

# Prijedlog standarda kvalifikacije : magistar/ra inženjer/ka rudarstva : radna verzija

---

## Other document types / Ostale vrste dokumenata

Publication year / Godina izdavanja: **2016**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:169:867215>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)


Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-22**



Repository / Repozitorij:

[Faculty of Mining, Geology and Petroleum  
Engineering Repository, University of Zagreb](#)





Rudarsko-geološko-naftni fakultet  
Sveučilišta u Zagrebu

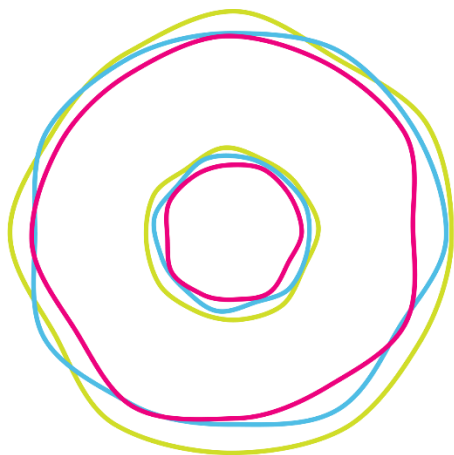
# Prijedlog standarda kvalifikacije

MAGISTAR/RA INŽENJER/KA  
RUDARSTVA

radna verzija

2016.

Izrađeno u sklopu projekta



# TARGET

Standardi zanimanja  
i kvalifikacija

## Uspostava visokoobrazovnih standarda kvalifikacija i zanimanja u sektoru rudarstva, geologije i kemijske tehnologije

### Nositelj projekta:

Rudarsko-geološko-naftni fakultet

### Partneri na projektu:

Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije

Institut za razvoj obrazovanja

Sveučilište u Zagrebu

**Projekt je sufinancirala Europska unija iz  
Europskog socijalnog fonda.**



## Sadržaj

<b>1. ULOGA KVALIFIKACIJE ZA KOJU SE PREDLAŽE STANDARD .....</b>	<b>4</b>
1.1. Potrebe tržišta rada.....	4
1.2. Nastavak obrazovanja (Šifra standarda kvalifikacije više razine).....	6
1.3. Ostale potrebe društva i pojedinca.....	6
<b>2. OPIS STANDARDA KVALIFIKACIJE .....</b>	<b>7</b>
<b>3. PRIJEDLOG SKUPOVA ISHODA UČENJA .....</b>	<b>9</b>
3.1. Primjena znanja iz matematike, kemije i elektrotehnike u rudarstvu.....	9
3.2. Upravljanje tehnološkim procesima i postupcima u eksploataciji mineralnih sirovina, geotehničkim zahvatima i zaštiti okoliša .....	11
3.3. Istraživanja u rudarstvu i geotehnici .....	12
3.4. Tehnološki parametri u eksploataciji mineralnih sirovina, geotehničkim zahvatima i zaštiti okoliša.....	13
3.5. Numeričko modeliranje u rudarstvu, geotehnici i zaštiti okoliša .....	15
3.6. Projektiranje u rudarstvu, geotehnici i zaštiti okoliša .....	16
3.7. Rudarska i geotehnička mjerenja .....	18
3.8. Zaštita okoliša rudarstvu, industriji i energetici .....	19
3.9. Poslovno upravljanje u rudarstvu.....	20

## 1. ULOGA KVALIFIKACIJE ZA KOJU SE PREDLAŽE STANDARD

### 1.1. Potrebe tržišta rada

#### Standard zanimanja Inženjer/ka rudarstva

Mineralne sirovine su neophodne za proizvodnju praktično svih vrsta proizvoda i, prema tome, bez njihove eksploatacije naš životni standard bi bio neodrživ. Također, svi obnovljivi izvori energije, uključujući energiju Sunca, vjetra i biomasu, u konačnosti su ovisni o upotrebi mineralnih sirovina u određenom obliku. Ipak, rudarstvo i metalurgija ponekad se smatraju osnovom neodrživog razvoja, međutim takvo površno shvaćanje temelji se na nerazumijevanju složene međusobne ovisnosti društva i mineralnih sirovina, te samog koncepta održivog razvoja.

Prema Industrijskoj strategiji RH 2014.-2020. „Mineralne sirovine su važne za pokretanje gospodarstva pojedine države, a samim time njima se mora raspolagati pravilno (racionalno) i učinkovito“. Učinkovito gospodarenje resursima na kojima počiva građevinska industrija i energetski sektor RH je primarno pitanje u smanjenju potreba za uvozom, povećanju zapošljavanja, većem iskorištavanju obnovljivih izvora energije i zaštiti okoliša. Stoga se, prema navedenoj strategiji, ističe potreba obrazovanja inženjera upravo iz područja primarnih struka kao što su rudarstvo, geologija i naftno rudarstvo. Također, prema Nacionalnoj strategiji zaštite okoliša (NN 46/2002) i Nacionalnom planu djelovanja na okoliš (NN 46/2002), stvaranje uvjeta za trajno školovanje stručnih kadrova jedan je od prioritarnih ciljeva politike zaštite okoliša u sektoru industrije i rudarstva.

Prema podacima dostupnim na HKO portalu ([hkoportal.hr](http://hkoportal.hr), 2016), oko 47% ukupnog broja gospodarskih djelatnosti u RH zapošljavaju zanimanja podsektora "Rudarstvo, geologija", što ukazuje na relativno dobru potencijalnu mobilnost radnika na tržištu rada, mogućnost zapošljavanja kao i vjerojatnost da se pronađe novi posao. Rastom zaposlenosti u tim djelatnostima vjerojatno će rasti i zaposlenost sektorskih zanimanja. Prema istom izvoru, u razdoblju od siječnja 2014. do prosinca 2015. godine, ukupan broj zaposlenih "diplomiranih inženjera rudarstva i metalurgije" (Rod 2) povećao se za oko 28%, a najveći njihov broj u podsektoru "Rudarstvo, geologija" (prosinac 2015.) zaposleno je u djelatnostima: "Proizvodnja koksa i rafiniranih naftnih proizvoda", "Pomoćne uslužne djelatnosti u rudarstvu", "Ostalo rudarstvo i vađenje" te "Javna uprava i obrana". U svim ključnim djelatnostima promjene broja zaposlenih "diplomiranih inženjera rudarstva i metalurgije" u podsektoru "Rudarstvo, geologija" približno prate promjene broja zaposlenih te skupine zanimanja na razini RH.

Uz multidisciplinarni pristup, tj. suradnju svih relevantnih struka i u skladu s relevantnom zakonskom regulativom, magistar inženjer rudarstva (razina HKO 7) kvalificiran je za obavljanje poslova (sudjelovanje u poslovima):

- planiranja, izvođenja i nadziranja rudarskih i geotehničkih istražnih radova u svrhu utvrđivanja fizikalno-mehaničkih značajki tla i stijena, rezervi čvrstih mineralnih sirovina, pronalaženja lokacija novih rudnika i izvođenja inženjerskih zahvata u tlu i stijeni;
- analize i interpretacije podataka prikupljenih terenskim i laboratorijskim istraživanjima, te utvrđivanja količine i kvalitete mineralnih sirovina;
- projektiranja rudarskih i geotehničkih zahvata, te sudjelovanje u izradi elaborata o rezervama.;
- projektiranja, organizacije, izvođenja i nadzora tehnoloških procesa površinske i podzemne eksploatacije mineralnih sirovina (bušenje, miniranje, strojno dobivanje, oplemenjivanje mineralne sirovine, transport itd.), vjetrenja i odvodnjavanja površinskih i podzemnih kopova te tunela, specijalnih minerskih radova poput rušenja objekata, podvodnih miniranja i razminiranja;
- gradnje prometnica, građevinskih jama, hidroenergetskih objekata, podzemnih prostorija, tunela, podzemnih skladišta i odlagališta otpada;
- provođenja analize stabilnosti kosina površinskih kopova, tunela i podzemnih prostorija,;
- dimenzioniranja elemenata podgradnog sustava te stabilizaciju podzemnih prostorija, tunela i kosina.
- planiranja i provođenja postupaka poboljšanja tla i stijena prilikom izgradnje objekata na nepovoljnim lokacijama.

Magistri inženjeri rudarstva (m/ž) razrađuju i razvijaju procese i postupke u proizvodnji i preradi mineralnih sirovina, kontrolira rudarske strojeve i opremu, nadzire primjenu tehničkih uputa i projektnih rješenja prilikom rudarskog zahvata. Njihov je zadatak pratiti zakonsku regulativu, naročito iz područja rudarstva i zaštite okoliša, te osigurati da se rudarski radovi obavljaju u skladu s propisima i tehničkom dokumentacijom.

Magistri inženjeri rudarstva sposobni su u rješavanju problema primjeniti potrebna znanja iz područja prirodnih i tehničkih znanosti (matematika, fizika, kemija, geologija, ekologija, znanost o okolišu, inženjerstvo okoliša, geodezija, geotehnika, elektrotehnika, računarstvo), osnovna ekonomska načela poslovanja, te analizirati i primjeniti odredbe zakonskih propisa i normi relevantnih za eksploataciju mineralnih sirovina, geotehničke zahvate i zaštitu okoliša.

U svim aktivnostima magistri inženjeri rudarstva vode računa o sigurnosti na radu, sigurnosti opreme i zaštiti okoliša, u skladu sa normama i zakonskim propisima iz područja zaštite na radu i zaštite okoliša.

Stečene kvalifikacije omogućavaju magistrima inženjerima rudarstva samostalno i dugoročno daljnje profesionalno usavršavanje te daljnje razvijanje poželjnih osobina kao što su otvorenost za interdisciplinarni pristup, kritičnost, kreativnost i inovativnost u rješavanju problema, sposobnost donošenja odluka u kriznim situacijama, sposobnost rada pod stresom, te komunikacijske sposobnosti i vještine.

Bliska zanimanja inženjerima rudarstva jesu inženjeri naftnog rudarstva (m/ž) i inženjeri geologije (m/ž), ali i zanimanja tehničkog područja kao što su inženjeri građevinarstva (m/ž), inženjeri metalurgije (m/ž), inženjeri strojarstva (m/ž) i inženjeri kemijske tehnologije (m/ž).

## 1.2. Nastavak obrazovanja (Šifra standarda kvalifikacije više razine)

HKO\_SK\_820310180001 (poslijediplomski sveučilišni studij).

## 1.3. Ostale potrebe društva i pojedinca

Osim za prethodno navedene potrebe tržišta rada (potpoglavlje 1.1.) ova kvalifikacija je važna za razne djelatnosti iz sektora industrije i energetike, čija se proizvodnja temelji na korištenju mineralnih sirovina dobivenih rudarstvom (npr. proizvodnja električne energije u termoenergetskim postrojenjima, cementna industrija i proizvodnja aluminijske). Također je značajna za djelatnosti iz sektora gospodarenja otpadom, znanosti i obrazovanja te djelatnosti prostornog planiranja i planiranja eksploatacije mineralnih resursa općenito.

Vrlo važan segment rudarske djelatnosti je planiranje i provođenje mjera zaštite okoliša, te mjera sigurnosti i zaštite na radu. Sukladno konceptu održivog razvoja, potrebno je uskladiti gospodarski rast djelatnosti sa zaštitom okoliša, na način da se osigura racionalna i ekonomski održiva eksploatacija mineralnih sirovina uz što manji negativni utjecaj na okoliš, ali i prihvaćanje djelatnosti od strane društva (javnosti) kao djelatnosti koje društvo opskrbljuje sirovinama neophodnim za njegov razvoj. U tom smislu, osnovni poslovi zaštite okoliša u rudarstvu i geotehnici uključuju procjenu utjecaja rudarskih i geotehničkih zahvata na okoliš, planiranje i implementaciju planiranih mjera zaštite okoliša, te praćenje (*monitoring*) emisija u okoliš i praćenje stanja (kvalitete) pojedinih sastavnica okoliša. Sukladno tome, magistar inženjer rudarstva osposobljen je za sudjelovanje u izradi i izradu studija o utjecaju zahvata na okoliš, elaborata zaštite okoliša, projekata sanacije i prenamjene eksploatiranog prostora, izvješća o stanju okoliša, izvješća o sigurnosti postrojenja, planova i programa zaštite okoliša te drugih dokumenata zaštite okoliša. Planirane i provedene mjere zaštite okoliša podrazumijevaju: mjere zaštite zraka, tla, površinskih i podzemnih voda, obradu (pročišćavanje) rudničkih otpadnih voda, zbrinjavanje krupne jalovine i otpadnog mulja, čišćenje tla, tehničku i biološku sanaciju otkopanog prostora. Magistri inženjeri rudarstva (m/ž) prate zakonsku regulativu i usklađuju poslovanje sa zahtjevima relevantnih zakonskih i normativnih propisa iz područja zaštite okoliša, prati provedbu smjernica dokumenata zaštite okoliša, odnosno sudjeluje u nadziranju i unapređivanju provedbe mjera zaštite okoliša, planiranju i organiziranju edukacije zaposlenih o zaštiti okoliša i održivom razvoju, te uključivanju javnosti

(informiranje javnosti, sudjelovanje javnosti, konzultacije i pregovaranje). Pri tome, magistri inženjeri rudarstva imaju na umu da rješavanje problema zaštite okoliša predstavlja kompleksan zadatak koji uključuje različita područja tehničkih, prirodnih i društvenih znanosti (uključujući područje prava, ekonomije, sociologije i politologije) te zahtijeva multidisciplinarni pristup, tj. suradnju svih relevantnih struka.

Prema smjernicama Strategije gospodarenja otpadom Republike Hrvatske (NN 130/2005) i europskim trendovima gospodarenja otpadom, sve je izraženija potreba za stvaranjem sustava u kojem je proizvođač dužan osigurati da se otpad skuplja, obrađuje i reciklira na način koji rizike i utjecaje na okoliš smanjuje na najmanju moguću mjeru. Implementacija takvih sustava, između ostalog, zahtjeva izobrazbu stručnih kadrova iz područja rudarstva, gdje već postoje znatna iskustva u zbrinjavanju tehnološkog otpada, a najveći dio, principijelno istih, postupaka i uređaja koji se primjenjuju u oplemenjivanju mineralnih sirovina (npr. postupci sitnjenja, pranja, te separacijski postupci) također se primjenjuju u segmentima zaštite okoliša kao što su recikliranje i obrada otpada te sanacija onečišćenog tla. Sukladno navedenom, kompetencije magistra inženjera rudarstva omogućuju obavljanje poslova karakterizacije otpada (utvrđivanje sastava otpada i dr. značajki) i analize dobivenih sekundarnih sirovina, te vođenja, nadzora i unapređivanja tehnoloških procesa recikliranja krutog otpada. Magistri inženjeri rudarstva također su osposobljeni za obavljanje poslova projektiranja, izvođenja i nadziranja površinskih i podzemnih odlagališta otpada.

Stjecanje ove kvalifikacije omogućava samostalno obavljanje složenih poslova u raznim strukama. Pored temeljnih i specifičnih znanja, stečene vještine upravljanja vremenom, strukturiranog i organiziranog rada, komunikacije i učenja, te povezivanja, sistematizacije i prezentiranja podataka mogu društvu biti korisne i u tijelima državne uprave i u gospodarstvu.

## 2. OPIS STANDARDA KVALIFIKACIJE

Prijedlog naziva standarda kvalifikacije: **Magistar/magistra inženjer/inženjerka rudarstva**

Naziv sektorskog vijeća kojem se upućuje prijedlog: **Sektorsko vijeće III. Rudarstvo, geologija i kemijska tehnologija**

Prijedlog HKO razine kvalifikacije za koju se predlaže standard: **HKO razina 7**

Prijedlog minimalnog obujma kvalifikacije iskazan bodovima: **120 ECTS**



Klasa kvalifikacije za koju se predlaže standard: **Cjelovita**

Popis postojećih skupova ishoda učenja u Registru HKO-a: **Nema**

Popis skupova ishoda učenja – **NOVI**:

**Obvezni:**

- 1) **Primjena znanja iz matematike, kemije i elektrotehnike u rudarstvu**
- 2) **Upravljanje tehnološkim procesima i postupcima u eksploataciji mineralnih sirovina, geotehničkim zahvatima i zaštiti okoliša**
- 3) **Istraživanja u rudarstvu i geotehnici**
- 4) **Tehnološki parametri u eksploataciji mineralnih sirovina, geotehničkim zahvatima i zaštiti okoliša**
- 5) **Numeričko modeliranje u rudarstvu, geotehnici i zaštiti okoliša**
- 6) **Projektiranje u rudarstvu, geotehnici i zaštiti okoliša**
- 7) **Rudarska i geotehnička mjerenja**
- 8) **Zaštita okoliša u rudarstvu, industriji i energetici**
- 9) **Poslovno upravljanje u rudarstvu**

Izborni (radni naslovi):

- **Rudarstvo**
- **Geotehnika**
- **Zbrinjavanje i odlaganje otpada**

Detaljno razraditi nakon rasprave na Zavodu.

Uvjeti za pristupanje stjecanju kvalifikacije: **Cjelovita sveučilišna kvalifikacija tehničkih znanosti na razini 6 ili višoj .**

Uvjeti za stjecanje kvalifikacije: **Položeni svi ispiti, obavljena terenska nastava i stručna praksa, izrađen i obranjen diplomski rad.**

### 3. PRIJEDLOG SKUPOVA ISHODA UČENJA

#### 3.1. Primjena znanja iz matematike, kemije i elektrotehnike u rudarstvu

Naziv prijedloga skupa ishoda učenja	<b>Primjena znanja iz matematike, kemije i elektrotehnike u rudarstvu</b>
Razina koju skup ishoda učenja ima u HKO-u	HKO 7
Prijedlog obujma	15 ECTS
Popis ishoda učenja	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Koristiti osnovne statističke metode za analizu podataka u tehnici i prirodnim znanostima.</li> <li>2. Primjeniti metode numeričke analize u razradi i realizaciji algoritama za rješavanje inženjerskih problema</li> <li>3. Objasniti temeljne zakone i principe koloidne kemije, kemijskih osnova procesa prerade mineralnih sirovina, kemije eksploziva i kemizma mineralnih sirovina</li> <li>4. Objasniti kemijske procese u okolišu</li> <li>5. Definirati i objasniti mehaničke i kemijske postupke obradbe vode i sanacije tla</li> <li>6. Objasniti osnovne pojmove, temeljne zakone i načela koja se odnose na protueksplozijsku zaštitu i napajanje rudnika električnom energijom.</li> </ol>
Uvjeti za pristupanje stjecanju skupa ishoda učenja	Pohađanje predavanja i vježbi (auditorne, konstruktivne, laboratorijske); sudjelovanje na seminarima, kolokviji, programski zadaci, domaće zadaće, prezentacija seminarskih radova te samostalno učenje.
Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za stjecanje skupa ishoda učenja	Općeniti uvjeti za izdavanje dopusnice sveučilišnoj ustanovi za izvođenje studijskog programa. Materijalni uvjeti: računalna učionica s umreženim računalima i pristupom internetu, učionica s računalom i projektorom, računalni programi, laboratoriji, kabineti, znanstvena i stručna literatura, pristup bazama podataka, pripremljeni materijali nositelja kolegija, riješeni zadaci. Kadrovski uvjeti: kvalificirano znanstveno-nastavno, nastavno i suradničko osoblje u odgovarajućim zvanjima i znanstvenim područjima i poljima.
Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za vrednovanje skupa ishoda učenja	Općeniti uvjeti za izdavanje dopusnice sveučilišnoj ustanovi za izvođenje studijskog programa. Materijalni uvjeti: učionice i laboratoriji; računalna učionica i računalni programi; laboratorijska oprema. Kadrovski uvjeti: kvalificirano znanstveno-nastavno ili nastavno osoblje u odgovarajućim zvanjima i znanstvenim područjima i poljima.
Postupak i primjeri vrednovanja svih ishoda učenja unutar predloženog skupa ishoda učenja	Postupak vrednovanja: dijelom tijekom semestra (laboratorijska i terenska izvješća; zadaci na vježbama, programski zadaci, kolokviji), a nakon uspješno odslušanih kolegija pisani i/ili usmeni ispiti. Primjeri vrednovanja: pisani ispit sa zadacima problemskog tipa, višestrukog izbora i sl., izraditi primjereni izračun, analiza slučaja koja rezultira pisanim izvješćem. Vrednovanje IU tijekom semestra: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. - 6. provjera i ocjenjivanje programskih zadataka</li> <li>1. - 6. pisani kolokvij</li> <li>3. - 6. provjera i ocjenjivanje laboratorijskih izvještaja.</li> </ol> Vrednovanje IU na kraju semestra:

	1. - 6. pisani ispit sa zadacima problemskog tipa 1. - 6. usmeni ispit teorijskih postavki rješavanja problema.
--	--

### 3.2. Upravljanje tehnološkim procesima i postupcima u eksploataciji mineralnih sirovina, geotehničkim zahvatima i zaštiti okoliša

Naziv prijedloga skupa ishoda učenja	<b>Upravljanje tehnološkim procesima i postupcima u eksploataciji mineralnih sirovina, geotehničkim zahvatima i zaštiti okoliša</b>
Razina koju skup ishoda učenja ima u HKO-u	HKO 7
Prijedlog obujma	20 ECTS
Popis ishoda učenja	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planirati tehnološke procese, postupke i opremu u eksploataciji mineralnih sirovina i zaštiti okoliša.</li> <li>2. Planirati postupke i opremu u geotehničkim radovima.</li> <li>3. Analizirati, usporediti i vrednovati tehnološke procese i postupke u eksploataciji mineralnih sirovina i zaštiti okoliša.</li> <li>4. Organizirati tehnološke procese i postupke u eksploataciji mineralnih sirovina, geotehničkim zahvatima i zaštiti okoliša.</li> <li>5. Nadzirati tehnološke procese i postupke u eksploataciji mineralnih sirovina, geotehničkim zahvatima i zaštiti okoliša.</li> <li>6. Organizirati tehnološke procese i postupke recikliranja pojedinih vrsta otpada.</li> <li>7. Upravlјati kvalitetom tehnoloških procesa, postupaka i proizvoda.</li> </ol>
Uvjeti za pristupanje stjecanju skupa ishoda učenja	Pohađanje predavanja i vježbi (auditorne, konstruktivne, laboratorijske); sudjelovanje na seminarima, kolokviji, programski zadaci, domaće zadaće, prezentacija seminarskih radova te samostalno učenje.
Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za stjecanje skupa ishoda učenja	Općeniti uvjeti za izdavanje dopusnice sveučilišnoj ustanovi za izvođenje studijskog programa. Materijalni uvjeti: računalna učionica s umreženim računalima i pristupom internetu, učionica s računalom i projektorom, računalni programi, laboratoriji, kabineti, znanstvena i stručna literatura, pristup bazama podataka, pripremljeni materijali nositelja kolegija, riješeni zadaci. Kadrovski uvjeti: kvalificirano znanstveno-nastavno, nastavno i suradničko osoblje u odgovarajućim zvanjima i znanstvenim područjima i poljima.
Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za vrednovanje skupa ishoda učenja	Općeniti uvjeti za izdavanje dopusnice sveučilišnoj ustanovi za izvođenje studijskog programa. Materijalni uvjeti: učionice i laboratoriji; računalna učionica i računalni programi; laboratorijska oprema. Kadrovski uvjeti: kvalificirano znanstveno-nastavno ili nastavno osoblje u odgovarajućim zvanjima i znanstvenim područjima i poljima.
Postupak i primjeri vrednovanja svih ishoda učenja unutar predloženog skupa ishoda učenja	Postupak vrednovanja: dijelom tijekom semestra (laboratorijska i terenska izvješća; zadaci na vježbama, programski zadaci, kolokviji), a nakon uspješno odslušanih kolegija pisani i/ili usmeni ispiti. Primjeri vrednovanja: pisani ispit sa zadacima problemskog tipa, višestrukog izbora i sl., izraditi primjereni izračun, analiza slučaja koja rezultira pisanim izvješćem. Vrednovanje IU tijekom semestra: 1. - 3. provjera i ocjenjivanje programskih zadataka 4. i 6. provjera i ocjenjivanje projektnih zadataka 1. - 7. pisani kolokvij Vrednovanje IU na kraju semestra: 1. - 6. pisani ispit sa zadacima problemskog tipa 1. - 6. usmeni ispit teorijskih postavki rješavanja problema.

### 3.3. Istraživanja u rudarstvu i geotehnici

Naziv prijedloga skupa ishoda učenja	<b>Istraživanja u rudarstvu i geotehnici</b>
Razina koju skup ishoda učenja ima u HKO-u	HKO 7
Prijedlog obujma	10 ECTS
Popis ishoda učenja	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Odabrati i predložiti metode istraživanja.</li> <li>2. Izraditi plan i program istražnih radova.</li> <li>3. Analizirati i interpretirati rezultate terenskih istraživanja.</li> <li>4. Analizirati i interpretirati rezultate laboratorijskih ispitivanja.</li> <li>5. Analizirati geološke karte i podatke.</li> <li>6. Odrediti eksploatacijske značajke ležišta mineralnih sirovina.</li> <li>7. Utvrditi geomehaničke značajke pratećih naslaga.</li> <li>8. Izraditi geotehnički model.</li> </ol>
Uvjeti za pristupanje stjecanju skupa ishoda učenja	Pohađanje predavanja i vježbi (auditorne, konstruktivne, laboratorijske); sudjelovanje na seminarima, kolokviji, programski zadaci, domaće zadaće, prezentacija seminarskih radova te samostalno učenje.
Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za stjecanje skupa ishoda učenja	Općeniti uvjeti za izdavanje dopusnice sveučilišnoj ustanovi za izvođenje studijskog programa. Materijalni uvjeti: računalna učionica s umreženim računalima i pristupom internetu, učionica s računalom i projektorom, računalni programi, laboratoriji, kabineti, znanstvena i stručna literatura, pristup bazama podataka, pripremljeni materijali nositelja kolegija, riješeni zadaci. Kadrovski uvjeti: kvalificirano znanstveno-nastavno, nastavno i suradničko osoblje u odgovarajućim zvanjima i znanstvenim područjima i poljima.
Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za vrednovanje skupa ishoda učenja	Općeniti uvjeti za izdavanje dopusnice sveučilišnoj ustanovi za izvođenje studijskog programa. Materijalni uvjeti: učionice i laboratoriji; računalna učionica i računalni programi; laboratorijska oprema. Kadrovski uvjeti: kvalificirano znanstveno-nastavno ili nastavno osoblje u odgovarajućim zvanjima i znanstvenim područjima i poljima.
Postupak i primjeri vrednovanja svih ishoda učenja unutar predloženog skupa ishoda učenja	Postupak vrednovanja: dijelom tijekom semestra (laboratorijska i terenska izvješća; zadaci na vježbama, programski zadaci, kolokviji), a nakon uspješno odslušanih kolegija pisani i/ili usmeni ispiti. Primjeri vrednovanja: pisani ispit sa zadacima problemskog tipa, višestrukog izbora i sl., izraditi primjereni izračun, analiza slučaja koja rezultira pisanim izvješćem. Vrednovanje IU tijekom semestra: 1. - 4., 6., 7. provjera i ocjenjivanje programskih zadataka 1. - 8. pisani kolokvij Vrednovanje IU na kraju semestra: 1. - 8. pisani ispit sa zadacima problemskog tipa 1. - 8. usmeni ispit teorijskih postavki rješavanja problema.

### 3.4. Tehnološki parametri u eksploataciji mineralnih sirovina, geotehničkim zahvatima i zaštiti okoliša

Naziv prijedloga skupa ishoda učenja	<b>Tehnološki parametri u eksploataciji mineralnih sirovina, geotehničkim zahvatima i zaštiti okoliša</b>
Razina koju skup ishoda učenja ima u HKO-u	HKO 7
Prijedlog obujma	15 ECTS
Popis ishoda učenja	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Izračunati i analizirati tehnološke parametre strojnog iskopa.</li> <li>2. Izračunati i analizirati tehnološke parametre iskopa bušenjem i miniranjem.</li> <li>3. Izračunati i analizirati tehnološke parametre utovara, transporta i odlaganja materijala.</li> <li>4. Izračunati i analizirati tehnološke parametre stabilizacije iskopa.</li> <li>5. Izračunati i analizirati tehnološke parametre oplemenjivanja mineralnih sirovina.</li> <li>6. Izračunati i analizirati tehnološke parametre vjetrenja i odvodnjavanja podzemnih prostorija i tunela.</li> <li>7. Izračunati i analizirati emisijske i imisijske koncentracije onečišćujućih tvari.</li> <li>8. Proračunati tehnološke parametre uređaja za pročišćavanje zraka i otpadnih plinova.</li> <li>9. Izračunati tehnološke pokazatelje recikliranja otpada.</li> </ol>
Uvjeti za pristupanje stjecanju skupa ishoda učenja	Pohađanje predavanja i vježbi (auditorne, konstruktivne, laboratorijske); sudjelovanje na seminarima, kolokviji, programski zadaci, domaće zadaće, prezentacija seminarskih radova te samostalno učenje.
Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za stjecanje skupa ishoda učenja	Općeniti uvjeti za izdavanje dopusnice sveučilišnoj ustanovi za izvođenje studijskog programa. Materijalni uvjeti: računalna učionica s umreženim računalima i pristupom internetu, učionica s računalom i projektorom, računalni programi, laboratoriji, kabineti, znanstvena i stručna literatura, pristup bazama podataka, pripremljeni materijali nositelja kolegija, riješeni zadaci. Kadrovski uvjeti: kvalificirano znanstveno-nastavno, nastavno i suradničko osoblje u odgovarajućim zvanjima i znanstvenim područjima i poljima.
Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za vrednovanje skupa ishoda učenja	Općeniti uvjeti za izdavanje dopusnice sveučilišnoj ustanovi za izvođenje studijskog programa. Materijalni uvjeti: učionice i laboratoriji; računalna učionica i računalni programi; laboratorijska oprema. Kadrovski uvjeti: kvalificirano znanstveno-nastavno ili nastavno osoblje u odgovarajućim zvanjima i znanstvenim područjima i poljima.
Postupak i primjeri vrednovanja svih ishoda učenja unutar predloženog skupa ishoda učenja	Postupak vrednovanja: dijelom tijekom semestra (laboratorijska i terenska izvješća; zadaci na vježbama, programski zadaci, kolokviji), a nakon uspješno odslušanih kolegija pisani i/ili usmeni ispiti. Primjeri vrednovanja: pisani ispit sa zadacima problemskog tipa, višestrukog izbora i sl., izraditi primjereni izračun, analiza slučaja koja rezultira pisanim izvješćem. Vrednovanje IU tijekom semestra:

	<p>1. - 9. provjera i ocjenjivanje programskih zadataka</p> <p>1. - 9. pisani kolokvij</p> <p>Vrednovanje IU na kraju semestra:</p> <p>1. - 9. pisani ispit sa zadacima problemskog tipa</p> <p>1. - 9. usmeni ispit teorijskih postavki rješavanja problema.</p>
--	---

### 3.5. Numeričko modeliranje u rudarstvu, geotehnici i zaštiti okoliša

Naziv prijedloga skupa ishoda učenja	<b>Numeričko modeliranje u rudarstvu, geotehnici i zaštiti okoliša</b>
Razina koju skup ishoda učenja ima u HKO-u	HKO 7
Prijedlog obujma	10 ECTS
Popis ishoda učenja	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizirati i odabrati ulazne podatke.</li> <li>2. Izabrati odgovarajuće modele i metode proračuna.</li> <li>3. Provesti proračune numeričkih modela.</li> <li>4. Analizirati rezultate proračuna i modelskih simulacija.</li> <li>5. Vrednovati rezultate proračuna i modelskih simulacija.</li> <li>6. Interpretirati rješenja numeričkih proračuna.</li> </ol>
Uvjeti za pristupanje stjecanju skupa ishoda učenja	Pohađanje predavanja i vježbi (auditorne, konstruktivne, laboratorijske); sudjelovanje na seminarima, kolokviji, programski zadaci, domaće zadaće, prezentacija seminarskih radova te samostalno učenje.
Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za stjecanje skupa ishoda učenja	Općeniti uvjeti za izdavanje dopusnice sveučilišnoj ustanovi za izvođenje studijskog programa. Materijalni uvjeti: računalna učionica s umreženim računalima i pristupom internetu, učionica s računalom i projektorom, računalni programi, laboratoriji, kabineti, znanstvena i stručna literatura, pristup bazama podataka, pripremljeni materijali nositelja kolegija, riješeni zadaci. Kadrovski uvjeti: kvalificirano znanstveno-nastavno, nastavno i suradničko osoblje u odgovarajućim zvanjima i znanstvenim područjima i poljima.
Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za vrednovanje skupa ishoda učenja	Općeniti uvjeti za izdavanje dopusnice sveučilišnoj ustanovi za izvođenje studijskog programa. Materijalni uvjeti: učionice i laboratoriji; računalna učionica i računalni programi; laboratorijska oprema. Kadrovski uvjeti: kvalificirano znanstveno-nastavno ili nastavno osoblje u odgovarajućim zvanjima i znanstvenim područjima i poljima.
Postupak i primjeri vrednovanja svih ishoda učenja unutar predloženog skupa ishoda učenja	Postupak vrednovanja: dijelom tijekom semestra (laboratorijska i terenska izvješća; zadaci na vježbama, programski zadaci, kolokviji), a nakon uspješno odslušanih kolegija pisani i/ili usmeni ispiti. Primjeri vrednovanja: pisani ispit sa zadacima problemskog tipa, višestrukog izbora i sl., izraditi primjereni izračun, analiza slučaja koja rezultira pisanim izvješćem. Vrednovanje IU tijekom semestra: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. - 6. provjera i ocjenjivanje programskih zadataka</li> <li>1. - 6. provjera i ocjenjivanje projektnih zadataka</li> <li>1. - 6. pisani kolokvij</li> </ol> Vrednovanje IU na kraju semestra: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. - 6. usmeni ispit teorijskih postavki rješavanja problema.</li> </ol>



### 3.6. Projektiranje u rudarstvu, geotehnici i zaštiti okoliša

Naziv prijedloga skupa ishoda učenja	<b>Projektiranje u rudarstvu, geotehnici i zaštiti okoliša</b>
Razina koju skup ishoda učenja ima u HKO-u	HKO 7
Prijedlog obujma	15 ECTS
Popis ishoda učenja	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definirati projektni zadatak.</li> <li>2. Koristiti geodetske podloge u projektiranju.</li> <li>3. Koristiti geološke karte i podatke u projektiranju.</li> <li>4. Predložiti projektna rješenja.</li> <li>5. Analizirati projektna rješenja.</li> <li>6. Usporediti i vrednovati projektna rješenja.</li> <li>7. Odabrati optimalno projektno rješenje.</li> <li>8. Izraditi hodogram izvođenja radova.</li> <li>9. Utvrditi, analizirati i primijeniti propise relevantne za eksploataciju mineralnih sirovina, geotehničke zahvate i zaštitu okoliša.</li> <li>10. Objasniti sadržaj elaborata o rezervama.</li> <li>11. Objasniti sadržaj rudarskih i geotehničkih projekata.</li> <li>12. Objasniti sadržaj studija utjecaja zahvata na okoliš, elaborata zaštite okoliša i izvješća o stanju okoliša.</li> <li>13. Objasniti sadržaj projekata sanacije i prenamjene prostora.</li> </ol>
Uvjeti za pristupanje stjecanju skupa ishoda učenja	Pohađanje predavanja i vježbi (auditorne, konstruktivne, laboratorijske); sudjelovanje na seminarima, kolokviji, programski zadaci, domaće zadaće, prezentacija seminarskih radova te samostalno učenje.
Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za stjecanje skupa ishoda učenja	Općeniti uvjeti za izdavanje dopusnice sveučilišnoj ustanovi za izvođenje studijskog programa. Materijalni uvjeti: računalna učionica s umreženim računalima i pristupom internetu, učionica s računalom i projektorom, računalni programi, laboratoriji, kabineti, znanstvena i stručna literatura, pristup bazama podataka, pripremljeni materijali nositelja kolegija, riješeni zadaci. Kadrovski uvjeti: kvalificirano znanstveno-nastavno, nastavno i suradničko osoblje u odgovarajućim zvanjima i znanstvenim područjima i poljima.
Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za vrednovanje skupa ishoda učenja	Općeniti uvjeti za izdavanje dopusnice sveučilišnoj ustanovi za izvođenje studijskog programa. Materijalni uvjeti: učionice i laboratoriji; računalna učionica i računalni programi; laboratorijska oprema. Kadrovski uvjeti: kvalificirano znanstveno-nastavno ili nastavno osoblje u odgovarajućim zvanjima i znanstvenim područjima i poljima.
Postupak i primjeri vrednovanja svih ishoda učenja unutar predloženog skupa ishoda učenja	Postupak vrednovanja: dijelom tijekom semestra (laboratorijska i terenska izvješća; zadaci na vježbama, programski zadaci, kolokviji), a nakon uspješno odslušanih kolegija pisani i/ili usmeni ispiti. Primjeri vrednovanja: pisani ispit sa zadacima problemskog tipa, višestrukog izbora i sl., izraditi primjereni izračun, analiza slučaja koja rezultira pisanim izvješćem. Vrednovanje IU tijekom semestra: 1. - 8. provjera i ocjenjivanje programskih zadataka 10. - 13. provjera i ocjenjivanje projektnih zadataka 1. - 13. pisani kolokvij

	Vrednovanje IU na kraju semestra: 1. - 13. usmeni ispit teorijskih postavki rješavanja problema.
--	---

### 3.7. Rudarska i geotehnička mjerenja

Naziv prijedloga skupa ishoda učenja	<b>Rudarska i geotehnička mjerenja</b>
Razina koju skup ishoda učenja ima u HKO-u	HKO 7
Prijedlog obujma	10 ECTS
Popis ishoda učenja	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planirati rudarska mjerenja.</li> <li>2. Analizirati i interpretirati rezultate rudarskih mjerenja.</li> <li>3. Planirati geotehnička mjerenja.</li> <li>4. Analizirati i interpretirati rezultate geotehničkih mjerenja.</li> <li>5. Izraditi elaborat rudarskih i geotehničkih mjerenja.</li> </ol>
Uvjeti za pristupanje stjecanju skupa ishoda učenja	Pohađanje predavanja i vježbi (auditorne, konstruktivne, laboratorijske); sudjelovanje na seminarima, kolokviji, programski zadaci, domaće zadaće, prezentacija seminarskih radova te samostalno učenje.
Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za stjecanje skupa ishoda učenja	<p>Općeniti uvjeti za izdavanje dopusnice sveučilišnoj ustanovi za izvođenje studijskog programa.</p> <p>Materijalni uvjeti: računalna učionica s umreženim računalima i pristupom internetu, učionica s računalom i projektorom, računalni programi, laboratoriji, kabineti, znanstvena i stručna literatura, pristup bazama podataka, pripremljeni materijali nositelja kolegija, riješeni zadaci.</p> <p>Kadrovski uvjeti: kvalificirano znanstveno-nastavno, nastavno i suradničko osoblje u odgovarajućim zvanjima i znanstvenim područjima i poljima.</p>
Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za vrednovanje skupa ishoda učenja	<p>Općeniti uvjeti za izdavanje dopusnice sveučilišnoj ustanovi za izvođenje studijskog programa.</p> <p>Materijalni uvjeti: učionice i laboratoriji; računalna učionica i računalni programi; laboratorijska oprema.</p> <p>Kadrovski uvjeti: kvalificirano znanstveno-nastavno ili nastavno osoblje u odgovarajućim zvanjima i znanstvenim područjima i poljima.</p>
Postupak i primjeri vrednovanja svih ishoda učenja unutar predloženog skupa ishoda učenja	<p>Postupak vrednovanja: dijelom tijekom semestra (laboratorijska i terenska izvješća; zadaci na vježbama, programski zadaci, kolokviji), a nakon uspješno odslušanih kolegija pisani i/ili usmeni ispiti.</p> <p>Primjeri vrednovanja: pisani ispit sa zadacima problemskog tipa, višestrukog izbora i sl., izraditi primjereni izračun, analiza slučaja koja rezultira pisanim izvješćem.</p> <p>Vrednovanje IU tijekom semestra:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. - 4. provjera i ocjenjivanje programskih zadataka</li> <li>5. provjera i ocjenjivanje projektnih zadataka</li> </ol> <p>1. - 5. pisani kolokvij</p> <p>Vrednovanje IU na kraju semestra:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. - 5. usmeni ispit teorijskih postavki rješavanja problema.</li> </ol>

### 3.8. Zaštita okoliša rudarstvu, industriji i energetici

Naziv prijedloga skupa ishoda učenja	<b>Zaštita okoliša u rudarstvu, industriji i energetici</b>
Razina koju skup ishoda učenja ima u HKO-u	HKO 7
Prijedlog obujma	15 ECTS
Popis ishoda učenja	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utvrditi izvore utjecaja na okoliš u tehnološkim procesima eksploatacije mineralnih sirovina, energetici i industriji prerade mineralnih sirovina.</li> <li>2. Procijeniti značaj pojedinih utjecaja na okoliš.</li> <li>3. Utvrditi, analizirati i primijeniti propise relevantne za zaštitu okoliša.</li> <li>4. Analizirati sastav i ostale značajke otpada (karakterizacija otpada).</li> <li>5. Kategorizirati otpad prema opasnosti.</li> <li>6. Planirati provođenje mjera zaštite okoliša.</li> <li>7. Provoditi mjere zaštite okoliša u rudarstvu, energetici i industriji prerade mineralnih sirovina.</li> <li>8. Nadzirati provedbu mjera zaštite okoliša.</li> </ol>
Uvjeti za pristupanje stjecanju skupa ishoda učenja	Pohađanje predavanja i vježbi (auditorne, konstruktivne, laboratorijske); sudjelovanje na seminarima, kolokviji, programski zadaci, domaće zadaće, prezentacija seminarskih radova te samostalno učenje.
Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za stjecanje skupa ishoda učenja	Općeniti uvjeti za izdavanje dopusnice sveučilišnoj ustanovi za izvođenje studijskog programa. Materijalni uvjeti: računalna učionica s umreženim računalima i pristupom internetu, učionica s računalom i projektorom, računalni programi, laboratoriji, kabineti, znanstvena i stručna literatura, pristup bazama podataka, pripremljeni materijali nositelja kolegija, riješeni zadaci. Kadrovski uvjeti: kvalificirano znanstveno-nastavno, nastavno i suradničko osoblje u odgovarajućim zvanjima i znanstvenim područjima i poljima.
Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za vrednovanje skupa ishoda učenja	Općeniti uvjeti za izdavanje dopusnice sveučilišnoj ustanovi za izvođenje studijskog programa. Materijalni uvjeti: učionice i laboratoriji; računalna učionica i računalni programi; laboratorijska oprema. Kadrovski uvjeti: kvalificirano znanstveno-nastavno ili nastavno osoblje u odgovarajućim zvanjima i znanstvenim područjima i poljima.
Postupak i primjeri vrednovanja svih ishoda učenja unutar predloženog skupa ishoda učenja	Postupak vrednovanja: dijelom tijekom semestra (laboratorijska i terenska izvješća; zadaci na vježbama, programski zadaci, kolokviji), a nakon uspješno odslušanih kolegija pisani i/ili usmeni ispiti. Primjeri vrednovanja: pisani ispit sa zadacima problemskog tipa, višestrukog izbora i sl., izraditi primjereni izračun, analiza slučaja koja rezultira pisanim izvješćem. Vrednovanje IU tijekom semestra: 1., 2., 4. i 5. provjera i ocjenjivanje programskih zadataka 1. - 8. pisani kolokvij Vrednovanje IU na kraju semestra: 1. - 8. usmeni ispit teorijskih postavki rješavanja problema.

### 3.9. Poslovno upravljanje u rudarstvu

Naziv prijedloga skupa ishoda učenja	<b>Poslovno upravljanje u rudarstvu</b>
Razina koju skup ishoda učenja ima u HKO-u	HKO 7
Prijedlog obujma	5 ECTS
Popis ishoda učenja	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizirati tržište radne snage u sektoru rudarstva.</li> <li>2. Analizirati tržište proizvoda i usluga u sektoru rudarstva.</li> <li>3. Primijeniti osnovna ekonomska načela poslovanja u rudarstvu.</li> <li>4. Primijeniti propise iz računovodstva vezanih uz osnovno poslovanje i eksploataciju mineralnih sirovina.</li> <li>5. Upravljeti rizicima poslovanja u rudarstvu.</li> <li>6. Upravljeti timom.</li> </ol>
Uvjeti za pristupanje stjecanju skupa ishoda učenja	Pohađanje predavanja i vježbi, sudjelovanje na seminarima, kolokviji, programski zadaci, domaće zadaće, prezentacija seminarских radova te samostalno učenje.
Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za stjecanje skupa ishoda učenja	<p>Općeniti uvjeti za izdavanje dopusnice sveučilišnoj ustanovi za izvođenje studijskog programa.</p> <p>Materijalni uvjeti: računalna učionica s umreženim računalima i pristupom internetu, učionica s računalom i projektorom, računalni programi, laboratoriji, kabineti, znanstvena i stručna literatura, pristup bazama podataka, pripremljeni materijali nositelja kolegija, riješeni zadaci.</p> <p>Kadrovski uvjeti: kvalificirano znanstveno-nastavno, nastavno i suradničko osoblje u odgovarajućim zvanjima i znanstvenim područjima i poljima.</p>
Materijalni i kadrovski uvjeti potrebni za vrednovanje skupa ishoda učenja	<p>Općeniti uvjeti za izdavanje dopusnice sveučilišnoj ustanovi za izvođenje studijskog programa.</p> <p>Materijalni uvjeti: učionica, računalna učionica i računalni programi.</p> <p>Kadrovski uvjeti: kvalificirano znanstveno-nastavno ili nastavno osoblje u odgovarajućim zvanjima i znanstvenim područjima i poljima.</p>
Postupak i primjeri vrednovanja svih ishoda učenja unutar predloženog skupa ishoda učenja	<p>Postupak vrednovanja: dijelom tijekom semestra (seminari, programski zadaci, kolokviji), a nakon uspješno odslušanih kolegija pisani i/ili usmeni ispiti.</p> <p>Primjeri vrednovanja: pisani ispit sa zadacima problemskog tipa, višestrukog izbora i sl., analiza slučaja koja rezultira pisanim izvješćem.</p> <p>Vrednovanje IU tijekom semestra:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. i 2. provjera i ocjenjivanje programskih zadataka</li> <li>1. - 6. pisani kolokvij</li> </ol> <p>Vrednovanje IU na kraju semestra:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. - 6. usmeni ispit teorijskih postavki rješavanja problema.</li> </ol>