

UNIVERZITET U TUZLI  
RUDARSKO-GEOLOŠKO-GRAĐEVINSKI FAKULTET

**RUDARSKI ODSJEK**

STUDIJSKI PROGRAM  
II ciklusa studija

sa primjenom od akademske 2016/17 godine

Rudarsko-geološko-građevinski fakultet Tuzla  
Univerzitetska 2, 75000 Tuzla, BiH  
[www.rggf.untz.ba](http://www.rggf.untz.ba), [suncica.masic@untz.ba](mailto:suncica.masic@untz.ba)



## Opći dio

1. Stručni i akademski naziv i stepen koji se stiče završetkom studija II ciklusa

Na Rudarskom odsjeku nastava će se odvijati na 5 usmjerenja u okviru II ciklusa, kako slijedi:

- *podzemna eksploatacija,*
- *površinska eksploatacija,*
- *geokolinski inženjering i ventilacija,*
- *geotehnika i*
- *priprema mineralnih sirovina, transport i materijali.*

Završetkom postdiplomskog studija kandidati stiču akademski naziv:

- *magistar rudarstva*
- Naznaka usmjerenja biće navedena u diplomi*

2. Uslovi za upis na studijski program

Pravo upisa na studijski program II ciklusa studija imaju sva lica koja su završila I ciklus, odnosno dodiplomski studij, iz oblasti rudarstva na osnovu koga se stiče zvanje diplomiranog inženjera rudarstva. Završen I ciklus u trajanju od 8 semestara ili ekvivalent od najmanje stečenih 240 ECTS kredita na dodiplomskom studiju.

3. Naziv i ciljevi studijskog programa

Naziv: **Drugi ciklus u oblasti rudarstva.**

Ciljevi: Drugi ciklus visokoškolskog obrazovanja u oblasti rudarstva uz sticanje kompetencija i osposobljavanje za vršenje specifičnih poslova navedenih u tački 5 ovog programa.

4. Trajanje II ciklusa i ukupan broj ECTS bodova

**II ciklus traje 2 semestra, a ukupan broj bodova koje osvajaju polaznici je 60 ECTS bodova**

5. Kompetencije i vještine koje se stiču kvalifikacijom (diplomom)

Zvanje: **Magistar rudarstva - usmjerenje podzemna eksploatacija**

Profesionalne kompetencije:

- Projektovanje u oblasti podzemne eksploatacije mineralnih sirovina i izgradnje rudarskih objekata različitih poprečnih profila,
- Razumijevanje tehnologije zapunjavanja otkopanih prostora u podzemnoj eksploataciji,
- Sposobnost optimiziranja tehnoloških procesa u podzemnoj eksploataciji,
- Rukovođenje u podzemnoj eksploataciji,
- Sticanje novih znanja u razvoju i metodama naučno-istraživačkog rada
- Integriranje znanja i bavljenje složenim problemima u podzemnoj eksploataciji.
- Formuliranje sudova na osnovu nepotpunih ili ograničenih informacija, uz razmišljanje o socijalnim i etičkim odgovornostima vezanim za primjenu znanja i sudova.
- Sticanje novih saznanja u razvoju i metodama naučnog i primjenjenog istraživanja u podzemnoj eksploataciji.
- Rješavanje stručnih i naučnih problema u novim i nepoznatim situacijama u području usmjerenja.
- Unaprijeđenje znanja, produblavanje razumijevanja područja usmjerenja, kontinuirani razvij sopstvene vještine kroz samostalno učenje i razvoj.
- Sticanje vještina učenja koje omogućavaju autonoman nastavak usavršavanja.
- Interpersonalne i vještine timskog rada, primjerene različitim kontekstima učenja i zaposlenja.
- Sposobnost vođenja i pokretanja inicijativa i doprinos razvoju.

Poslovi za koje je osposobljen(a):

- Poznavanje pravne i profesionalne prakse u podzemnoj eksploataciji.
- Provođenje forenzičkih istraživanja u podzemnoj eksploataciji.
- Projektovanje u podzemnoj eksploataciji.
- Rukovođenje istraživanjima u podzemnoj eksploataciji.
- Samostalno planiranje i izvođenje aktivnosti u podzemnoj eksploataciji.
- Kritička ocjena istraživačkog i akademskog rada na najvišem nivou u oblasti usmjerenja.
- Ocjena različitih metodologija, formiranje kritičkog mišljenja i ponuda alternativnih rješenja.

Zvanje: **Magistar rudarstva – usmjerenje površinska eksploatacija**

Profesionalne kompetencije:

- Integriranje znanja i bavljenje složenim problemima u površinskoj eksploataciji.
- Formuliranje sudova na osnovu nepotpunih ili ograničenih informacija, uz razmišljanje o socijalnim i etičkim odgovornostima vezanim za primjenu znanja i sudova.
- Sticanje novih saznanja u razvoju i metodama naučnog i primjenjenog istraživanja u površinskoj eksploataciji.
- Rješavanje stručnih i naučnih problema u novim i nepoznatim situacijama u području usmjerenja.
- Unaprijeđenje znanja, produbljavanje razumijevanja područja usmjerenja, kontinuirani razvoj sopstvene vještine kroz samostalno učenje i razvoj.
- Sticanje vještina učenja koje omogućavaju autonoman nastavak usavršavanja.
- Interpersonalne i vještine timskog rada, primjerene različitim kontekstima učenja i zaposlenja.
- Sposobnost vođenja i pokretanja inicijativa i doprinos razvoju.

Poslovi za koje je osposobljen(a):

- Poznavanje pravne i profesionalne prakse u površinskoj eksploataciji.
- Provođenje forenzičkih istraživanja u površinskoj eksploataciji.
- Projektovanje u površinskoj eksploataciji.
- Rukovođenje istraživanjima u površinskoj eksploataciji.
- Samostalno planiranje i izvođenje aktivnosti u površinskoj eksploataciji.
- Kritička ocjena istraživačkog i akademskog rada na najvišem nivou u oblasti usmjerenja.
- Ocjena različitih metodologija, formiranje kritičkog mišljenja i ponuda alternativnih rješenja.

Zvanje: **Magistar rudarstva – usmjerenje geokolinski inženjering i ventilacija**

Profesionalne kompetencije:

- Integriranje znanja i bavljenje složenim problemima u oblasti geo-okolinskog inženjeringa.
- Formuliranje sudova na osnovu nepotpunih ili ograničenih informacija, uz razmišljanje o socijalnim i etičkim odgovornostima vezanim za primjenu znanja i sudova.
- Sticanje novih saznanja u razvoju i metodama naučnog i primjenjenog istraživanja u području geo-okolinskog inženjeringa.
- Rješavanje stručnih i naučnih problema u novim i nepoznatim situacijama u području usmjerenja.
- Unaprijeđenje znanja, produbljavanje razumijevanja područja usmjerenja, kontinuirani razvoj sopstvene vještine kroz samostalno učenje i razvoj.
- Sticanje vještina učenja koje omogućavaju autonoman nastavak usavršavanja.
- Interpersonalne i vještine timskog rada, primjerene različitim kontekstima učenja i zaposlenja.
- Sposobnost vođenja i pokretanja inicijativa i doprinos razvoju.

Poslovi za koje je osposobljen(a):

- Poznavanje pravne i profesionalne prakse u oblasti geo-okolinskog inženjeringa.
- Provođenje forenzičkih istraživanja u rudarstvu i geo-okolinskim naukama.
- Projektovanje u oblastima: geo-okolinski inženjering; grijanje, ventilacija i klimatizacija; upravljanje rizicima u geo-okolinskim naukama i rudarstvu; zaštita od prašina; protiv-požarna i protiv-eksplozivna zaštita.
- Rukovođenje istraživanjima u području geo-okolinskih nauka.
- Samostalno planiranje i izvođenje aktivnosti u oblasti geo-okolinskog inženjeringa.
- Samostalno planiranje i izvođenje aktivnosti u organizaciji rudničke ventilacije i prirodnih opasnosti u rudnicima.

- Kritička ocjena istraživačkog i akademskog rada na najvišem nivou u oblasti usmjerenja.
- Ocjena različitih metodologija, formiranje kritičkog mišljenja i ponuda alternativnih rješenja.

Zvanje: **Magistar rudarstva – usmjerenje priprema mineralnih sirovina , transport i materijali**  
 Profesionalne kompetencije

- Integriranje znanja i bavljenje složenim problemima u oblasti pripreme mineralnih sirovina, odvodnjavanja i transporta u rudarstvu
- Formuliranje sudova na osnovu nepotpunih ili ograničenih informacija, uz razmišljanje o socijalnim i etičkim odgovornostima vezanim za primjenu znanja i sudova.
- Formuliranje sudova na osnovu nepotpunih ili ograničenih informacija, uz razmišljanje o socijalnim i etičkim odgovornostima vezanim za primjenu znanja i sudova.
- Sticanje novih saznanja u razvoju i metodama naučnog i primjenjenog istraživanja u području pripreme mineralnih sirovina, odvodnjavanja, transporta i materijala koji se primjenjuju u rudarstvu.
- Rješavanje stručnih i naučnih problema u novim i nepoznatim situacijama u području usmjerenja.
- Unaprijeđenje znanja, produblavanje razumijevanja područja usmjerenja, kontinuirani razvoj sopstvene vještine kroz samostalno učenje i razvoj.
- Sticanje vještina učenja koje omogućavaju autonoman nastavak usavršavanja.
- Interpersonalne i vještine timskog rada, primjerene različitim kontekstima učenja i zaposlenja.
- Sposobnost vođenja i pokretanja inicijativa i doprinos razvoju.

Poslovi za koje je osposobljen(a)

- Poznavanje pravne i profesionalne prakse u oblastima priprema mineralnih sirovina , odvodnjavanje, transport i materijali.
- Provođenje savremenih trendova primjene eksploziva u rudarstvu
- Projektovanje u oblastima: priprema mineralnih sirovina , pripremi nemetaličnih mineralnih sirovina, proizvodnji i primjeni magmatskih agregata odvodnjavanju, transportu i primjene eksploziva u rudarstvu.
- Rukovođenje istraživanjima u području priprema mineralnih sirovina , pripremi nemetaličnih mineralnih sirovina, proizvodnji i primjeni magmatskih agregata odvodnjavanju, transportu i primjene eksploziva u rudarstvu.
- Samostalno planiranje i izvođenje aktivnosti u oblasti priprema mineralnih sirovina , pripremi nemetaličnih mineralnih sirovina, proizvodnji i primjeni magmatskih agregata odvodnjavanju, transportu i primjene eksploziva u rudarstvu.
- Samostalno planiranje i izvođenje aktivnosti u organizaciji priprema mineralnih sirovina , pripremi nemetaličnih mineralnih sirovina, proizvodnji i primjeni magmatskih agregata odvodnjavanju, transportu i primjene eksploziva u rudarstvu.
- Kritička ocjena istraživačkog i akademskog rada na najvišem nivou u oblasti usmjerenja.
- Ocjena različitih metodologija, formiranje kritičkog mišljenja i ponuda alternativnih rješenja.

Zvanje: Magistar rudarstva – usmjerenje geotehnika

- Stiče osnovne kompetencije za sveobuhvatno prepoznavanje, razumijevanje i analiziranje općih fenomena i problema geotehnike, te za pronalaženje prihvatljivih rješenja, vezano za završeno usmjerenje.
- Osposobljen-a je za planiranje, nadziranje i izvođenje stručnih, razvojnih i naučnih projekata, preuzimanje vodeće uloge u preduzećima i istraživačkim institucijama te kreiranje rješenja za tehničke i ljudske probleme u radnom okruženju iz oblasti Geotehnike.
- Osposobljen-a je za primjenu stečenih znanja i vještina pri planiranju, projektiranju, izvođenju, nadziranju i održavanju geotehničkih objekata i sistema u grani za koju se opredijelio-la s gledišta nosivosti, stabilnosti, sigurnosti, upotrebljivosti, ekonomičnosti i zaštiti okoliša.
- Sposoban je koristiti usvojena znanja, sticati nova znanja i iskustva, donositi naučno i stručno utemeljene zaključke te se razvijati u smislu naučnog i primijenjeno-naučnog istraživanja
- stiče osnovne kompetencije za nastavak školovanja na doktorskim studijama.

Poslovi za koje je osposobljen(a):

- Priprema geotehničkih studija, izrada tehničke dokumentacije
- Analiza rezultata postojećih istraživanja i elaboraciju pretpostavki o geotehničkom kontekstu terena u cilju preporuke o lociranju građevine, zaštiti od prirodnih rizika, sanacije klizišta
- Utvrđivanje nultog stanja objekata koji se mogu ugroziti rudarskim radovima
- Predlaganje programa geotehničkih istraživanja i ispitivanja prilagođenog uočenim

problemima

- Stručno savjetovanje investitora za pripremu tenderske dokumentacije i ocjenjivanje tehničkog dijela ponuda
- Određivanje preliminarnih geotehničkih modela terena na kojem je predviđeno građenje ili registrovano klizište
- Izradu geotehničkog projekta
- Revizija geotehničkih projekata
- Praćenje i nadzor geotehničkih radova
- Prikazivanje rezultata geotehničkih istraživanja i ispitivanja izvedenih na osnovu laboratorijskih ispitivanja i istraživanja in situ.
- Izrada geotehničkih profila s rezultatima istraživanja
- Definisanje iskopa na kosinama (nagibi, zaštita i druga uputstva), preporučenu mehanizaciju i metodu izvođenja, stabilnost dna površinskih jama, kontrolu nad podzemnom vodom (procijeđivanje itd.),
- Određivanje prednosti i nedostaka vrsta razmatranih stabilisirajućih konstrukcija konstrukcija
- Davanje posebnih uputa vezanih za podzemnu vodu i njen uticaj na metode izvedbe i uticaja na geotehničke građevine i klizišta
- Proračun stabilnost kosina, potpornih konstrukcija i klizišta
- Projektovanje zaštitnih mjera na kosinama i projektovanje sanacije klizišta
- Proračun maksimalnog opterećenja temelja odnosno nosive konstrukcije u kontaktu sa terenom i to s aspekta stabilnosti tla i stijene
- Predlaganje metoda ojačavanja tla i stijene i projektovanje zahvata ojačanja
- Utvrđivanje mjera za sanaciju klizišta na osnovu dobivenih rezultata ispitivanja
- Opisivanje mehaničkog ponašanja temelja odnosno nosive konstrukcije u kontaktu sa terenom, pod uticajem opterećenja predviđenim projektom
- Opisivanje metoda iskopavanja, podupiranja i zaštite okolnih objekata
- Identifikaciju geotehničkih hazarda i rizika
- Definisanje parametara koji će se pratiti (mjeriti) u toku građenja i definisanje njihove granične vrijednosti
- Iskop materijala i miniranje radne sredine
- Projektovanje podužnih geotehničkih konstrukcija
- Proračun konstrukcija od tla korištenjem geosintetika
- Analiza rezultata seizmičkih mjerenja za potrebe utvrđivanja kvaliteta stijenske mase
- Proračun geotehničkih sidara
- Projektovanje i nadzor pri izgradnji podzemnih građevina
- Projektovanje geotehničkih konstrukcija i radova u specijalnim uslovima

6. Uslovi prelaska sa drugih studijskih programa u okviru istih ili srodnih oblasti studija

Uslovi za prelazak sa drugih studijskih programa u okviru istih ili srodnih studija utvrdit će se na temelju:

- utvrđivanja sličnosti ili srodnosti oblasti studija koju vrši Naučno-nastavno vijeće RGGF-a na prijedlog voditelja postdiplomskog studija,
- statusa kandidata na temelju broja ECTS kredita ili njihovog ekvivalenta stečenog u prethodnom studiju, a što utvrđuje Naučno-nastavno vijeće na prijedlog voditelja postdiplomskog studija.

7. Lista nastavnih predmeta i broj sati potreban za njihovu realizaciju, te pripadajući broj ECTS bodova

- Svi polaznici sa 4 usmjerenja zajednički slušaju opštu grupu od 4 nastavna predmeta u I semestru
- U II semestru polaznici biraju po 2 predmeta sa liste izbornih predmeta za pojedina usmjerenja.

OPĆA STRUKTURA STUDIJA:

RUDARSTVO, OPŠTA GRUPA PREDMETA								
Predmet	I SEMESTAR				II SEMESTAR			
	P	A	L	ECTS	P	A	L	ECTS
Dizajniranje savremenih rudnika	2	0	0	8				
Savremene tehnologije u rudarstvu	2	0	0	8				
Specifičnosti transporta u rudarstvu	2	0	0	6				
Upravljanje geokolinskim rizicima	2	0	0	8				
1. Izborni sa liste usmjerenja					4	2		5
2. Izborni sa liste usmjerenja					4	2		5
Magistarski rad								20
UKUPNO I semestar	8	0	0	30				
UKUPNO II semestar				0	8	4		10
UKUPNO	8	0	0	30	8	4		30

IZBORNI PREDMETI PO USMJERENJIMA:

USMJERENJE: PODZEMNA EKSPLOATACIJA								
Predmet	I SEMESTAR				II SEMESTAR			
	P	A	L	ECTS	P	A	L	ECTS
Optimizacija tehnoloških faza u podzemnoj eksploataciji					4	2		5
Tehnologija zapunjavanja u podzemnoj eksploataciji					4	2		5
Savremene metode izrade i rekonstrukcije objekata					4	2		5
Specijalne metode izrade podzemnih objekata					4	2		5
Izrada podzemnih objekata velikog profila					4	2		5
UKUPNO					8	4		10

USMJERENJE: POVRŠINSKA EKSPLOATACIJA								
Predmet	I SEMESTAR				II SEMESTAR			
	P	A	L	ECTS	P	A	L	ECTS
Optimalizacija proizvodnih procesa u površinskoj eksploataciji					4	2		5
Prenamjena otkopanih prostora					4	2		5
<b>UKUPNO</b>					8	4		10

USMJERENJE: GEOOKOLINSKI INŽENJERING I VENTILACIJA								
Predmet	I SEMESTAR				II SEMESTAR			
	P	A	L	ECTS	P	A	L	ECTS
Projektovanje i optimizacija ventilacije					4	2		5
Analiza i evaluacija životnog ciklusa rudnika					4	2		5
Ekspertne analize požara i eksplozija					4	2		5
Rudarski forenzički inženjering					4	2		5
<b>UKUPNO</b>					8	4		10

USMJERENJE: PRIPREMA MINERALNIH SIROVINA, TRANSPORT I MATERIJALI								
Predmet	I SEMESTAR				II SEMESTAR			
	P	A	L	ECTS	P	A	L	ECTS
Procesi odvodnjavanja u pripremi mineralnih sirovina					4	2		5
Priprema nemetalčnih mineralnih sirovina					4	2		5
Proizvodnja i primjena magmatskih agregata					4	2		5
Savremeni trendovi primjene eksploziva u rudarstvu					4	2		5
<b>UKUPNO</b>					8	4		

USMJERENJE: GEOTEHNIKA								
Predmet	I SEMESTAR				II SEMESTAR			
	P	A	L	ECTS	P	A	L	ECTS
Geotehnika tla					4	2		5
Geotehnika stijena					4	2		5
<b>UKUPNO</b>					8	4		10

8. Uslovi upisa u sljedeći semestar, te način završetka studija



Uslov za upis u II semestar postdiplomskog studija su izvršene predispitne obaveze i prikupljeni potpisi nastavnika koji izvode nastavu u I semestru. Organizacija nastave se realizira u skladu sa aktima Univerziteta.

Uslov za završetak studija je:

- Uspješno okončani svi ispiti;
- Završena i uspješno odbranjena tema magistarskog rada.

#### 9. Način izvođenja studija

Studiji se izvodi kao vanredni u smislu termina izvođenja nastave.

U okviru pojedinih predmeta mogu se predvidjeti modaliteti učenja na daljinu, individualnog rada sa kandidatima i izvođenje pojedinih nastavnih sadržaja izvan objekata Univerziteta u Tuzli, a uz prethodnu saglasnost voditelja postdiplomskog studija.

#### 10. Druga pitanja od značaja za izvođenje studijskog programa

Nema.

## **Opis programa**

### **Dizajniranje savremenih rudnika**

1. Osnovni zahtjevi za savremene podzemne rudnike u pogledu: proizvodne cijene i kvaliteta uglja, sigurnosti i ekologije.
2. Dizajn proizvodnog podzemnog sistema i proizvodnih objekata.
3. Određivanje otvaranja i pripreme jamskog polja.
4. Određivanje dimenzija jamskog i otkopnog polja.
5. Tehničko ekonomska optimalizacija pripreme otkopnih polja.
6. Izbor metoda otkopavanja po osnovnim kriterijima.
7. Širokočelne metode otkopavanja i tehnno-ekonomski efekti širokočelnog otkopavanja.
8. Uskočelne metode otkopavanja i tehnno-ekonomski efekti uskočelnog otkopavanja
9. Uskočelne metode otkopavanja-perspektiva
10. Optimalizacija određenih tehnoloških faza u podzemnoj eksploataciji
11. Projektovanje infrastrukture malih površinskih kopova na metalničnim ležištima i ležištima ugljeva.
12. Geometrijska analiza sinklinalnih ležišta ugljeva.
13. Mobilna mehanizacija na savremenim površinskim kopovima mineralnih sirovina.
14. Tehnološki i tehnički uslovi za promjene sistema eksploatacije na površinskim kopovima.
15. Projektovanje održivog razvoja površinskih kopova.

### **Savremene tehnologije u rudarstvu**

1. Praćenje rudarske mehanizacije satelitskim tehnologijama
2. Procesiranje karata u digitalnoj formi
3. Osnovi daljinske detekcije
4. Programska rješenja u projektovanju površinskih kopova
5. Robotika i animacija u površinskoj eksploataciji

### **Specifičnosti transporta u rudarstvu**

1. Metode optimizacije sistema transporta
2. Efektivnost transportnih sistema
3. Sistemi za nadzor i praćenje transportnih sredstava
4. Transport u pripremi mineralnih sirovina
5. Transport cijevima

### **Upravljanje geokolinskim rizicima**

1. Teorija i praksa upravljanja rizicima.
2. Genetska klasifikacija i kategorizacija geokolinskih rizika.
3. Procjena vjerovatnoće i posljedica geokolinskih rizika u eksploataciji i preradi mineralnih sirovina.
4. Indikatori geokolinskih opterećenja i identifikacija hazarda.
5. Metodologije procjene geokolinskih rizika.
6. Međunarodna legislativa i standardizacija u oblasti upravljanja rizicima.
7. Evaluacija geogenih okolinskih rizika.
8. Evaluacija antropogenih okolinskih rizika.
9. Geokolinski rizici u eksploataciji i pripremi mineralnih sirovina.
10. Monitoring geokolinskih rizika i komunikacija.
11. Ekonomska dimenzija upravljanja geokolinskim rizicima.
12. Definiranje granica tolerantnosti rizika.
13. Strategije redukcije geokolinskih rizika.
14. Identifikacija i tretman rezidualnog rizika.
15. Distribucija odgovornosti u upravljanju geo-okolinskim rizicima.

### **Optimizacija tehnoloških faza u podzemnoj eksploataciji**

1. Prikupljanje tehničkih i ostalih parametara za sve tehnološke faze podzemnog rudnika
2. Analiza prikupljenih podataka
3. Definisane propusne moći pojedinih tehnoloških faza
4. Utvrđivanje uskih grla u tehnološkom procesu
5. Razvrstavanje potrebnih mjera po prioritetima
6. Mjere optimizacije parametara za sve tehnološke faze
7. Usvojena tehničko-tehnološka, ekonomska i organizaciona rješenja
8. Primjena i praćenje usvojenih tehničkih parametara
9. Rješavanje pitanja vezanih za jalovinu pri podzemnoj eksploataciji.

### **Tehnologija zapunjavanja u podzemnoj eksploataciji**

1. Pojmovi i definicije vezani za zapunjavanje otkopanih prostora u rudarstvu
2. Razlozi, potrebe i primjeri primjene zapunjavanja u podzemnoj eksploataciji
3. Materijali za zapunjavanje - vrste, potrebne karakteristike, izvori, doprema
4. Vrste i osobine zasipa po namjeni
5. Ručno zapunjavanje
6. Gravitaciono zapunjavanje
7. Mehaničko zapunjavanje
8. Pneumatsko zapunjavanje
9. Hidraulično zapunjavanje
10. Zapunjavanje kod otkopavanja zaštitnih stubova
11. Zapunjavanje u cilju boljeg iskorištenja rezervi ležišta
12. Zasipne stanice i instalacije
13. Pregrade za zasip
14. Ekonomika zapunjavanja
15. Ekološki aspekti zapunjavanja

### **Savremene metode izrade i rekonstrukcije objekata**

1. Savremene metode izrade podzemnih objekata
2. Mehanizovana izrada podzemnih objekata
3. Izbor opreme i mehanizacije za izradu podzemnih objekata
4. Izbor podgradnih konstrukcija za podzemne objekte
5. Ankerni i kombinovani sistemi podgrađivanja podzemnih objekata
6. Primjena prskanog betona za podgradne konstrukcije
7. Injektiranje kao postupak poboljšanja kvaliteta stijenske mase
8. Rekonstrukcija podzemnih objekata
9. Savremene metode rekonstrukcije
10. Metode sanacije podzemnih objekata
11. Podgradni materijali za sanaciju i rekonstrukciju
12. Osiguranje kvaliteta podzemnih objekata
13. Primjena savremenih metoda specij. miniranja
14. EU standardi za izradu i rekonstrukciju podzemnih objekata

### **Specijalne metode izrade podzemnih objekata**

1. Izrada podzemnih prostorija pobijanjem zaštitnih talpi
2. Izrada tunela utiskivanjem punog profila
3. Izrada tunela pod vodom
4. Izrada tunela pomoću kesona
5. Izrada tunela pomoću potapanja elemenata
6. Izrada podzemnih prostorija uz prethodno dreniranje vodonosnih slojeva
7. Metode izrade podzemnih objekata prethodnim injektiranjem stijena
8. Metode izrade podzemnih objekata prethodnim zamrzavanjem stijena
9. EU standardi za specijalnu izradu podzemnih objekata

### **Izrada podzemnih objekata velikog profila**

1. Metode izrade podzemnih objekata velikog profila
2. Tradicionalne metode, rudarske
3. Savremene metode izrade podzemnih objekata velikog profila
4. Metode izrade tunela eksplozivom i kopanjem
5. Metode izrade tunela mašinama
6. Izrade podzemnih objekata velikog profila sa površine terena
7. Metode izrade komora
8. Podgrađivanje podzemnih objekata velikog profila
9. Primarno i sekundarno podgrađivanje
10. Primjena betona
11. Stabilnost i kvalitet podzemnog objekta velikog profila

### **Optimalizacija proizvodnih procesa u površinskoj eksploataciji**

1. Izbor optimalnih geometrijskih parametara površinskog kopa
2. Optimizacija pripreme stijene na osnovu izabrane opreme za kopanje i utovar
3. Usklađivanje utovarno transportnih kompleksa bager-kamioni
4. Pretovarna postrojenja u kombinovanom transportu
5. Izbor drobiličnog postrojenja i ostale opreme (rešetke, dodavača i dr.) u kombinovanom transportu
6. Definisanje optimalnog položaja koncentracionih horizonata u kombinovanom transportu
7. Utvrđivanje optimalnog trenutka zamjene mašina
8. Matematsko modeliranje i simulacija proizvodnih procesa
9. Projektovanje, izgradnja i održavanje transportnih puteva

### **Prenamjena otkopanih prostora**

1. Parametri prenamjene eksploatisanih prostora
2. Način i tehnologija prenamjene eksploatisanih prostora
3. Uticaj odlagališta na okoliš
4. Uređenje i projekti odlagališta
5. Troškovi prenamjene otkopanih prostora

### **Projektovanje i optimizacija ventilacije**

1. Rudnički ventilacioni sistemi: pojam, definicija, vrste, funkcija.
2. Savremene metode proračuna ventilacionih mreža
3. Makroskopski pokazatelji rudničke ventilacione mreže.
4. Grafičko predstavljanje ventilacionih sistema. Vrste i izrada grafičkih šema.
5. Graf ventilacionog sistema. Analiza i optimizacija ventilacionih grafova. Analiza ventilacionih mreža.
6. Brojčana vrijednost strukture ventilacione mreže i sistema.
7. Normativna regulativa u projektovanju rudničke aerologije. Vrste i sadržaj projekata ventilacije podzemnih rudnika.
8. Kontrolni postupci u projektovanju rudničke aerologije. Verifikacija, čvorišta i petlje, ventilacioni putevi, disipacija pritiska, disipacija energije.
9. Pouzdanost rudničkih ventilacionih sistema. Ventilacioni otkaz. Modeli ventilacionih otkaza i njihove eliminacije. Klasifikacija i kategorizacija ventilacionih otkaza.
10. Kontrola ventilacionih sistema. Evidencija u nadzoru ventilacije. Obavezni i preporučeni postupci provjere ventilacije. Organizaciona šema službe za nadzor i kontrolu.
11. Konstrukcija objekata i izbor opreme za kontrolu ventilacije. Ventilacione stanice. Standardni mjerni postupci.
12. Energetska efikasnost ventilacionih sistema. Ekonomski pokazatelji ventilacije. Optimizacija ventilacije
13. Simulacioni modeli u rudničkoj aerologiji.
14. Kompjuterska dinamika fluida u rudničkoj aerologiji.
15. Upravljanje ventilacionim rizicima. Zaštitne mjere za osiguranje klimatskih prilika.

### **Analiza i evaluacija životnog ciklusa rudnika**

1. Uvod u problematiku, osnovni pojmovi, definicije
2. Analiza sadašnjeg stanja rudarstva u Bosni i Hercegovini sa osvrtom na stanje rudarstva u regionu Jugoistočne Evrope
3. Zakonska regulativa vezana za okolinski aspekt u rudarstvu
4. Rudarstvo u okolinskoj regulativi Evropske Unije
5. Obaveze Bosne i Hercegovine na polju zaštite okoliša u sektoru energetike i rudarstva
6. Savremeni okolinski trendovi u rudarstvu, primjeri iz svijeta (case studies)
7. Procjene rizika po fazama životnog ciklusa rudnika ( istraživanje, projektovanje, otvaranje, operativna faza i zatvaranje)
8. Studije slučaja - Upravljanje rizicima po fazama životnog ciklusa rudnika
9. Klasifikacija i kategorizacija rizika u životnom ciklusu rudnika
10. Provođenje periodičnih kontrola i revidovanja planova rada u operativnoj fazi životnog ciklusa rudnika
11. Zatvaranje rudnika, teoretske postavke i studije slučaja iz svijeta i regiona
12. Analiza zatvaranja rudnika u Bosni i Hercegovini, zakonska regulativa i studije slučaja
13. Analiza okolinskih uticaja u postoperativnoj fazi rudnika
14. Mjere za smanjenje okolinskih uticaja u BiH i regionu Jugoistočne Evrope
15. Prenamjena rudničkih prostora

### **Ekspertne analize požara i eksplozija**

1. Teorija procesa gorenja
2. Uzroci požara prema načinu stvaranja toplote
3. Mehanizam sagorijevanja gasova i tečnosti
4. Mehanizam sagorijevanja čvrstih materija
5. Ekstremni oblici ponašanja požara
6. Eksplozije gasova u rudnicima
7. Eksplozija prašina u rudnicima
8. Specifičnosti eksplozije ugljene prašine
9. Požari i eksplozije u rudarskim pogonima na površini
10. Požari i eksplozije u termoelektranama
11. Metode kontrole požarnih parametara
12. Podjela uzroka požara, tragovi kod požara i eksplozija
13. Ekspertne analize kod havarnih stanja
14. Preventivna zaštita od požara i eksplozija
15. Mogući preventivski propusti i istražno karakteristični tragovi požara i eksplozija u rudnicima

### **Rudarski forenzički inženjering**

1. Pojam forenzički inženjering i načela primjene naučnih metoda u istražnim postupcima.
2. Neželjeni događaji u rudarstvu kao predmet forenzičkih istraga i prevencija neželjenih događaja primjenom metodologije forenzičkih ispitivanja.
3. Istražni prostor: pojam, orijentacija, lociranje, identifikacija, označavanje, osiguranje i nadzor.
4. Kontrola pristupa istražnom prostoru, dokaznom materijalu i dokumentaciji.
5. Metode forenzičkih postupaka pri istragama požara i eksplozija.
6. Metode forenzičkih postupaka pri istragama lomova konstrukcija, mašina i uređaja ili njihovih dijelova.
7. Metode forenzičkih postupaka pri istragama negativnih uticaja rudarskih radova na okoliš, infrastrukturu i objekte.
8. Nadležnosti u provođenju istražnih postupaka i koordinacija istražnih organa.
9. Prevencija sekundarnih neželjenih događaja.
10. Izvještavanje i komunikacija u istražnim postupcima.
11. Identifikacija dokaznog materijala, prikupljanje, obrada i tretman dokaza.
12. Uloga operativne i druge dokumentacije u forenzičkim istragama.
13. Izvještavanje i komunikacija u forenzičkim istražnim postupcima.
14. Tretman potencijalnih svjedoka u istražnim postupcima rudarskih nesreća.

15. Sadržaj, forma i struktura forenzičkog izvještaja.

### **Procesi odvodnjavanja u pripremi mineralnih sirovina**

1. Uredaji i oprema za odvodnjavanje proizvoda u pripremi mineralnih sirovina
2. Uticaj granulometrijskog sastava na vlažnost koncentrata iz pogona flotacije
3. Kvalitet vode u procesima pripreme mineralnih sirovina
4. Tretiranje otpadnih voda separacija
5. Deponovanje otpadnih voda
6. Sistemi transporta odvodnjavanja u procesima pripremi mineralnih sirovina

### **Priprema nemetaličnih mineralnih sirovina**

1. Nemetalne mineralne sirovine u BiH,
2. Svojstva nemetaličnih mineralnih sirovina bitna za izbor tehnologije prerade
3. Prerada nemetaličnih mineralnih sirovina
4. Šeme i postrojenja prerade industrijskih minerala nemetaličnog porijekla
5. Šeme i postrojenja prerade industrijskih stijena nemetaličnog porijekla
6. Šeme i postrojenja prerade građevinskih materijala
7. Specifičnosti u preradi nemetaličnih mineralnih sirovina
8. Tehno - ekonomski parametri prerade nemetaličnih mineralnih sirovina
9. Karakteristike primjene nemetaličnih mineralnih sirovina u industriji
10. Ekonomski značaj eksploatacije i primjene nemetaličnih mineralnih sirovina

### **Proizvodnja i primjena magmatskih agregata**

1. Principi tehnologije prerade tehničkog kamena,
2. Svojstva stijene bitna za izbor tehnologije prerade građevinskog kamena magmatskog porijekla
3. Postavke i postrojenja drobljenja građevinskog tehničkog kamena
4. Izbor postrojenja prerade građevinskog tehničkog kamena magmatskog porijekla
5. Konstruktivno – manipulativne koncepcije postrojenja prerade građevinskog tehničkog kamena
6. Postrojenja prerade
7. Drobljenje građevinskog tehničkog kamena
8. Klasiranje građevinskog tehničkog kamena
9. Specifičnosti u preradi stijena magmatskog porijekla
10. Tehno - ekonomski parametri prerade građevinskog tehničkog kamena eruptivnog porijekla kao kriterij ocjene izabrane tehnologije
11. Karakteristične primjene određenih vrsta magmatskih stijena u građevinarstvu
12. Tehničko – tehnološki parametri primjene građevinskog tehničkog kamena u putogradnji,
13. Ekonomski značaj eksploatacije i primjene eruptivnog kamena u svijetu i kod nas
14. Ocjena izabrane tehnologije prerade eruptivnog kamena

### **Savremeni trendovi primjene eksploziva u rudarstvu**

1. Rezime teorija miniranja,
2. Ocjena radne sredine,
3. Klasifikacija eksploziva i radne karakteristike eksploziva ,
4. Savremeni eksplozivi
5. Parametri geometrije miniranja,
6. Ocjena rezultata miniranja,
7. Prenos energije eksplozije kroz masiv,
8. Analiza mogućih grešaka pri izvođenju bušenja i miniranja,
9. Novi sistemi iniciranja,
10. Izbor stereometrijskih parametara miniranja
11. Prognoziiranje procentualnog sadržaja negabarita i iskorištenja energije
12. Racionalizacija i optimalna rješenja izvođenja bušačko minerskih radova

13. Tehnoekonomski pokazatelji racionalizacije bušačko minerskih

**Predmet: Geotehnika stijena**

1. Historijat i razvoj geotehničkih radova i geotehnike
2. Principi izučavanja geotehničkih uslova u stijeni
3. Geotehnička osmatranja stijenskog masiva
4. Geotehnička osmatranja objekata u stijenskom masivu
5. Geotehnički radovi na poboljšanju osobina i zaštite stijenskog masiva (ankerisanje, dreniranje, prskani beton, injektiranje, zakivanje, lijepljenje i dr.)
6. Stabilnost kosina u stijenskoj masi
7. Temeljenje u stijenskoj masi
8. Podzemni pritisci
9. Interakcija stijenske mase i podzemnih građevina
10. Mjere zaštite i sanacije na kosinama u stijenskoj masi
11. Kontaminacija i destrukcija stijene i mjere zaštite
12. Izvođenje geotehničkih radova u stijeni
13. Dinamika stijenskog masiva
14. Praktična primjena Eurokoda 7 (dio-mehanika stijena)
15. Numeričke metode u geotehnici stijena
16. Slijeganje terena

**Predmet: Geotehnika tla**

1. Historijat i razvoj geotehničkih radova i geotehnike tla
2. Stabilnost kosina i metode proračuna
3. Nasipi, stabilizacija tla, stabilnost odlagališta
4. Dreniranje
5. Ankerisanje, injektiranje
6. Betonske potporne konstrukcije
7. Nebetonske potporne konstrukcije
8. Geosintetici
9. Klizišta, stabilizacija kosina
10. Eurokod 7
11. Deponije
12. In situ mjerenja
13. Monitoring
14. Projektovanje zemljanih radova