХНИЧКО-ТЕХНОЛОШКИ НАУКИ**

Научноистражувачко поле:

- КОМПЈУТЕРСКА ТЕХНИКА И ИНФОРМАТИКА (212)

Научноистражувачка област:

- ПРОГРАМСКИ ЈАЗИЦИ И ТЕХНОЛОГИИ (21201)
- ИНФОРМАЦИОНИ СИСТЕМИ И МРЕЖИ (21202)
- БАЗИ НА ПОДАТОЦИ (21203)
- ВЕШТАЧКА ИНТЕЛИГЕНЦИЈА И СИСТЕМИ (21205)
- РОБОТИКА (21208)

## **ГРУПА НА ПРЕДМЕТИ**

**ОД КОИ ВО КОНСУЛТАЦИЈА НА МЕНТОРОТ И ДОКТОРАНДОТ СЕ  
ДИФИНИРААТ ЗАДОЛЖИТЕЛНИТЕ ПРЕДМЕТИ И ИЗБОРНИТЕ  
СЕМИНАРИ**

1. Напредна инженерска анализа
2. Нумеричко решавање на парцијални диференцијални равенки
3. Пропагирање на бранови
4. Податочно рударење и откривање на знаење во бази на податоци
5. Вештачка интелигенција и биоинформатика
6. Компјутерска графика и визуализација
7. Медицинска информатика
8. Интеракција компјутер - корисник
9. Дигитална топологија - препознавање на облици
10. Компјутерска и роботска визија
11. Сеопфатни компјутерски системи и апликации
12. Компјутерски алгоритми во роботика
13. Компјутерска геометрија и топологија
14. Напредни и наменски компјутерски мрежи
15. Пресметување со високи преформанси

## **IV.1. БИОТЕХНИЧКИ НАУКИ**

Научноистражувачко поле:

- ЗАШТИТА НА РАСТЕНИЈА (402)

Научноистражувачка област:

- ФИТОПАТОЛОГИЈА (40200)
- ЕНТОМОЛОГИЈА (40201)
- ФИТОФАРМАЦИЈА (пестициди) (40202)
- БИОЛОШКА БОРБА (40203)
- ВИРУСИ (40204)
- ПЛЕВЕЛ (40205)
- НЕМАТОДИ (40206)
- ГРИНИ (40207)
- ГЛОДАРИ (40208)

### **ГРУПА НА ПРЕДМЕТИ**

**ОД КОИ ВО КОНСУЛТАЦИЈА НА МЕНТОРОТ И ДОКТОРАНДОТ СЕ  
ДИФИНИРААТ ЗАДОЛЖИТЕЛНИТЕ ПРЕДМЕТИ И ИЗБОРНИТЕ  
СЕМИНАРИ**

1. Методи и техники на лабораториска работа
2. Молекуларна дијагностика
3. Биолошка заштита на растенијата
4. Отпорност на растенијата кон болести
5. Растителна патофизиологија и патохистологија
6. Бактериози кај растенијата
7. Фитофармација - бактерициди
8. Вирози кај растенијата
9. Фитофармација - вироцити
10. Микози и псеудомикози кај растенијата

11. Фитофармација - фунгициди
12. Ентомологија
13. Фитофармација - инсектициди
14. Нематологија
15. Фитофармација - нематоциди
16. Фитофармација
17. Дијагностицирање на резидуи од пестициди

## **IV.2. БИОТЕХНИЧКИ НАУКИ**

Научноистражувачко поле:

- НАУКА ЗА ЗЕМЈИШТЕТО И ХИДРОЛОГИЈА (401)

Научноистражувачка област:

- ПЕДОЛОГИЈА (40100)
- МЕТЕОРОЛОГИЈА И АГРОКЛИМАТОЛОГИЈА (40101)
- ЗЕМЈОДЕЛСКО ИНЖЕНЕРСТВО (40102)
- ПЛОДНОСТ НА ЗЕМЈИШТЕТО И ФЕРТИЛИЗАЦИЈА (40105)
  - МИНЕРАЛОГИЈА НА ЗЕМЈИШТЕТО
  - МЕЛИОРАЦИЈА НА ЗЕМЈИШТЕТО (40109)

## **ГРУПА НА ПРЕДМЕТИ**

**ОД КОИ ВО КОНСУЛТАЦИЈА НА МЕНТОРОТ И ДОКТОРАНДОТ СЕ  
ДИФИНИРААТ ЗАДОЛЖИТЕЛНИТЕ ПРЕДМЕТИ И ИЗБОРНИТЕ  
СЕМИНАРИ**

1. Основи на науката за почвите
2. Геохемија на животната средина
3. Биологија на почвата
4. Педологија
5. Менаџмент на прехрана на растенијата
6. Прочистување на отпадни води
7. Ремедијација на почвите
8. Микробиологија на природната средина
9. Почвите во светот
10. Менаџмент на почвите
11. Микробиологија и биохемија на почвата
12. Градските почви и природната околина
13. Геохемија на почвите
14. Минерална нутритивност (хранливост) на растенијата
15. Токсични материи во природната околина
16. Примена на географските информациски системи во науката за почвите
17. Минералологија на почвите



### **IV.3. БИОТЕХНИЧКИ НАУКИ**

Научноистражувачко поле:

- РАСТИТЕЛНО ПРОИЗВОДСТВО (403)

Научноистражувачка област:

- ЖИТНИ КУЛТУРИ (пченка, пченица, ориз и др.) (40300)
- СОРТНИ ЖИТА (40301)
  - ИНДУСТРИСКИ РАСТЕНИЈА (тутун, памук, сончоглед и др.) (40302)
- КРМНИ РАСТЕНИЈА (40303)
- ЗЕЛЕНЧУК (40304)
- ЦВЕЌЕ И ДЕКОРАТИВНИ РАСТЕНИЈА (40305)
- ТРОПСКИ РАСТЕНИЈА (40306)
- ФИЗИОЛОГИЈА НА РАСТЕНИЈА (40307)
- ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЈА НА РАСТИТЕЛНО ПРОИЗВОДСТВО (40308)

## **ГРУПА НА ПРЕДМЕТИ**

**ОД КОИ ВО КОНСУЛТАЦИЈА НА МЕНТОРОТ И ДОКТОРАНДОТ СЕ  
ДИФИНИРААТ ЗАДОЛЖИТЕЛНИТЕ ПРЕДМЕТИ И ИЗБОРНИТЕ  
СЕМИНАРИ**

1. Молекуларна генетика
2. Молекуларна физиологија
3. Фитопатологија
4. Принципи во селекцијата кај растенијата
5. Општо семепроизводство
6. Биотехнологија на растенијата
7. Принципи на генетска манипулација
8. Квантитативна генетика
9. Растителни генетски ресурси
10. Селекција на житни култури
11. Селекција на индустриски култури
12. Селекција на градинарски култури
13. Селекција на винова лоза
14. Селекција на овошни видови
15. Култура на растителни клетки и ткива
16. Генетско инженерство кај растенијата
17. Процена на агроеколошкото влијание
18. Физиологија на семе и плод
19. Семепроизводство на житни култури
20. Семепроизводство на индустриски култури
21. Семепроизводство на градинарски култури
22. Штетници во производството на семе и саден материјал
23. Складишни штетници
24. Болести на семе
25. Екофизиологија
26. Методи во биохемиско - физиолошките испитувања
27. Биохемија на растенијата
28. Дизајн и анализа на експеримент
29. Основи на одржливи системи за растително производство
30. Одбрани напредни поглавја од заштита на растенијата во конвенционални, интегрални и органски системи за растително

производство

31. Проблеми и гледишта за системите на одржливо растително производство
32. Физиологија на стрес кај растенијата
33. Земјоделството и глобалните еколошки промени
34. Процена на агроеколошкото влијание
35. Анализа и одржливо управување со природни ресурси (почва и вода)
36. Анализа и управување со агробiodиверзитет
37. Биотехнолошки пристап за размножување на растенијата
38. Процена на ризикот за животната средина од ГМО
39. Студии на случај во конвенционални, интегрални и органски системи на растително производство
40. Конвенционални системи за одгледување на економски значајни растителни култури
41. Интегрални системи за одгледувањето на економски значајни растителни култури
42. Отворени и затворени беспочвени системи на растително производство
43. Органско поледелство
44. Органско градинарство
45. Органско овоштарство
46. Органско лозарство

### **3. Општи услови за запишување и напредување во текот на студиите**

Општите услови за запишување на трет циклус на универзитетски студии (докторски студии) на Универзитетот „Гоце Делчев“ во Штип се регулирани со Правилникот за организација на овие студии (кој е усогласен со Законот за високото образование, „Сл. весник на РМ“ број, 35, Уредбата за нормативи и стандарди за основање на високообразовни установи и вршење на високообразовна дејност, „Сл. весник на РМ“ број 103), при што како основни услови за запишување се:

1. завршени универзитетски студии од прв и втор циклус во обем од 300 ЕКТС;
2. средна оценка од вториот циклус на студии од најмалку 8.0;
3. познавање на странски јазик,
4. интервју со кандидатите пред влегување во потесниот избран круг;
5. потврда од институцијата каде ќе се работи експерименталниот дел на докторската дисертација.

### **3.1. Услови за преминување од други студиски програми**

Студентите на докторските студии можат во текот на студирањето да преминат од една на друга студиска програма, само под услов студиските програми да се комплементарни со барем 25% од предметите. Решението за преминување го донесува Советот на докторските студии на единицата со претходна консултација со раководителите на програмата.

### **3.2. Услови за запишување на нови наставни предмети во друг семестар, односно повисока студиска година**

Задолжителните предмети кога ќе бидат дефинирани во консултација на докторандот и менторот, по правило, не можат да се менуваат. Во случај на неопходна промена на некој од задолжителните предмети се изготвува посебен записник од страна на менторот и истиот се доставува до раководителот на докторските студии. Изборните семинари можат да се избираат и менуваат со друга студиска програма од соодветното научно подрачје во договор со раководителот на студиската програма, менторот и кандидатот.

### **3.3. Траење на студиите**

Наставната програма е составена од неколку тематски предмети на проучување и изработка на докторски труд. Третиот циклус академски универзитетски студии се организира по принципот на **Кредит-трансфер системот**. Целокупните студии се вреднуваат со 180 кредити.

## 4. МЕТОДИ НА ПРЕДАВАЊЕ И ОЦЕНУВАЊЕ НА ПОСТИГНУВАЊАТА НА СТУДЕНТИТЕ, ОДНОСНО НАЧИН НА ПРОВЕРКА НА ЗНАЕЊЕТО

На третиот циклус академски универзитетски студии можат да се запишат кандидати кои имаат завршено прв и втор степен на академски студии (во траење од 300 кредити) и имаат здобиено степен - **магистер на науки** (технички, биотехнички, природно-математички) или соодветен втор циклус на универзитетски студии, со просечен успех од најмалку 8,00 и со потврда (уверение) за добро познавање на еден од светските јазици. За соодветноста на вториот циклус на универзитетски студии одлука донесува соодветната катедра при Факултетот, во рамките на КАМПУС II (техничко-технолошки, биотехнички и природно-математички науки).

Докторските студии траат **три години (full time)** и се состојат од две фази:

- **Прва фаза – фаза на обука за истражување**

Првата фаза опфаќа: предмети (задолжителни и изборни семинари), и мал пишан труд – пилот-истражувачки труд (докторски проект).

- **Втората фаза - подготовки на тези**

Втората фаза опфаќа подготовка на тези, оригинално истражување на кандидатот, пријавување на тези и нивна одбрана, работа на дисертација, поднесување на извештаи за прогресот во работата, оценка на дисертацијата, јавна одбрана на дисертацијата.

Со завршувањето на првата фаза, односно по изработката и позитивната оценка на пилот-истражувачкиот труд, студентот се стекнува со статус кандидат за докторски науки.

Пријавата на темата за изработка на докторската дисертација содржи: наслов на темата, тези и нивна разработка, методи на научни истражувања, преглед на достигнувања на научната дисциплина кои се поврзани со тезите на истражувањата, структура на темата, предлог на ментори.

**Начин на одржување на наставата:** предавања, интерактивни предавања, примена на Power Point презентации, индивидуална или групна работа на студентите, вежби, семинари и друго.

**Метод на оценување:** писмен испит.

**Јазик на настава:** македонски/англиски.

**Пријавување за настава по предметот:** првата недела од семестарот во просторијата каде што се изведува наставата.

**Пријавување на испит:** преку Службата за студентски прашања.

## **5. СТРУЧЕН, ОДНОСНО НАУЧЕН НАЗИВ КОЈ СЕ ДОБИВА СО ЗАВРШУВАЊЕ НА СТУДИИТЕ**

Кандидатот кој ќе ги заврши универзитетските студии од трет циклус (докторски студии) на соодветното научно подрачје и успешно ќе го одбрани докторскиот труд се здобива со академски степен - **доктор на науки со соодветната додавка (техничко-технолошки, биотехнички, природно-математички)**, што значи дека супериорно о познава одредено научно подрачје во рамките на кампусот за природно-математички, техничко-технолошки и биотехнички науки и дека ја докажал способноста за оригинално научно истражување. Исто така, кандидатите се здобиваат со определени компетенции, како што се:

- извонредно знаење за користење на литература;
- способност за осмислување и реализација на научноистражувачки проекти;
- способност за објавување на научни резултати и пишување на научни публикации;
- способност за изразување на своите ставови во присуство на експерти од научното подрачје на конгреси, семинари, гостувања во други институции;

- способност за пренесување на своите знаења на помлади генерации и студенти.

Дипломата ја издава Универзитетот „Гоце Делчев“ - Штип, а ја потпишуваат ректорот на Универзитетот и деканот на соодветниот факултет.

## **6. ИЗВОР НА ФИНАНСИСКИ СРЕДСТВА ЗА ОСТВАРУВАЊЕ НА СТУДИСКАТА ПРОГРАМА**

Финансирањето на докторските студии се врши по принцип на самофинансирање на студентите, но сепак студентите можат да обезбедат средства и преку други извори на финансирање, како што се:

- докторски кандидати кои ги финансира Универзитетот;
- докторски кандидати кои ги финансира државата преку фондови или финансиски агенции;
- докторски кандидати кои се финансираат од трети извори (contract research), на пр. финансиски извори, какви што се Европската унија, индустрија или стипендии кои даваат разни фондации и др.

Ценовникот за висината на надоместоците што ги плаќаат студентите за образовни и административни услуги на високообразовната установа ќе бидат определени од страна на Универзитетот, по предлог на единицата на Универзитетот, Центар за втор и трет циклус на студии, а врз основа на ценовникот донесен од страна на Советот за развој и финансирање на високото образование.

## **7. ОБЕЗБЕДЕНОСТ НА ПОТРЕБНИОТ БРОЈ НА ЛИЦА ВО НАСТАВНО-НАУЧНИ, НАУЧНИ И НАСТАВНИ ЗВАЊА**

Треба да се спомене дека токму поради оваа прашање кое се однесува на обезбеденоста на доволен број на наставно-научни и научни работници за покривање на наставата на докторските студии, доволен и квалификуван број на професори кои можат да бидат ментори (супервизори). Универзитетот „Гоце Делчев“ - Штип го промовира и концептот на кампусно организирање на овие студии. Овој концепт во основа обезбедува поголемо и интегрирано искористување на човечките ресурси во рамките на една универзитетска структура, која дефинира блиски научни области кои можат да се артикулираат низ заеднички истражувања, комплементарни методи на истражувања и комплементарни лабораториски услови и опрема за истражување. За таа цел во рамките на Универзитетскиот кампус (КАМПУС II, техничко-технолошки, биотехнички и природно-математички науки) во понатамошниот текст е прикажан кадровскиот потенцијал со кој располага овој кампус, а кој ќе биде вклучен во реализацијата на докторските студии. Исто така, треба да се спомене дека при изработката на овој елаборат предвид е земен член 14 од Уредбата за нормативи и стандарди за основање на високообразовни установи и за вршење на високообразовна дејност („Сл. весник на РМ“, број 103 од 30 јули 2010 г.) во кој експлицитно се наведува потребниот број на редовно вработени доктори на науки за секое научно поле (најмалку седум доктори на науки во полето од научноистражувачкото подрачје, од кои најмалку еден е редовен или вонреден професор во областа). За таа цел, во понатамошниот текст како прилог е доставена и листа на редовно вработени доктори на науки во секое научно поле во кое ќе се организираат докторски студии.

НАУЧНОИСТРАЖУВАЧКО ПОДРАЧЈЕ:

- ТЕХНИЧКО-ТЕХНОЛОШКИ НАУКИ



НАУЧНОИСТРАЖУВАЧКО ПОЛЕ:

- ПРИМЕНЕТА ГЕОЛОГИЈА И ГЕОФИЗИКА (217)

1. Д-р Блажо Боев, редовен професор
2. Д-р Тодор Делипетров, редовен професор
3. Д-р Тодор Серафимовски, редовен професор
4. Д-р Војо Мирчовски, вонреден професор
5. Д-р Орце Спасовски, вонреден професор
6. Д-р Тена Шијакова-Иванова, вонреден професор
7. Д-р Гоше Петров, вонреден професор

Научноистражувачко поле:

- РУДАРСТВО (219)

1. Д-р Борис Крстев, редовен професор
2. Д-р Благој Голомеов, редовен професор
3. Д-р Зоран Панов, вонреден професор
4. Д-р Зоран Десподов, вонреден професор
5. Д-р Ристо Дамбов, вонреден професор
6. Д-р Мирјана Голомеова, вонреден професор
7. Д-р Дејан Мираковски, доцент

Научноистражувачко поле:

- ЖИВОТНА СРЕДИНА (225)

1. Д-р Виолета Стефанова, доцент
2. Д-р Виолета Стојанова, доцент
3. Д-р Соња Лепиткова, вонреден професор
4. Д-р Винета Сребренковска, доцент
5. Д-р Крсто Блажев, доцент
6. Д-р Димески Димко, доцент
7. Д-р Катерина Деспот

Научноистражувачко поле:

- КОМПЈУТЕРСКА ТЕХНИКА И ИНФОРМАТИКА (212)

1. Д-р Владо Гичев, вонреден професор
2. Д-р Цвета Мартиновска, вонреден професор
3. Д-р Сашо Коцески, доцент
4. Д-р Наташа Коцеска, доцент
5. Д-р Татјана Атанасова-Пачемска, доцент
6. Д-р Лидија Горачинова-Илиева, доцент
7. Д-р Александра Милева, доцент

- БИОТЕХНИЧКИ НАУКИ

Научноистражувачко поле:

- ЗАШТИТА НА РАСТЕНИЈА (402)

1. Д-р Саша Митрев, редовен професор
2. Д-р Илија, Каров, редовен професор
3. Д-р Верица Илиева, вонреден професор
4. Д-р Љупчо Михајлов, вонреден професор
5. Д-р Душан Спасов, вонреден професор
6. Д-р Зоран Димитровски, доцент
7. Д-р Драгица Спасова, доцент

Научноистражувачко поле:

- РАСТИТЕЛНО ПРОИЗВОДСТВО (403)

1. Д-р Виолета Димовска, вонреден професор
2. Д-р Ристо Кукутанов, вонреден професор
3. Д-р Ацо Кузелов, доцент
4. Д-р Милан Георгиевски, доцент
5. Д-р Еленица Софијанова, доцент
6. Д-р Мите Илиевски, доцент
7. Д-р Виолета Иванова, доцент

Научноистражувачко поле:

- НАУКА ЗА ЗЕМЈИШТЕТО И ХИДРОЛОГИЈА (401)

1. Д-р Блажо Боев, редовен професор
2. Д-р Илија Каров, редовен професор

3. Д-р Јордан Живановиќ, вонреден професор
4. Д-р Рубин Гулабовски, вонреден професор
5. Д-р Љупчо Михајлов, вонреден професор
6. Д-р Виолета Стефанова, доцент
7. Д-р Тена Шијакова-Иванова, вонреден професор

## **8. МАТЕРИЈАЛНИ, ТЕХНИЧКИ И ИНФОРМАЦИСКИ УСЛОВИ ЗА ИЗВЕДУВАЊЕ НА СТУДИСКАТА ПРОГРАМА**

Наставата на докторските студии во КАМПУС II (природно-математички, техничко-технолошки и биотехнички науки) на Универзитетот „Гоце Делчев“ - Штип ќе се реализира во рамките на објектите на овој кампус. На студентите им се на располагање: предавални, лаборатории, заеднички простории, ресторани, во рамките на КАМПУС II, на вкупно 14.000 метри квадратни, реновирани и изградени објекти по сите стандарди на еден модерен универзитетски кампус. Во рамките на овој кампус се обезбедени стандарди од околу 7,5 метри квадратни за еден студент, што претставува исклучителен норматив во рамките на природно-математичките, техничко-технолошките и биотехничките науки. Исто така, во рамките на овој кампус се обезбедени врвни лаборатории со најсовремена опрема за изведување на истражувања во рамките на природните, техничките и биотехничките науки (АНЕКС-1, во овој Анекс се прикажани сите лаборатории кои постојат во овој кампус, сите предавални, опрема и друга техника која се користи при реализацијата на наставата).

## **9. АКТИВНОСТИ ПРЕКУ КОИ СЕ РАЗВИВА И ОДРЖУВА КВАЛИТЕТОТ НА ВИСОКОТО ОБРАЗОВАНИЕ**

Механизмите за обезбедување на квалитет на докторските програми се најразвиени во Велика Британија, а востановени се како резултат на нискиот процент на студентите кои ги завршуваат студиите. Британската агенција за обезбедување на квалитет во високото образование во 2001 година ги воспоставила рамките за сите академски степени, вклучувајќи го и докторатот и ги дефинирала вештините и компетенциите кои се потребни да се докажат за да може да се текне студентот со докторат. Исто така, агенцијата ги дефинирала и минималните стандарди, средства и структура за поддршка кои институцијата мора да ги задоволи за да може да доделува докторати.

Во многу европски држави докторското образование периодично се евалуира. Во Шведска на секои шест години, во Холандија на секои пет години, во Франција на секои четири години, а во Шпанија секоја година на ниво на универзитет. Во овие држави резултатите од евалуацијата се одразуваат и во финансирањето од државниот буџет. Во Германија и во Австрија сè уште се применува традиционалниот модел на индивидуална проценка на секој кандидат кој го прави професор-супервизор. Во средноевропските и источно-европските држави (Полска, Чешка, Романија, Русија, Хрватска) сè уште овие постапки зависат од државната регулатива и владините тела. По правило, се работи за пререгулираност, екстензивна и ригидна постапка на акредитација. Во Романија сите програми ги одобрува Националниот совет, а во Русија тоа го прават федералните тела.

Со прифаќањето на Европските квалификациски рамки во 2005 година и обврската за хармонизирање на националните квалификациони рамки е прифатена и примената на Даблинските дескриптори на докторско ниво, како и оценување на квалитетот на сите активности. Тоа значи изградба на стабилни институциски структури кои ќе бидат во состојба да ги мерат резултатите од студирањето. Освен институциските механизми за обезбедување на квалитет како секојдневна пракса на сите учесници, исклучително важни елементи на системското обезбедување на квалитет е и транспарентноста и континуираното унапредување на раководењето со докторските студии. Во традиционалните

моделите на докторско образование раководењето им е практично препуштено на менторите, па многу тешко може да се препознае системската грижа на институцијата во напредувањето на докторандите и реализацијата на програмата. Во структурираниот модел на институциско управување овие механизми за обезбедување на квалитет се далеку подобро изразени. Раководењето со програмите на докторските студии најквалитетно е решено во докторските школи кои имаат јасно дефинирана институциска положба.

Воспоставувањето на докторските студии како трет циклус на образование подразбира и системски пристап во структурирани програми, вклучувајќи и систем за раководење со програмите/студиите. За спроведување на програмите треба јасно да се одредат материјалните и човечките ресурси во рамките на капацитетите на институцијата, како и дефинирани договорни односи помеѓу институцијата, супервизорот и докторандот. Поради тоа, Универзитетот мора да има јасни процедури за следење и оценување на докторандите и нивните супервизори. Работниот план за секој кандидат треба регуларно да се процени, при што клучна улога имаат супервизорите, но и институцијата треба да осигури и проценка независна од супервизорот. Во многу европски држави докторандите/студенти се оценуваат на секои шест до дванаесет месеци, при што покрај докторските и истражувачките одбори (или слични академски тела) се формираат и надворешни експертски тела. Добро организирани институции имаат изграден систем на редовно известување и документирање на сите активности во текот на образувањето на докторскиот кандидат.

Имајќи ги предвид досега наведените констатации кои постојат во европскиот образовен простор, Универзитетот „Гоце Делчев“ - Штип своите докторски студии ги темели на неколку активности кои се реализирани во изминатите две години од неговото постоење, и тоа:

- Запознавање на тимот за изработка на елаборатите за докторски студии со деталниот преглед на докторските студии од подрачјата на техничко-технолошките, биотехничките и природно-математичките науки во Европа, по пат на проучување на публикациите, европските директиви,

европските агенди, како и преку директни контакти со универзитетите во Европа, како што се: University of Padova; Ecole de Mines-Paris, Alee; University of Salbourg; University Johannes Gutenberg in Mainz; Royall Holloway in London; Technical University in Delft.

- Преку работилници низ кои со професорите на досегашните постдипломски студии се разговараше и се анализираше досегашната состојба со овој вид на студии кои постоеја во рамките на поранешниот Рударско-геолошки факултет во Штип.
- Тркалезна маса: *Болоњскиот процес и докторските студии* беше организирана на Универзитетот, со цел подобро да се едуцира тимот за изработка на елаборатот за докторски студии. На оваа тркалезна маса во детали беа презентирани искуствата кои денеска постојат во Европа, а кои се однесуваат на прашањата поврзани со постдипломските студии. Голем дел од овие искуства се составен дел на Воведот на Елаборатот за организирање на докторски студии на УГД – Штип, во рамките на техничко-технолошките, природно-математичките и биотехничките науки.
- Учество на наши реномирани професори на First European Convention on Present and Future Challenges for Engineering Education and Research in Europe in Florence.
- Детално разгледување на материјалите од SEFI Annual Conference 2006 "Engineering Education and Active Students" која се одржа во Упсала, Шведска.
- Учество на наши професори на 10<sup>th</sup> IACEE World Conference on Continuing Engineering Education во Виена.
- Изработка на Правилник за организација на втор и трет циклус на универзитетски академски студии на УГД – Штип.
- Изработка на Статут на Универзитетот.

Главните механизми за осигурување на квалитетот на докторските студии, имајќи ја предвид истражувачката работа, се инструментите за

следење на квалитетот на менторската работа, односно таканаречениот *наставнички портфолио* (начинот на избор на наставниците и критериумите кои притоа се применуваат, студентските анкети во поглед на начинот на изведувањето на наставата, оценувањето и комуникацијата со студентите). Исто така, како главни механизми за осигурување на квалитетот на студиите имајќи ја предвид наставата и професорите се инструментите за следење на квалитетот на одделните предмети или модули и тоа:

- ✓ анкетирање на студентите,
- ✓ анкетирање на наставниците,
- ✓ самоевалуација на наставниците,
- ✓ анализи на испитите,
- ✓ веб-портал (е-учење, алати), како и Share point комуникации, документирање,
- ✓ мерки за унапредување.

Притоа, како мерка на квалитет се тежнее да се одговори на следниве прашања:

- ❖ редовност на изведувањето на наставата,
- ❖ примереност во работното оптоварување (баланс во ЕКТС кредитите),
- ❖ кохерентност на програмата,
- ❖ современи содржини на учење,
- ❖ јасно дефинирани содржини на предмети,
- ❖ подготвување на студентите за настава,
- ❖ активно учество на студентите во наставата,
- ❖ ниво на работна комуникација помеѓу студентите и наставниците,
- ❖ оценување на наставниците,



- ❖ дефинирање на општите и специфичните компетенции кои се стекнуваат во процесот на учењето,
- ❖ мерење на резултатите од учењето,
- ❖ објективно проверување на напредувањето во учењето и спроведувањето на испитите,
- ❖ достапност на информациите за студентите.

Исто така, треба да се спомене дека во насока на зголемување на квалитетот на студиите се воведени и посебни механизми во постапката на пријава и одбрана на докторскиот труд. Имено, пријавата на докторскиот труд не е возможна без фазата на изработка на пилот-истражувачки труд кој треба јавно да се одбрани. Во овие критериуми, секако, треба да се споменат и 20 ЕКТС кредити кои студентите мора да ги обезбедат од дополнителни активности (како што се публикации во списанија со импакт фактор или меѓународни конференции на кои ќе ги презентираат своите резултати добиени со истражувањата кои се поврзани со докторските студии) и на крај, секако, јавната одбрана на докторскиот труд и неговото ставање на веб-порталот на Универзитетот.

Универзитетот во насока на обезбедување на квалитет има свои канцеларии за квалитет и самоевалуација на образовниот процес, а истовремено води постапка и на ИСО стандардизација, како на образовниот процес, администрацијата, така и на истражувачкиот потенцијал (лабораториите, истражувачките центри, опсерватории и др.).

## 10. НАУЧНОИСТРАЖУВАЧКА, ОДНОСНО УМЕТНИЧКО-ТВОРЕЧКА ДЕЈНОСТ НА АКАДЕМСКИОТ КАДАР И УЧЕСТВО НА СТУДЕНТИТЕ И ДОКТОРАНДИТЕ

Прашањата кои се поврзани со научноистражувачката дејност на академскиот кадар се клучни за спроведувањето на докторските програми на ниво кое гарантира квалитет и одржливост во еден модерен и глобално поврзан свет. За таа цел, денес сè повеќе се дискутира во насока на квалитетно менторство или супервизорство.

Денес, наместо поимот *ментор* сè почесто се користи поимот *супервизор*, особено по конференцијата во Салзбург. Супервизорите го водат и го советуваат докторскиот кандидат (млад истражувач) низ програмата за докторски студии, како експерти во подрачјето на истражувањата. Освен тоа, расправаат со кандидатот за неговите потреби за оспособување и помагаат во изнаоѓањето на најдобриот начин за задоволување на тие потреби. На крајот, супервизорите го оценуваат и напредувањето на кандидатот. Младите истражувачи (докторандите) се одговорни за реализацијата на проектот кој го договориле со супервизорот, но и за развој на сопствените иницијативи. Со други зборови, докторандот е ставен во положба на поголема сопствена одговорност за сопственото напредување.

За да може да се реализира улогата на супервизијата во модерните докторски програми и да се обезбеди успешен однос помеѓу супервизорот и младиот истражувач се прават напори системски да се дефинира положбата на супервизијата во рамките на обврските на универзитетските професори, како и јасно да се дефинира институциската политика на супервизија:

- Оспособување на универзитетските професори за супервизија.
- Балансирање на работното оптоварување на супервизорот за да може да се обезбеди доволно време за контакт со младиот истражувач. Во многу држави, супервизијата и водењето на младите истражувачи не е составен дел на работната норма, или пак не е јасно дефинирана, па често се случува попродуктивните универзитетски професори да ги водат младите истражувачи, а истовремено се еднакво оптоварени со

наставните обврски како и другите наставници. Причина за оваа е најчесто фактот дека во многу институции не постои добро разработен систем за проценка на оптовареноста на секој наставник, која во себе ги вклучува сите аспекти на активностите на поединецот во согласност со дефинираната мисија на институцијата.

- Дефинирање на условите за вклучување на супервизорот во докторската програма.
- Планирање на истражувачката програма на ниво на институција.
- Избегнување на преголемото оптоварување на младите истражувачи, на пример со настава или организациски активности.
- Структурирање на процесот на евалуација на напредувањето на младиот истражувач.
- Обезбедување на механизми за остварување на повратните информации помеѓу супервизорот институцијата и младиот истражувач.

Системскиот пристап кон супервизијата и менторството бара бројни промени во досегашната пракса. Изборот на квалитетни ментори (супервизори), како и нивна едукација за таа работа, се многу значајни прашања во насока на квалитативни промени во организацијата на докторските студии. Меѓународната препознатливост и компетициите на супервизорите се темелни инструменти за меѓународна препознатливост на студиите. Транспарентноста на докторските програми е исклучително важна, не само за академската и меѓународната препознатливост, туку и за препознатливоста на докторските квалификации на пазарот на труд и во бизнис секторот. Поради тоа, сите детални податоци за секоја програма како научните и стручните квалификации и продуктивност на сите наставници би требало да бидат достапни на студентите и јавноста.

Токму поради овие прашања, положбата на менторите - супервизорите на УГД -Штип посебно се третира и таа е во строга корелација научноистражувачката кариера на менторите, односно со членот 15 од Уредбата за нормативи и стандарди за основање на високообразовни установи и вршење на високообразовна дејност („Сл. весник на РМ“, број 103 до 30 јули

2010 г.). Во оваа насока, како составен дел на Елаборатот за организација на докторски студии на УГД се доставуваат и комплетните професионални биографии (CV) за наставниците кои ќе бидат вклучени во наставата од аспект на можноста за поквалитетно обезбедување на ментори - супервизори.

Исто така, во оваа насока многу важно прашање е и прашањето кое се однесува на учеството на студентите -докторандите во докторските студии и оценувањето на нивната истражувачка кариера.

Младите истражувачи и другите студенти на докторските студии многу често имаат и други обврски во институцијата, посебно што учествуваат во наставата. Нивното интегрирање во функционирањето на институциите, посебно стекнување на конкуренции за пренесување на знаење низ учеството во процесот на настава, е добар начин за развивање на општите компетенции (како што се проектната работа, информатичката конкуренција, комуникациски вештини), но треба да се нагласи дека по правило не е организирано и стандардизирано. Поради тоа оценувањето на нивната истражувачка кариера на крајот од правата фаза (докторски студии) и втората фаза (постдокторско усовршување) е најчесто еднодимензионално. Притоа, главно, се оценува нивното научно достигнување (објавени трудови), бидејќи за тоа постојат објективни инструменти, додека останатите аспекти на нивното делување и созревање се запоставуваат и не се објективизираат.

Во оценувањето на модерната истражувачка кариера треба да се вклучат: научните публикации и комбинацијата на вештини и искуства во наставата, администрацијата и истражувачкиот менаџмент, супервизија и менторство, национална и меѓународна мобилност, меѓусекторска мобилност, патенти и лиценци, *старт-ап* претпријатија и др.

## 12. ПЛАНИРАН БРОЈ НА СТУДЕНТИ

Имајќи ги предвид условите што денес постојат на УГД - Штип (просторни, лабораториски, кадровски), како и членот 16 од Уредбата за нормативи и стандарди за основање на високообразовни установи и за вршење на високообразовна дејност („Сл. весник на РМ“, број 103 од 30 јули 2010 г.), во кој се дефинира бројот на менторства што може да ги има еден професор (3 докторанди кај еден ментор), како и членот 15 од оваа Уредба, во кој се дефинира кој професор може да биде ментор на докторска дисертација, оптимален број на студенти по студиска година по научно подрачје би бил 30 студенти. Тоа во случајот на докторските студии на УГД би значело следен број на студенти:

- техничко-технолошки науки            60 студенти
- биотехнички науки                        30 студенти