

**MAGISTRSKI ŠTUDIJSKI PROGRAM *GEOTEHNOLOGIJA***  
**DRUGA STOPNJA**  
**UNIVERZA V LJUBLJANI, NARAVOSLOVNOTEHNIŠKA FAKULTETA**

**Predstavitev študijskega programa**

**1. Podatki o študijskem programu**

Magistrski študijski program Geotehnologija druge stopnje traja 2 leti (4 semestri) in obsega skupaj 120 kreditnih točk. Študijski program ima enovito študijsko smer za vse študente, in sicer Geotehnologija. Študijski program se izvaja kot redni študij.

Strokovni naslov: magister/magistrica inženir/-ka geotehnologije oz. z okrajšavo mag. inž. geotehnol.

**2. Opredelitev temeljnih ciljev programa oz. splošnih in predmetnospecifičnih kompetenc**

**2.1 Temeljni cilji programa**

Temeljni cilj Magistrskega študijskega programa *Geotehnologija* je usposobiti strokovnjaka, ki bo pridobil poglobljena in usmerjena znanja in sposobnosti iz temeljnih področij geotehnologije in rudarstva, glede na izbiro izbirnih predmetov pa še posebej poglobljena znanja iz posameznega področja geotehnologije ali z geotehnologijo povezanega področja.

V okviru študija bo študent spoznal tradicionalna načela nadgrajena z najnovejšimi dognanji, posredovana na sodoben način, s sodobno tehnologijo. Seznanjen bo tudi z vsemi posebnostmi v Sloveniji ter Evropi, kot posledica posebnih zgodovinskih, družbenoekonomskih ali geografskih značilnosti. Z delom v skupinah, projektnim delom in problemskih nalogah se bo privajal dela v skupini, javnega nastopanja ter poslovanja s strankami in se aktivno vključeval v raziskave. Vsa pridobljena teoretična znanja bo v največji možni meri preskusil na primerih vaj in reševanju zahtevnih teoretičnih ali strokovno usmerjenih problemov in projektov, kar mu bo omogočalo lažjo vključitev v prakso po končanem študiju in razumevanje problematik ožjih področij geotehnologije in rudarstva. Študent osvoji potrebna poglobljena in usmerjena znanja iz temeljnih naravoslovnih in računalniško-informacijskih predmetov, znanja iz temeljnih predmetov geotehnološke in rudarske stroke in specifična znanja iz strokovnih predmetov. V okviru predmetnika in izbirnih predmetov je študentu omogočena specializacija in tudi priprava za nadaljevanje študija po programih na tretji stopnji. Cilj programa je zagotoviti mednarodno primerljivost, mobilnost in prehodnost, diplomantu pa omogočiti nadaljevanje študija v Evropi in zaposlitev znotraj Evropske unije.

Program je usklajen z minimalnimi zahtevami združenja FEANI in s tem z akreditacijo programa za naziv Euro-ing. Cilj je tudi povečati prehodnost študentov in zagotoviti večjo kakovost, in sicer z vpeljavo sprotne študija, z razvojem splošnega tutorstva študentov in učiteljev ter tutorstva pri določenih predmetih.

Pridobljena znanja študent povezuje s prakso v okviru praktičnega usposabljanja v rudarskih, gradbenih in sorodnih podjetjih, ki predstavljajo tudi ciljna zaposlitvena področja. Rezultat tako zasnovanega programa je diplomant s poglobljenim teoretičnim in poglobljenim strokovnim znanjem, ki je zaposljiv in samostojno opravlja tudi najzahtevnejše strokovne in razvojne naloge s področja geotehnologije in rudarstva v Sloveniji in Evropi.

**2.2 Splošne kompetence, ki se pridobijo s programom**

Splošne kompetence, ki jih pridobi diplomant magistrskega študija Geotehnologije so:

- splošna razgledanost in poznavanje akademskih področij in znanstvenih metod dela,
- razvijanje sposobnosti za postavljanje, raziskovanje, razumevanje in kreativno reševanje problemov, načel in teorij,
- kritično branje in razumevanje besedil, samostojno pridobivanje znanja in iskanje virov,

- razvijanje sposobnosti kritičnega, analitičnega in sintetičnega mišljenja,
- usposobljenost za prenos in uporabo teoretičnega znanja v prakso in reševanje strokovnih in delovnih problemov ter za interdisciplinarno povezovanje,
- razvijanje profesionalne in etične odgovornosti do svojih nadrejenih in podrejenih v delovnih procesih,
- razvijanje znanstvene in raziskovalne pismenosti, javnega nastopanja in sporazumevanja s strankami, posredovanje in podajanje ter interpretacija znanja in rezultatov,
- zmožnost uporabe tujega strokovnega jezika v pisni in govorni komunikaciji, komunikacije v mednarodnih in nacionalnih znanstvenih krogih, v strokovnih krogih in nasploh v vsakdanjem življenju,
- zmožnost uporabe informacijsko-komunikacijske tehnologije, prenosa informacij ob upoštevanju etičnih načel in vrednot v stroki,
- upoštevanje varnostnih, funkcionalnih, gospodarskih, naravovarstvenih in ekoloških vidikov pri svojem delu in delu v raziskovalnih in delovnih skupinah,
- razvijanje moralno-etničnih meril s poudarkom na korektnosti do dela s strankami, dajanju nepristranskih nasvetov, upoštevanju strokovnih argumentov, neodvisnost in strokovnost skladno z veljavno zakonodajo,
- ustvarjanje objektivnega pogleda na okolje in družbo.

### **2.3 Predmetnospecifične kompetence, ki se pridobijo s programom**

Z magistrskim študijskim programom druge stopnje Geotehnologije pridobi magistrand predvsem naslednje predmetno specifične kompetence:

- temeljna in specifična strokovna znanja s področja geotehnologije: predvsem s področja projektiranja, organiziranja, upravljanja, vodenja in izvajanja geotehnoških in rudarskih del in proizvodnje, informatike, ekologije,
- samostojno celostno projektiranje in vodenje del zahtevnih geotehnoških in rudarskih objektov,
- samostojno vodenje projektov na področju geotehnologije in rudarstva,
- razumevanje medsebojnih vplivov tehničnih in okoljskih problemov in sposobnost oblikovanja in konstruiranja okolju prijaznih geotehnoških in rudarskih objektov,
- opravljanje zahtevnih nalog s področja geotehnologije in rudarstva samostojno in znotraj delovne skupine,
- organizacija, vodenje in izvajanje razvojne dejavnosti na področju geotehnologije in rudarstva,
- obvladovanje temeljnega znanja s področja geotehnologije in rudarstva vključujoč naravoslovne vede, ter sposobnost povezovanja znanja z različnih področij in sposobnost aplikacije pridobljenih znanj pri reševanju zahtevnih strokovnih nalog,
- uporaba znanja na specializiranih področjih geotehnologije kot so inženirstvo v hribinskih območjih, geotehnične gradnje, pridobivanje mineralnih surovin na zemeljski površini in pod njo,
- razumevanje splošne strukture temeljne discipline ter povezanost med njenimi poddisciplinami,
- uporaba informacijsko-komunikacijske tehnologije in sistemov, najpogosteje uporabljenih v praksi na področju geotehnologije in rudarstva,
- vodenje rudarskih in sorodnih podjetij in služb.

### **3. Pogoji za vpis in merila za izbiro ob omejitvi vpisa**

V drugostopenjski magistrski študijski program Geotehnologija se lahko v skladu s členi 38a, 38b in 41 Zakona o visokem šolstvu in členom 115 Statuta UL vpiše, kdor je končal:

- a) študijski program prve stopnje s področja geotehnologije in rudarstva,
- b) študijski program prve stopnje z drugih tehničnih strokovnih področij (geologije, gradbeništva, strojništva, kemije in podobno), če kandidat pred vpisom opravi študijske obveznosti, ki so bistvene za nadaljevanje študija v obsegu 10-60 KT, kandidati pa jih lahko opravijo med študijem na 1. stopnji ali z opravljanjem izpitov pred vpisom v magistrski študij; kandidati, ki so končali študij 1. stopnje geologije ali gradbeništva opravijo izpit iz Elektrotehnike I, II in Osnov strojništva I, II; kandidati, ki so končali študij 1. stopnje strojništva ali kemije opravijo izpite iz Inženirske geologije in hidrogeologije ter Mehanike tal I, II; za kandidate z drugih tehničnih strokovnih področij Študijska komisija NTF določi diferencialne izpite na podlagi opravljenih izpitov na 1. stopnji dodiplomskega študija.
- c) visokošolski strokovni študijski program po starem programu s področja geotehnologije in rudarstva,
- d) visokošolski strokovni študijski program po starem programu z drugih tehničnih strokovnih področij (geologije, gradbeništva, strojništva, kemije in podobno), če kandidat pred vpisom opravi študijske

obveznosti, ki so bistvene za nadaljevanje študija v obsegu 10-60 KT, kandidati pa jih lahko opravijo med študijem na 1. stopnji ali z opravljanjem izpitov pred vpisom v magistrski študij; kandidati, ki so končali študij 1. stopnje geologije ali gradbeništva opravijo izpit iz Elektrotehnike I, II in Osnov strojništva I, II; kandidati, ki so končali študij 1. stopnje strojništva ali kemije opravijo izpite iz Inženirske geologije in hidrogeologije ter Mehanike tal I, II; za kandidate z drugih tehničnih strokovnih področij Študijska komisija NTF določi diferencialne izpite na podlagi opravljenih izpitov na I. stopnji dodiplomskega študija.

Število vpisnih mest je 30. V primeru omejitve vpisa bo pogoj ocena študija na 1. stopnji – povprečna ocena izpitov in vaj.

#### **4. Merila za priznavanje znanj in spretnosti, pridobljenih pred vpisom v program**

Študentu se lahko priznajo znanja, ki po vsebini in obsegu ustrezajo učnim vsebinam predmetov v programu Geotehnologija. O priznavanju znanj in spretnosti pridobljenih pred vpisom odloča Študijski odbor oddelka za Geotehnologijo in rudarstvo UL NTF na podlagi pisne vloge študenta, priloženih spričeval in drugih listin, ki dokazujejo uspešno pridobljeno znanje ter vsebino teh znanj, ter v skladu s Pravilnikom o postopku in merilih za priznavanje neformalnega pridobljenega znanja in spretnosti, sprejetega na 15. seji Senata UL, 29.5.2007. Pri priznavanju znanj in spretnosti se:

- upoštevajo spričevala in druge listine o končanih tečajih in drugih oblikah izobraževanja,
- ocenjujejo izdelki, storitve, objave in druga avtorska dela študentov,
- ocenjuje znanje, ki si ga je študent pridobil s samoizobraževanjem ali z izkustvenim učenjem (možnost opravljanja študijskih obveznosti brez udeležbe na predavanjih, vajah, seminarjih),
- upoštevajo ustrezne delovne izkušnje.

V primeru, da Študijski odbor oddelka ugotovi, da se pridobljeno znanje lahko prizna, se to ovrednoti z enakim številom točk po ECTS, kot znaša število kreditnih točk pri predmetu.

#### **5. Pogoji za napredovanje po programu**

##### **Pogoji za napredovanje iz letnika v letnik**

Študent se lahko vpiše v višji letnik, če je do izteka študijskega leta opravil z učnimi načrti predpisane obveznosti v obsegu najmanj 60 kreditnih točk po ECTS. Študent se lahko izjemoma vpiše v višji letnik, tudi če ni opravil vseh obveznosti, določenih s študijskim programom za vpis v višji letnik, kadar ima za to opravičene razloge, ki jih določa 153. člen Statuta UL (materinstvo, daljša bolezen, izjemne družinske in socialne okoliščine, priznan status osebe s posebnimi potrebami, aktivno sodelovanje na vrhunskih strokovnih, kulturnih in športnih prireditvah, aktivno sodelovanje v organih univerze).

Pod pogoji iz prejšnjega odstavka se študent lahko vpiše v višji letnik, če zbere najmanj 30 kreditnih točk po ECTS. O vpisu iz prejšnjega odstavka odloča Študijski odbor oddelka za Geotehnologijo in rudarstvo UL NTF.

Študentu, ki pri študiju izkazuje nadpovprečne študijske rezultate, se omogoči hitrejše napredovanje. Sklep o tem sprejme senat NTF na podlagi prošnje kandidata in obrazloženega mnenja Študijske komisije NTF. S sklepom se določi način hitrejšega napredovanja.

##### **Pogoji za ponavljanje letnika**

Študent, ki ni opravil vseh obveznosti, določenih s študijskim programom za vpis v višji letnik, lahko v času študija enkrat ponavlja letnik, če doseže najmanj 30 kreditnih točk po ECTS.

## 6. Pogoji za dokončanje študija

Študent konča študij, ko opravi vse predpisane obveznosti v obsegu 120 kreditnih točk po ECTS in s tem pridobi strokovni naslov magister/magistrica inženir/-ka geotehnologije oz. z okrajšavo mag. inž. geotehnol.

## 7. Prehodi med študijskimi programi

S prehodom se razume prenehanje študentovega izobraževanja v študijskem programu, v katerega se je vpisal, ter nadaljevanje izobraževanja v novem študijskem programu, v katerem se vse ali del obveznosti, ki jih je študent že opravil v prvotnem študijskem programu, priznajo kot opravljene obveznosti novega študijskega programa (Merila za prehode med študijskimi programi (Uradni list RS, št. 45/94)).

Opravljen izpit v prvotnem študijskem programu se prizna kot opravljen izpit v novem študijskem programu, če je usklajenost vsebin obeh predmetov vsaj 75%. Pri kreditnem vrednotenju posameznega letnika (60 kreditnih točk) se priznani izpit vrednoti s kreditnimi točkami v prvotnem študijskem programu, a ne z več kreditnimi točkami, kot je ovrednoten v novem študijskem programu Geotehnologija. Za prehod iz prejšnjega odstavka se ne šteje sprememba študijskega programa zaradi neizpolnitve obveznosti v prejšnjem študijskem programu.

V magistrskem študijskem programu druge stopnje Geotehnologija so predvideni prehodi:

- iz magistrskih študijskih programov druge stopnje s področja geotehnologije in rudarstva ali sorodnih študijskih programov (tehničnih),
- za diplomante univerzitetnih študijskih programov s področja geotehnologije in rudarstva ali sorodnih študijskih programov (tehničnih), ki so bili sprejeti po letu 1994 in
- za diplomante visokošolskih študijskih programov geotehnologije in rudarstva ali sorodnih študijskih programov (tehničnih), ki so bili sprejeti pred letom 1994.

V 2. letnik magistrskega študijskega programa druge stopnje Geotehnologija se lahko prepiše študent, če:

- izpolnjuje pogoje za vpis v ta študijski program,
- so na voljo prosta mesta,
- je v celoti opravil študijske obveznosti v nižjem letniku na prvotnem programu in
- če se obseg vsebin magistrskega študijskega programa druge stopnje Geotehnologija od vsebin 1. letnika prvotnega študijskega programa ne razlikujejo za več kot 30 kreditnih točk.

Skladno s Pravilnikom o preverjanju in ocenjevanju znanja na UL NTF lahko Študijska komisija študentu predpiše dodatne obveznosti (diferencialne izpite) in rok, do kdaj mora študent te obveznosti opraviti.

Študijska komisija NTF lahko v tem primeru študentu prizna del izpitov, ki jih je opravil na prvotnem študijskem programu in niso predvideni v novem študijskem programu (Geotehnologija) na račun izbirnosti zunaj UL NTF.

Če študent prehaja na študijski program Geotehnologija iz magistrskih programov II. stopnje, ki jih izvaja UL NTF, lahko Študijska komisija prizna študentu tudi določene »strokovne« izpite iz prejšnjega programa na račun izbirnosti znotraj UL NTF.

V 2. letnik magistrskega študijskega programa druge stopnje Geotehnologija se lahko vpišejo tudi diplomanti univerzitetnih študijskih programov s področja geotehnologije in rudarstva ali sorodnih študijskih programov (tehničnih), ki so bili sprejeti po letu 1994 ter diplomanti visokošolskih študijskih programov geotehnologije in rudarstva ali sorodnih študijskih programov (tehničnih), ki so bili sprejeti pred letom 1994.

Študijska komisija lahko predpiše študentu dodatne obveznosti (diferencialne izpite) do 40 kreditnih točk, ki jih mora opraviti do zaključka novega študija, lahko pa upošteva kandidatove morebitne strokovne ali znanstvene objave ter delovne izkušnje pri delu v praksi.

## 8. Načini ocenjevanja

Znanje študentov se preverja in ocenjuje po posameznih predmetih, tako da se učni proces pri vsakem predmetu konča s preverjanjem znanja oziroma pridobljenih veščin. Oblike preverjanja znanja (ustni oz. pisni izpit, kolokviji, seminarske naloge, dnevniki, praktične naloge, projekti, portfolijo, vrstniško ocenjevanje) so opredeljene v učnih načrtih predmetov. Splošna pravila preverjanja znanja ureja Pravilnik o preverjanju in ocenjevanju znanja na UL NTF, ki ga potrjuje Senat NTF. Podrobnosti so določene s študijskim redom.

Izpitna ocena je ena, sestavljena iz ocen opravljenih predvidenih obveznostih študenta pri predmetu. Pri tem mora biti vsaka obveznost ocenjena s pozitivno oceno.

Znanje s področja predavanj, ki se preverja na podlagi pisnega ali ustnega preverjanja znanja, seminarjev, domačih projektov in podobno, znaša skupaj največ 30% skupne ocene.

Znanje s področja seminarjev, seminarских vaj, laboratorijskih vaj in terenskih vaj ter drugo se lahko preverja na podlagi pisnega ali ustnega preverjanja znanja, seminarjev, domačih projektov, domačih nalog in podobno, znaša skupaj vsaj 70% skupne ocene.

Pri ocenjevanju se skladno s Statutom Univerze v Ljubljani uporablja ocenjevalna lestvica z ocenami:

- 10 – (91-100%: odlično: izjemni rezultati z zanemarljivimi napakami),
- 9 – (81-90%: prav dobro: nadpovprečno znanje, vendar z nekaj napakami),
- 8 – (71-80%: prav dobro: solidni rezultati),
- 7 – (61-70%: dobro: dobro znanje, vendar z večjimi napakami),
- 6 – (51-60%: zadostno: znanje ustreza minimalnim kriterijem),
- 5 do 1 – (50% in manj: nezadostno: znanje ne ustreza minimalnim kriterijem).

Kandidat uspešno opravi preverjanje znanja, če dobi oceno od zadostno (6) do odlično (10).

## 9. Predmetnik študijskega programa

**Pomen oznak: predavanja p., seminarji s., vaje v., terenske vaje t.v.**

### 1. letnik 1. Semester

Predmeti 1. letnika	Kontaktne ure				Skupaj (ur)	Kreditne točke	Študijske obveznosti študenta (ure)
	p. (ur)	s. (ur)	v. (ur)	t.v. (dni)			
Armirano betonske konstrukcije	30	15	30	3	90	6	180
Procesiranje mineralnih surovin	45		45		90	6	180
Tehnično rudarstvo II	45	15	30		90	6	180
Merstvo v geoznanosti	45		45		90	6	180
Stroji in naprave v geotehnologiji	45		45		90	6	180
	Skupaj ur, kred. točk				450	30	900

**1. letnik 2. semester**

Predmeti 1. letnika	Kontaktne ure				Skupaj (ur)	Kreditne točke	Študijske obveznosti študenta (ure)
	p. (ur)	s. (ur)	v. (ur)	t.v. (dni)			
Okoljski inženiring	60	15	30	3	120	8	240
Geotermalna energija	45		45		90	6	180
Gradnja predorov in ocena tveganja	45	15	45	3	120	8	240
Praktično delo					60	4	120
<b>Izbirni predmeti</b>					60	4	120
<b>Skupaj ur, kred. točk</b>					<b>450</b>	<b>30</b>	<b>900</b>

**IZBIRNOST:**

V obsegu 4 kreditnih točk lahko študenti v 2. semestru izbirajo med izbirnimi predmeti drugih študijskih programov NTF, izbirnimi predmeti na drugih članicah Univerze v Ljubljani in na drugih univerzah v RS in v tujini s katerimi ima ali bo imela UL sporazum o priznavanju kreditnega sistema študija in predmeti iz nabora strokovnih predmetov v Preglednici *Izbirni strokovni predmeti drugo stopenjskega UN študija*.

**2. letnik 3. semester**

Predmeti 2. letnika	Kontaktne ure				Skupaj (ur)	Kreditne Točke	Študijske obveznosti študenta (ure)
	p. (ur)	s. (ur)	v. (ur)	t.v. (dni)			
Predelava odpadnih snovi	30	15		3	60	4	120
Modelska analiza	30		30		60	4	120
Ocena rizika v geotehnologiji (rud. škoda)	45		45		90	6	180
Inženirska geofizika	30		30		60	4	120
Planiranje, organizacija in vodenje geotehnoških podjetij	30		30		60	4	120
<b>Izbirni predmeti</b>					120	8	240
<b>Skupaj ur, kred. točk</b>					<b>450</b>	<b>30</b>	<b>900</b>

**IZBIRNOST:**

V obsegu 8 kreditnih točk lahko študenti v 2. semestru izbirajo med izbirnimi predmeti drugih študijskih programov NTF, izbirnimi predmeti na drugih članicah Univerze v Ljubljani in na drugih univerzah v RS in v tujini s katerimi ima ali bo imela UL sporazum o priznavanju kreditnega sistema študija in predmeti iz nabora strokovnih predmetov v Preglednici *Izbirni strokovni predmeti drugo stopenjskega UN študija*.

**2. letnik 4. Semester**

Predmeti 2. letnika	Kontaktne ure				Skupaj (ur)	Kreditne točke	Študijske obveznosti študenta (ure)
	p. (ur)	s. (ur)	v. (ur)	t.v. (dni)			
Magistrsko delo					450	30	900
<b>Skupaj ur, kred. točk</b>					<b>450</b>	<b>30</b>	<b>900</b>

## Preglednica Izbirni strokovni predmeti drugo stopenjskega UN študija

Predmeti (izbirni)	Kontaktne ure				Skupaj (ur)	Kreditne točke	Študijske obveznosti študenta (ure)
	p. (ur)	s. (ur)	v. (ur)	t.v. (dni)			
Varnost in upravljanje podzemnih objektov	30		30		60	4	120
Odlagališča odpadnih snovi	30		30		60	4	120
Energetske politike	30	15	15		60	4	120
Specialna minerska in vrtalna dela	30		30		60	4	120
Čiste tehnologije	30	15	15		60	4	120
Deformacijske opazovalne mreže	30		15	3	60	4	120
Geostatistika	30		30		60	4	120
Geotermične raziskave in modeliranje podzemnih fluidov	30		30		60	4	120
Izravnalni račun	30		30		60	4	120
Geomodeliranje in GIS	30		30		60	4	120
Geofizikalne metode potencialnih polj	30		15	3	60	4	120
Izbrana poglavja iz inženirske geofizike	30		15	3	60	4	120
Rudnine in pravo	30		30		60	4	120

### 10. Zunanja izbirnost

V celotnem drugostopenjskem študijskem programu Geotehnologija je predvidenih za 12 KT izbirnih predmetov (ali 10% vseh predvidenih). Študent lahko izbira med izbirnimi predmeti drugih študijskih programov NTF, izbirnimi predmeti na drugih članicah Univerze v Ljubljani in na drugih univerzah v RS in v tujini s katerimi ima ali bo imela UL sporazum o priznavanju kreditnega sistema študija in predmeti iz nabora strokovnih predmetov v Preglednici *Izbirni strokovni predmeti drugo stopenjskega UN študija*.

### 11. Podatki o možnostih izbirnih predmetov in mobilnosti

Študent lahko v obsegu 30 KT (ali en semester študija) prenese iz drugega študijskega programa na drugi univerzi ali visoki šoli s katerimi ima ali bo imela UL sporazum o priznavanju kreditnega sistema študija. Priznanih 30 KT lahko izhaja iz obveznih ali izbirnih predmetov. Študijski program na drugi univerzi pa mora biti soroden po stroki programa Geotehnologija, na primer: programi geoznanosti, geotehnike, rudarstva, varovanja okolja, gradbeništva, itd. Vloge o priznavanju bodo obravnavane individualno po postopku, določenem s Statutom UL oziroma s pravilnikom NTF.

### 12. Predstavitev posameznih predmetov

ARMIRANO BETONSKE KONSTRUKCIJE II (4 ECTS):

Načela snovanja in projektiranja masivnih konstrukcij, projektna obtežba masivnih gradbenih konstrukcij, ključna merila za smotno izbiro tipa konstrukcijskega sistema, prevedba nosilnega sistema konstrukcije v ustrezen računski model, pregled osnovnih skupin elementov nosilnih konstrukcij pri inženirskih objektih s poudarkom na podzemnih objektih in pripadajočimi značilnostmi glede nosilnost, deformabilnosti in konstrukcijskih posebnosti, seminar (izdelava dela projekta za pridobitev gradbenega dovoljenja in projekta za izvedbo podzemnega objekta ter izdelava dela projekta za pridobitev gradbenega dovoljenja in projekta za izvedbo sidranega in armiranega podpornega zida, laboratorijske vaje (delo v računalniški učilnici, ki predstavlja računalniško podporo izdelavi projektov v okviru seminarjev).

PROCESIRANJE MINERALNIH SUROVIN (6 ECTS):

Karakteriziranje disperznih sistemov (poroznost, površina, oblika in velikost delcev, gostota), procesi večanja in manjšanja površin (drobljenje, mletje, fizikalni zakoni, fenomenološki zakoni, aglomeriranje delcev, briketiranje, peletiranje), procesi ločevanja disperznih sistemov (trdno-tekoče, trdno-plinasto,

sejanje, klasiranje, zgoščevanje, filtriranje, odpraševanje), procesi mešanja (trdno-trdno, trdno-tekoče, tekoče-tekoče), vzorčenje, skladiščenje sipkih snovi, lastnosti vhodnih surovin v bogatilni tehniki, načini ločevanja v gravitacijskem in centrifugalnem polju sil, bogatenje v magnetnem in električnem polju, teorija in tehnologija flotiranja, specifičnosti bogatenja energetskih, mineralnih in sekundarnih surovin.

#### TEHNIČNO RUDARSTVO II (6 ECTS):

Rudne zaloge (ugotavljanje in vodenje), odpiralna dela (vrste in načini odpiranja rudnikov), pripravljalna dela in razdelitev jame na sektorje ter obzorja, gradnja vertikalnih jamskih objektov in jamskih prog, odkopne metode, jamska in površinska eksploatacija mineralnih surovin, prezračevanje in odvodnjevanje, načini izvedbe in vrste zasipa ter zapolnjevanja, monitoring in vplivi na okolje, sanacije in zapiranje rudnikov.

#### MERSTVO V GEOZNANOSTI (6 ECTS):

Osnove višje geodezije in astronomije, specialne merske naloge, jamomerski numerični in grafični arhiv, izbrana poglavja iz izravnalnega računa, meritve in interpretacija premikov in deformacij geotehničnih objektov in njihovega okolja, specialne in precizne geodetsko- jamomerske meritve.

#### STROJI IN NAPRAVE V GEOTEHNOLOGIJI (6 ECTS):

Uvod, črpalke, ventilatorji, kompresorji, hidravlični in pnevmatični pogonski stroji, motorji z notranjim zgorevanjem, gradbeni stroji, transportna sredstva.

#### OKOLJSKI INŽENIRING (8 ECTS):

Ekološki sistemi, motnje in onesnaževanje sistemov, čiščenje odpadnih voda, stanje površinskih in talnih vod, čiščenje zraka, onesnaževanje s hrupom, onesnaževanje zaradi kmetijske dejavnosti, prečiščevanje odpadnih voda, ravnanje z nevarnimi odpadki, monitoring okoljevarstvenih parametrov, minimizacija odpadkov, bioremediacija.

#### GEOTERMALNA ENERGIJA (6 ECTS):

Izraba geotermalnih energetskih virov in njihova uporaba, ki temelji na inženirskih rešitvah geoznanosti. Področje geoznanosti vključuje: svetovne pojave virov in njihove razvrstitve, prenos toplote in snovi, geotermalne zbiralnike, metode raziskovanja ter oceno geotermalnih virov. Inženiring teme vključujejo termodinamiko vode, proizvodnje električne energije, meritve, vrtanje, reserve vodonosnikov, načrtovanje na površini in neposredno uporabo. Pri predmetu so predstavljeni gospodarski, okoljski in socialni vidiki posameznih primerov.

#### GRADNJA PREDOROV IN OCENA TVEGANJA (8 ECTS):

Obvladovanje zahtevnih principov in splošnih kriterijev načrtovanja in gradnje predorov, analize specifičnih pogojev načrtovanja cest, železnic in drugih povezovalnih sistemov v predorih, analize metod določanja predpisanih prečnih in vzdolžnih profilov ter spremljanje posameznih tehnoloških postopkov gradnje predorov v različnih geotehničnih razmerah, analitično vrednotenje postopkov načrtovanja izkopa in vgradnje podpornih elementov, pregled in nadrobnejše analize klasičnih metod gradnje z upoštevanjem najnovejših dosežkov na področju tehnologij gradnje z uporabo novejših materialov za izvedbo podpornih elementov, analize gradnje predorov z rezanjem celega prečnega profila, gradnja predorov v specialnih pogojih gradnje z omejitvenimi pogoji (pomiki, nivo podzemne vode, i.p.d.), izdelava analiz tveganja za različne faze gradnje predorov.

#### PRAKTIČNO DELO

Vsebino praktičnega dela dogovorita študijski mentor (nosilec predmeta) in strokovni mentor določen s strani industrije, ki prakticiranje nudi. Dogovorita vsebino programa praktičnega dela in skrbita za izvajanje programa praktičnega dela.

#### PREDELAVA ODPADNIH SNOVI (4 ECTS):

Nastanek odpadnih snovi (trdni, tekoči, plinasti odpadki), razvrstitev odpadnih snovi, možnosti uporabe odpadnih snovi, razvrstitev glede strupenosti oziroma škodljivosti (tehnologije predelave - nevtralizacija in razstrupljanje), sežiganje, biološka razgradnja (kompostiranje).



#### MODELSKA ANALIZA (4 ECTS):

Načrtovanje eksperimentov in vrednotenje rezultatov, analiza podatkov, ekstrakcija modelnih parametrov ter analiza občutljivosti in zanesljivosti, diskretni in zvezni pojavi, izbira fizikalnih modelov, izbira in testiranje numeričnih postopkov, modulska izgradnja programske opreme in uporabniški vmesniki, izgradnja modelov - numerični in analitični pristopi, metode testiranja in izbira strojnega in programskega okolja, orodja za simbolno matematiko, primeri simulacijskih programov v geotehnologiji.

#### OCENA RIZIKA V GEOTEHNOLOGIJI/GEOINŽENIRSTVU (RUD. ŠKODA) (6 ECTS):

Rudarska ekološka problematika, definicija osnovnih terminov, klasifikacija vplivnih parametrov rušnega procesa, jamomerske in površinske opazovalne mreže, osnovna enačba rudarske škode, sistematika in modeliranje prognoznih metod, varnostni stebri.

#### INŽENIRSKA GEOFIZIKA (4 ECTS):

Metode naravnih potencialnih polj, refrakcijska seizmika, refleksijska seizmika, seizmične meritve v vrtnah, zvezno električno sondiranje, georadar; mikrogravimetrija; gradientna magnetometrija, uporaba geofizike v inženirski geologiji, geotehnologiji in okoljskih vedah.

#### PLANIRANJE, ORGANIZACIJA IN VODENJE GEOTEHNOLOŠKIH PODJETIJ (4 ECTS):

Temeljni pojmi o managementu, osnove projektnega managementa, temeljni pojmi o managementu, prva managerska funkcija – planiranje, druga managerska funkcija – organiziranje, tretja managerska funkcija – vodenje, četrta managerska funkcija – kontroliranje, oblikovanje organizacije, razvoj sodobne (učee) se organizacije, študije primerov organizacij v praksi.

#### MAGISTRSKO DELO

Vsebino magistrskega dela določi mentor skupaj s kandidatom. Študenti si mentorja izberejo sami, na osnovi predhodno razpisanih tem nosilcev različnih predmetov v študijskem programu. Aktivnosti povezane z vsebino so branje in iskanje literature, uvajanje v diskurz strokovnih in tehničnih tekstov, pisanje sestavkov in poročil, poslovna komunikacija in korespondenca, sodelovanje v razpravah in predstavitve projektov.

#### VARNOST IN UPRAVLJANJE PODZEMNIH OBJEKTOV (4 ECTS):

Obvladovanje zahtevnih principov in splošnih kriterijev načrtovanja in sistemov upravljanja in vodenja obratovanja podzemnih objektov, analize specifičnih pogojev prezračevanja in ukrepanja v izrednih razmerah v podzemnih objektih, analitično vrednotenje postopkov načrtovanja električne in strojne opreme podzemnih objektov, ocena in presoja možnosti vgradnje opreme za vodenje, podzemnih objektov za specifične podzemne objekte v ruralnih območjih.

#### ODLAGALIŠČA ODPADNIH SNOVI (4 ECTS):

Nastajanje odpadkov, količine in vrste odpadnih snovi, zbiranje, transport in načini ravnanj z odpadki, vrste in tipi odlagališč, vplivi odlagališč na okolje, tesnenje odlagališč, deponijski plin, izcedne vode, varovanje okolja in monitoring, okolje: zemlja, voda, zrak, stanje okolja v RS, standard ISO 14000, vpliv ekonomije in zakonodaje na ravnanje z okoljem, tehnologije predelave in odlaganja odpadkov.

#### ENERGETSKE POLITIKE (4 ECTS):

Uvod v gospodarjenje in mikroekonomski temelji ekonomike podjetja, podjetnik, podjetništvo in podjetje, ekonomski temelji podjetja in ekonomske teorije energetske firme, tveganje in dobiček, ravnanje energetskega podjetja v različnih tržnih strukturah, ekonomski temelji odločanja v podjetju, otipljivi in neotipljivi viri in prvine, teorija stroškov in kalkulacije, oblikovanje prodajnih cen, premoženje podjetja in uspešnost, ekonomika investicijskih projektov v energetiki, presojanje poslovne uspešnosti podjetja.

#### SPECIALNA MINERSKA IN VRTALNA DELA (4 ECTS):

Specialni načini miniranja v rudarstvu in geotehnologiji, metode vrtnanja minskih vrtn, načini vrtnanja minskih vrtn na površini in pri podzemnih delih, razstreliva in razstrelilnih sredstev, lastnostih razstreliv in razstrelilnih sredstev, teorija miniranja, miniranju hribin, masovnem miniranju na površini, miniranju pri gradnjah podzemnih objektov, vplivi in monitoring vplivov miniranja na okolje (seizmični vpliv, zračni

udar, razmet,..), varnost pri miniranju, učinki in ukrepi za zmanjšanje vplivov miniranja na okolje, specialna miniranja u posebnih pogojih, podvodno miniranje, Tehnično-varnostni ukrepi pri specialnih načinih miniranja.

#### ČISTE TEHNOLOGIJE (4 ECTS):

Pojem trajnostnega razvoja, izgledi za ohranjanje okolja v prihodnosti, vplivi različnih tehnologij na okolje, čistejše tehnologije (opredelitev ciljev, ovire pri uvajanju čistejših tehnologij, podpore mednarodnih organizacij (na primer: UNIDO), podpore mednarodnih raziskovalnih projektov), okoljevarstvena politika, zakonodaja in ekonomija (ocena tveganja, obvladovanje tveganja in sprejemanje odločitev), strategije za prihodnost.

#### DEFORMACIJSKE OPAZOVALNE MREŽE (4 ECTS):

Projektiranje opazovalnih mrež, izravnalni modeli za opazovalne mreže, izvedenosti premikov in deformacij, deformacijski modeli.

#### GEOSTATISTIKA (4 ECTS):

Osnovni pojmi statistike in geostatistike, krigiranje, variogrami, 2D in 3D blokovni kriging, tehnike CoKriginga, tehnike SoftKriginga, izdelava 2D in 3D modelov s pomočjo geostatističnih orodij.

#### GEOtermičNE RAZISKAVE IN MODELIRANJE PODZEMNIH FLUIDOV (4 ECTS):

Toplotno polje Zemlje, prenos toplote, meritve temperature in toplotne prevodnosti, karte temperatur in gostote toplotnega toka, geotermalni sistemi, izkoriščanje geotermalne energije, difuzijska enačba toka podzemne vode, prenos snovi in toplote, metode končnih diferenc in elementov.

#### IZRAVNALNI RAČUN (4 ECTS)

Stohastične spremenljivke, linearni modeli metode najmanjših kvadratov, izravnava nivelmanskih mrež, izravnava položajnih mrež, pomen notranje geometrije mrež, vpliv danih veličin, vpliv sistematskih pogreškov, ugotavljanje grobih pogreškov, sestavljeni modeli izravnave.

#### GEOMODELIRANJE IN GIS (4 ECTS):

Pregled tipologije prostorskih podatkov (rastri, vektorji), baze podatkov (sekvenčne, hierarhične, objektne), pregled GIS orodji (MapInfo, ArcView, Manifold, Idrisi, itd), geostatistične tehnike izdelave ploskev površin, osnove 3D modeliranja (pregled programske opreme), pregled 3D GIS tehnik, kriging, softkrigin, IDW, MC, MA, itd.

#### GEOFIZIKALNE METODE POTENCIALNIH POLJ (4 ECTS):

Uvod v potencialna polja (energija, prvi in drugi odvod), gravitacijsko polje zemlje, gravimetrija, inženirska gravimetrija in mikrogravimetrija, Poissonova relacija, inženirska magnetometrija.

#### IZBRANA POGlavJA IZ INŽENIRSKÉ GEOFIZIKE (4 ECTS)

Teoretične osnove tomografije, geoelektrična tomografija, cross hole tomografija, georadarska tomografija, refrakcijska tomografija, karotazne meritve, specialne tehnike uporabne geofizike.

#### RUDNINE IN PRAVO (4 ECTS)

Temeljna izhodišča (osnove državne ureditve RS, osnovno o pravu, temeljno o upravnem postopku in upravni odločbi, pravne zahteve varovanja okolja), pravno urejanje mineralnih surovin/rudnin (lastninska in druge stvarne pravice, programiranje in načrtovanje na področju mineralnih surovin, prostorsko načrtovanje, rudarska pravica, upravne odločbe, potrebne za obratovanje rudniškega prostora), zavarovanje posebno vrednih mineralov, odgovornost za poškodbe okolja, ki so posledica izvajanja rudarske dejavnosti.