

# Sveučilišni diplomski studijski program Primijenjene geologije i geološkog inženjerstva : obrazac 1 : elaborat o studijskom programu. Tablica 2 : opis predmeta

---

## Other document types / Ostale vrste dokumenata

Publication year / Godina izdavanja: **2022**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:169:983501>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-08-08**



Repository / Repozitorij:

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



**Tablica 2. Opis predmeta**

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Snježana Mihalić Arbanas		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	1.
1.2. Naziv predmeta	Inženjerskogeološka istraživanja		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5
1.3. Suradnici	dr. sc. Sanja Bernat Gazibara		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	27P+3P (online)+30V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski studij		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	60
1.5. Status predmeta	<input checked="" type="checkbox"/> obvezni	<input type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2. razina, 5%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj je usvojiti temeljna znanja o detaljnim inženjerskogeološkim istraživanjima za potrebe projektiranja u građevinarstvu i rudarstvu			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	-			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interpretirati rezultate laboratorijskih i terenskih mjerenja primjenom statističkih metoda i prostornih analiza.</li> <li>2. Kreirati složene modele geoloških pojava i procese korištenjem informacijske tehnologije.</li> <li>3. Konstruirati opće i namjenske geološke karte te profile s pripadajućim opisima.</li> <li>4. Predložiti odgovarajuću razinu inženjerskogeoloških istraživanja za različite vrste studija i projekata.</li> <li>5. Interpretirati inženjerskogeološki model i odrediti inženjerskogeološke uvjete i potencijalne geotehničke probleme na temelju provedenih istraživanja.</li> <li>6. Identificirati značajke geoloških materijala i procesa u okviru hidrogeoloških, inženjerskogeoloških i naftnogeoloških istraživanja te istraživanja mineralnih sirovina.</li> <li>7. Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka.</li> <li>8. Odabrati norme i primijeniti zakonsku regulativu vezanu za geološka istraživanja, geohazarde, zaštitu okoliša, eksploataciju voda, eksploataciju mineralnih sirovina ili uvjete gradnje.</li> <li>9. Vrednovati geološke stručne podloge za gospodarstvo i strateške dokumente.</li> <li>10. Voditi argumentiranu stručnu raspravu i poslovnu komunikaciju.</li> </ol>			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Odabrati odgovarajuću razinu istraživanja pojedinačnih lokacija za različite vrste studija i projekata u geotehničkom inženjerstvu</li> <li>2. Odabrati odgovarajuću vrstu regionalnih inženjerskogeoloških istraživanja za različite vrste studija i projekte</li> <li>3. Osmisliti detaljna inženjerskogeološka istraživanja za različite vrste građevina</li> <li>4. Identificirati uzroke aktivnih geomorfoloških (klizanje, erozija, usijedanje, itd.) i posljedice geodinamičkih (potresi) procesa te primijeniti odgovarajuće metode inženjerskogeoloških istraživanja.</li> <li>5. Identificirati profile trošnosti u različitim vrstama stijena te primijeniti odgovarajuće metode inženjerskogeoloških istraživanja.</li> </ol>			

	<p>6. Identificirati potencijalne geotehničke probleme u različitim vrstama stijena u svrhu provođenja inženjerskih zahvata u geotehničkom inženjerstvu.</p> <p>7. Klasificirati i opisati tlo i stijensku masu prema različitim preporukama i normama u inženjerstvu.</p> <p>8. Vrednovati rezultate provedenih istraživanja i ispitivanja</p> <p>9. Konstruirati inženjerskogeološki profil i razvijeni plašt tunela</p> <p>10. Provesti rekognoscirajuće inženjerskogeološko kartiranje</p>		
2.5. Opis sadržaja predmeta	<p>Sadržaj predmeta razrađen prema satnici predavanja i vježbi:</p> <p>T1: Predavanja - Vrste inženjerskogeoloških istraživanja; Vježbe - Pregled geotehničkih elaborata</p> <p>T2: Predavanja - Inženjerskogeološka istraživanja pojedinačnih lokacija; Vježbe - Opis prirodnih značajki istraživanog područja</p> <p>T3: Predavanja - Metode detaljnih inženjerskogeoloških istraživanja; Vježbe - Geomehanička klasifikacija i inženjerski opis krupnozrnastog tla</p> <p>T4: Predavanja - Genetska klasifikacija tla i trošenje stijenske mase, inženjerskogeološki profil; Vježbe - Geomehanička klasifikacija i inženjerski opis sitnozrnastog tla</p> <p>T5: Predavanja - Klasifikacija i kategorizacija stijenske mase; Vježbe - Inženjerskogeološki opis stijenske mase – klastične stijene</p> <p>T6: Predavanja - Metode inženjerskogeoloških istraživanja pojedinačnih lokacija za temeljenje; Vježbe - Inženjerskogeološki opis stijenske mase – karbonatne stijene</p> <p>T7: Predavanja - Metode inženjerskogeoloških istraživanja pojedinačnih lokacija za kosine; Vježbe - Klasifikacija i kategorizacija stijenske mase</p> <p>T8: Predavanja - Metode inženjerskogeoloških istraživanja pojedinačnih lokacija za izgradnju brana; Vježbe - Izrada presjeka bušotina</p> <p>T9: Predavanja - Metode inženjerskogeoloških istraživanja pojedinačnih lokacija za izgradnju tunela; Vježbe - Korelacija istraživačkih bušotina</p> <p>T10: Predavanja - Metode inženjerskogeoloških istraživanja aktivnih geomorfoloških i geodinamičkih procesa; Vježbe - Izrada inženjerskogeološkog profila</p> <p>T11: Predavanja - Inženjerskogeološka istraživanja i potencijalni problemi u topivim i klastičnim stijenama; Vježbe - Inženjerskogeološko kartiranje tunela – 1.dio</p> <p>T12: Predavanja - Inženjerskogeološka istraživanja i potencijalni problemi u magmatskim i metamorfnim stijenama; Vježbe - Inženjerskogeološko kartiranje tunela – 2.dio</p> <p>T13: Predavanja - Prikaz rezultata inženjerskogeoloških istraživanja i izrada tehničke dokumentacije; Vježbe - Inženjerskogeološko kartiranje trase ceste – 1.dio</p> <p>T14: Predavanja - Metode i rezultati regionalnih inženjerskogeoloških istraživanja; Vježbe - Inženjerskogeološko kartiranje trase ceste – 2.dio</p> <p>T15: Predavanja - Primjena rezultata regionalnih inženjerskogeoloških istraživanja; Vježbe - Rekognoscirajuće inženjerskogeološko kartiranje u mjerilu 1:5000</p>		
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> projektne vježbe	<p>2.7. Komentari:</p> <p>Projektne vježbe – grupu čini 10 (+20%) studenata</p>
2.8. Obveze studenata			

2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	Postovi u forumu		NE
	Esej		NE	Seminarski rad		NE	Projekt DKU		NE
	Kolokvij	DA		Praktični rad	DA		Programi	DA	
	Projekt		NE	Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	Odabrana poglavlja iz: De Vallejo, L.G., Ferrer, M., de Freitas, M. (2011): Geological Engineering. CRC Press, 700 str.						DA		
2.11. Dopunska literatura	De Freitas, M.H. (2009): Engineering Geology. Principles and Practice. Springer, 450 str.								
	Johnson & DeGraff (1988): Principles of Engineering Geology. Wiley, 512 str.								
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)									



ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Dunja Aljinović		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	1.
1.2. Naziv predmeta	Sedimentologija		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5
1.3. Suradnici	doc. dr. sc. Duje Smirčić izv. prof. dr.sc. Uroš Barudžija		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	18P + 12P(online) + 30V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	60
1.5. Status predmeta	<input checked="" type="checkbox"/> obvezni	<input type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2., 20%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Ovladati tehnikama definiranja facijesa; prepoznavati taložne procese; ovladati osnovnim osobinama recentnih i paleo-taložnih okoliša; prepoznavati karakteristične taložne sekvencije; analizirati taložni okoliš.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	x			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	1. Voditi sedimentološka istraživanja koja uključuju konstruiranje sljedova naslaga, izdvajanje facijesa i interpretaciju taložnih okoliša. 2. Konceptualizirati geološku građu regionalnih geotektonskih jedinica te rekonstruirati slijed njihovog nastanka.			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	1. Opisivati facijese. 2. Interpretirati taložne procese u pojedinom okolišu. 3. Analizirati taložne sustave. 4. Prepoznati i definirati diskriminantne karakteristike pojedinih taložnih okoliša. 5. Identificirati specifične mineraloške, petrološke i druge značajke istraženog slijeda naslaga. 6. Konstruirati taložni model.			
2.5. Opis sadržaja predmeta	Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave <u>Predavanja (P)</u>			

## ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	<p>P1 - DEFINICIJA FACIJESA; CIKLUSI I SEKVENCije</p> <p>P2 - NAČINI PRIKAZIVANJA VERTIKALNOG SLIJEDA; NAČINI I MOGUĆNOSTI KORELACIJE</p> <p>P3 - TALOŽNI OKOLIŠ ALUVIJALNE LEPEZE; TEKTONSKI SKLOP, PROCESI, KARAKTERISTIČNE SEKVENCije</p> <p>P4 - TALOŽNI OKOLIŠ PREPLETENE; MEANDRIRAJUĆE I ANASTOMOZIRAJUĆE RIJEKE; TEKTONSKI SKLOP, PROCESI, KARAKTERISTIČNE SEKVENCije</p> <p>P5 - DELTNI TALOŽNI OKOLIŠ; PROCESI, TIPOVI DELTI; DIJELOVI DELTE; KARAKTERISTIČNA SEKVECNIJA</p> <p>P6 - TALOŽNI OKOLIŠ SILICIKLASTIČNOG ŠELFA/RAMPE; DIJELOVI ŠELFA/RAMPE; PROCESI NA ŠELFU/RAMPI</p> <p>P7 - SILICIKLASTIČNI ŠELF/RAMPA POD UTJECajem VALOVA, SILICIKLASTIČNI ŠELF POD UTJECajem OLUJA, SILICIKLASTIČNI ŠELF POD UTJECajem TAJDALNIH STRUJA</p> <p>P8 - TALOŽNI OKOLIŠI KARBONATA; DEFINIRANJE KARBONATNE PLATFORME (procesu), KARBONATNE RAMPE/ŠELFA</p> <p>P9 - KARAKTERISTIKE I FACIJESI KARBONATNE PLATFORME, RAMPE/ŠELFA; FACIJESI (prema Wilsonu)</p> <p>P10 - KARAKTERISTIKE FACIJESI I MIKROFACIJESI KARBONATNE RAMPE (prema Flügelu)</p> <p>P11 - TALOŽNI OKOLIŠI EVAPORITA</p> <p>P12 - DIJAGENEZA KARBONATA - FORMIRANJE KRŠA</p> <p>P13 - DUBOKOVODNI TALOŽNI OKOLIŠI - ALODAPSKI VAPNENCI; PELAGIČKI OKOLIŠI TALOŽENJA</p> <p>P14 - DUBOKOVODNI TALOŽNI OKOLIŠI - DEBRITI, TURBIDITI; KARAKTERISTIKE TALOŽENJA U TURBIDITNIM LEPEZAMA</p> <p>P15 - MJEŠOVITI (SILICKLASTIČNO-KARBONATNI) TALOŽNI OKOLIŠI – KARAKTERISTIČNE SEKVENCije</p> <p><u>Vježbe (V)</u></p> <p>V1 – Prepoznavanje elemenata pri definiranju facijesa, vježba opisivanja, usmenog i pismenog, davanje nazivlja facijesima prema određenom kriteriju.</p> <p>V2 – Načini prikazivanja podataka u vertikalnom slijedu; oznake; načini crtanja stupova; crtanje dva vertikalna slijeda (stupa) prema podacima s terena, crtanje 2D i 3D taložnih modela, prikazivanje detalja.</p> <p>V3 – Karakteristike procesa u recentnim aluvijalnim lepezama – wadi, bujice i poplave; Prepoznavanje i karakteristike taloga detritnih tokova.</p> <p>V4 – Procesu u prepletenim i meandrirajućim rijekama; oblici toka – prikazivanje filmova; prepoznavanje karakteristika pojedinih facijesa prepletene i meandrirajuće rijeke.</p> <p>V5 – Prepoznavanje karakteristika facijesa deltne ravnice, čela delte i prodelte; crtanje moguće sekvence progradirajuće delte.</p> <p>V6 – Definiranje dijelova šelfa/rampe; definiranje procesa na šelfu/rampi; olujna sekvencija, tempestiti; šelf/rampa pod utjecajem valova – karakteristike sekvencije; šelf/rampa pod utjecajem tajdalnih procesa – karakteristike sekvencije; – opisivanje i crtanje odsječaka stupova.</p> <p>V7 – Specifičnosti procesa na šelfu/rampi; primjer iz literature definiranja facijesa siliciklastičnog šelfa; analiziranje i zaključivanje.</p> <p>V8 – Primjeri karbonatnih platformi, karbonatnog šelfa/rampe; karakteristike facijesa – prepoznavanje i opisivanje.</p> <p>V9 – Primjeri facijesa karbonatne platforme iz literature; karakteristike facijesa/mikrofacijesa karbonatne platforme; analiza na primjerima iz literature.</p> <p>V10 - definiranje dijelova karbonatnog šelfa/rampe; Primjeri facijesa/mikrofacijesa karbonatnog šelfa/rampe iz literature.</p> <p>V11 - Primjeri recentnih taložnih okoliša evaporita; karakteristike facijesa evaporita – primjeri.</p> <p>V12 - Definiranje mehanizama pretaloživanja materijala; izgled i morfologija padine; izgled i morfologija dubokovodnog okoliša – primjeri.</p>
--	--

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	V13 - Mehanizmi taloženja turbidita; turbiditne lepeze; položaj u turbiditnoj lepezi – prepoznavanje na osnovi izgleda sekvencija, interpretacija vertikalnog slijeda na primjerima. V14 - Mješoviti (siliciklastično-karbonatni) okoliši - prepoznavanje na osnovi izgleda sekvencija, interpretacija vertikalnog slijeda na primjerima. V15 - Usporedba sekvencija različitih taložnih okoliša.								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava			<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> praktikum			2.7. Komentari:		
	Praktikum - grupu čini do 15 (+20%) studenata								
2.8. Obveze studenata	Tijekom semestra rad studenata prati se kroz izradu PROGRAMA. Uspješnost samostalnog rada kroz PROGRAME vrednuje se zasebno kao i usmeni ispit. Uspjeh na usmenom ispitu nosi 70% ocjene predmeta								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje	DA		Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE			
	Esej		NE	Seminarski rad		NE			
	Kolokvij		NE	Praktični rad	DA				
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)		5
2.1. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	Tišljar, J. (2004): Sedimentologija klastičnih i silicijskih taložina. <i>Institut za geološka istraživanja, Zagreb</i> , 426 str. (str. 235-371)						DA		
	Tišljar, J. (2001): Sedimentologija karbonata i evaporita. <i>Institut za geološka istraživanja, Zagreb</i> , 375 str. (str. 173-308)						DA		
	Tucker, M. (2008): Petrologija sedimenata, Uvod u postanak sedimentnih stijena, <i>AZP Grafis, Samobor</i> , 262 str.						DA		
2.11. Dopunska literatura									
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	-								



## ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Sveučilište u Zagrebu

**Tablica 2. Opis predmeta**

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj predmeta	Izv. prof.dr.sc. Marko Cvetković, Doc.dr.sc. Iva Kolenković Močilac	1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	1.
1.2. Naziv predmeta	Geologija nafte	1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5
1.3. Suradnici		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	15 P + 15P (online)+ 30 V + 15 T
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	60
1.5. Status predmeta	<input checked="" type="checkbox"/> obvezni <input type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2., 20%
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj je stjecanje specifičnih znanja i vještina iz domene geologije nafte, koja su potrebna za uključivanje studenata, budućih inženjera u sve aspekte istraživanja i eksploatacije nafte, plina, kondenzata i geotermalnih voda te profesionalnu interakciju s inženjerima srodnih struka u timske radu.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	x		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Interpretirati rezultate laboratorijskih i terenskih mjerenja primjenom statističkih metoda i prostornih analiza.</li><li>2. Kreirati složene modele geoloških pojava i procese korištenjem informacijske tehnologije.</li><li>3. Konstruirati opće i namjenske geološke karte te profile s pripadajućim opisima.</li><li>4. Interpretirati geofizička mjerenja za definiranje geološke građe i sastava podzemlja prilikom istraživanja mineralnih sirovina, podzemnih voda, inženjerskogeoloških uvjeta i geohazarda.</li><li>5. Analizirati značaj i povezanost elemenata naftno-geološkog sustava i procijeniti geološke rezerve ugljikovodika.</li><li>6. Voditi geološki laboratorij na istraživačkoj bušotini.</li><li>7. Identificirati značajke geoloških materijala i procesa u okviru hidrogeoloških, inženjerskogeoloških i naftnogeoloških istraživanja te istraživanja mineralnih sirovina.</li><li>8. Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka.</li><li>9. Odabrati norme i primijeniti zakonsku regulativu vezanu za geološka istraživanja, geohazarde, zaštitu okoliša, eksploataciju voda,</li></ol>		



ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	<p>eksploataciju mineralnih sirovina ili uvjete gradnje.          10. Vrednovati geološke stručne podloge za gospodarstvo i strateške dokumente.          11. Voditi argumentiranu stručnu raspravu i poslovnu komunikaciju.</p>
<p>2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interpretirati rezultate analiza i mjerenja: laboratorijskih i terenskih (s izdanaka i iz bušotina)</li> <li>2. Zaključivati o generativno-maturacijskim svojstvima matičnih stijena temeljem rezultata pirolize</li> <li>3. Analizirati ulogu biomarkera u utvrđivanju podrijetla ugljikovodika (podrijetla organske tvari i okoliša taloženja)</li> <li>4. Procijeniti značaj petrofizikalnih svojstava kolektorskih i izolatorskih stijena za nakupljanje i proizvodnju ugljikovodika</li> <li>5. Raspravljati o povezanosti elemenata naftnogeološkog sustava</li> <li>6. Usporediti istraživanja konvencionalnih i nekonvencionalnih ležišta ugljikovodika</li> <li>7. Procijeniti geološke (ukupne) rezerve ugljikovodika temeljem jednostavnog modela ležišta u računalnom programu</li> <li>8. Opisati glavne elemente bušačkog postrojenja i poslove geologa prilikom izradbe dubokih bušotina</li> </ol>
<p>2.5. Opis sadržaja predmeta</p>	<p>Predavanja (30 sati)          Abiogene teorije postanka nafte i biogena teorija postanka nafte (iznošenje argumenata i vođena diskusija)          Biomarkeri kao pokazatelji ishodišne organske tvari i uvjeta taloženja matičnih stijena          Tipovi kerogena (uvjeti taloženja organske tvari, sastav i struktura kerogena)          Piroliza matičnih stijena (generativno-maturacijski parametri)          Razlike u poroznosti klastičnih i karbonatnih sedimenata. Propusnost klastičnih i karbonatnih sedimenata. Korelacije poroznosti i propusnosti.          Smjerovi i dosezi primarne i sekundarne migracije u različitim stratigrafsko-tektonskim uvjetima          Dijagenetski procesi važni za migriranje i nakupljanje ugljikovodika          Dijapirizam. Postanak i procesi tijekom kretanja dijapira. Značenje dijapirizma u naftnoj geologiji. Dijapiri u Jadranskom podmorju.          Pregled tipova zamki konvencionalnih ležišta u svijetu          Teoretske osnove bazenskog modeliranja          Rezerve nafte i prirodnog plina u konvencionalnim ležištima u svijetu          Refleksijska seizmička istraživanja – značaj u naftnogeološkim istraživanjima i ograničenja s obzirom na tip ležišta          Izrada duboke istraživačke bušotine (TDC laboratorij, Master Log)          Primjena rezultata interpretacije geofizičkih mjerenja u bušotinama. Sustav mjerenja u odnosu na izvore energije: električna, radioaktivna, zvučna. Utjecaji na rezultate geofizičkih mjerenja u bušotinama: temperatura, promjer bušotine, utjecaj isplake          Specifičnosti istraživanja nekonvencionalnih ležišta nafte i prirodnoga plina (ultra-duboka ležišta, nafta i prirodni plin u šejlovima, prirodni plin u slojevima ugljena)</p> <p>Projektantske vježbe (30 sati)</p> <p>Usporedba razlika efektivne poroznosti temeljem jednostavnog eksperimenta (vaganje dva suha uzorka različite efektivne poroznosti, potapanje uzoraka u vodi na 15 minuta nakon čega se uzorci ponovno važu i temeljem promjene mase im se procjenjuje poroznost)</p>

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	<p>Luminiscencija nafte i prirodnoga plina (promatranje i opis)                  Priprema uzoraka uzetih na terenu (izdvajanje fosilnog sadržaja mokrim sijanjem, priprema uzoraka za analizu sadržaja ukupnog organskog ugljika)                  Mikroskopiranje fosilnog sadržaja, diskusija rezultata opažanja u smislu interpretacije značajki taložne sredine                  Analiza sadržaja ukupnog organskog ugljika                  Sistematizacija ulaznih bušotinskih podataka                  Analiza volumena šejla interpretacijom krivulje spontanog potencijala                  Izračun udjela debljine stijena s kolektorskim svojstvima unutar ukupne debljine stijena (Net/Gross)                  Analiza poroznosti ležišnih stijena interpretacijom karotažnih mjerenja u računalnom programu                  Izrada karte izostrata krovinske plohe ležišta u računalnom programu                  Izrada karte izostrata podinske plohe ležišta u računalnom programu                  Izrada karte prostorne raspodjele udjela debljine stijena s kolektorskim svojstvima unutar ukupne debljine stijena u računalnom programu                  Izrada karte prostorne raspodjele poroznosti ležišta u računalnom programu                  Izrada profila kroz ležište                  Izračun rezervi ležišta temeljem konstruiranog modela ležišta                  Izrada jednostavnog 1D bazenskog modela</p> <p>Terenska nastava (15 sati)                  Izrada geološkog stupa u klastičnim sedimentnim stijenama neogenske starosti i uzimanje uzoraka za procjenu generativnog potencijala matičnih stijena                  Izrada geološkog stupa karakterističnog transgresivnog ciklusa neogenskih stijena                  Rekonstrukcija okolnosti koje su dovele do prirodnih izdanaka ugljikovodika</p>								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> projektne vježbe	2.7. Komentari: Projektne vježbe – grupu čini 10 (+20%) studenata						
2.8. Obveze studenata	Studenti su obavezni pohađati nastavu, izraditi dva zadatka i temeljem opažanja na terenskoj nastavi donijeti jasno i sažeto formulirane zaključke.								
2.9. Praćenje rada	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

studenata	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	Terenski dnevnik	DA		
	Esej		NE	Seminarski rad		NE				
	Kolokvij		NE	Praktični rad	DA					
	Projekt	DA		Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5		
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>		
	Odabrana poglavlja: Velić, J. (2007): Geologija ležišta nafte i plina, Zagreb, Sveučilište u Zagrebu, Rudarsko-geološko-naftni fakultet, 2007 (sveučilišni udžbenik)						DA			
	Odabrana poglavlja: Velić, J., Malvić, T., Cvetković, M. (2015): Geologija i istraživanje ležišta ugljikovodika, Zagreb, Sveučilište u Zagrebu, Rudarsko-geološko-naftni fakultet, (sveučilišni priručnik)						DA			
2.11. Dopunska literatura										
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)										



## ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Sveučilište u Zagrebu

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Prof. dr. sc. Goran Durn		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	1.
1.2. Naziv predmeta	Istraživanje ležišta mineralnih sirovina		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5
1.3. Suradnici	Izv. prof. dr. sc. Stanko Ružičić		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	18P + 12P (online) + 30V + 15 T
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	60
1.5. Status predmeta	<input checked="" type="checkbox"/> obvezni	<input type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2., 20%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj predmeta je upoznati geološke metode istraživanja ležišta mineralnih sirovina.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet				
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Interpretirati rezultate laboratorijskih i terenskih mjerenja primjenom statističkih metoda i prostornih analiza.</li><li>2. Kreirati složene modele geoloških pojava i procese korištenjem informacijske tehnologije.</li><li>3. Voditi sve faze istraživanja ležišta mineralnih sirovina, od prospekcije ležišta do izrade elaborata o rezervama mineralnih sirovina.</li><li>4. Predložiti geološke, geokemijske, geofizičke i statističke metode u istraživanju odabranih ležišta mineralnih sirovina.</li><li>5. Identificirati značajke geoloških materijala i procesa u okviru hidrogeoloških, inženjerskegeoloških i naftogeoloških istraživanja te istraživanja mineralnih sirovina.</li><li>6. Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka.</li><li>7. Odabrati norme i primijeniti zakonsku regulativu vezanu za geološka istraživanja, geohazarde, zaštitu okoliša, eksploataciju voda, eksploataciju mineralnih sirovina ili uvjete gradnje.</li><li>8. Vrednovati geološke stručne podloge za gospodarstvo i strateške dokumente.</li><li>9. Voditi argumentiranu stručnu raspravu i poslovnu komunikaciju.</li></ol>			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Opisati i povezati geološke, geokemijske i geofizičke metode istraživanja ležišta mineralnih sirovina.</li><li>2. Analizirati i povezati distribuciju ležišta mineralnih sirovina u vremenu i prostoru.</li></ol>			

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

učenja)	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Kreirati plan istraživanja ležišta mineralnih sirovina.</li> <li>4. Primijeniti prospekcijske indicije u istraživanju ležišta mineralnih sirovina.</li> <li>5. Konstruirati jamsku geološku kartu.</li> <li>6. Planirati i organizirati izuzimanje uzoraka vodotočnih sedimenata, tla, jezerskih sedimenata, sedimentnog pokrova, vode, plinova, vegetacije, stijene i mineralne sirovine</li> <li>7. Primijeniti osnovne statističke metode obrade rezultata geokemijskih podataka.</li> <li>8. Proračunati rezerve mineralnih sirovina.</li> <li>9. Izraditi elaborat o rezervama mineralnih sirovina</li> </ol>	
2.5. Opis sadržaja predmeta	P1 – Klasifikacije ležišta mineralnih sirovina. Ekonomija ležišta mineralnih sirovina.	V1 – Prognozna geološka karta
	P2 – Priroda i morfologija rudnih tijela.	V2 – Konstruiranje geološke karte s razvijenim bokovima
	P3 – Metalogenija, metalogenetske provincije i razdoblja.	V3 – Preliminarni istražni radovi
	P4 – Geološki kriteriji u istraživanju ležišta mineralnih sirovina. Magmatski kontrolni faktor.	V4 – Prvi seminar na zadanu temu
	P5 – Strukturni kontrolni faktor.	V5 – Strukturni kriterij pri istraživanju rudnih ležišta primjenom softvera Stereonet
	P6 – Kreiranje geološkog modela nekog rudnog ležišta kao temelj za planiranje istraživanja. Selektiranje i odabir područja za istraživanje nekog rudnog ležišta.	V6 – Drugi seminar na zadanu temu
	P7 – Primjena geofizičkih metoda i daljinskih istraživanja u istraživanju ležišta mineralnih sirovina.	V7 – Daljinska istraživanja ležišta mineralnih sirovina.
	P8 – Prospekcijske indicije (alteracije, alteracijske parageneze, rudni izdanci i tragovi starog rudarenja).	V8 – Prvi kolokvij
	P9 – Prospekcijske indicije (elementi indikatori, minerali indikatori).	V9 – Šlihoвање i minerali indikatori
	P10 – Geokemijske metode prospekcije.	V10 – Treći seminar na zadanu temu

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	P11 – Mediji uzorkovanja (vodotočni sedimenti, tlo, jezerski sedimenti, sedimentni pokrov, voda, plinovi, vegetacija, stijene).		V11 – Vodotočni sedimenti							
	P12 – Statistička obrada rezultata geokemijske prospekcije.		V12 – Statistička obrada geokemijskih podataka primjenom odgovarajućeg softvera (npr. Statistica)							
	P13 – Uzorkovanje mineralnih sirovina.		V13 – Metode uzorkovanja i izračun srednjeg sadržaja korisne komponente u mineralnoj sirovini							
	P14 – Zakonska regulativa u rudarstvu. Kategorizacija i klasifikacija rezervi mineralnih sirovina.		V14 – Proračun rezervi mineralnih sirovina primjenom softverskog paketa Autocad							
	P15 – Proračun rezervi mineralnih sirovina. Izrada elaborata o rezervama mineralnih sirovina.		V15 – Drugi kolokvij							
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> Praktikum			<b>2.7. Komentari:</b> Praktikum – vježbe u praktikumu, grupu čini do 15 (+20%) studenata Terenske vježbe (2 dana – grupu čini 15 (+20%) studenata)			
	2.8. Obveze studenata									
Ispit se polaže usmeno. Preduvjeti za izlazak na ispit su: 1. predani i ovjereni zadaci 2. predan i održan seminarski rad 3. predano terensko izvješće 4. pozitivno ocijenjena oba kolokvija										
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Pismeni ispit		NE	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	Usmeni ispit	DA		
	Esej		NE	Seminarski rad	DA					
	Kolokvij	DA		Praktični rad	DA					
	Projekt		NE	Individualni projektni zadaci		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5		
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>		
	Moon, C.J., Whateley, M.G.K. & Evans, A.M. (2009): Introduction to mineral exploration,							DA		

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	Blackwell Science, 496 s. (odabrana poglavlja)		
2.11. Dopunska literatura	1. Annels, A.E. (1991): Mineral Deposits Evaluation, Chapman & Hall, 436 s.		
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	Literatura za seminare.		



## ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Sveučilište u Zagrebu

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Izv.prof.dr.sc. Željko Duić		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	1.
1.2. Naziv predmeta	Dinamika podzemnih voda 1		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5
1.3. Suradnici	-		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	41P + 4P (online)+30V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	1.razina, 5,3%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Stjecanje osnovnih znanja o vodi (i općenito tekućini) u podzemlju, te načinima na koji osnovna svojstva tekućine i porozne sredine te njihova interakcija utječe na raznovrsne hidrauličke pojave. Sadržaj je polidisciplinarnoga značaja, a u hidrogeologiji je to osnovica za razvidno promišljanje, te egzaktno izražavanje i istraživanje.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Upisana izborna grupa predmeta HG1.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Procijeniti regionalne hidrogeološke odnose, parametre vodnih tijela, te stanje i zalihe podzemnih voda. Predložiti principe istraživanja, eksploatacije i zaštite podzemnih voda i aktivno promicati njihovo održivo korištenje. Identificirati značajke geoloških materijala i procesa u okviru hidrogeoloških, inženjerskogeoloških i naftnogeoloških istraživanja te istraživanja mineralnih sirovina.			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	Opisati svojstva tekućine i poroznog medija s naglaskom na svojstva koja definiraju hidrauličku vodljivost Izračunati specifičnu površinu analizom granulometrijske krivulje Opisati opća svojstva hidrostatičkog okružja Riješiti problemske zadatke iz područja hidrostatičke Analizirati višekomponentne sustave Definirati različite brzine gibanja u poroznom mediju (hagen-poiseullova brzina, dupuitova brzina, darcyjeva brzina) Objasniti fizikalni smisao darcyjevog eksperimenta			



ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	Definirati granice valjanosti darcyjevog eksperimenta Konstruirati strujnu mrežu (strujnicu, stazu, trag i frontu gibanja) iz podataka mjerenih potencijala Opisati strujanje vode kroz ozračeni pojas Ilustrirati ovisnost kapilarnog tlaka o zasićenosti tla								
2.5. Opis sadržaja predmeta	Formiranje podzemnih voda, osnovna hidrogeološka svojstva stijena i klasifikacija vodonosnika, vrste gibanja podzemnih voda. Svojstva tekućine: gustoća tekućinskog kontinuuma, sile u tekućini, stlačivost. Svojstva tekućine: viskoznost i površinska napetost. Značajke poroznoga medija: struktura, tekstura i njihova statistička obilježja, pojam kontinuiteta poroznoga medija, poroznost. Značajke poroznoga medija: specifična površina, efektivno naprezanje i koeficijent stlačivosti. Opća svojstva hidrostatičkoga okružja. Hidrostatički uvjeti u vodonosniku i ozračenom pojasu. Pojava gibanja i protok. Stvarna i srednja brzina Hagn-Poiseuillova strujanja, brzina i protok u poroznoj sredini, opća stanja gibanja. Opis strujanja, strujnica, staza, trag i fronta strujanja. Darcyjev eksperiment. Fizikalni smisao Darcyjeva zakona, i granice valjanosti. Strujna funkcija i ekvipotencijale, njihova svojstva i konstrukcija strujne mreže. Strujanje u slojevitom poroznom mediju. Strujna sila i hidrodinamička naprezanja. Strujanje kroz ozračeni pojas: potencijal vode i parametri fizikalnih svojstava ozračenoga pojasa, njihovi odnosi.								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/>			2.7. Komentari:		
							Vježbe - auditorni tip vježbi, grupu čini do 50 (+20%) studenata		
2.8. Obveze studenata	Pohađanje nastave.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE			
	Esej		NE	Seminarski rad		NE			
	Kolokvij	DA		Praktični rad		NE			
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	Odabrana poglavlja iz Urumović, K. (2003): Fizikalne osnove dinamike podzemnih voda str. 336. Sveučilište u Zagrebu, Rudarsko-geološko-naftni fakultet, Zagreb						DA		

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

2.11. Dopunska literatura	Bear, J. (1972): Dynamics of fluid in porous media, pp 764. Am. Elsevier publ. Company, Dover student Bear, J. (1979): Hydraulics of groundwater, pp 567. McGraw Hill, New York.		
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			



## ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Sveučilište u Zagrebu

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Doc.dr.sc. Krešimir Pavlić		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	1.
1.2. Naziv predmeta	Hidrologija 1		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5
1.3. Suradnici	-		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	24P+6P (online) + 30V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2.razina, 10%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Studentima modula Hidrogeologije dati sva potrebna teorijska znanja o jednom od glavnih čimbenika stanja i dinamike podzemnih voda - o površinskom tečenju vode uvjetovano meteorološkim čimbenicima.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Upisana izborna grupa predmeta HG1.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Interpretirati rezultate laboratorijskih i terenskih mjerenja primjenom statističkih metoda i prostornih analiza. Predložiti principe istraživanja, eksploatacije i zaštite podzemnih voda i aktivno promicati njihovo održivo korištenje. Odabrati norme i primijeniti zakonsku regulativu vezanu za geološka istraživanja, geohazarde, zaštitu okoliša, eksploataciju voda, eksploataciju mineralnih sirovina ili uvjete gradnje.			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	Opisati podjelu znanstvene discipline hidrologije i identificirati srodne znanstvene discipline. Objasniti osnovne hidrološke i meteorološke pojmove i dati primjer meteoroloških pojava koje utječu na hidrološke procese. Objasniti i analizirati fizikalne procese postanka oborina. Usporediti osnovne tipove i vrste oborina. Demonstrirati pojmove hidrologije površinskih voda. Skicirati sliv i izdvojiti karakteristike sliva. Izračunati frekvencijski spektar iz vremenskog niza hidroloških veličina. Interpretirati dijagram protočne krivulje.			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	Konstruirati u excelu te interpretirati hidrogram, nivogram te krivulje učestalosti i trajanja.								
2.5. Opis sadržaja predmeta	<p>Definicija, podjela hidrologije i njezina povezanost s drugim znanostima. Kruženje vode u prirodi. Povijest, zadaci i primjena hidrologije.</p> <p>Osnove meteorologije i klimatologije. Strujanja u atmosferi. Temperatura zraka, vlaga u zraku i isparavanje. Postanak, vrste, tipovi i mjerenje oborine. Godišnji hod oborine. PTP i ITP krivulje.</p> <p>Hidrologija površinskih voda. Karakteristike hidroloških pojava. Hidrologija kao slučajni proces (protoci, oborine, poplave i suše). Osnove statistike i računa vjerojatnosti u hidrologiji. Općenito o obradi hidroloških podataka. Normalna i standardna normalna raspodjela.</p> <p>Korelacijska, autokorelacijska i kroskorelacijska analiza. Analiza vremenskih nizova. Spektralna analiza.</p> <p>Oblik, srednja nadmorska visina i nagib sliva i vodotoka. Koeficijent otjecanja, specifični dotoci. Dvostruke sumarne količine. Hurstov fenomen.</p> <p>Hidrometrija. Protočna krivulja i općenito o produljivanju protočne krivulje. Grafički prikazi u hidrologiji: nivogram, hidrogram, krivulje učestalosti i trajanja. Mjerenje nanosa.</p> <p>Velike vode: statističke metode, jedinični hidrogram, metoda izokrona. Iskustvene metode: racionalna formula, Srebrenovićeva formula, metoda Ven T. Chowa.</p> <p>Male vode, hidrološka suša, malovodna razdoblja i problem biološkog minimuma. Nanos u vodotocima. Jednadžba hidrološke bilance vode.</p> <p>Vježbe: Tečenje u otvorenim tokovima: Bernoullijeva jednadžba i njezina primjena. Karakteristični primjeri iz hidraulike otvorenih tokova, meteorologije i praktični primjeri iz inženjerske hidrologije.</p>								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad			2.7. Komentari:			
						Vježbe - auditorni tip vježbi, grupu čini do 50 (+20%) studenata			
2.8. Obveze studenata	Redovito pohađanje nastave.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Ekperimentalni rad		NE	Referat		NE			
	Esej		NE	Seminarski rad		NE			
	Kolokvij	DA		Praktični rad		NE			
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5	

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	<b>Naslov</b>	<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Odabrana poglavlja iz Žugaj, R., Hidrologija, RGN, 2015.	DA	
2.11. Dopunska literatura	Musy, A., Hydrology – A Science of Nature		
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			



## ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Sveučilište u Zagrebu

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Izv. prof. dr. sc. Petar Hrženjak Doc. dr. sc. Zlatko Briševac		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	1.
1.2. Naziv predmeta	Inženjerska mehanika stijena		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5
1.3. Suradnici	-		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	21P+9P (online)+30V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2., 15%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Stjecanje znanja o značajkama stijena i stijenskih masa, postupcima laboratorijskih i terenskih metoda ispitivanja, klasifikacijama, čvrstoći i deformabilnosti stijenskih masa, razumijevanju stanja i ponašanja stijenskih masa u različitim uvjetima naprezanja prilikom izvođenja inženjerskih zahvata u njima te utvrđivanju osnovnih tipova nestabilnosti i oblika sloma na površinskim i podzemnim objektima.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Upisana izborna grupa predmeta IG1.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Interpretirati rezultate laboratorijskih i terenskih mjerenja primjenom statističkih metoda i prostornih analiza.</li><li>2. Identificirati značajke geoloških materijala i procesa u okviru hidrogeoloških, inženjerskogeoloških i naftnogeoloških istraživanja te istraživanja mineralnih sirovina.</li><li>3. Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka.</li></ol>			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Definirati i objasniti fizičko-mehaničke značajke intaktnog stijenskog materijala.</li><li>2. Primijeniti najčešće metode laboratorijskih ispitivanja za utvrđivanje fizičko-mehaničkih značajki intaktnog stijenskog materijala.</li><li>3. Analizirati podatke o značajkama diskontinuiteta osnovnog strukturnog sklopa.</li><li>4. Primijeniti klasifikacije stijenskih masa.</li><li>5. Procijeniti geomehaničke značajke stijenskih masa.</li></ol>			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	<p>6. Objasniti principe i metode istraživanja i in situ ispitivanja u stijenama.          7. Objasniti stanje i ponašanje stijenskih masa u različitim uvjetima naprežanja prilikom izvođenja inženjerskih zahvata u njima.          8. Procijeniti osnovne tipove nestabilnosti i oblike sloma stijenske mase na površinskim i podzemnim objektima.</p>								
2.5. Opis sadržaja predmeta	<p>P1 – Uvod u kolegij. V1 – Uvodno o laboratoriju i vježbama.          P2 – Povijesni razvoj, osnovni pojmovi i definicije u mehanici stijena, postanak stijena. V2 – Terensko i laboratorijsko uzorkovanje.          P3 – Fizičko-mehaničke značajke stijena i metode njihova određivanja; gustoća, poroznost, vlažnost, tvrdoća, abrazivnost. V3 – Određivanje sadržaja vode, poroznosti i gustoće.          P4 – Fizičko-mehaničke značajke stijena i metode njihova određivanja; čvrstoća i deformabilnost materijala. V4 – Ispitivanje jednoosne tlačne čvrstoće.          P5 – Fizičko-mehaničke značajke stijena i metode njihova određivanja; indeksne značajke, reološka svojstva, homogenost i izotropija. V5 – Ispitivanje vlačne čvrstoće.          P6 – Strukturne značajke; vrste i elementi struktura. V6 – Određivanje deformabilnosti materijala.          P7 – Strukturne značajke; kvantitativan opis diskontinuiteta u stijenskim masama. V7 – Obrada i prikaz podataka strukturnih elemenata.          P8 – Klasifikacije stijenskih masa. V8 – Ispitivanje tlačne čvrstoće u troosnom stanju naprežanja.          P9 – Čvrstoća i deformabilnost stijenske mase. V9 – Ispitivanje posmične čvrstoće.          P10 – Naprežanja u stijenskim masama. V10 – Klasifikacija i čvrstoća stijenske mase.          P11 – Metode terenskih istraživanja i ispitivanja u stijenama. V11 – Određivanje brzina prolaza ultrazvučnih elastičnih valova.          P12 – Matematičko modeliranje. V12 – Određivanje indeksa čvrstoće opterećenjem u točki.          P13 – Inženjerski zahvati u stijenama. V13 – Određivanje značajki jezgre istražnih bušotina.          P14 – Principi analize stabilnosti kosina. V14 – Preliminarna analiza stabilnosti kosina.          P15 – Principi analize stabilnosti podzemnih prostorija. V15 – Korekcije vježbi i programa.</p>								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> laboratorijske vežbe	<p>3.1. Komentari:          Laboratorij - laboratorijske vježbe, grupu čini do 10 (+20%) studenata</p>						
2.7. Obveze studenata	Odslušati 80% predavanja, obaviti sve laboratorijske vježbe i programe.								
2.8. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad	DA		Referat		NE			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	Esej		NE	Seminarski rad		NE		
	Kolokvij		NE	Praktični rad	DA			
	Projekt		NE	Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5
2.9. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	Hrženjak, P. (2009): Mehanika stijena. Predavanja na diplomskom studiju geološkog inženjerstva (elektronički medij: moodle.srce.hr).							DA
	Hrženjak, P., Briševac, Z. (2009): Upute i predlošci za laboratorijske vježbe i programe iz mehanike stijena. (elektronički medij: moodle.srce.hr).							DA
2.10. Dopunska literatura								
2.11. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)								





ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Prof. dr. sc. Biljana Kovačević Zelić, Dr.h.c.		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	1.
1.2. Naziv predmeta	Mehanika tla		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5
1.3. Suradnici	Dr. sc. Helena Vučenović		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	26P+4P (online)+30V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski studij		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2. 15%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Temeljno razumijevanje inženjerskih svojstava i mehaničkog ponašanja tla, te primjena principa mehanike tla u geotehničkom inženjerstvu.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Upisana izborna grupa predmeta IG1.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Interpretirati rezultate laboratorijskih i terenskih mjerenja primjenom statističkih metoda i prostornih analiza.</li><li>2. Identificirati značajke geoloških materijala i procesa u okviru hidrogeoloških, inženjerskogeoloških i naftnogeoloških istraživanja te istraživanja mineralnih sirovina.</li><li>3. Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka.</li></ol>			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Objasniti postanak tla.</li><li>2. Odrediti fizikalna svojstva i indeksne pokazatelje tla.</li><li>3. Detaljno poznavati jedan sustav klasifikacije tla, te znati identificirati i klasificirati tla.</li><li>4. Poznavati metode za provedbu terenskih istraživačkih radova, definirati faze i program istraživačkih radova.</li><li>5. Kreirati, grafički prikazivati i tumačiti rezultate laboratorijskih i terenskih pokusa.</li><li>6. Poznavati metode određivanja hidrauličkih svojstava tla i provesti proračun jednodimenzionalnog toka vode u tlu.</li></ol>			

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	<p>7. Poznavati metode određivanja konsolidacijskih svojstava tla i primijeniti na proračun jednodimenzionalne konsolidacije tla.</p> <p>8. Poznavati metode određivanja mehaničkih svojstava tla pokusima izravnog i troosnog smicanja.</p> <p>9. Odrediti posmičnu čvrstoću tla za drenirano i nedrenirano stanje.</p> <p>10. Izračunati geološka naprezanja, te naprezanja u aktivnom i pasivnom stanju.</p> <p>11. Opisati laboratorijske i terenske postupke zbijanja tla, te terenske postupke kontrole zbijanja.</p>						
2.5. Opis sadržaja predmeta	Povijest razvoja mehanike tla. Uloga mehanike tla u geotehničkom inženjerstvu. Postanak tla.			Uvod. Pravila rada u laboratoriju. Laboratorijski izvještaji.			
	Fizička svojstva tla.			Model tla.			
	Indeksni pokazatelji sitnozrnastih i krupnozrnastih tala.			Granulometrijski sastav tla.			
	Identifikacija i klasifikacija tla.			Indeksni pokazatelji tla.			
	Terenski istraživački radovi – faze, program.			Laboratorijske vježbe – gustoća, vlažnost, sijanje.			
	Terenski istraživački radovi – metode.			Laboratorijske vježbe – areometriranje, granice plastičnih stanja.			
	Ugradnja zemljanih materijala			Identifikacija i klasifikacija tla.			
	Određivanje koeficijenta propusnosti tla.			Proctorov pokus.			
	Voda u tlu. Kapilarno dizanje. Koeficijent propusnosti. 1-D tok.			Laboratorijske vježbe – Proctorov pokus.			
	Naprezanja i deformacije u tlu. Princip efektivnih naprezanja.			1-D tok vode u tlu.			
	Početna (geološka) i dodatna naprezanja u tlu.			Proračun početnih i dodatnih naprezanja u tlu.			
	1-D konsolidacija tla. Edometarski pokus i konsolidacijska svojstva tla.			Laboratorijske vježbe – edometarski pokus.			
	Čvrstoća tla – drenirano i nedrenirano stanje. Pokus izravnog smicanja.			Laboratorijske vježbe – pokus izravnog smicanja.			
	Troosni pokus.			Laboratorijske vježbe – troosni pokus.			
Rankineova granična stanja – lateralni pritisak tla.			Aktivno i pasivno stanje tla.				
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)		<b>2.7. Komentari:</b> Vježbe - auditorni tip vježbi, grupu čini do 50 (+20%) studenata Laboratorij - laboratorijske vježbe, grupu čini do 10 (+20%) studenata		
	2.8. Obveze studenata						
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	<u>DA</u>	Istraživanje	<u>NE</u>	Usmeni ispit	<u>DA</u>	

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	Eksperimentalni rad	<u>DA</u>		Referat		<u>NE</u>	Laboratorijski izvještaj	<u>DA</u>		
	Esej		<u>NE</u>	Seminarski rad		<u>NE</u>	(Ostalo upisati)		<u>NE</u>	
	Kolokvij		<u>NE</u>	Praktični rad	<u>DA</u>		(Ostalo upisati)		<u>NE</u>	
	Projekt		<u>NE</u>	Pismeni ispit	<u>DA</u>		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5		
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>		
	Kvasnička, P. i Domitrović, D. (2007): Mehanika tla, Interna skripta, RGN, Zagreb, 216 str.							DA		
	Domitrović, D., Kovačević Zelić, B. (2010): Mehanika tla – zbirka zadataka, Interna skripta, RGNF, Zagreb, 75 str.							DA		
	Mulabdić, M. (2018): Ispitivanje tla u geotehničkom laboratoriju, Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku, 200 str.						DA			
2.11. Dopunska literatura	Knappett, J.A.; Craig, R.F. (2019): Craig's soil mechanics, 8th edition, Spoon Press, London. Budhu, M. (2000): Soil mechanics and foundations, John Wiley & Sons, Inc., New York. Mitchel, J.K.(1993): Fundamentals of soil behavior, Second edition, John Wiley & Sons, Inc., New York. Cernica, J.N.(1995): Geotechnical Engineering: Soil mechanics, John Wiley & Sons, Inc., New York. Nordbury, D. (2016): Soil and rock description in engineering practice, 2nd edition, Whittles Publishing, Dunbeath, UK.									
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)										



ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj predmeta	Izv. prof. dr. sc. Jasna Orešković	1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	1.
1.2. Naziv predmeta	Geofizička mjerenja u bušotinama	1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5
1.3. Suradnici		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	27P + 3P <i>on line</i> + 27V + 3V <i>on line</i>
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni <input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2. razina; 10%
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Stjecanje znanja o metodama geofizičkih mjerenja u bušotini i njihovoj primjeni za procjenu svojstava ležišnih stijena i ležišnih fluida. Razumijevanje utjecaja isplake i promjena promjera kanala bušotine na mjerenja. Stjecanje vještina u određivanju petrofizikalnih parametara ležišnih stijena na temelju interpretacije karotažnih podataka.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Upisana izborna grupa predmeta GE1.		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Interpretirati rezultate laboratorijskih i terenskih mjerenja primjenom statističkih metoda i prostornih analiza. Konstruirati opće i namjenske geološke karte te profile s pripadajućim opisima. Interpretirati geofizička mjerenja za definiranje geološke građe i sastava podzemlja prilikom istraživanja mineralnih sirovina, podzemnih voda, inženjerskogeoloških uvjeta i geohazarda. Analizirati značaj i povezanost elemenata naftno-geološkog sustava i procijeniti geološke rezerve ugljikovodika. Identificirati značajke geoloških materijala i procesa u okviru hidrogeoloških, inženjerskogeoloških i naftnogeoloških istraživanja te istraživanja mineralnih sirovina. Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka.		

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	<p>Osmisliti projektni zadatak, te organizirati, voditi i nadzirati terenska, laboratorijska i kabinetska istraživanja u skladu s vremenskim i financijskim planom. Voditi argumentiranu stručnu raspravu i poslovnu komunikaciju.</p>		
<p>2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)</p>	<p>Objasniti ciljeve geofizičkih mjerenja u bušotini. Objasniti principe rada i namjenu sonde za karotažna mjerenja. Vrednovati rezultate karotažnih mjerenja s obzirom na uvjete u bušotini. Povezati karotažna mjerenja s laboratorijskim mjerenjima svojstava ležišnih stijena. Odabrati karotažna mjerenja za rješavanje zadanog problema. Procijeniti kolektorska svojstva stijena i zasićenje fluidima na temelju interpretacije karotažnih mjerenja u računalnom programu.</p>		
<p>2.5. Opis sadržaja predmeta</p>	<p>Metode geofizičkih mjerenja u bušotini i njihova primjena u naftnogeološkim i geotermijskim istraživanjima. Fizikalne karakteristike stijena i ležišnih fluida (električna otpornost, prirodna radioaktivnost, rasprostiranje akustičnih valova, apsorpcija energije neutrona i gama-fotona), te njihova povezanost s petrofizikalnim svojstvima stijena. Uvjeti mjerenja u bušotini te utjecaj isplake, promjera bušotine i temperature na mjerenja. Mjerenja u nezacijevljenim, mjerenja u zacijevljenim bušotinama i mjerenja tijekom proizvodnje. Električna mjerenja (klasična elektrokarotaža, mikrosonde, sonde s usmjerenim strujama) i primjena karotaže otpornosti. Radioaktivna mjerenja: mjerenje prirodne gama-radioaktivnosti, mjerenje gustoće stijena, neutronska i pulsna neutronska karotaža. Rasprostiranje elastičnih valova u bušotini, mjerenje intervalnog vremena i primjene zvučne karotaže. Svojstva jezgre vodika u magnetnom polju i karotaža metodom nuklearne magnetske rezonancije. Interpretacija transverzalnog vremena relaksacije. Snimanje stijenke kanala bušotine; zvučnom karotažom i karotažom otpornosti. Određivanje vrste fluida u pornom prostoru na temelju karotažnih mjerenja, procjena poroznosti i zasićenja.</p> <p>Vježbe prate sadržaj predavanja na način da se na vježbama izvode praktični zadaci koji studentima omogućavaju lakše razumijevanje teoretskog sadržaja.</p>		
<p>2.6. Vrste izvođenja nastave:</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> projektne vježbe</p>	<p>2.7. Komentari: Projektne vježbe – grupu čini do 10 (+20%) studenata</p>

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

2.8. Obveze studenata	Redovito pohađanje predavanja i vježbi. Izrada individualnog zadatka uz korištenje softvera za interpretaciju karotažnih podataka.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Ekperimentalni rad		NE	Referat	DA				
	Esej		NE	Seminarski rad		NE			
	Kolokvij		NE	Praktični rad	DA				
	Projekt	DA		Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	Rider, M. (1996): <i>The geological interpretation of well logs</i> . Whittles Publishing, 2nd ed., 280 pp.						DA	NE	
2.11. Dopunska literatura	Ellis, D.V., Singer, J.M. (2008): <i>Well Logging for Earth Scientists</i> . Springer, 2nd ed. Coates, G.R., Xiao, L., Prammer, M.G. (1999): <i>NMR Logging, Principles and Applications</i> . Halliburton Energy Services, Houston.								
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	U izvedbi predmeta neophodan je softver koji služi za interpretaciju karotažnih podataka (min. 11 licenci).								



ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Prof. dr. sc. Franjo Šumanovac		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	1.
1.2. Naziv predmeta	Geofizička istraživanja		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5
1.3. Suradnici	Dr. sc. Josipa Kapuralić		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	24 P+ 6 P <i>online</i> + 30 V+7,5 T
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2; 9%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Ovladavanje specijalističkim geofizičkim metodama mjerenja i interpretacije, koje se primjenjuju u istraživanjima ležišta ugljikovodika i geotermijskim istraživanjima.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Upisani svi predmeti izborne grupe GE1.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	<p>Interpretirati rezultate laboratorijskih i terenskih mjerenja primjenom statističkih metoda i prostornih analiza.</p> <p>Konstruirati opće i namjenske geološke karte te profile s pripadajućim opisima.</p> <p>Interpretirati geofizička mjerenja za definiranje geološke građe i sastava podzemlja prilikom istraživanja mineralnih sirovina, podzemnih voda, inženjerskogeoloških uvjeta i geohazarda</p> <p>Analizirati značaj i povezanost elemenata naftno-geološkog sustava i i procijeniti geološke rezerve ugljikovodika.</p> <p>Predložiti geološke, geokemijske, geofizičke i statističke metode u istraživanju odabranih ležišta mineralnih sirovina.</p> <p>Identificirati značajke geoloških materijala i procesa u okviru hidrogeoloških, inženjerskogeoloških i naftnogeoloških istraživanja te istraživanja mineralnih sirovina.</p> <p>Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka.</p> <p>Osmisliti projektni zadatak, te organizirati, voditi i nadzirati terenska, laboratorijska i kabinetska istraživanja u skladu s vremenskim i financijskim planom.</p>			

### ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	Voditi argumentiranu stručnu raspravu i poslovnu komunikaciju.
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	<p>Objasniti interpretaciju i mogućnosti magnetometrijskih metoda u geološkim istraživanjima podzemlja.</p> <p>Povezati rezultate gravimetrijskog modeliranja i refleksijske seizmike u postupcima naftnogeoloških interpretacija.</p> <p>Interpretirati podatke električne tomografije.</p> <p>Primijeniti magnetotelurska istraživanja u specifičnim geološkim uvjetima.</p> <p>Modelirati i uzorkovati seizmički signal, izračunati i nacrtati oblike reflektiranih valova.</p> <p>Odrediti horizontalnu i vertikalnu rezoluciju seizmičkih podataka i objasniti važnost u geološkoj interpretaciji seizmičkih podataka.</p> <p>Objasniti VSP mjerenja i primjenu u seizmičkoj interpretaciji.</p> <p>Analizirati seizmičke brzine u okviru interpretacije seizmičkih profila.</p>
2.5. Opis sadržaja predmeta	<p>Aeromagnetometrijska istraživanja. Metode interpretacije magnetometrijskih podataka. Magnetometrija u naftnogeološkim i geotermijskim istraživanjima.</p> <p>Gravimetrijska istraživanja. Transformacije gravimetrijskih karata – cilj, metode transformacije, primjena. Izostazija.</p> <p>Gravimetrijska istraživanja. 2D i 3D gravimetrijsko modeliranje u naftnogeološkim postupcima interpretacije.</p> <p>Električna tomografija: dvodimenzionalna i trodimenzionalna tomografska mjerenja.</p> <p>Elektromagnetna istraživanja: Telurska metoda - teoretske osnove, instrumenti i primjena. Magnetotelurska metoda - teoretske osnove, izvođenje mjerenja, primjena.</p> <p>Refleksijska seizmika u istraživanju ležišta ugljikovodika: Seizmički refleksi, raspodjela seizmičke energije na granici, koeficijent refleksije. Fronte valova u nehomogenoj i anizotropnoj sredini.</p> <p>Seizmičko modeliranje: Sintetski seizmogram - konstrukcija sintetskog seizmograma, primjena sintetskog seizmograma, 2D i 3D seizmičko modeliranje.</p> <p>Amplitude i rezolucije. Čimbenici koji utječu na amplitude. Horizontalna i vertikalna rezolucija. Difrakcija.</p> <p>Seizmičke brzine. Ovisnost seizmičkih brzina o šupljikavosti, dubini, gustoći, pritisku i geološkim svojstvima. Nadpritisnute zone.</p> <p>Utjecaj fluida i odnosa zasićenja na seizmičke brzine. Odnos brzina P i S-valova.</p> <p>Neposredno otkrivanje ugljikovodika – model bijele mrlje te interpretacija na refleksijskim seizmičkim podacima. Stupice u seizmičkoj interpretaciji uzrokovane rasporedom brzina, geometrijom struktura ili obradom seizmičkih podataka.</p> <p>Vertikalno seizmičko profiliranje – načini mjerenja, izvedba mjerenja, obrada i prikaz podataka, primjena.</p> <p>Uvod u trodimenzionalna refleksijska mjerenja.</p> <p>Vježbe prate sadržaj predavanja na način da se na vježbama izvode praktični zadaci koji studentima omogućavaju lakše razumijevanje teoretskog sadržaja.</p> <p>Terenska nastava: Studenti samostalno izvode geofizička mjerenja instrumentima kojima raspolaže Geofizički laboratorij, te obrađuju i interpretiraju mjerene podatke.</p>



**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava		<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> Projektne vježbe		2.7. Komentari:			
					Projektne vježbe - grupu čini do 10 (+20%) studenata			
2.8. Obveze studenata	Pohađanje nastave (predavanja, vježbi i terenske nastave), predani programi/projektni zadaci.							
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje	DA	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		(Ostalo upisati)		
	Esej		NE	Seminarski rad	DA			
	Kolokvij	DA		Praktični rad	DA			
	Projekt	DA		Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>				<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>		
	Šumanovac F. (2012): Osnove geofizičkih istraživanja. Manualia universitatis studiorum Zagabiensis, Rudarsko-geološko-naftni fakultet, ISBN 978-953-6923-20-5.				DA			
	Šumanovac F. (2007): Geofizička istraživanja podzemnih voda. Manualia universitatis studiorum Zagabiensis, Rudarsko-geološko-naftni fakultet i Pauk Cerna, ISBN 978-953-283-016-3.				DA			
2.11. Dopunska literatura	Sheriff, R.E. & Geldart, L.P. (1995): Exploration seismology. Pergamon Press Oxford.							
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	Potrebne su licence softvera za obradu i interpretaciju geofizičkih podataka (11 licenci).							



ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Prof.dr.sc. Marta Mileusnić		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	1.
1.2. Naziv predmeta	Geokemijska prospekcija		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	4
1.3. Suradnici	x		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	21P + 9P(online) + 15V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2., 20%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Studenti će se upoznati s temeljnim principima geokemijske prospekcije, tj. pronalaženja geokemijske anomalije uzrokovane trošenjem rudnog ležišta. Studenti će se upoznati s ponašanjem mikroelemenata u površinskim okolišima, medijima uzorkovanja (tlo, voda, sediment, stijena bilje), kemijskim analizama geoloških materijala (AAS, ICP), statističkim metodama te interpretacijom geokemijskih podataka. Studenti će svoje komunikacijske vještine razviti usmenom prezentacijom i pisanjem izvještaja vezanih uz projektne zadatke.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Upisani svi predmeti izborne grupe GMSO1.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Interpretirati rezultate laboratorijskih i terenskih mjerenja primjenom statističkih metoda i prostornih analiza.</li><li>2. Konstruirati opće i namjenske geološke karte te profile s pripadajućim opisima.</li><li>3. Voditi sve faze istraživanja ležišta mineralnih sirovina, od prospekcije ležišta do izrade elaborata o rezervama mineralnih sirovina.</li><li>4. Predložiti geološke, geokemijske, geofizičke i statističke metode u istraživanju odabranih ležišta mineralnih sirovina.</li><li>5. Identificirati značajke geoloških materijala i procesa u okviru hidrogeoloških, inženjerskogeoloških i naftnogeoloških istraživanja te istraživanja mineralnih sirovina.</li><li>6. Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka.</li><li>7. Osmisliti projektne zadatak, te organizirati, voditi i nadzirati terenska, laboratorijska i kabinetska istraživanja u skladu s</li></ol>			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	vremenskim i financijskim planom.								
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	1. Objasniti ponašanje kemijskih elemenata u površinskim okolišima te procese koji kontroliraju geokemijsku anomaliju. 2. Odabrati prikladan medij uzorkovanja, postupak njegove pripreme za analizu te analitičku metodu i analit s ciljem pronalaska geokemijske anomalije uzrokovane trošenjem rudnog tijela. 3. Primijeniti univarijatne, bivarijatne i multivarijatne statističke metode u interpretaciji geokemijskih podataka. 4. Izraditi geokemijske karte. 5. Sistematizirati i objediniti rezultate geokemijske prospekcije s drugim podacima te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj. 6. Projektirati preliminarna, regionalna i detaljna geokemijska istraživanja mineralnih sirovina.								
2.5. Opis sadržaja predmeta	PREDAVANJA (10 blokova od 3 sata) 1. Uvod u kolegij, osnovni principi geokemijske prospekcije 2. Primarna disperzija 3. Sekundarna disperzija 4. Mediji uzorkovanja, uzorkovanje i priprema uzorka za analizu 5. Instrumentalne analitičke metode 6. Statističke metode u geokemijskoj prospekciji; određivanje pozadinskih vrijednosti i praga anomalije. 7. Izrada geokemijskih karata 8. Vrste geokemijskih istraživanja i pisanje izvještaja 9-10. Principi geokemijske prospekcije u zaštiti okoliša  VJEŽBE (5 blokova od 3 sata) 15 sati vježbi obuhvatiti će niz individualnih zadataka koje će studenti morati samostalno riješiti i prezentirati usmeno i u formi eseja. Uz individualne zadatke, studenti će dobiti projekt geokemijske prospekcije na kojem će raditi tijekom cijelog semestra u sinergiji s vježbama iz dva druga kolegija (Daljinska istraživanja mineralnih sirovina i GIS u istraživanju mineralnih sirovina) te izraditi stručni geološki izvještaj.								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> projekt (ostalo upisati)			2.7. Komentari: Projektantske vježbe - grupu čini do 10 (+20%) studenata			
2.8. Obveze studenata	Studenti su obavezni pohađati nastavu, rješavati samostalne projektne zadatke, sudjelovati u timskom projektu te položiti završni kolokvij.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje	DA		Usmeni ispit		NE

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	Ekperimentalni rad		NE	Referat		NE	Terenski dnevnik		NE
	Esej	DA		Seminarski rad		NE			
	Kolokvij		NE	Praktični rad	DA				
	Projekt	DA		Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	E-kolegij Exploration Geochemistry, autor: Marta Mileusnić							Merlin	
2.11. Dopunska literatura	1. Moon, C.J. (2006): Exploration Geochemistry (pp 155-178). In: Introduction to Mineral Exploration; 2nd Edition; Charles J. Moon, Michael K.G. Whateley & Anthony M. Evans (Editors); Blackwell Publishing, 2006, 469p. 2. Levinson A. A. (1980): Introduction to Exploration Geochemistry.- Applied Publishing Ltd., Wilmette, Illinois, 924s. 3. Rose, A. H., Hawkes & H. E., Webb, J. S.(1982): Geochemistry in mineral exploration, Harper & Raw, New York, 420s. 4. Sinclair, A.J. (1976): Probability Graphs in Mineral Exploration. Assoc. Explor. Geochemists, Rexdale, Ont., Canada, 75s. 5. FOREGS Geochemical Mapping Field Manual. Geological Survey of Finland, Espo, 1998. 6. Siegel, F.R. (2002): Environmental Geochemistry of Potentially Toxic Metals. Springer. 218s. 7. A global geochemical database for environmental and resource management. Final Report of IGCP Project 259								
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)									



ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Sveučilište u Zagrebu

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Doc. dr. sc. Ivan Medved		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	1.
1.2. Naziv predmeta	Daljinska istraživanja mineralnih sirovina		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	3
1.3. Suradnici	x		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	12P + 12PRJ + 3P (online) + 3PRJ (online)
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2., 20%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Studenti će steći osnovna znanja iz daljinskih istraživanja, s naglaskom na njihovoj primjeni u istraživanju mineralnih sirovina. Osposobiti studente da samostalno prikupljaju i analiziraju multispektralne, hiperspektralne i radarske satelitske snimke potrebne za analizu pri površinskih mineralnih sirovina. Upoznati studente sa automatskom nadziranom i nenadziranom klasifikacijom satelitskih snimaka u analizi pri površinskih mineralnih sirovina.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Uvjet da su upisani svi predmeti izborne grupa GMSO1.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	1. Interpretirati rezultate laboratorijskih i terenskih mjerenja primjenom statističkih metoda i prostornih analiza. 2. Kreirati složene modele geoloških pojava i procese korištenjem informacijske tehnologije.			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	1. Opisati osnovne principe i metode daljinskih istraživanja pri površinskih mineralnih sirovina . 2. Koristiti se multispektralnim i hiperspektralnim snimkama za analizu pri površinskih sirovina 3. Opisati značajke elektromagnetskog zračenje za potrebe daljinskog istraživanja mineralnih sirovina. 4. Izraditi nadziranu i nenadziranu klasifikaciju mineralnih sirovina iz satelitskih snimaka 6. Primjeniti barem jedan programski alat za interpretaciju i obradu u daljinskim istraživanjima mineralnih sirovina.			
2.5. Opis sadržaja predmeta	PREDAVANJA			VJEŽBE

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	<p>P-1. Uvod, pregled i definicija daljinskih istraživanja mineralnih sirovina  P-2. Elektromagnetsko zračenje. Aktivni i pasivni senzori za daljinska istraživanja.  P-3. Elektromagnetsko zračenje. Aktivni i pasivni senzori za daljinska istraživanja mineralnih sirovina.  P-4. Satelitske misije, senzori, pribor i oprema postojećih satelitskih sustava za daljinska istraživanja mineralnih sirovina.  P-5. Prostorna, spektralna, radiometrijska i vremenska rezolucija satelitskih snimaka korištenih u analizama mineralnih sirovina  P-6. Korištenje programskih alata i programskih jezika za daljinska istraživanja mineralnih sirovina 1  P-7. Korištenje programskih alata i programskih jezika za daljinska istraživanja mineralnih sirovina 2.  P-8. Predobrada satelitskih snimaka.  P-9. Uklanjanje geometrijskih pogrešaka u radu senzora  P-10. Uklanjanje atmosferskih i morfoloških utjecaja na kvalitetu satelitskih snimaka 1  P-11. Uklanjanje atmosferskih i morfoloških utjecaja na kvalitetu satelitskih snimaka 2  P-12. Nadzirana i nenadzirana klasifikacija na primjeru istraživanja mineralnih sirovina 1.  P-13. Nadzirana i nenadzirana klasifikacija na primjeru istraživanja mineralnih sirovina 2.  P-14. Korištenje radar sa sintetičkom antenom (InSAR) za potrebe analize mineralnih sirovina 1  P-15. Korištenje radar sa sintetičkom antenom (InSAR) za potrebe analize mineralnih sirovina 2</p>	<p>V-1. Izrada projektnog zadatka  V-2. Izrada projektnog zadatka  V-3. Obrana projektnih zadataka  V-4. Izrada projektnog zadatka  V-5. Izrada projektnog zadatka  V-6. Izrada projektnog zadatka  V-7. Obrana projektnih zadataka  V-8. Izrada projektnog zadatka  V-9. Izrada projektnog zadatka  V-10. Izrada projektnog zadatka  V-11. Obrana projektnih zadataka  V-12. Izrada projektnog zadatka  V-13. Izrada projektnog zadatka  V-14. Izrada projektnog zadatka  V-15. Obrana projektnih zadataka</p> <p>Vježbe prate sadržaje s predavanja</p>					
<p>2.6. Vrste izvođenja nastave:</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> predavanja  <input type="checkbox"/> seminari i radionice  <input type="checkbox"/> vježbe  <input type="checkbox"/> on line u cijelosti  <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje  <input type="checkbox"/> terenska nastava</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci  <input type="checkbox"/> multimedija i mreža  <input type="checkbox"/> laboratorij  <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad  <input checked="" type="checkbox"/> Projektne vježbe (ostalo upisati)</p>	<p>2.7. Komentari:</p> <p>Projektantske vježbe - grupu čini do 10 (+20%) studenata</p>				
<p>2.8. Obveze studenata</p>	<p>Studenti su obavezni pohađati nastavu i samostalno i/ili u timu rješavati projektne zadatke.</p>						
<p>2.9. Praćenje rada studenata</p>	<p>Pohađanje nastave</p>	<p>DA</p>	<p>Istraživanje</p>	<p>DA</p>	<p>Usmeni ispit</p>	<p>DA</p>	

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	Terenski dnevnik		NE
	Esej		NE	Seminarski rad		NE			
	Kolokvij		NE	Praktični rad	DA				
	Projekt	DA		Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	3	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	M. Oluić, Snimanje i istraživanje Zemlje iz svemira, sateliti, senzori, primjena. HAZU i GEOSAT, Zagreb, 2001.;						DA	NE	
	A Canada Centre for Remote Sensing, Remote Sensing Tutorial: Fundamentals of Remote Sensing (2011) (www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/earthsciences/pdf/resource/tutor/fundam/pdf/fundamentals_e.pdf)						NE	DA	
2.11. Dopuska literatura	Ghosh, A.,Hijmans, R.J. (2018): Remote Sensing Image Analysis, online tutorial, ( <a href="https://rsportal.org/raster/rs/index.html">https://rsportal.org/raster/rs/index.html</a> )								
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)									



ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Sveučilište u Zagrebu

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Izv. prof. dr. sc. Dario Perković		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	1.
1.2. Naziv predmeta	GIS u istraživanju mineralnih sirovina		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	3
1.3. Suradnici	x		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30 P + 15 V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2., 0%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Svladati sve značajnije opcije u GIS softveru uz rješavanje konkretnih primjera iz struke. Stjecanje znanja potrebnih za razvoj vlastitih GIS projekata. Napredno korištenje geoinformatike na računalnoj i mobilnoj platformi. Vizualizacija GIS projekata u svrhu izrade kartografskih sadržaja diplomskih radova.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Uvjet je da su upisani svi predmeti izborne grupa GMSO1.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Interpretirati rezultate laboratorijskih i terenskih mjerenja primjenom statističkih metoda i prostornih analiza.</li><li>2. Kreirati složene modele geoloških pojava i procese korištenjem informacijske tehnologije.</li><li>3. Konstruirati opće i namjenske geološke karte te profile s pripadajućim opisima.</li><li>4. Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka</li></ol>			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Koristiti geografski informacijski sustav za prostorne analize, kartografiju, pristup WEBGIS servisima i portalima</li><li>2. Izraditi opće i namjenske geološke karte, tematske karte, profile, 3D prikaze i simulacije leta</li><li>3. Koristiti GIS u modeliranju područja istraživanja mineralnih sirovina</li><li>4. Primijeniti geostatističke metode u prostornoj analizi podataka</li><li>5. Koristiti GIS aplikacije (ArcGIS Collector, Avenza Maps, Google Earth, Topo Maps+) na tabletu i mobitelu, nakon pripreme na računalu</li></ol>			



ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

2.5. Opis sadržaja predmeta	<p>P1 Uvodno predavanje o predmetu. Pregled nastavnih tema. V1 Plan izvođenja nastave u semestru. Merlin, ArcMap, mrežni rad, pravila korištenja računala.</p> <p>P2 Osnove GIS-a (ponavljanje gradiva s preddiplomskog studija). V2 Podsjetnik na ArcView, prednosti i nedostaci.</p> <p>P3 Skeniranje i obrada slika. V3 Rukovanje kartama u papirnatom i digitalnom obliku.</p> <p>P4 Georeferenciranje rastera. V4 Georeferenciranje tri lista OGK točkama.</p> <p>P5 Georeferenciranje rastera V5 Georeferenciranje rastera preko vektora.</p> <p>P6 Georeferenciranje rastera V6 Georeferenciranje rastera preko rastera.</p> <p>P7 Pregledni projekti i brze podloge. V7 Izrada preglednog projekta i GIS karte za svaku lokaciju.</p> <p>P8 Vektorizacija geološke karte, 1. dio. V8 Vektorizacija geološke karte unutar zadanog područja, 1. dio.</p> <p>P9 Vektorizacija geološke karte, 2. dio. V9 Vektorizacija geološke karte unutar zadanog područja, 2. dio.</p> <p>P10 Faze razvoja GIS projekta na primjeru izrade karte mineralnih sirovina zapadne Slavonije, uvodni dio. V10 Faze razvoja GIS projekta na primjeru izrade karte mineralnih sirovina zapadne Slavonije, izrada GIS projekta</p> <p>P11 Geotransformacija vektorskog i rasterskog GIS-a u HTRS96/TM i WGS84, općenito. V11 Geotransformacija vektorskog i rasterskog GIS-a u HTRS96/TM i WGS84, tablica s podacima.</p> <p>P12 Podaci s Geoportala DGU, općenito. V12 Podaci s Geoportala DGU, korištenje u GIS projektu.</p> <p>P13 Geokonverzije točkastih podataka u Geotrans-u, općenito. V13 Geokonverzije točkastih podataka u Geotrans-u, zadatak.</p> <p>P14 Geodetske transformacije, parametri i testni podaci, općenito. V14 Geodetske transformacije, parametri i testni podaci, zadatak.</p> <p>P15 Opis WEBGIS sustava RGNF-a. V15 Rad u WEBGIS sustavu RGNF-a.</p>								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> projektne vježbe			<p>2.7. Komentari:</p> <p>Projektne vježbe - grupu čini do 10 (+20%) studenata</p>		
2.8. Obveze studenata	<p>Obveza studenta je odraditi sve vježbe, te prisustvovati na 80% predavanja. Potrebno je završiti sve projektne zadatke i predati finalne GIS projekte na provjeru i ocjenu. Znanje se vrednuje temeljem ocjene iz projektnih zadataka, dolazaka na vježbe i sveukupnog zalaganja na nastavi.</p>								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje	DA	NE	Usmeni ispit		NE
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE			
	Esej		NE	Seminarski rad		NE			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	Kolokvij		NE	Praktični rad	DA			
	Projekt	DA		Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	3
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	Pucha-Cofrep, F., Fries, A., Cánovas-García, F., Oñate-Valdivieso, F., González-Jaramillo, V. & Pucha Cofrep, D. (2018): Fundamentals of GIS							DA
	Sutton, T., Dassau, O & Sutton, M. (2009): A Gentle Introduction to GIS, 2009 maptogether.org (2010): The Illustrated Guide to Nonprofit GIS and Online Mapping							
2.11. Dopunska literatura	Ghosh, A., Hijmans, R.J.: Remote Sensing Image Analysis, online tutorial, ( <a href="https://rspatial.org/raster/rs/index.html">https://rspatial.org/raster/rs/index.html</a> ) De Smith, M., Longley, P., Goodchild, M.: Geospatial Analysis - A comprehensive guide (online + PDF format), <a href="https://spatialanalysisonline.com/">https://spatialanalysisonline.com/</a> ESRI: Free eBooks as part of its "Best Practices" series, (online + PDF format), <a href="https://www.gislounge.com/free-gis-books/">https://www.gislounge.com/free-gis-books/</a> The Rutgers Center on Public Security (PDF format), <a href="https://www.rutgerscps.org/gis-book.html">https://www.rutgerscps.org/gis-book.html</a>							
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	1. ESRI: The ArcGIS Book: 10 Big Ideas about Applying The Science of Where (Second Edition), (online + PDF format) <a href="https://learn.arcgis.com/en/arcgis-book/">https://learn.arcgis.com/en/arcgis-book/</a> 2. ESRI: The ArcGIS Imagery Book, (online + PDF format) <a href="https://learn.arcgis.com/en/arcgis-imagery-book/">https://learn.arcgis.com/en/arcgis-imagery-book/</a> 3. ESRI: Instructional Guide for The ArcGIS Imagery Book, (online + PDF format) <a href="http://downloads.esri.com/LearnArcGIS/pdf/instructional-guide-for-the-arcgis-imagery-book.pdf">http://downloads.esri.com/LearnArcGIS/pdf/instructional-guide-for-the-arcgis-imagery-book.pdf</a>							



## ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Sveučilište u Zagrebu

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj predmeta	Izv.prof.dr.sc. Željko Duić i Izv.prof.dr.sc. Jelena Parlov	1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	1.
1.2. Naziv predmeta	Regionalna hidrogeologija	1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	4
1.3. Suradnici		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	27P+3P (online)+30V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	60
1.5. Status predmeta	<input checked="" type="checkbox"/> obvezni <input type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	1.razina, 5%
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Hidrogeološke interpretacije na regionalnom mjerilu te stjecanje vještina u predočavanju hidrogeoloških značajki i izračuna zaliha podzemnih voda. Student će steći osnovna znanja o vodonosnim sustavima R. Hrvatske i strateškim zalihama podzemnih voda.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Interpretirati rezultate laboratorijskih i terenskih mjerenja primjenom statističkih metoda i prostornih analiza.</li><li>2. Kreirati složene modele geoloških pojava i procese korištenjem informacijske tehnologije.</li><li>3. Procijeniti regionalne hidrogeološke odnose, parametre vodnih tijela, te stanje i zalihe podzemnih voda.</li><li>4. Predložiti principe istraživanja, eksploatacije i zaštite podzemnih voda i aktivno promicati njihovo održivo korištenje.</li><li>5. Identificirati značajke geoloških materijala i procesa u okviru hidrogeoloških, inženjerskogeoloških i naftnogeoloških istraživanja te istraživanja mineralnih sirovina.</li><li>6. Odabrati norme i primijeniti zakonsku regulativu vezanu za geološka istraživanja, geohazarde, zaštitu okoliša, eksploataciju voda, eksploataciju mineralnih sirovina ili uvjete gradnje.</li><li>7. Vrednovati geološke stručne podloge za gospodarstvo i strateške dokumente.</li><li>8. Voditi argumentiranu stručnu raspravu i poslovnu komunikaciju.</li></ol>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Definirati pojam mjerila u hidrogeologiji i objasniti njegov učinak preko svojstva propusnosti</li><li>2. Opisati osnovni koncept toplinskog režima Zemlje i povezati ga s genezom i dinamikom termalnih voda</li></ol>		

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

učenja)	<p>3. Opisati geokemijski ciklus          4. Interpretirati kemijski sastav vode          5. Definirati i grafički prikazati hidrokemijske facijese          6. Analizirati hidrogram istjecanja na izvorima          7. Objasniti način određivanja zaliha podzemnih voda          8. Opisati hidrogeološke sustave Hrvatske          9. Primijeniti hidrogeološke karte u opisu hidrogeoloških značajki područja          10. Procijeniti značaj pojedinog hidrogeološkog sustava za vodoopskrbu</p>
2.5. Opis sadržaja predmeta	<p>P1 Energetski uvjeti gibanja podzemnih voda, Osnovni koncept toplinskog režima V1 Karta geotermijskog gradijenta Hrvatske, analiza potencijala          P2 Geokemijski ciklus, Hidrokemijski facijesi V2 Primjeri laboratorijskih kemijskih analiza vode, Piperovi dijagrami          P3 Kemizam podzemne vode i njegov utjecaj na korištenje vode (vodoopskrba, industrija, poljoprivreda) i zakonska regulativa. V3 Primjeri klasifikacija vode ovisno o namjeni korištenja (Doneen, USDA).          P4 Regionalna hidrogeologija, pitanje mjerila (prostorno i vremensko), jednadžba kontinuiteta V4 Pojam mjerila kartografski i fizikalno, učinak mjerila preko propusnosti          P5 Hidrogeološki parametri V5 Heterogenost i anizotropija hidrauličke vodljivosti (primjer paralelnog i okomitog tečenja u odnosu na položaj slojeva)          P6 Osnovni tok nagnutih vodonosnih sustava i jedinični hidrogram, koeficijent otjecanja i koeficijent obnavljanja V6 Hidrogeološko značenje koeficijenta recesije na primjeru          P7 Radijalni tok, hidraulika zdenca, direktna integracija Darcyevog zakona V7 Izračun (identifikacija) hidrogeoloških parametara          P8 Otvoreni vodonosnik, strujanje ispod vodne plohe, Dupitova pretpostavka V8 Strujanje kroz horizontalno i vertikalno uslojeni vodonosnik          P9 Hidrogeološki objekti (zdenci, piezometri), izvedba i korištenje V10 Primjeri hidrogeoloških objekata (pitanje heterogenosti vodonosnika)          P10 Hidrogeološke karte i pitanja grafičkoga predočavanja hidrogeoloških svojstava, pojava i odnosa. V9 Primjeri hidrogeoloških karata različitih mjerila          P11 Hidrogeologija R.Hrvatske, podjela teritorija po slivovima, slivnim područjima. Hidrogeološke značajke sliva Save, dolinski dio sliva Save, slivovi lijevih pritoka Save. V11 Analiza vodostaja i protoka Save na značajnijim vodomjernim profilima, usporedba vodostaja Save i razina podzemnih voda i zaključivanje o hidrauličkoj vezi Save i zaobalja, dreniranju, prihranjivanju.          P12 Slivovi desnih pritoka Save, sliv Kupe, sliv Dobre, sliv Mrežnice, sliv Korane, sliv Une. V12 Analiza hidrograma značajnijih izvora u slivovima desnih pritoka Save, definiranje jednadžbe recesijskog dijela hidrograma, koeficijenta recesije i dinamičkih zaliha.          P13 Sliv Drave, dolinski dio sliva Drave, brežuljkasto i brdovito područje sliva Drave. V13 Analiza vodostaja i protoka Drave na značajnijim vodomjernim profilima, usporedba vodostaja Drave i razina podzemnih voda u zaobalju, zaključivanje o hidrauličkoj vezi Drave i zaobalja, dreniranju i prihranjivanju.          P14 Hidrogeologija Istre, Hrvatskog primorja, Like i Podvelebita (slivovi Gacke i Like), sliv Zrmanje, sliv Krke. V14 Analiza hidrograma značajnijih izvora u slivu Mirne, Gacke, Like, Zrmanje i Krke, definiranje jednadžbe recesijskog dijela hidrograma, koeficijenta recesije i dinamičkih zaliha.</p>

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	P15 Sliv Cetine, sliv donjeg toka Neretve, sliv priobalja od Neretve do Boke Kotorske, slivovi značajnijih priobalnih izvora. Rangiranje slivova po količini i kakvoći vode, strateške zalihe podzemnih voda Hrvatske od prve do pete razine. V15 Analiza podataka o trasiranjima podzemne vode provedenim na području južne Dalmacije i zaključivanje o razvodnicama u kršu.								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> Projektne vježbe			2.7. Komentari:		
	Projektne vježbe - grupu čini do 10 (+20%) studenata								
2.8. Obveze studenata	Pohađanje nastave i izrada programa.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Ekperimentalni rad		NE	Referat		NE	Programi	DA	
	Esej		NE	Seminarski rad		NE			
	Kolokvij		NE	Praktični rad		NE			
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	Struckmeier, W.F. & Margat, J. (1995): Hydrogeological maps, A guide and a standard legend, pp. 177., International association of hydrogeologist, Verlag Heinz Heise, Hannover <a href="https://www.bgr.bund.de/EN/Themen/Wasser/Projekte/laufend/Beratung/Ihme1500/standa_rd_legend_hydro_maps.pdf;jsessionid=867D79AE260E02A9C8208147B2D76308.1_cid292?__blob=publicationFile&amp;v=2">https://www.bgr.bund.de/EN/Themen/Wasser/Projekte/laufend/Beratung/Ihme1500/standa_rd_legend_hydro_maps.pdf;jsessionid=867D79AE260E02A9C8208147B2D76308.1_cid292?__blob=publicationFile&amp;v=2</a>							ONLINE	

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

2.11. Dopunska literatura	Domenico, P.A. & Schwartz (1990): Physical and chemical hydrogeology, pp.824. John Wiley & Sons, New York		
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			



ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelji predmeta	prof. dr. sc. Bruno Tomljenović, doc. dr.sc. Bojan Matoš		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	1.
1.2. Naziv predmeta	Seizmotektonika		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	4
1.3. Suradnici	dr. sc. Ivica Pavičić		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	21P + 9 P (online) +15V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	60
1.5. Status predmeta	<input checked="" type="checkbox"/> obvezni	<input type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2., 20%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Opisati glavne seizmotekonske značajke u geodinamski različitim područjima na Zemlji, a naročito na području Hrvatske, u okolnom jadranskom području i u istočnom Sredozemlju te omogućiti studentima stjecanje osnovnih znanja o terenskim i kabinetskim metodama koje se koriste u procjeni seizmičnosti i seizmičkoga hazarda, procjeni regionalnih i lokalnih tektonskih pomaka, stanja naprezanja u Zemljinoj kori i u prepoznavanju i karakterizaciji aktivnih, seizmogenih rasjeda i seizmogenih izvora.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	x			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	1. Konstruirati opće i namjenske geološke karte te profile s pripadajućim opisima. 2. Interpretirati geofizička mjerenja za definiranje geološke građe i sastava podzemlja prilikom istraživanja mineralnih sirovina, podzemnih voda, inženjerskogeoloških uvjeta i geohazarda. 3. Konceptualizirati geološku građu regionalnih geotektonskih jedinica te rekonstruirati slijed njihovog nastanka.			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	1. Razlikovati tip i distribuciju naprezanja u Zemljinoj kori s obzirom na tipove granica tektonskih ploča, regionalne i lokalne geodinamske procese 2. Objasniti osnovne pojmove iz seizmologije (seizmičnost, seizmički valovi, jakost potresa, potresna opasnost i ugroženost, poredni ciklus i teorija elastičke relaksacije)			

### ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Objasniti osnovne značajke globalne i lokalne seizmičnosti</li> <li>4. Opisati osnovne geodetske metode za mjerenje tektonskih pomaka</li> <li>5. Izračunati žarišne mehanizme potresa na temelju geometrijskih i kinematskih značajki rasjeda</li> <li>6. Razlikovati seizmotektonski aktivne pojaseve na Zemlji, detaljnije u području Sredozemlja i u Hrvatskoj</li> <li>7. Opisati seizmotektonske značajke u terenima s ekstenzijskom, kompresijskom i „strike-slip“ tektonikom</li> <li>8. Proračunati lokaciju epicentra potresa na temelju analize seizmograma sa seizmoloških postaja</li> <li>9. Proračunati vrijednosti momentne magnitude potresa te procijeniti intenzitet potresa</li> <li>10. Izrađivati i analizirati seizmotektonske karte i profile</li> <li>11. Integrirati geološke i seizmološke podatke za prepoznavanje i karakterizaciju seizmogenih rasjeda/izvora na seizmotektonski aktivnom području.</li> </ol>	
2.5. Opis sadržaja predmeta	<b>PREDAVANJA</b>	<b>VJEŽBE</b>
	<p>P1. Uvod u seizmologiju. Seizmičnost u Hrvatskoj i u okolnom području. Globalna seizmičnost. Seizmički valovi, seizmografi i seizmogrami. Intenzitet i jakost potresa. Potresni ciklus. Teorija elastičke relaksacije. Modeli učestalosti potresa.</p>	<p>V1. Analiza seizmograma, uz odredbu prostornih i površinskih valova.</p>
	<p>P2. Uvod u potresnu opasnost i ugroženost u Hrvatskoj (seizmički hazard i rizik). Hrvatska seizmološka služba, mreža seizmoloških postaja i Hrvatski katalog potresa. Gutenberg-Richerova relacija. Karte potresne opasnosti u Hrvatskoj i okolnim zemljama.</p>	<p>V2. Odredba epicentra i magnitude potresa na temelju seizmoloških podataka.</p>
	<p>P3. Pregled geodetskih metoda za mjerenje tektonskih pomaka. Konceptualni modeli deformacije i pomaka po rasjedima i rasjednim zonama. Trilateracijska mreža i precizno niveliranje: principi i primjeri. Metoda VLB interferometrije i GPS mjerenja: principi i primjeri. Podaci GPS mjerenja na području Hrvatske i u okolnom, regionalnom području korišteni u interpretaciji geodinamike u jadranskom području i u istočnom Sredozemlju.</p>	<p>V3. Odredba epicentra i magnitude potresa na temelju seizmoloških podataka</p>
	<p>P4. Aktivno naprezanje u Zemljinoj kori. Režim naprezanja na granicama tektonskih ploča i u njihovoj unutrašnjosti. Baza podataka o naprezanju u kori (World stress database). Analiza deformacija kanala bušotina. Analiza žarišnih mehanizama potresa: teorijske osnove i primjeri dijagrama.</p>	<p>V4. Analiza žarišnih mehanizama potresa – interpretacija žarišnih mehanizama</p>



**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

P5. Raspored i vrste naprezanja u cirkum-jadranskom području. Individualni i kompozitni seizmogeni izvori: definicije, karakterizacija i primjeri iz DISS i SHARE baza podataka seizmogenih rasjeda.	V5. Analiza žarišnih mehanizama potresa – konstrukcija žarišnog mehanizma
P6. Integracija geoloških i seizmoloških podataka za prepoznavanje i karakterizaciju seizmogenih rasjeda/izvora.	V6. Analiza žarišnih mehanizama potresa – konstrukcija žarišnog mehanizma
P7. Integracija geoloških i seizmoloških podataka za izradu seizmotektonskih karata i profila: temeljni principi.	V7. Posjet Hrvatskoj seizmološkoj službi – monitoring i analiza potresa
P8. Seizmotektonske značajke u područjima s ekstenzijskom tektonikom. Globalni raspored područja s ekstenzijskom tektonikom. Pregled strukturnih stilova i potencijalnih seizmogenih izvora u terenima s ekstenzijskom tektonikom.	V8. Priprema geoloških i seizmoloških podataka za izradu seizmotektonskog profila- izrada geološkog profila
P9. Seizmotektonske značajke u području kontinentalnih riftova: primjeri iz Istočno afričkog rifta, Ronsko-rajske grabe i Basin & Range provincije u SAD-u. Seizmotektonske značajke u području zalučnih (back arc) bazena: primjeri iz Egeskog i Tirenskog mora.	V9. Izrada seizmotektonskog profila – izrada geološkog profila
P10. Seizmotektonske značajke u područjima s kompresijskom tektonikom. Globalni raspored područja s kompresijskom tektonikom. Pregled strukturnih stilova i potencijalnih seizmogenih izvora u terenima s kompresijskom tektonikom.	V10. Izrada seizmotektonskog profila – analiza kataloga potresa te izdvajanje potresa u pojasu profila (10 km širine)
P11. Seizmotektonske značajke u području borano-navlačnih pojasova: primjeri iz Alpa i Vanjskih Dinarida.	V11. Izrada seizmotektonskog profila – projekcija hipocentara potresa na geološki profil te korekcija strukturnog sklopa
P12. Seizmotektonske značajke u područjima sa strike-slip tektonikom. Globalni raspored područja sa strike-slip tektonikom. Pregled strukturnih stilova i potencijalnih seizmogenih izvora u terenima sa strike-slip tektonikom.	V12. Izrada seizmotektonskog profila – izdvajaje seizmogenih rasjeda/izvora duž profila
P13. Seizmotektonske značajke u područjima strike-slip rasjeda: primjeri iz Dinarida, Kalifornije, Novog Zelanda i istočnog Sredozemlja.	V13. Studentske prezentacije seizmotektonskih profila
P14. Pregled seizmotektonskih značajki na području Hrvatske: tipski primjeri iz panonskog, dinaridskog i jadranskog područja.	V14. Studentske prezentacije seizmotektonskih profila

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	P15 Studentske prezentacije seminarskih radova.	V15. Studentske prezentacije seminarskih radova.							
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci			2.7. Komentari:				
	<input type="checkbox"/> seminari i radionice	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža			Projektne vježbe - grupu čini do 10 (+20%) studenata				
	<input type="checkbox"/> vježbe	<input type="checkbox"/> laboratorij							
	<input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti	<input type="checkbox"/> mentorski rad							
	<input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje	<input checked="" type="checkbox"/> projektne vježbe							
	<input type="checkbox"/> terenska nastava								
2.8. Obveze studenata	<p>Uvjeti: pohađanje nastave (minimalno 70% satnice predavanja i vježbi), predani izrađeni programi iz vježbi.</p> <p>Uvjeti za potpis: pohađanje nastave (minimalno 70% satnice predavanja i vježbi)</p> <p>Način polaganja ispita, ocjenjivanja i vrednovanja rada studenata: izrađeni programi, seminarski rad, pismeni ispit i usmeni ispit.</p> <p>Način izvođenja vježbi: projektne vježbe – rješavanje projektnih programa.</p>								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	Simulacija javne rasprave		NE
	Esej		NE	Seminarski rad	DA		(Ostalo upisati)		NE
	Kolokvij		NE	Praktični rad	DA		(Ostalo upisati)		NE
	Projekt		NE	Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4	
2.1. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	Bruno Tomljenović (2021); B. Matoš (2021): nastavni materijali postavljeni u Merlinu						<b>NE</b>	<b>ONLINE</b>	
	Odabrana poglavlja iz: Yeats, R. (2012): Active Faults of the World. Cambridge Univ. Press, 600 str.						<b>DA</b>		
2.11. Dopunska literatura	Stein, S. & Wyssession, M. (2003): Introduction to Seismology, Earthquakes, and Earth Structure. Blackwell Publishing, Oxford, 498 p.								
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)									



## ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Sveučilište u Zagrebu

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Prof.dr.sc. Zoran Nakić		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	1.
1.2. Naziv predmeta	Ponašanje zagađivala u podzemnim vodama		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	4
1.3. Suradnici	Laura Bačani, mag.ing.geol.		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	24P+6P (online)+30V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2.razina, 10%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Stjecanje znanja o: 1. izvorima onečišćenja/zagađenja, vrstama onečišćujućih tvari, 2. temeljnim zakonitostima pronosa (transporta) onečišćivala/zagađivala u vodonosnim sredinama, 3. procesima koji utječu na ponašanje i transport onečišćivala/zagađivala u nezasićenoj i zasićenoj poroznoj sredini			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Upisana izborna grupa predmeta HG1.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Kreirati složene modele geoloških pojava i procese korištenjem informacijske tehnologije. Procijeniti regionalne hidrogeološke odnose, parametre vodnih tijela, te stanje i zalihe podzemnih voda. Identificirati značajke geoloških materijala i procesa u okviru hidrogeoloških, inženjerskogeoloških i naftnogeoloških istraživanja te istraživanja mineralnih sirovina. Odabrati norme i primijeniti zakonsku regulativu vezanu za geološka istraživanja, geohazarde, zaštitu okoliša, eksploataciju voda, eksploataciju mineralnih sirovina ili uvjete gradnje. Planirati i provoditi procjenu i praćenje stanja sastavnica okoliša.			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	Analizirati izvore onečišćenja podzemne vode. Izdvojiti vrste onečišćivala podzemne vode. Prezentirati primjenu standarda kakvoće podzemne vode. Usporediti procese koji kontroliraju transport, zadržavanje i razgradnju hidrofilnih i hidrofobnih onečišćivala u vodonosnim sustavima.			

## ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	<p>Analizirati primjenu ravnotežnih i kinetičkih modela kemijskih reakcija. Usporediti vrijednosti parametara transporta u različitim vodonosnim sredinama. Usporediti ponašanje karakterističnih anorganskih i organskih onečišćivala u nesaturiranoj i saturiranoj zoni. Prezentirati princip višefaznoga tečenja. Izgraditi konceptualni model onečišćenja podzemnih voda.</p>
2.5. Opis sadržaja predmeta	<p>P1 - Uvod u kolegij: onečišćenje podzemnih voda, tipovi onečišćivala, izvori onečišćenja podzemnih voda; P2 - Standardi kakvoće podzemnih voda i pitkih voda, metode za određivanje pozadinskih i graničnih vrijednosti koncentracija tvari u podzemnim vodama; P3 - Uvod u procese i mehanizme koji kontroliraju transport onečišćujućih tvari; P4 - Metode za određivanje parametara transporta u vodonosnim sredinama, advekcija, jednadžba advekcije i transport čestica u suspenziji; P5 - Hidrodinamička disperzija, disperzija u stijenama s međuzrnskom i pukotinskom poroznošću, utjecaj heterogenosti na vrijednosti koeficijenta disperzije i disperzivnosti; P6 - Transport onečišćujućih tvari u nezasićenoj zoni, krivulje zadržavanja vode u tlu, laboratorijske i terenske metode za određivanje parametara toka i transporta tekućine u nezasićenoj zoni; P7 - Priprema i organizacija podataka o procesima u vodonosnoj sredini, izrada konceptualnih modela onečišćenja podzemne vode; P8 - Kinetički i ravnotežni modeli, kinetičke reakcije raspadanja prvoga reda: hidroliza, radioaktivno raspadanje, biorazgradnja; P9 - Procesi sorpcije, sorpcijske izoterme, koeficijent distribucije, faktor retardacije; P10 - Osnovni koncepti višefaznog tečenja, Krivulja relativne propusnosti za višefazne sustave, ponašanje laganih nevodenih tekućih faza, primjeri onečišćenja laganim nevodenim tekućim fazama; P11 - Ponašanje gustih nevodenih tekućih faza u vodonosnim sredinama, raspodjela nevodenih tekućih faza u nesaturiranim i saturiranim uvjetima, primjeri onečišćenja gustim nevodenim tekućim fazama; P12 - Kemijske značajke nekih karakterističnih elemenata u tragovima, prirodno i antropogeno porijeklo, dominantni procesi i faktori koji utječu na ponašanje elemenata u tragovima u podzemnoj vodi; P13 - Kemijske značajke nekih karakterističnih sintetskih organskih tvari, porijeklo sintetskih tvari, dominantni procesi i faktori koji utječu na ponašanje sintetskih organskih tvari; P14 - Problemi sanacije onečišćenih vodonosnih sustava, karakterizacija onečišćenih vodonosnih sustava, konvencionalni i integralni pristup istraživanjima i sanaciji onečišćenih vodonosnih sustava; P15 - Prezentacija studentskih projekata na temu modeliranja ponašanja karakterističnih onečišćujućih tvari u vodonosnoj sredini; V1 – Uvodne vježbe: hidrogeološki parametri i Darcyjev zakon; V2 – Osnovne fizikalno-kemijske veličine; V3 – Uvod u procese i mehanizme transporta: rješavanje karakterističnih primjera zadataka; V4 – Advekcija: zadaci vezani za utjecaj advekcije na tok podzemne vode i transport onečišćivala; V5 – Hidrodinamička disperzija: zadaci vezani za utjecaj hidrodinamičke disperzije na tok podzemne vode i transport onečišćivala; V6 – Nezasićena zona: osnovne značajke, SAR, retencijska krivulja; V7 – 1. kolokvij; V8 – Konstrukcija retencijske krivulje i krivulje nezasićene hidrauličke vodljivosti prema van Genuchten - Mualemovom modelu; V9 – Sorpcija i faktor retardacije; V10 – Višefazno tečenje: osnovne značajke i rješavanje karakterističnih primjera; V11 – Modeliranje ponašanja karakterističnih onečišćujućih tvari u vodonosnoj sredini – 1. dio; V12 - Modeliranje ponašanja karakterističnih onečišćujućih tvari u vodonosnoj sredini – 2. dio; V13 - Prezentacija softvera potrebnih za modeliranje ponašanja karakterističnih onečišćujućih tvari u vodonosnoj sredini; V14 – 2. Kolokvij; V15 - Prezentacija studentskih projekata na temu modeliranja ponašanja karakterističnih onečišćujućih tvari u vodonosnoj sredini.</p>

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> Projektne vježbe		2.7. Komentari:				
	Projektne vježbe - grupu čini do 10 (+20%) studenata								
2.8. Obveze studenata	Pohađanje predavanja i vježbi, rješavanje praktičnih primjera na vježbama, samostalna izrada projekata na temu ponašanja karakterističnih onečišćujućih tvari u vodonosnoj sredini								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje	DA		Usmeni ispit	DA	
	Ekperimentalni rad		NE	Referat		NE			
	Esej		NE	Seminarski rad		NE			
	Kolokvij	DA		Praktični rad	DA				
	Projekt	DA		Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	Interna skripta Ponašanje zagađivala u podzemnim vodama							DA	
	Fetter C.W. (1998): Contaminant Hydrogeology, 2nd ed., Prentice Hall, Inc (odabrana poglavlja)								
2.11. Dopunska literatura	Fetter C.W. (1998): Contaminant Hydrogeology, 2nd ed., Prentice Hall, Inc Domenico P.A. & Schwartz, F.W. (1990): Physical and Chemical Hydrogeology, John Wiley & Sons. Zheng, C. & Bennet, G.D. (1995): Applied contaminant transport modeling, Van Nostrand Reinhold, A Division of International Thompson Publishing Inc.								
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)									

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**



## ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Sveučilište u Zagrebu

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Izv.prof.dr.sc. Željko Duić		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	1.
1.2. Naziv predmeta	Izvedba bušotina i zdenaca		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	4
1.3. Suradnici	-		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	27P+3P (online) + 15V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	1.razina, 6,6%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Upoznavanje značenja i tehnike izvođenja bušotina i funkcije zdenaca			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Upisana izborna grupa predmeta HG1.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Predložiti principe istraživanja, eksploatacije i zaštite podzemnih voda i aktivno promicati njihovo održivo korištenje. Identificirati značajke geoloških materijala i procesa u okviru hidrogeoloških, inženjerskogeoloških i naftnogeoloških istraživanja te istraživanja mineralnih sirovina. Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka. Odabrati norme i primijeniti zakonsku regulativu vezanu za geološka istraživanja, geohazarde, zaštitu okoliša, eksploataciju voda, eksploataciju mineralnih sirovina ili uvjete gradnje. Planirati i provoditi procjenu i praćenje stanja sastavnica okoliša.			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	Objasniti osnovne metode bušenja Objasniti metode izvedbe strukturno-piezometarskih bušotina Objasniti metode izvedbe istraživačko-eksploatacijskog zdenca Dizajnirati (konstrukciju) zdenca i piezometra Odabrati vrstu materijala za zacjevljenje bušotine ovisno o namjeni Odabrati vrstu sita za zacjevljenje bušotine ovisno o namjeni			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	Odrediti dimenziju i interval ugradnje šljunčanog zasipa Izračunati parametre zdenca Procijeniti učinkovitost zdenca Objasniti metode revitalizacije zdenca i metode produženja vijeka trajanja eksploatacijskog zdenca								
2.5. Opis sadržaja predmeta	Povijesni pregled bušotinskog zahvaćanja i istraživanja podzemnih voda. Razlozi i ciljevi izvedbe bušotina u procesima istraživanja i prodobivanja podzemnih voda. Metode bušenja, udarno bušenje slobodnim padom i pneumatskim čekićem; rotacijsko bušenje krunom i dljetom, direktna i reverzna cirkulacija isplake. Uloga i svojstva isplake. Bušaći strojevi, alati i oprema. Suvremene metode razaranja stijene. Snimanje procesa bušenja i zahvaćanje jezgre. Determinacija jezgre i snimanje profila bušotine. Testiranja u bušotini i uzimanje uzoraka vode. Zacjevljenje bušotina. Piezometri i ostale istraživačke bušotine. Zacjevljenje zdenaca i izbor ugradbenog materijala. Osvajanje zdenaca kemijskim, mehaničkim i hidrauličkim metodama. Hidraulički parametri ugradbenih materijala i problemi kod projektiranja zdenaca. Provedba nadzora pri izvedbi zdenaca. Pokusno crpljenje. Vrste i izbor crpki za pokusno crpljenje i eksploataciju. Organizacija i provedba pokusnoga crpljenja. Hidrogeološka opažanja. Kolektorski zdenci. Radijalni tok k zdencu i interpretacija podataka pokusnoga crpljenja. Zdenac u vodoopskrbnom sustavu. Korozija, inkrustacija i ostali procesi starenja zdenaca. Revitalizacija zdenaca								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> Projektne vježbe			2.7. Komentari:		
							Projektne vježbe - grupu čini do 10 (+20%) studenata		
2.8. Obveze studenata	Pohađanje nastave i izrada programa.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE			
	Esej		NE	Seminarski rad		NE			
	Kolokvij	DA		Praktični rad		NE			
	Projekt	DA		Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	Zelenika, M. (1995): Tehnologija izrade bušotina. Geotehnički fakultet, Varaždin						DA		



ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

2.11. Dopunska literatura	Campbell, M.D. & Lehr, J.H. (1977): Water well technology. McGraw Hill, New York. Driscoll, F.G. (1986): Groundwater and Wells. Johnson Division, Minnesota. Mauer, W.C. (1969): Novel drilling techniques. Pergamon Press, Oxford.		
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			



## ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Sveučilište u Zagrebu

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Prof. dr. sc. Franjo Šumanovac		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	1.
1.2. Naziv predmeta	Okolišna i inženjerska geofizika		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	4
1.3. Suradnici	Dr. sc. Josipa Kapuralić		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	24P+6P (online)+15V+15T
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2.razina, 10%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Ovladavanje specijalističkim geofizičkim metodama mjerenja i interpretacije koje se primjenjuju u istraživanjima okoliša, te u inženjerskogeološkim i hidrogeološkim istraživanjima.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Upisani svi predmeti iz izborne grupe predmeta IG1 i IG2 ili HG1 i HG2.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Kreirati složene modele geoloških pojava i procese korištenjem informacijske tehnologije. Interpretirati geofizička mjerenja za definiranje geološke građe i sastava podzemlja prilikom istraživanja mineralnih sirovina, podzemnih voda, inženjerskogeoloških uvjeta i geohazarda. Identificirati značajke geoloških materijala i procesa u okviru hidrogeoloških, inženjerskogeoloških i naftnogeoloških istraživanja te istraživanja mineralnih sirovina. Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka.			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	Opisati mjerenja metodom električne tomografije i interpretirati podatke električne tomografije. Objasniti rad instrumenata za elektromagnetna istraživanja. Interpretirati podatke elektromagnetnih profiliranja. Opisati mjerenja georadarom. Interpretirati podatke georadarskih mjerenja. Objasniti istraživanja magnetototelurskom metodom.			

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	<p>Objasniti interpretaciju modernim metodama refrakcijske interpretacije.          Odrediti vremena prvih nailazaka valova kod mjerenja seizmičkih brzina u bušotini.          Izračunati srednje i intervalne brzine te interpretirati podatke seizmičkih istraživanja u bušotini.          Odabrati optimalne metode geofizičkih istraživanja u svrhu istraživanja podzemnih voda.          Projektirati geofizička istraživanja u karakterističnim geološkim modelima na krškim terenima.          Projektirati geofizička istraživanja u karakterističnim geološkim modelima u sedimentacijskim bazenima.</p>			
<p>2.5. Opis sadržaja predmeta</p>	<p>Električna tomografija. Teoretske osnove. Geometrija mjerenja. Tomografska inverzija. Instrumenti za električna mjerenja. Dvodimenzionalna i trodimenzionalna tomografska mjerenja. Električna tomografija u istraživanjima ležišta građevinskih materijala. Elektromagnetna istraživanja. Metoda TURAM – teoretske osnove, instrumenti i primjena. Metoda s pomičnim odašiljačem – teoretske osnove, instrumenti i primjena. VLF metoda – teoretske osnove, instrumenti i primjena. Telurska metoda – teoretske osnove, instrumenti i primjena. Magnetotelurska metoda – teoretske osnove, izvođenje mjerenja, primjena. Georadar – teoretske osnove, metode terenskih mjerenja, rezolucija i dubinski zahvat, instrumenti, primjena. Seizmička mjerenja u bušotinama. Down-hole metoda – način izvođenja mjerenja, instrumenti, primjena. Cross-hole metoda - način izvođenja mjerenja, instrumenti, primjena. Refrakcijska seizmika. DTM metoda – teoretske osnove, primjena. GRM metoda – teoretske osnove, metode interpretacije, primjena. Delta-t-V metoda – teoretske osnove, primjena. Mikrogravimetrijska i magnetometrijska istraživanja u istraživanjima okoliša i inženjerskim istraživanjima. Seizmičko modeliranje. Sintetski seizmogram – konstrukcija sintetskog seizmograma, primjena sintetskog seizmograma, 2D i 3D seizmičko modeliranje. Istraživanja podzemne vode. Općeniti geološki modeli. Geofizička istraživanja u bazenskim uvjetima – plitka, dublja i duboka istraživanja. Metode istraživanja, primjeri istraživanja. Geofizička istraživanja na krškim terenima – električno sondiranje i električno profiliranje, električna tomografija, elektromagnetne metode, refrakcijska seizmika, refleksijska seizmika. Preporučljivi postupci istraživanja u modelu sedimentacijskog bazena i u modelu karbonatnih terena.</p> <p>Vježbe prate sadržaj predavanja pa se na vježbama izvode praktični zadaci koji studentima omogućuju bolje razumijevanje teorijskog sadržaja.</p> <p>Terenski rad: studenti samostalno izvode geofizička mjerenja pomoću instrumenata dostupnih u Geofizičkom laboratoriju. Terenski rad uključuje obradu i interpretaciju mjerenih podataka.</p>			
<p>2.6. Vrste izvođenja nastave:</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> predavanja  <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice  <input type="checkbox"/> vježbe  <input type="checkbox"/> on line u cijelosti  <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje  <input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="1108 1225 1612 1409"> <p><input type="checkbox"/> samostalni zadaci  <input type="checkbox"/> multimedija i mreža  <input type="checkbox"/> laboratorij  <input type="checkbox"/> mentorski rad  <input checked="" type="checkbox"/> projektne vježbe</p> </td> <td data-bbox="1612 1225 2128 1409"> <p>2.7. Komentari:                      Projektne vježbe - grupu čini do 10 (+20%) studenata</p> </td> </tr> </table>	<p><input type="checkbox"/> samostalni zadaci  <input type="checkbox"/> multimedija i mreža  <input type="checkbox"/> laboratorij  <input type="checkbox"/> mentorski rad  <input checked="" type="checkbox"/> projektne vježbe</p>	<p>2.7. Komentari:                      Projektne vježbe - grupu čini do 10 (+20%) studenata</p>
<p><input type="checkbox"/> samostalni zadaci  <input type="checkbox"/> multimedija i mreža  <input type="checkbox"/> laboratorij  <input type="checkbox"/> mentorski rad  <input checked="" type="checkbox"/> projektne vježbe</p>	<p>2.7. Komentari:                      Projektne vježbe - grupu čini do 10 (+20%) studenata</p>			
<p>2.8. Obveze studenata</p>	<p>Pohađanje nastave (predavanja, vježbi i terenske nastave), predani programi/projektne zadaci.</p>			

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje	DA		Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE			
	Esej		NE	Seminarski rad	DA				
	Kolokvij	DA		Praktični rad	DA				
	Projekt	DA		Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)		4
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	Šumanovac F. (2012): Osnove geofizičkih istraživanja. Manualia universitatis studiorum Zagrabiensis, Rudarsko-geološko-naftni fakultet, ISBN 978-953-6923-20-5.						DA		
	Šumanovac F. (2007): Geofizička istraživanja podzemnih voda. Manualia universitatis studiorum Zagrabiensis, Rudarsko-geološko-naftni fakultet i Pauk Cerna, ISBN 978-953-283-016-3.						DA		
2.11. Dopunska literatura	Sheriff, R.E. & Geldart, L.P. (1995): Exploration seismology. Pergamon Press Oxford.								
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	Potrebne su softverske licence za obradu i interpretaciju geofizičkih podataka (11 licenci).								



## ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Sveučilište u Zagrebu

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj predmeta	Izv. prof. dr. sc. Jelena Parlov Izv. prof. dr. sc. Željko Duić Prof. dr. sc. Kristijan Posavec Izv. prof. dr. sc. Dario Perković Prof. dr. sc. Zoran Nakić Doc. dr. sc. Zoran Kovač	1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	1.
1.2. Naziv predmeta	Hidrogeološki terenski i laboratorijski praktikum	1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	6
1.3. Suradnici	Laura Bačani, mag. ing. geol.	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	0P+120V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni <input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	1.razina, 0%
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Savladvanje postupka laboratorijskog ispitivanja (permeametar sa stalnom razinom), obrade, prikaza i interpretacije rezultata. Identifikacija i kvantifikacija prihranjivanja vodonosnika iz oborina – istraživački poligon (vodocrpilište Velika Gorica). Upoznati obrasce praćenja radova pri izvedbi piezometara i zdenaca. Savladati principe hidrogeoloških terenskih mjerenja i istraživanja. Izrada GIS projekata i dizajn baza podataka. Napredno korištenje GIS-a na računalnoj i mobilnoj platformi, te vizualizacija GIS projekata izradom karata. Određivanje dominantnih izvora prihranjivanja vodonosnika. Karakterizacija mjera za zaštitu izvorišta vode za piće. Identifikacija izvora onečišćenja podzemnih voda u zonama sanitarne zaštite.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Upisana izborna grupa predmeta HG1.		

## ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	<p>Interpretirati rezultate laboratorijskih i terenskih mjerenja primjenom statističkih metoda i prostornih analiza.</p> <p>Kreirati složene modele geoloških pojava i procese korištenjem informacijske tehnologije.</p> <p>Konstruirati opće i namjenske geološke karte te profile s pripadajućim opisima.</p> <p>Procijeniti regionalne hidrogeološke odnose, parametre vodnih tijela, te stanje i zalihe podzemnih voda.</p> <p>Predložiti principe istraživanja, eksploatacije i zaštite podzemnih voda i aktivno promicati njihovo održivo korištenje.</p> <p>Identificirati značajke geoloških materijala i procesa u okviru hidrogeoloških, inženjerskogeoloških i naftnogeoloških istraživanja te istraživanja mineralnih sirovina.</p> <p>Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka.</p> <p>Odabrati norme i primijeniti zakonsku regulativu vezanu za geološka istraživanja, geohazarde, zaštitu okoliša, eksploataciju voda, eksploataciju mineralnih sirovina ili uvjete gradnje.</p> <p>Planirati i provoditi procjenu i praćenje stanja sastavnica okoliša.</p>
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	<p>Koristiti geografski informacijski sustav za prostorne analize u hidrogeologiji.</p> <p>Analizirati hidrogeološke pojave primjenom terenskih, laboratorijskih i kabinetskih metoda.</p> <p>Izraditi hidrogeološku kartu.</p> <p>Izraditi geoprostornu i strukturiranu bazu hidrogeoloških podataka.</p> <p>Primijeniti geostatističke metode u prostornoj analizi hidrogeoloških podataka.</p> <p>Pripremiti uzorak i aparaturu za određivanje hidrauličke vodljivosti pomoću permeametra sa stalnom razinom prema normi.</p> <p>Provesti mjerenje permeametrom sa stalnom razinom prema normi te odrediti vrijednost hidrauličke vodljivosti prema normi.</p> <p>Analizirati prihranjivanje vodonosnika.</p> <p>Analizirati primjenu aktivnih i pasivnih mjera zaštite eksploatacijskih objekata, zdenaca i kaptiranih izvorišta, primjenom terenskih i kabinetskih metoda.</p> <p>Prepoznati točkaste, linijske i plošne izvore onečišćenja podzemne vode.</p>
2.5. Opis sadržaja predmeta	<p>Bušenje, opremanje i osvajanje zdenaca, pokusno crpljenje (16 sati terenske nastave)</p> <p>Odabir prikladne metode izvedbe hidrogeoloških objekata (zdenaca i piezometara) obzirom na građu vodonosnog sustava.</p> <p>Organizacija monitoringa i identifikacija parametra.</p> <p>Hidrogeološko kartiranje, uzorkovanje i in-situ mjerenja (16 sati terenske nastave)</p> <p>Izrada katastra vodnih pojava, mjerenje razine podzemne vode, uzimanje uzoraka vode iz piezometara i izvora i mjerenje in-situ parametara podzemne vode.</p> <p>Hidrometrija (mjerenje protoka hidrometrijskim krilom), hidrokemija (određivanje osnovnog ionskog sastava), određivanje sadržaja stabilnih izotopa vode (8 sati terenske nastave i 18 sati rada u laboratoriju)</p> <p>Određivanje protoka potoka pomoću hidrometrijskog krila (SEBA Mini Current Meter M1).</p> <p>Određivanje osnovnog ionskog sastava pomoću ionske kromatografije (Dionex ICS-90) i titracije.</p> <p>Priprema uzoraka i određivanje sadržaja stabilnih izotopa kisika i vodika iz vode pomoću laserske apsorpcijske spektroskopije (Los</p>

### ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	<p>Gatos Research LWIA-45-EP).                  Permeametar / pedološko okno (8 sati terenske nastave i 16 sati rada u laboratoriju)                  Priprema i ugradnja uzorka u ćeliju permeametra sa stalnom razinom, saturacija uzorka te isisavanje zraka vakuumskom pumpom prema normi ASTM D 2434 – 68 (Reapproved 2000) (granulometrijska analiza sijanjem).                  Provođenje postupka ispitivanja permeametrom sa stalnom razinom prema normi ASTM D 2434 – 68 (Reapproved 2000) te grafički prikaz i obrada rezultata mjerenja.                  Opis i prikaz istraživačkog poligona. Pilot područje – vodocrpilište Velika Gorica.                  Mjerni uređaji instalirani na istraživačkom poligonu. Pilot područje – vodocrpilište Velika Gorica.                  Analiza i prikaz rezultata mjerenja uređaja instaliranih na istraživačkom poligonu. Pilot područje – vodocrpilište Velika Gorica.                  Zaštita podzemnih voda (12 sati terenske nastave)                  Identifikacija i opis aktivnih i pasivnih mjera zaštite u zonama sanitarne zaštite izvorišta vode za piće. Izrada baze podataka aktivnih i pasivnih mjera temeljem terenskih opažanja. Usporedba terenskih opažanja s propisanim mjerama zaštite podzemnih voda iz Odluke o zaštiti izvorišta vode za piće.                  Identifikacija točkastih, linijskih i plošnih izvora onečišćenja u I. i II. zoni sanitarne zaštite izvorišta temeljem terenskih opažanja. Izrada katastra onečišćenja.                  Izrada baze podataka mjerenih podataka i crtanje hidrogeološke karte (26 sati rada na računalima i izrada GIS projekta)</p>							
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava				<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> Projektne vježbe		2.7. Komentari: Laboratorij - laboratorijske vježbe, grupu čini do 10 (+20%) studenata Projektne vježbe - grupu čini do 10 (+20%) studenata	
2.8. Obveze studenata	Prisustvo na nastavi, izrada terenskih i laboratorijskih izvješća, te završnog GIS projekta.							
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA	Istraživanje	DA		Usmeni ispit		NE
	Eksperimentalni rad	DA	Referat		NE	Terensko izvješće	DA	
	Esej		Seminarski rad		NE	Laboratorijsko izvješće	DA	
	Kolokvij		Praktični rad	DA		Završno izvješće	DA	
	Projekt	DA	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	6	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>					<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	ASTM International Designation: D 2434 – 68 (Reapproved 2000): Standard Test Method for Permeability of Granular Soils (Constant Head)					DA	DA	

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	Henry Darcy (1856.): The Public Fountains of the City of Dijon. Appendix – Note D. Translation by Glenn Brown and Bruno Cateni, Oklahoma State University, Stillwater.	DA	DA
	Posavec, K. (2019.): Kvantifikacija efektivne infiltracije oborina i identifikacija hidrauličkih parametara nesaturirane zone zagrebačkog vodonosnika uspostavom istraživačkog poligona Pilot područje – vodocrpilište Velika Gorica. <a href="https://moodle.srce.hr/eportfolio/view/view.php?id=109547">https://moodle.srce.hr/eportfolio/view/view.php?id=109547</a>	DA	DA
	Pravilnik o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta vode za piće (Narodne novine)		DA
2.11. Dopunska literatura	De Smith, M., Longley, P., Goodchild, M.: Geospatial Analysis - A comprehensive guide (online + PDF format), <a href="https://spatialanalysisonline.com/">https://spatialanalysisonline.com/</a>		
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			





## ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Sveučilište u Zagrebu

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Prof. dr. sc. Rajna Rajić		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	1.
1.2. Naziv predmeta	Numerička matematika		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	4
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30P+15S
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	10
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2. razina, 0%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Usvajanje znanja o osnovnim metodama numeričke matematike			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Upisana izborna grupa predmeta HG1.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Interpretirati rezultate laboratorijskih i terenskih mjerenja primjenom statističkih metoda i prostornih analiza. Kreirati složene modele geoloških pojava i procese korištenjem informacijske tehnologije.			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	Ispitati konvergenciju niza realnih brojeva Opisati svojstva konvergentnih nizova Rješavati nelinearne jednadžbe numeričkim metodama Rješavati sustave nelinearnih jednadžbi numeričkim metodama Interpolirati danu funkciju polinomom Integrirati funkciju numeričkim metodama Rješavati obične diferencijalne jednadžbe numeričkim metodama Primijeniti numeričke metode pri rješavanju raznih inženjerskih problema Usporediti numeričke metode za rješavanje zadanog problema s obzirom na njihove prednosti i nedostatke Implementirati numeričke metode uz pomoć programskih jezika			
2.5. Opis sadržaja predmeta	1. Pojam niza realnih brojeva. Aritmetički i geometrijski niz. 2. Konvergencija niza realnih brojeva. Svojstva konvergentnih nizova. Operacije s konvergentnim nizovima.			

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	<p>3. Rješavanje nelinearnih jednadžbi.          4. Metoda jednostavnih iteracija.          5. Newtonova metoda za rješavanje nelinearnih jednadžbi.          6. Numeričko rješavanje sustava nelinearnih jednadžbi. Metoda iteracije. Newtonova metoda.          7. Aproksimacija funkcija. Polinomi. Weierstrassov teorem o aproksimaciji.          8. Lagrangeov oblik interpolacijskog polinoma.          9. Newtonov oblik interpolacijskog polinoma.          10. Numeričko integriranje. Trapezno pravilo.          11. Simpsonovo pravilo.          12. Taylorova formula.          13. Numeričko rješavanje običnih diferencijalnih jednadžbi prvog reda. Eulerova i Runge-Kuttina metoda.          14. Numeričko rješavanje običnih diferencijalnih jednadžbi drugog reda uz zadane rubne uvjete.          15. Metoda konačnih diferencija.</p>								
2.6 Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)			2.7 Komentari:		
2.8 Obveze studenata	Obavezno kontinuirano sudjelovanje u nastavi.								
2.9 Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit		NE
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE			
	Esej		NE	Seminarski rad	DA				
	Kolokvij	DA		Praktični rad		NE			
	Projekt		NE	Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4	
2.10 Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	R. Rajić, <i>Numerička matematika</i> , Rudarsko-geološko-naftni fakultet, 2015. (recenzirani nastavni materijali)						DA	DA	

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

2.11. Dopunska literatura	K. E. Atkinson, <i>An Introduction to Numerical Analysis</i> , Wiley, 1978. B. P. Demidovič i suradnici, <i>Zadaci i riješeni primjeri iz matematičke analize za tehničke fakultete</i> , Tehnička knjiga, Zagreb, 2003. C. F. Gerald, P. O. Wheatley, <i>Applied Numerical Analysis</i> , 5th ed., Addison-Wesley, 1994. I. Ivanšić, <i>Numerička matematika</i> , Element, Zagreb, 1998. E. Kreyszig, <i>Advanced Engineering Mathematics</i> , John Wiley & Sons, Boston, 2006. R. Scitovski, <i>Numerička matematika</i> , Odjel za matematiku Sveučilišta u Osijeku, Osijek, 2004.		
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			



ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Izv.prof.dr.sc. Željko Duić		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	1.
1.2. Naziv predmeta	Dinamika podzemnih voda 2		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	4
1.3. Suradnici	Izv.prof.dr.sc. Jelena Parlov		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	27P+3P (online)+30V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	10
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	1.razina, 5%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Upoznavanje s problemima tečenja u anizotropnoj sredini, pitanjima naprezanja i djelovanja sila pri strujanju tekućine kroz poroznu sredinu, te gibanjima vode kroz ozračeni pojas. Razumijevanje zakonitosti strujanja podzemne vode kroz medije različitog tipa poroznosti i primijeniti stečena znanja na realne slučajeve tečenja u različitim sredinama.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Upisana izborna grupa predmeta HG1.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Interpretirati rezultate laboratorijskih i terenskih mjerenja primjenom statističkih metoda i prostornih analiza. Identificirati značajke geoloških materijala i procesa u okviru hidrogeoloških, inženjerskogeoloških i naftnogeoloških istraživanja te istraživanja mineralnih sirovina.			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	Opisati vodonosni medij hidrogeološkim parametrima: hidraulička vodljivost, propusnost, elastičnost poroznog medija i specifično davanje Razlikovati metode određivanja hidrauličke vodljivosti Opisati radialni tok podzemne vode Identificirati početne i rubne uvjete Analizirati tečenje kroz nezasićeni porozni medij Procijeniti nesaturiranu hidrauličku vodljivost temeljem retencijskih krivulja Objasniti procese infiltracije i redistribucije vlage Definirati značajke pukotinskih vodonosnika			

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	Objasniti metode testiranja pukotinskih vodonosnika									
2.5. Opis sadržaja predmeta	<p>Učinak geoloških značajki na veličinu hidrogeoloških parametara. Skupni procesi pri tečenju fluida u poroznoj sredini.                  Efektivna naprezanja i stlačivost vodonosnih sustava                  Geometrijska svojstva hidrogeoloških parametara u mjerilu reprezentativnoga obujma poroznog medija                  Karakteristične metode određivanja hidrauličke vodljivosti, propusnosti i specifične površine oplošja poroznoga medija iz granulometrijskih parametara                  Ozračeni pojas. Gibanje vode u ozračenom pojasu. Proračuni sadržaja vlage u uzorcima i izrada retencijske krivulje. Terenski rad – pedološko okno.                  Infiltracija. Proračun infiltracije i nesaturirane hidrauličke vodljivosti iz retencijske krivulje                  Tečenje podzemne vode u medijima sekundarne poroznosti. Izračun hidrogeoloških parametara pukotinskih vodonosnika na temelju značajki pukotinskih sustava                  Testiranje hidrogeoloških značajki pukotinskih vodonosnika                  Transport čestica i modeliranje</p>									
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava				<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> Projektne vježbe			<b>2.7. Komentari:</b> Projektne vježbe - grupu čini do 10 (+20%) studenata		
	2.8. Obveze studenata									
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA		
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE				
	Esej		NE	Seminarski rad	DA					
	Kolokvij		NE	Praktični rad		NE				
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4		
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>		
	Odabrana poglavlja iz Urumović, K. (2003): Fizikalne osnove dinamike podzemnih voda str. 336. Sveučilište u Zagrebu, Rudarsko-geološko-naftni fakultet, Zagreb						DA			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

2.11. Dopunska literatura	Bear, J. (1972): Dynamics of fluid in porous media, pp 764. Am. Elsevier publ. Company, Dover student		
	Bear, J. (1979): Hydraulics of groundwater, pp 567. McGraw Hill, New York.		
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			



## ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Sveučilište u Zagrebu

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Doc.dr.sc. Krešimir Pavlič		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	1.
1.2. Naziv predmeta	Hidrologija 2		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	4
1.3. Suradnici	-		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	12P+3P (online)+30V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	10
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2.razina, 6,6%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Studentima modula Hidrogeologija pokazati praktične hidrološke izračune i metode.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Upisana izborna grupa predmeta HG1.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Interpretirati rezultate laboratorijskih i terenskih mjerenja primjenom statističkih metoda i prostornih analiza. Odabrati norme i primijeniti zakonsku regulativu vezanu za geološka istraživanja, geohazarde, zaštitu okoliša, eksploataciju voda, eksploataciju mineralnih sirovina ili uvjete gradnje.			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	Upotrijebiti stečena znanja hidroloških pojava na procese otjecanja na površini i podzemlju. Upotrijebiti hidrološke podloge. Izdvojiti hidrološki problem. Izračunati i interpretirati frekvencijski spektar iz vremenskog niza hidroloških veličina. Odabrati adekvatnu metodu (empirijsku, statističku, analitičku) za rješavanje hidroloških problema. Izgraditi sliv i njegove parametre. Usporediti dobivena rješenja hidroloških problema i odabrati najrealnije s obzirom na područje istraživanja. Kreirati statističke raspodjele hidroloških nizova podataka dostupne na internetskim stranicama agencija. Zaključiti koji pristup problemu daje najrealnija rješenja hidrološkog problema.			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	Kreirati tehnički izvještaj (elaborat).								
2.5. Opis sadržaja predmeta	<p>Predavanje:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Procesi otjecanja. Oblici pojavljivanja vode u tlu i pražnjenje podzemlja.</li> <li>2. Osnovne značajke hidrologije krša i otjecanje u Dinarskom kršu.</li> <li>3. Otjecanje s malih slivova. Urbana hidrologija.</li> <li>4. Korelacijska, autokorelacijska i kroskorelacijska analiza. Analiza vremenskih nizova. Spektralna analiza.</li> <li>5. Regionalna hidrološka analiza: definiranje karakterističnih parametara, analize osnovnih podloga, ispitivanje međuparametarskih veza i njihovo definiranje.</li> </ol> <p>Projektantske vježbe:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hidrološka razvodnica i karakteristični parametri sliva (koeficijent oblika, srednja nadmorska visina, površina sliva, srednji nagib sliva).</li> <li>2. Vremenski nizovi (proračun autokorelacije i kroskorelacije), transformacija iz vremenske u frekvencijsku domenu koristeći SciLab/Matlab.</li> <li>3. Maksimalni protoci različitih povratnih razdoblja koristeći različite iskustvene metode.</li> <li>4. Statistička analiza podataka hidroloških i meteoroloških veličina (protok, vodostaj, oborina).</li> <li>5. Seminarski rad: analiza glavnih karakteristika otjecanja s malog sliva i izrada tehničkog izvještaja.</li> </ol>								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> Projektne vježbe			2.7.	Komentari	
							:	Projektne vježbe - grupu čini do 10 (+20%) studenata	
2.8. Obveze studenata	Pohađanje nastave.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	(Ostalo upisati)		NE
	Esej		NE	Seminarski rad		NE	(Ostalo upisati)		NE
	Kolokvij		NE	Praktični rad	DA		(Ostalo upisati)		NE
	Projekt	DA		Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4	



**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	<b>Naslov</b>	<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Odabrana poglavlja iz Žugaj, R., Hidrologija, RGN, 2015.	DA	
2.11. Dopunska literatura	Musy, A., Hydrology – A Science of Nature		
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			



**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

**Tablica 2. Opis predmeta**

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Prof. dr. sc. Kristijan Posavec		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	1.
1.2. Naziv predmeta	Programiranje u geološkom inženjerstvu		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	4
1.3. Suradnici	Dr. sc. Marin Sečanj		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	26P + 4P (online) + 30V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2.razina, 7%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Predmet daje pregled primjene i izrade programskom koda u programskim jezicima Visual Basic for Applications (VBA) za Excel i GNU Octave, za potrebe analize i obrade podataka u geološkom inženjerstvu. Ciljevi predmeta sastoje se u (1) sposobnosti upotrebe programskih jezika VBA za Excel i GNU Octave, (2) kreiranju algoritama za analizu i obradu podataka pomoću programskih jezika VBA za Excel i GNU Octave, (3) primjeni kreiranih računalnih programa u rješavaju realnih problema u geološkom inženjerstvu.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Upisana izborna grupa predmeta HG1 ili IG1.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Interpretirati rezultate laboratorijskih i terenskih mjerenja primjenom statističkih metoda i prostornih analiza. Kreirati složene modele geoloških pojava i procese korištenjem informacijske tehnologije. Procijeniti regionalne hidrogeološke odnose, parametre vodnih tijela, te stanje i zalihe podzemnih voda. Identificirati značajke geoloških materijala i procesa u okviru hidrogeoloških, inženjerskogeoloških i naftnogeoloških istraživanja te istraživanja mineralnih sirovina. Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka.			
2.4. Očekivani ishodi učenja na	1. Upotrijebiti Visual Basic for Applications (VBA) Editor za Excel			

### ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

<p>razini predmeta (3-10 ishoda učenja)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Kreirati Modul i razviti te pokrenuti VBA Sub (makro) te razumjeti razliku između Modul-a i Sub-a</li> <li>3. Kreirati forme (User Forms) u VBA</li> <li>4. Kreirati Skripte i Funkcije te pokrenuti algoritam u GNU-Octave</li> <li>5. Osmisliti jednostavan algoritam za analizu prostornih podataka u GNU-Octave</li> <li>6. Kreirati izvršnu datoteku u GNU-Octave</li> <li>7. Napraviti dijagram toka</li> <li>8. Kreirati i koristiti varijable i petlje</li> <li>9. Analizirati i primijeniti postojeće algoritme za rješavanje odabranih problema u geološkom inženjerstvu</li> <li>10. Kreirati algoritme za rješavanje odabranih problema u geološkom inženjerstvu</li> </ol>
<p>2.5. Opis sadržaja predmeta</p>	<p>P1 – Osnove razvoja aplikacija za proračunske tablice  P2 – Uvod u Microsoft Visual Basic for Applications (VBA)  P3 – Osnove VBA programiranja  P4 – Rad s VBA Sub procedurama  P5 – Kreiranje procedura s funkcijama (Function procedures)  P6 – Razumijevanje Excelovih događaja (Events)  P7 – Primjeri VBA programa  P8 – Primjena programiranja u detaljnim i regionalnim inženjerskogeološkim istraživanjima  P9 – Sintaksa, skripte, funkcije, naredbe, uvjeti i petlje – kada i na koji način ih upotrebljavati  P10 – Logika algoritama i izrada dijagrama toka (GNU Octave)  P11 – Izrada jednostavnih algoritama za analizu prostornih podataka – priprema i učitavanje ulaznih podataka  P12 – Izrada jednostavnih algoritama za analizu prostornih podataka – obrada i analiza ulaznih podataka  P13 – Izrada jednostavnih algoritama za analizu prostornih podataka – tekstualni prikaz rezultata  P14 – Izrada jednostavnih algoritama za analizu prostornih podataka – grafički prikaz rezultata  P15 – Završna rasprava o razmatranim programskim jezicima</p> <p>V1 – Visual Basic for Applications (VBA) Editor za Excel, Modul i VBA Sub (makro)  V2 – Forme (User Forms) u VBA, dijagrami toka, varijable i petlje  V3 – Definiranje projekata i rasprava o mogućim programskim rješenjima za rješavanja definiranog problema u geološkom inženjerstvu  V4 – Kreiranje algoritama za rješavanje definiranog problema  V5 – Kreiranje algoritama za rješavanje definiranog problema  V6 – Kreiranje algoritama za rješavanje definiranog problema  V7 – Projekt: prezentacija rezultata i rasprava.</p>

### ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	<p>V8 – Pretraživanje literature i baza podataka javno dostupnih programskih kodova vezano uz rješavanja problema u geološkom inženjerstvu, analiza postojećih kodova</p> <p>V9 – Upoznavanje s GNU-Octave sučeljem te sintaksom, naredbama, uvjetima i petljama kroz jednostavne zadatke</p> <p>V10 – Projektni zadatak (Izrada dijagrama toka za obradu i analizu podataka orijentacija diskontinuiteta te provedbu kinematičkih analiza)</p> <p>V11 – Projektni zadatak (Izrada skripte za učitavanje sferičnih podataka i konverzije u kartezijev koordinatni sustav, prikaz podataka na stereografskoj projekciji)</p> <p>V12 – Projektni zadatak (Izrada skripte za testiranje diskontinuiteta na planarni i klinasti slom)</p> <p>V13 – Projektni zadatak (Objedinjavanje svih skripti u algoritam i kompajliranje)</p> <p>V14 – Projekt: prezentacija rezultata i rasprava.</p> <p>V15 – Završna rasprava o korištenim programskim rješenjima u izradi projekata</p>								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> Projektne vježbe			<b>2.7. Komentari:</b> Projektne vježbe - grupu čini do 10 (+20%) studenata		
2.8. Obveze studenata	Pohađanje nastave, aktivno sudjelovanje u raspravama, postavljanje i odgovaranje na pitanja, samostalno rješavanje problema i rad s kolegama u grupi.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	<b>DA</b>		Istraživanje	<b>DA</b>		Usmeni ispit	<b>DA</b>	
	Eksperimentalni rad		<b>NE</b>	Referat		<b>NE</b>	(Ostalo upisati)		
	Esej		<b>NE</b>	Seminarski rad		<b>NE</b>	(Ostalo upisati)		
	Kolokvij		<b>NE</b>	Praktični rad	<b>DA</b>		(Ostalo upisati)		
	Projekt	<b>DA</b>		Pismeni ispit		<b>NE</b>	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	Michael Alexander, Dick Kusleika (2019): Excel 2019 Power Programming with VBA. Wiley.						DA	DA	
	Eaton, J.W., Bateman, D., Hauberg, S., Wehbring, R. (2021). GNU Octave: A high-level						DA	DA	

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	interactive language for numerical computations Edition 6 for Octave version 6.2.0		
2.11. Dopunska literatura	Les Kirkup (2002): Dana Analysis with Excel – An Introduction for Physical Scientists. Cambridge University Press. John C. Davis (2002): Statistics and Data Analysis in Geology, third edition. John Wiley and Sons. Allmendinger, R.W., Cardozo, N., Fisher, D.M. (2012). Structural Geology Algorithms: Vectors and Tensors. Cambridge University Press Trauth, M.H. (2010). MATLAB Recipes for Earth Sciences, 3rd edition. Springer		
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

**Tablica 2. Opis predmeta**

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Snježana Mihalić Arbanas		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	1.
1.2. Naziv predmeta	Inženjerskogeološko kartiranje		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5
1.3. Suradnici	Hrvoje Lukačić, mag.ing.geol., mag.ing.min.		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	26P+4P (online)+30V+15T
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski studij		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2. razina, 5%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj je usvojiti znanja o principima inženjerskogeološkog kartiranja te izraditi inženjerskogeološke karte različitih namjena i mjerila.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Upisani svi predmeti iz izborne grupe predmeta IG1 i IG2.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konstruirati opće i namjenske geološke karte te profile s pripadajućim opisima.</li> <li>2. Predložiti odgovarajuću razinu inženjerskogeoloških istraživanja za različite vrste studija i projekata.</li> <li>3. Interpretirati inženjerskogeološki model i odrediti inženjerskogeološke uvjete i potencijalne geotehničke probleme na temelju provedenih istraživanja.</li> <li>4. Identificirati značajke geoloških materijala i procesa u okviru hidrogeoloških, inženjerskogeoloških i naftnogeoloških istraživanja te istraživanja mineralnih sirovina.</li> <li>5. Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka.</li> <li>6. Osmisliti projektni zadatak, te organizirati, voditi i nadzirati terenska, laboratorijska i kabinetska istraživanja u skladu s vremenskim i financijskim planom.</li> </ol>			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Integrirati terenska kartiranja klizišta u obliku inženjerskogeološke karte detaljnog mjerila.</li> <li>2. Integrirati terenska kartiranja stijenskog pokosa u obliku inženjerskogeološkog nacrt (pogleda) detaljnog mjerila.</li> <li>3. Integrirati terenska kartiranja plašta (zidova i stropa) tunela u obliku inženjerskogeološkog presjeka detaljnog mjerila.</li> <li>4. Kreirati osnovne inženjerskogeološke jedinice reinterpretacijom postojećih karata u GIS-u.</li> <li>5. Prezentirati vrste inženjerskogeoloških jedinica osnovnih karata i karata zoniranja, kao i hijerarhiju jedinica.</li> <li>6. Koncipirati legende različitih vrsta inženjerskogeoloških karata kroz interpretaciju inženjerskogeoloških uvjeta u različitim mjerilima.</li> <li>7. Vrednovati inženjerskogeološke karte krupnog mjerila.</li> <li>8. Vrednovati inženjerskogeološke karte srednjeg mjerila.</li> </ol>			

	9. Vrednovati inženjerskogeološke karte sitnog mjerila.		
2.5. Opis sadržaja predmeta	<p>Sadržaj predmeta razrađen prema satnici predavanja i vježbi:</p> <p>T1: Predavanja - -Principi inženjerskogeološkog kartiranja: mjerila, ulazni podaci, korisnici, vrste karata; Vježbe - Analiza OIGK (Osnovne inženjerskogeološke karte)</p> <p>T2: Predavanja - Vrste inženjerskogeoloških karata i primjeri; Vježbe - Analiza inženjerskogeoloških karata za primjenu u geotehnici</p> <p>T3: Predavanja - Osnovne inženjerskogeološke jedinice i pojam generalizacije na primjeru transformacije karte mjerila 1:25000 u inženjerskogeološku kartu mjerila 1:100000; Vježbe - Generalizacija inženjerskogeoloških karte u GIS-u</p> <p>T4: Predavanja - Kako izraditi inženjerskogeološku kartu: pojam zoniranja i klasifikacije; Vježbe - Generalizacija inženjerskogeoloških karte u GIS-u</p> <p>T5: Predavanja - Hijerarhijske jedinice inženjerskogeoloških karata Slovačke – odnosi se na zoniranje 1:500.000-1:25.000; Vježbe - Reklasifikacija stratigrafskih jedinica u GIS-u</p> <p>T6: Predavanja - Legende inženjerskogeoloških uvjeta za karte sitnog do srednjeg mjerila; Vježbe - Reklasifikacija stratigrafskih jedinica u GIS-u</p> <p>T7: Predavanja - Inženjerskogeološke karte srednjeg mjerila 1:25.000-1:5.0000; Vježbe - Izrada inženjerskogeološke karte klizišta u detaljnom mjerilu u CAD-u</p> <p>T8: Predavanja - Inženjerskogeološke karte krupnog mjerila 1:5.000-1:1.0000; Vježbe - Izrada inženjerskogeološke karte klizišta u detaljnom mjerilu u CAD-u</p> <p>T9: Predavanja - Tehnike prikaza karakterističnih presjeka tla na kartama; Vježbe - Izrada inženjerskogeološke karte klizišta u detaljnom mjerilu u CAD-u</p> <p>T10: Predavanja - Urbane inženjerskogeološke karte i profili (1:5.000); Vježbe - Izrada pogleda na stijensku masu u detaljnom mjerilu u CAD-u</p> <p>T11: Predavanja - Karte zoniranja geohazarda (1:5.000-1:100.000); Vježbe - Izrada pogleda na stijensku masu u detaljnom mjerilu u CAD-u</p> <p>T12: Predavanja - Inženjerskogeološke karte pojedinačnih lokacija u detaljnom mjerilu; Vježbe - Izrada pogleda na stijensku masu u detaljnom mjerilu u CAD-u</p> <p>T13: Predavanja - Inženjerskogeološki pogledi u detaljnom mjerilu; Vježbe - Izrada inženjerskogeološkog presjeka tunela u detaljnom mjerilu u CAD-u</p> <p>T14: Predavanja - Seminari, primjeri inženjerskogeoloških karata iz literature; Vježbe - Izrada inženjerskogeološkog presjeka tunela u detaljnom mjerilu u CAD-u</p> <p>T15: Predavanja - Seminari, primjeri inženjerskogeoloških karata iz literature; Vježbe - Izrada inženjerskogeološkog presjeka tunela u detaljnom mjerilu u CAD-u</p> <p>TERENSKA NASTAVA 1 dan - kartiranje klizišta na terenu 2 dan – kartiranje pokosa u stijenskoj masi</p>		
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> projektne vježbe	<p>1.1. Komentari:</p> <p>Projektne vježbe - grupu čini do 10 (+20%) studenata</p>

2.7. Obveze studenata	Studenti tijekom semestra imaju obavezu redovito pohađati predavanja i vježbe, polagati 2 kolokvija iz teorijskog znanja i vježbi, na vrijeme izraditi i predati programe iz praktičnog rada (vježbe). Studenti moraju položiti pismeni ispit ukoliko nisu pozitivno položili oba kolokvija te usmeni ispit.									
2.8. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA		
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	Postovi u forumu		NE	
	Esej		NE	Seminarski rad		NE	Projekt DKU		NE	
	Kolokvij	DA		Praktični rad		NE	Programi	DA		
	Projekt	DA		Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5		
2.9. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>		
	Odabrana poglavlja iz Dearman (1991): Engineering Geological Mapping. Advanced Series in Geotechnical Engineering. Butterworth-Heinemann, 1991, 464 str.						NE	DA		
2.10. Dopunska literatura	IAEG (1981) Rock and soil description and classification for engineering geological mapping. International Association of Engineering Geology. Bull. No. 24, Paris. France: 235-274.									
	Anon. (1976): Engineering Geological Maps. A Guide to their Preparation. The UNESCO Press, Paris, 79 str.									
	USBR (2001): Engineering Geology Field Manual. 2nd ed. U.S. Department of the Interior Bureau of Reclamation, 432 str.									
2.11. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)										



Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	izv. prof. dr. sc. Krešo Ivandić, prof. dr. sc. Snježana Mihalić Arbanas		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	1.
1.2. Naziv predmeta	Osnove geotehničkog inženjerstva		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5
1.3. Suradnici	Hrvoje Lukačić, mag.ing.geol., mag.ing.min.		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	18P+12P (online)+6V+24S
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski studij		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2. razina, 20%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Upoznavanje relevantnih karakteristika tla/stijene, prepoznavanje problematike i zadaća u geotehničkom inženjerstvu, te usvajanje osnovnih znanja u procesima njihova rješavanja.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Upisani svi predmeti iz izborne grupe predmeta IG1 i IG2.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interpretirati rezultate laboratorijskih i terenskih mjerenja primjenom statističkih metoda i prostornih analiza.</li> <li>2. Predložiti odgovarajuću razinu inženjerskogeoloških istraživanja za različite vrste studija i projekata.</li> <li>3. Interpretirati inženjerskogeološki model i odrediti inženjerskogeološke uvjete i potencijalne geotehničke probleme na temelju provedenih istraživanja.</li> <li>4. Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka.</li> <li>5. Odabrati norme i primijeniti zakonsku regulativu vezanu za geološka istraživanja, geohazarde, zaštitu okoliša, eksploataciju voda, eksploataciju mineralnih sirovina ili uvjete gradnje.</li> <li>6. Osmisliti projektni zadatak, te organizirati, voditi i nadzirati terenska, laboratorijska i kabinetska istraživanja u skladu s vremenskim i financijskim planom.</li> <li>7. Voditi argumentiranu stručnu raspravu i poslovnu komunikaciju.</li> </ol>			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificirati relevantna fizičko-mehanička svojstva tla za primjenu u rješavanju svakodnevnih inženjerskih zadaća.</li> <li>2. Prikazati pojmove slijeganja, vremenskog toka slijeganja, nosivosti tla, te utjecaj vode na tlo/stijenu.</li> <li>3. Uspoređivati postupke provedbe analize graničnih stanja sloma i uporabivosti temeljnog tla/stijene i geotehničkih konstrukcija.</li> <li>4. Organizirati zadaće u geotehničkom inženjerstvu s obzirom na podjelu prema relevantnim kriterijima.</li> <li>5. Kategorizirati zadatke iz područja plitkog i dubokog temeljenja, potpornih zidova i stabilnosti kosina.</li> <li>6. Integrirati znanja iz mehanike tla, mehanike stijena i ostalih temeljnih geotehničkih disciplina u postupku izrade tehničke dokumentacije.</li> </ol>			

2.5. Opis sadržaja predmeta	<p>Sadržaj predmeta razrađen prema satnici predavanja i vježbi:</p> <p>T1: Predavanja - Uvod;  T2: Predavanja - Pojam slijeganja, pojavnost i uzroci nastajanja;  T3: Predavanja - Vremenski tok slijeganja (konsolidacije) temeljnog tla;  T4: Predavanja – Granična stanja sloma i uporabivosti;  T5: Predavanja - Stanja plastične ravnoteže (Rankine, Mohr-Coulomb) u tlu;  T6: Predavanja – Osnove Eurokoda 7;  T7: Predavanja – Osnove geotehničkog inženjerstva;  T8: Predavanja - Plitki temelji;  T9: Predavanja – Uzdužno opterećeni piloti;  T10: Predavanja - Poprečno opterećeni piloti;  T11: Predavanja - Specijalne vrste temeljenja;  T12: Predavanja - Gravitacione potporne;  T13: Predavanja - Savitljive potporne;  T14: Predavanja – Stabilnost kosina;  T15: Predavanja - Sanacija klizišta.</p> <p>VJEŽBE  V1-V4 – Proračun slijeganja plitkog temelja na uslojenom tlu  V2-V6 – Analiza uzdužno i poprečno opterećenih pilota  V7-V11 – Proračun potpornih konstrukcija  V12-V15 – Stabilnost i sanacija kosina</p>								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> laboratorijske vježbe	2.7. Komentari: Laboratorij - laboratorijske vježbe, grupu čini do 10 (+20%) studenata						
2.8. Obveze studenata	Redovito pohađati predavanja i vježbe, polagati opcionalno 2 kolokvija iz teoretskog znanja i vježbi, na vrijeme izraditi i predati programe iz praktičnog rada (vježbe). Položiti dva kolokvija ili pismeni ispit, te usmeni dio ispita.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad	DA		Referat		NE			
	Esej		NE	Seminarski rad		NE			
	Kolokvij	DA		Praktični rad		NE			
	Projekt		NE	Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5	
	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	

2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Odabrana poglavlja iz Nonveiller, E.: Mehanika tla i temeljenje građevina, Školska knjiga, Zagreb, 780 str., 1979.	DA	NE
	Interna skripta		DA
	Video predavanja dostupna na platformi Youtube od predmetnog nastavnika		DA
2.10. Dopunska literatura	J. Burland, T. Chapman, H. Skinner, M. Brown: ICE manual of geotechnical engineering Volume I, Geotechnical Engineering Principles, Problematic Soils and Site Investigation, Published by ICE Publishing, 40 Marsh Wall, London E14 9TP, UK, 2012.		
	J. Burland, T. Chapman, H. Skinner, M. Brown: ICE manual of geotechnical engineering Volume II Geotechnical Design, Construction and Verification, Published by ICE Publishing, 40 Marsh Wall, London E14 9TP, UK, 2012.		
	B. M. Das, K. Sobhan: . Principles of Geotechnical Engineering, Ninth edition, Cengage learning, 2018.		
2.11. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

**Tablica 2. Opis predmeta**

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Martin Krkač		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	1.
1.2. Naziv predmeta	Monitoring u inženjerstvu		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	4
1.3. Suradnici	Hrvoje Lukačić, mag.ing.geol., mag.ing.min.		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	28P+2P (online)+15V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski studij		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	10
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2. razina, 5%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj je usvojiti znanja o sustavu monitoringa za praćenje aktivnih geomorfoloških procesa i građevina.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Upisana izborna grupa predmeta IG2.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interpretirati rezultate laboratorijskih i terenskih mjerenja primjenom statističkih metoda i prostornih analiza.</li> <li>2. Kreirati složene modele geoloških pojava i procese korištenjem informacijske tehnologije.</li> <li>3. Predložiti odgovarajuću razinu inženjerskogeoloških istraživanja za različite vrste studija i projekata.</li> <li>4. Identificirati značajke geoloških materijala i procesa u okviru hidrogeoloških, inženjerskogeoloških i naftnogeoloških istraživanja te istraživanja mineralnih sirovina.</li> <li>5. Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka.</li> <li>6. Planirati i provoditi procjenu i praćenje stanja sastavnica okoliša.</li> </ol>			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Razumjeti rad senzora za geotehnički, hidrogeološki, meteorološki i geodetski monitoring.</li> <li>2. Osmisliti sustav monitoringa za praćenje klizišta.</li> <li>3. Osmisliti sustav monitoringa za praćenje u geotehnici i hidrotehnici.</li> <li>4. Prikupljati podatke sa geotehničkih, geodetskih, hidrogeoloških i meteoroloških senzora za monitoring klizišta.</li> <li>5. Analizirati podatke geotehničkih, geodetskih, hidrogeoloških i meteoroloških senzora za monitoring klizišta.</li> <li>6. Interpretirati podatke geotehničkih, geodetskih, hidrogeoloških i meteoroloških senzora za monitoring klizišta.</li> <li>7. Poznavanje metoda korelacije rezultata monitoringa gibanja i uzroka gibanja klizišta.</li> <li>8. Poznavanje osnovnih principa predviđanja i ranog upozoravanja na klizištima.</li> </ol>			
2.5. Opis sadržaja predmeta	<p>Sadržaj predmeta razrađen prema satnici predavanja i vježbi:</p> <p>T1: Predavanja - Uvod u kolegij; Vježbe - Uvodne vježbe</p>			

	<p>T2: Predavanja - Preduvjeti i pokretači aktivnih geomorfoloških procesa; Vježbe - Rad s geotehničkim sensorima za kontinuirani monitoring (ekstenzometri i vertikalni ekstenzometri) i preuzimanje podataka</p> <p>T3: Predavanja - Monitoring gibanja klizišta geotehničkim in-situ sensorima; Vježbe - Obrada podataka geotehničkih senzora za kontinuirani monitoring (filtriranje, određivanje preciznosti)</p> <p>T4: Predavanja - Monitoring gibanja klizišta geodetskim in-situ sensorima; Vježbe - Interpretacija podataka geotehničkih senzora za kontinuirani monitoring (određivanje brzine i iznosa pomaka)</p> <p>T5: Predavanja - Monitoring uzroka gibanja klizišta hidrogeološkim in-situ sensorima; Vježbe - Rad s geotehničkim sensorima za povremeni monitoring (inklinometri) i preuzimanje podatka</p> <p>T6: Predavanja - Monitoring uzroka gibanja klizišta meteorološkim in-situ sensorima; Vježbe - Obrada i interpretacija podataka geotehničkih senzora za povremeni monitoring (određivanje dubine do klizne plohe, iznosa i smjera pomaka)</p> <p>T7: Predavanja - Monitoring gibanja klizišta daljinskim istraživanjima; Vježbe - Rad s geodetskim sensorima za kontinuirani monitoring (GNSS) i preuzimanje podataka</p> <p>T8: Predavanja - Monitoring u geotehnici i hidrotehnici; Vježbe - Obrada podataka geodetskih senzora za kontinuirani monitoring (filtriranje, određivanje preciznosti)</p> <p>T9: Predavanja - Integrirani sustavi monitoringa (primjeri) ; Vježbe - Interpretacija podataka geodetskih senzora za kontinuirani monitoring (određivanje brzine i iznosa pomaka)</p> <p>T10: Predavanja - Prijenos i vizualizacija podataka; Vježbe - Rad s hidrogeološkim sensorima za kontinuirani monitoring (uređaji za mjerenje razine podzemne vode i pornog tlaka) i preuzimanje podatka</p> <p>T11: Predavanja - Analiza podataka monitoringa (određivanje preciznosti, filtriranje i korelacija podataka) ; Vježbe - Obrada podatka monitoringa s hidrogeoloških senzora za kontinuirani monitoring (filtriranje podatka, određivanje razine podzemne vode i pornih tlakova)</p> <p>T12: Predavanja - Predviđanje aktivnih geomorfoloških procesa na temelju podatka monitoringa; Vježbe - Interpretacija podatka monitoringa s hidrogeoloških senzora za kontinuirani monitoring (filtriranje podatka, određivanje razine podzemne vode i pornih tlakova)</p> <p>T13: Predavanja - Sustavi ranog upozoravanja i primjena u civilnoj zaštiti; Vježbe - Rad s meteorološkim sensorima za kontinuirani monitoring (meteorološka stanica) i preuzimanje podatka</p> <p>T14: Seminari; Vježbe - Obrada i interpretacija podatka meteoroloških senzora za kontinuirani monitoring (određivanje dnevnih oborina, trodnevnih oborina, mjesečni oborina, kumulativnih oborina)</p> <p>T15: Predavanja - Prezentacija Opservatorija za praćenje klizišta Kostanjek; Vježbe - Interpretacija podatka meteoroloških senzora za kontinuirani monitoring (određivanje dnevnih oborina, trodnevnih oborina, mjesečni oborina, kumulativnih oborina)</p>								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> praktikum	<p>2.7. Komentari:</p> <p>Praktikum - grupu čini do 15 (+20%) studenata</p>						
2.8. Obveze studenata	<p>Studenti tijekom semestra imaju obavezu redovito pohađati predavanja i vježbe, polagati 2 kolokvija iz teoretskog znanja i vježbi, na vrijeme izraditi i predati programe iz praktičnog rada (vježbe). Studenti moraju položiti pismeni ispit ukoliko nisu pozitivno položili oba kolokvija te usmeni ispit.</p>								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	Postovi u forumu		NE
	Esej		NE	Seminarski rad		NE	Projekt DKU		NE

	Kolokvij	DA		Praktični rad	DA		Programi	DA		
	Projekt		NE	Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4		
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>		
	Scaioni, M. (2015) Modern Technologies for Landslide Monitoring and Prediction. Springer Natural Hazards, 251 str.						NE	DA		
2.11. Dopunska literatura	Schäfer, T. (2008) Monitoring Methods A State of the Art Report. The ClimChAlp partnership, 179. str.									
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)										

**Tablica 2. Opis predmeta**

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Martin Krkač		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	1.
1.2. Naziv predmeta	Daljinska istraživanja u inženjerskoj geologiji		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	4
1.3. Suradnici	dr. sc. Sanja Bernat Gazibara		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	27,5P+2,5P (online)+15V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski studij		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	10
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2. razina, 5%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj kolegija je primijeniti daljinska istraživanja u detaljnim i regionalnim inženjerskogeološkim istraživanjima koristeći GIS alate i druge programe za obradu oblaka točaka.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Upisana izborna grupa predmeta IG2.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kreirati složene modele geoloških pojava i procese korištenjem informacijske tehnologije.</li> <li>2. Konstruirati opće i namjenske geološke karte te profile s pripadajućim opisima.</li> <li>3. Predložiti odgovarajuću razinu inženjerskogeoloških istraživanja za različite vrste studija i projekata.</li> <li>4. Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka.</li> <li>5. Vrednovati geološke stručne podloge za gospodarstvo i strateške dokumente.</li> </ol>			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Poznavati primjenu daljinskih istraživanja u detaljnim i regionalnim inženjerskogeološkim istraživanjima.</li> <li>2. Odabrati različite metode daljinskih istraživanja ovisno o vrsti inženjerskogeoloških istraživanja i njihovoj namjeni.</li> <li>3. Koristiti GIS alate za interpretiranje daljinskih istraživanja.</li> <li>4. Identificirati aktivne geomorfološke procese na satelitskim i avionskim snimkama te digitalnim modelima terena.</li> <li>5. Koristiti CloudCompare računalni program i njegove alate za obradu i analizu digitalnih modela stijenske mase.</li> <li>6. Identificirati značajke stijenske mase i geometrijske značajke diskontinuiteta iz 3D modela stijenske mase u svrhu definiranja kvazi-homogenih inženjerskogeoloških zona.</li> </ol>			
2.5. Opis sadržaja predmeta	<p>Sadržaj predmeta razrađen prema satnici predavanja i vježbi:</p> <p>T1: Predavanje - Općenito o daljinskim istraživanjima I. dio; Vježbe - Uvodne vježbe–Geoportal</p> <p>T2: Predavanje - Općenito o daljinskim istraživanjima II. dio; Vježbe - Copernicus Open Access Hub – satelitske snimke</p> <p>T3: Predavanje - Primjena daljinskih istraživanja u inženjerskoj geologiji; Vježbe - Vizualna identifikacija i kartiranje klizišta na Google Earth snimaka</p>			

	<p>T4: Predavanje - Primjena avionskih snimaka za kartiranje aktivnih geomorfoloških procesa; Vježbe - Vizualna identifikacija i kartiranje klizišta na avionskim snimaka</p> <p>T5: Predavanje - Primjena satelitskih snimaka za kartiranje aktivnih geomorfoloških procesa; Vježbe - Vizualna identifikacija i kartiranje klizišta na satelitskim snimkama</p> <p>T6: Predavanje - Primjena InSAR-a za praćenje aktivnosti klizišta; Vježbe - Interpretacija pomaka klizišta na satelitskim snimkama</p> <p>T7: Predavanje - Izrada digitalnih modela terena; Vježbe - Izrada digitalnog modela terena iz oblaka točaka dobivenog laserskim skeniranjem i digitaliziranih slojnica s HOK-a, I.dio</p> <p>T8: Predavanje - Primjena LiDAR DMT-a u prostornim analizama; Vježbe - Izrada digitalnog modela terena iz oblaka točaka dobivenog laserskim skeniranjem i digitaliziranih slojnica s HOK-a, II. dio</p> <p>T9: Predavanje - Interpretacija procesa na padinama na morfometrijskim kartama izvedenim iz LiDAR DMT-a ; Vježbe - Vizualna identifikacija i kartiranje klizišta primjenom digitalnog modela terena visoke rezolucije</p> <p>T10: Predavanje - Interpretacija erozije na morfometrijskim kartama izvedenim iz LiDAR DMT-a; Vježbe - Vizualna identifikacija i kartiranje erozije primjenom digitalnog modela terena visoke rezolucije</p> <p>T11: Predavanje - Interpretacija litologije i inženjerskogeoloških jedinica na morfometrijskim kartama izvedenim iz LiDAR DMT-a; Vježbe - Vizualna identifikacija i kartiranje litologije i inženjerskogeoloških jedinica primjenom digitalnog modela terena visoke rezolucije</p> <p>T12: Predavanje - Izrada 3D modela iz oblaka točaka dobivenog terestričkim laserskim skeniranjem i snimanjem iz zraka pomoću bespilotne letjelice; Vježbe - Izrada različitih tipova 3D modela oblaka točaka i površine stijenske mase</p> <p>T13: Predavanje - Interpretacija inženjerskogeoloških zona iz 3D modela dobivenog laserskim skeniranjem i snimanjem iz zraka pomoću bespilotne letjelice; Vježbe - Obrada digitalnih modela te preliminarna podjela modela na inženjerskogeološke zone</p> <p>T14: Predavanje - Određivanje značajki stijenske mase iz 3D modela oblaka točaka i površine stijenske mase; Vježbe - Vizualna interpretacija stupnja trošnosti stijenske mase i različitih vrsta stijena na 3D modelima</p> <p>T15: Predavanje - Određivanje geometrijskih značajki diskontinuiteta iz 3D modela oblaka točaka i površine stijenske mase; Vježbe - Identifikacija orijentacije, razmaka i postojanosti diskontinuiteta, završna podjela modela u inženjerskogeološke zone</p>								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> projektne vježbe	<p>7. Komentari:</p> <p>Projektne vježbe - grupu čini do 10 (+20%) studenata</p>						
2.7. Obveze studenata	<p>Studenti tijekom semestra imaju obavezu redovito pohađati predavanja i vježbe, polagati 2 kolokvija iz teoretskog znanja i vježbi, na vrijeme izraditi i predati programe iz praktičnog rada (vježbe). Studenti moraju položiti pismeni ispit ukoliko nisu pozitivno položili oba kolokvija te usmeni ispit.</p>								
2.8. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	Postovi u forumu	DA	
	Esej		NE	Seminarski rad	DA		Programi	DA	



	Kolokvij	DA		Praktični rad	DA			
	Projekt	DA		Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4
2.9. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	Odabrana poglavlja iz Weng, Q. (2010): Remote Sensing and GIS Integration. Theories, Methods and Applications. The McGraw-Hill Companies, Inc., 433 str.						NE	DA
2.10. Dopunska literatura	Paine, D.P. & Kiser, J.D. (2012) Aerial Photography And Image Interpretation, John Wiley & Sons, Inc., 629 str.							
	Pradhan, B. (2017) Laser Scanning Applications in Landslide Assessment. Springer International Publishing AG, 363 str.							
2.11. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)								

### ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Red. prof. dr.sc. Domagoj Vulin		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	1.
1.2. Naziv predmeta	Fizika ležišta fluida		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	6
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	15P + 15P (online) + 45V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	3., 20%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	<p>Studenti će nakon položenog ispita biti upoznati:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- s metodama mjerenja i usklađivanja petrofizikalnih svojstava mjerenih u laboratoriju i istih svojstava određenih na temelju karotažnih mjerenja</li> <li>- s parametrima za opis promjene svojstava fluida od površine do ležišta, u slučajevima pridobivanja i utiskivanja</li> <li>- s karakteristikama višefaznog sustava protjecanja u poroznoj stijeni</li> </ul>			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Upisana izborna grupa predmeta GE1 i GE2.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	<p>Interpretirati rezultate laboratorijskih i terenskih mjerenja primjenom statističkih metoda i prostornih analiza.</p> <p>Analizirati značaj i povezanost elemenata naftno-geološkog sustava i procijeniti geološke rezerve ugljikovodika.</p> <p>Identificirati značajke geoloških materijala i procesa u okviru hidrogeoloških, inženjerskogeoloških i naftnogeoloških istraživanja te istraživanja mineralnih sirovina.</p> <p>Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka.</p> <p>Osmisliti projektni zadatak, te organizirati, voditi i nadzirati terenska, laboratorijska i kabinetska istraživanja u skladu s vremenskim i financijskim planom.</p> <p>Voditi argumentiranu stručnu raspravu i poslovnu komunikaciju.</p>			

### ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

<p>2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizirati poroznost helijskom porozimetrijom u laboratoriju</li> <li>2. Analizirati apsolutnu propusnost korištenjem permeametra u laboratoriju</li> <li>3. Uskladiti laboratorijske i karotažne podatke mjerenja poroznosti (kalibrirati rezultate karotažnih mjerenja)</li> <li>4. Uskladiti laboratorijske i karotažne podatke o zasićenju fluidima za određenu formaciju</li> <li>5. Odrediti promjene volumena i količine faza (kapljevina, plin) od ležišta do površine</li> <li>6. Definirati parametre za opis višefaznog protjecanja</li> <li>7. Procijeniti kapacitet ležišta tj. početne zalihe ugljikovodika na temelju petrofizikalnih parametara ležišta, te kapacitet utiskivanja fluida u ležište.</li> <li>8. Opisati osnovne (rutinske) analize stijena u laboratoriju (na temelju praktikuma)</li> <li>9. Odrediti zasićenje ugljikovodicima u prijelaznoj zoni na temelju odabrane reprezentativne krivulje kapilarnog tlaka.</li> <li>10. Nabrojati najbitnije parametre za izradu dinamičkog simulacijskog modela ležišta</li> </ol>
<p>2.5. Opis sadržaja predmeta</p>	<p><b>Sadržaj predavanja:</b>  Izvori petrofizikalnih podataka i termodinamičkih podataka o različitim geosustavima - uzorkovanje i mjerenje te priprema laboratorijskih uzoraka  Mjerenje poroznosti različitim metodama (efektivna, apsolutna poroznost, uobičajene metode i destruktivne tj. sporedne metode)  Opis metoda za određivanje apsolutne propusnosti  Jednadžbe protjecanja. Darcy, Darcy-Weisbachova i Forcheimerova jednadžba  Primjeri proračuna protjecanja u linearnoj geometriji (Darcy jednadžba)  Primjeri proračuna protjecanja u radijalnoj geometriji (Darcy jednadžba)  Primjer opisa nelinearnog protjecanja u pribušotinskoj zoni (ne-Darcyjev protok)  Principi određivanja zona potpuno zasićenih vodom i zona djelomično zasićenih vodom iz podataka elektrokarotaže  Principi određivanja poroznosti iz podataka elektrokarotaže  Statistička obrada podataka mjerenja otpornosti u laboratoriju i kalibracija podataka elektrokarotaže  Termodinamičke značajke fluida u ležištima nafte, prirodnog plina, skladištima prirodnog plina i ugljikovog dioksida  Termodinamičke značajke ležišnih (geotermalnih) voda  Tlak formacije, petrostatski, odnosi i promjene tlaka od promatrane formacije do površine  Fazne promjene fluida i parametri kojima se određuju PVT odnosi faza  Močivost, kapilarni tlak, relativna propusnost  Statistička obrada podataka mjerenja kapilarnog tlaka na nizu jezgara. Histereza krivulja kapilarnih tlakova. Parametri analitičkih izraza za kapilarni tlak  Usklađivanje mjerenja kapilarnog tlaka i relativnih propusnosti, korelacije relativnih propusnosti i kapilarnog tlaka</p> <p><b>Sadržaj računskih vježbi:</b>  Tipovi podataka za karakterizaciju dinamike različitih tipova ležišta tj. geosustava  Računanje poroznosti pomoću Boyleovog zakona, te računanje apsolutne poroznosti na temelju modela slaganja zrna.</p>

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	<p>Računanje poroznosti iz izmjerenih podataka, usporedba praktičnog proračuna s kalibracijskom krivuljom i izravno pomoću Boyleovog zakona  Proračun koeficijenta plinske propusnosti na temelju izmjerenih podataka  Stlačivost stijena - pregled glavnih parametara vezanih uz mehanička svojstva stijene, temeljne jednadžbe i primjena  Stlačivost stijena - stlačivost pora. Analitički zadaci - korekcija procjene zaliha/kapaciteta na temelju promjene volumena pora promjenom tlaka  Proračun linearnog i radijalnog protjecanja nestlačivog i slabostlačivog fluida (voda, nafta) te stlačivog fluida (plin)  Korelacije svojstava fluida – nafta (volumni faktor, faktor otopljenog plina, viskoznost)  Korelacije svojstava fluida – slojna voda (volumni faktor, faktor otopljenog plina, viskoznost)  Korelacije svojstava fluida – plin (volumni faktor, viskoznost)  Osrednjavanje podataka kapilarnih tlakova - Leverett-ova <math>J(S_w)</math> funkcija, cross-plot metoda  Proračun zasićenja u stijeni usporedbom karotažnih i laboratorijskih podataka</p> <p><b>Laboratorijski praktikum:</b>  Primjeri izračuna podataka mjerenih rutinskim analizama stijena (RCAL) i specijalnim analizama stijena (SCAL) te struktura laboratorijskog izvještaja  Mjerenje poroznosti helijskom porozimetrijom  Mjerenje apsolutne propusnosti  Kalibracija aparature za mjerenje kapilarnog tlaka  Mjerenje kapilarnog tlaka  Određivanje rasporeda veličina pora  Izvještaj s interpretiranim rezultatima</p>										
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> računalne vježbe	2.7. Komentari:						Grupa za laboratorijski praktikum – 15 (+20%) studenata		
2.8. Obveze studenata											
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA			
	Eksperimentalni rad	DA		Referat		NE	(Ostalo upisati)	DA	NE		
	Esej		NE	Seminarski rad	DA		(Ostalo upisati)	DA	NE		
	Kolokvij	DA		Praktični rad	DA		(Ostalo upisati)	DA	NE		

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	Projekt	DA		Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	6
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	Vulin, D. (2020): Skripta iz kolegija "Fizika ležišta fluida", RGN fakultet, neslužbena skripta							DA
	Vulin, D. (2020): Upute za praktikum, RGN fakultet, neslužbena skripta							DA
	Eng, R.M.P., Geol, L.D.P. (2007): Reservoir engineering for geologists. <i>Fekete Associates Inc.</i>							DA
2.11. Dopunska literatura	Morton-Thompson, D., Woods, A.M.( eds., 1993): Development geology reference manual: AAPG methods in exploration series, no. 10 (No. 10). <i>AAPG</i> . Schön, J.H., (2015): Physical properties of rocks: Fundamentals and principles of petrophysics. Elsevier.							
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)								



ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Izv. prof. dr. sc. Bruno Saftić		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	1.
1.2. Naziv predmeta	Dubinsko kartiranje		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	6
1.3. Suradnici	Doc. dr. sc. Iva Kolenković Močilac, dr. sc. David Rukavina		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	15P(online) + 75V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	1., 16,5%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Studenti će steći osnovna teorijska znanja o pristupu konstrukciji svih vrsta dubinskih geoloških karata (karata izolacija) kao osnovnih elemenata modela geološke građe dubokog podzemlja. Istovremeno će biti upoznati sa značenjem ovakvog kartiranja u naftnogeološkim istraživanjima i to u regionalnom i u lokalnom mjerilu, te s osnovama planiranja takvih (tinskih) radova. Praktični ciljevi su da na vježbama trebaju samostalno u specijaliziranom softveru izraditi jedan model građe podzemlja na temelju vlastite interpretacije seizmičkih mjerenja i podataka iz bušotina, te iz toga modela konstruirati dvije karte – strukturnu kartu po krovini kolektorskih stijena i kartu debljine izolatorskih stijena kako bi se na području istraživanja mogla procijeniti perspektivnost pronalaska geotermalnog ležišta ili ležišta nafte ili plina, odnosno perspektivnosti za skladištenje energije ili ugljikovog dioksida O tome na kraju studenti trebaju samostalno napisati stručni izvještaj, u tekstu opisujući stratigrafske i strukturne odnose koje su interpretirali na seizmičkim podacima, te kako se ti odnosi odražavaju na mogućnost akumulacije ugljikovodika ili geoenergetski potencijal. U tome izvještaju trebaju dati svoje prepruke za nastavak istraživanja.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Studenti trebaju vladati osnovnim znanjima iz stratigrafske geologije, strukturne geologije, geologije nafte i geofizičkih istraživanja; upisana izborna grupa predmeta GE1 i GE2.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Interpretirati rezultate laboratorijskih i terenskih mjerenja primjenom statističkih metoda i prostornih analiza. Kreirati složene modele geoloških pojava i procese korištenjem informacijske tehnologije. Konstruirati opće i namjenske geološke karte te profile s pripadajućim opisima. Interpretirati geofizička mjerenja za definiranje geološke građe i sastava podzemlja prilikom istraživanja mineralnih sirovina,			

### ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	<p>podzemnih voda, inženjerskogeoloških uvjeta i geohazarda.          Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka.          Osmisliti projektni zadatak, te organizirati, voditi i nadzirati terenska, laboratorijska i kabinetska istraživanja u skladu s vremenskim i financijskim planom.          Voditi argumentiranu stručnu raspravu i poslovnu komunikaciju.</p>
<p>2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)</p>	<p>Prepoznati različite oblike seizmičkih refleksa i povezati ih s građom stijena u podzemlju          Povezati bušotinske i seizmičke podatke preko zakona brzina i izradom sintetskog seizmograma          Interpretirati geološke strukture na seizmičkim profilima i seizmičkim volumenima          Konstruirati geološki model strukture u podzemlju te napraviti odgovarajuću dubinskogeološku kartu          Napisati izvještaj o geološkoj građi istraživanoga područja temeljem konstruiranih dubinskogeoloških karata          Objasniti uporabu različitih sustava stratigrafskih jedinica          Objasniti uporabu korelacijskih horizonata u rekonstrukciji građe podzemlja</p>
<p>2.5. Opis sadržaja predmeta</p>	<p><b>Predavanja:</b>          Uloga dubinskoga kartiranja u istraživanjima geološke građe podzemlja (vrste karata, sustavi jedinica, naftnogeološko značenje)          Definicija geološki i geofizički definiranih jedinica. Važnost rekonstrukcije stratigrafskih i strukturnih odonosa za interpretaciju razvoja bazena na područja istraživanja.          Ocjena uporabivosti geoloških i geofizičkih podataka i podataka bušenja (geološke i geofizičke karte, karotažna mjerenja, seizmički podaci 2D i 3D, laboratorijske analize).          Izbor stratigrafskih jedinica i repernih horizonata za dubinsko kartiranje. Korelacija pomoću karotažnih dijagrama, integracija rezultata seizmičkih mjerenja u dubinsko kartiranje.          Konstrukcija profila - postavljanje trase profila, vrste profila za različite svrhe.          Konstrukcija karata izolinija i njihova kontrola i interpretacija.          Kombinirane karte više parametara, trodimenzionalni prikazi, karte rasjeda, paleotektonski profili.          Karte facijesa, paleostrukturne i paleogeografske karte. Karte ležišta – karte izopaha i karte kolektorskih svojstava.          Kolokvij – teorijska znanja</p> <p><b>Vježbe:</b>          Brzine elastičnih valova, seizmička rezolucija i interpretacija seizmičkih snimanja.          Povezivanje podataka u vremenskim i dubinskom mjerilu (engl. <i>well to seismic ties</i>)          Interpretacija 2D seizmike i konstrukcija karata.          Interpretacije 3D seizmike i konstrukcija karata u specijaliziranom računalnom programu.</p>

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	Povezivanje svih rezultata istraživanja i postupak stvaranja geoloških zaključaka i izrade izvještaja.								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> vježbe na računalima			2.7. Komentari:		
	Projektne vježbe - grupu čini do 10 (+20%) studenata								
2.8. Obveze studenata	Dovršiti geološki model u specijaliziranom softveru i napisati stručni izvještaj koji uključuje odabrane interpretirane seizmičke profile, najmanje dvije karte izolinja i tekst. Pri ocjenjivanju, teorijski dio (kolokvij i ispit) nosi 30% bodova, a projektni dio (programi, model i izvještaj) 70%.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje	DA		Usmeni ispit	DA	
	Ekperimentalni rad		NE	Referat	DA		(Ostalo upisati)	DA	NE
	Esej	DA		Seminarski rad		NE	(Ostalo upisati)	DA	NE
	Kolokvij	DA		Praktični rad	DA		(Ostalo upisati)	DA	NE
	Projekt	DA		Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	6	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	MALVIĆ, T. SAFTIĆ, B. (2008): Dubinsko kartiranje (vježbe). Fakultetska skripta, 46 str.							DA	
	TEARPOCK, D. J., BISCHKE (2003): Applied Subsurface Geological Mapping. Prentice Hall PTR, 2nd edition, Upper Saddle River, New Jersey, 820 str. (samo odabrana poglavlja)						DA		
2.11. Dopunska literatura	BREWTON, J. L., BISCHKE, R. E., (1994): Quick Look Techniques for Prospect Evaluation. SCA, LLC, Lafayette, LA, 286 str. MALTMAN, A. (2000): Geological Maps. John Wiley & Sons Ltd., 2nd edition, New York, Weinheim, Brisbane, Singapore, Toronto, 260 str.								
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	Vježbe se izvode na računalima, potrebno je osigurati licence za specijalistički softver.								





## ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Sveučilište u Zagrebu

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Izv.prof. dr.sc. Marko Cvetković		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	1.
1.2. Naziv predmeta	Metode stratigrafske korelacije		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	6
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	13,5P+ 16,5P (online)+30V+15S+7,5T
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2., 20%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj predmeta je detaljnije upoznati studenta s različitim mogućnostima stratigrafske korelacije stijena i utvrđivanja starosti ovisno o vrsti stijene i procijenjene okvirne starosti. Stečena znanja koristila bi za uspješnije planiranje istraživanja podzemlja u geoenergetske svrhe.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Upisana izborna grupa predmeta GE1 i GE2.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Interpretirati rezultate laboratorijskih i terenskih mjerenja primjenom statističkih metoda i prostornih analiza. Voditi sedimentološka istraživanja koja uključuju konstruiranje sljedova naslaga, izdvajanje facijesa i interpretaciju taložnih okoliša. Analizirati značaj i povezanost elemenata naftno-geološkog sustava i procijeniti geološke rezerve ugljikovodika. Identificirati značajke geoloških materijala i procesa u okviru hidrogeoloških, inženjerskogeoloških i naftnogeoloških istraživanja te istraživanja mineralnih sirovina. Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka. Voditi argumentiranu stručnu raspravu i poslovnu komunikaciju.			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	1. Opisati mogućnost korelacije stratigrafskih jedinica određenog litološkog sastava 2. Odabrati metodu datiranja stijena pogodnu za naslage određenog litološkog sastava 3. Usporediti fosile prema njihovoj uporabljivosti u različitim okolišima taloženja 4. Raščlaniti stratigrafske jedinice na temelju interpretacije izvedenih geofizičkih istraživanja i bušotinskih podataka			

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	<p>5. Planirati najpovoljniji postupak za stratigrafsku korelaciju stijena u podzemlju          6. Primijeniti metodu za uspješnu stratigrafsku korelaciju u klastičnim i karbonatnim stijenama          7. Razlikovati kartiranje prostorne distribucije kategoričkih i kontinuiranih svojstava stijena          8. Pripremiti izvještaj o primjeni različitih metoda stratigrafske korelacije u sedimentnim bazenima koji se razlikuju po geotektonskom položaju i razvoju</p>		
<p>2.5. Opis sadržaja predmeta</p>	<p>Predavanja (30 sati)          Uvod o postojećim sustavima stratigrafske klasifikacije s naglaskom na one koje se koriste u istraživanju dubokog podzemlja.          Metode datiranja klastičnih stijena.          Metode datiranja karbonatnih stijena.          Mikrofosili i nanoplankton u svojstvu facijesnih i provodnih fosila.          Makrofosili u svojstvu facijesnih i provodnih fosila.          Osnove sekvencijske stratigrafije.          Osnove tektonostratigrafije.          Litostratigrafija i njena primjena.          Metode kartiranja litofacijesa.          Praktični primjeri iz Hrvatske i Svijeta</p> <p>Projektne vježbe (15 sati)          Mikroskopiranje i determinacija glavnih vrsta mikrofosila u izbruscima          Determinacija izdvojenih vrsta mikrofosila pod binokularnom lupom          Praktične vježbe iz primjene rezultata izotopnih analiza (kemostratigrafija) i analize paleomagnetizma          Kartiranje litofacijesa u prostoru – kartiranje kategoričkih varijabli litofacijesa</p> <p>Seminar (15 sati)          Čitanje članaka, prezentiranje rezultata, diskusija.          Studenti rade na istraživanju određenog problema te pišu i izlažu seminarski rad.</p> <p>Teren (7,5 sati)          Terenski obilazak karakterističnih izdanaka stijena neogenske starosti, snimanje geološkog stupa uz naznaku fosilne faune i flore i uzorkovanje za laboratorijske analize.</p>		
<p>2.6. Vrste izvođenja nastave:</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> predavanja  <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice  <input type="checkbox"/> vježbe  <input type="checkbox"/> on line u cijelosti  <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci  <input type="checkbox"/> multimedija i mreža  <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij  <input type="checkbox"/> mentorski rad  <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)</p>	<p>2.7. Komentari:</p> <p>Seminar - grupu čini do 30 (+20%) studenata          Projektne vježbe - grupu čini do 10</p>

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	<input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava									(+20%) studenata	
2.8. Obveze studenata	Studenti su obavezni pohađati nastavu, aktivno sudjelovati u seminaru u sklopu kojega će se voditi diskusije, napisati seminarski rad i voditi terenski dnevnik.										
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA			
	Ekperimentalni rad		NE	Referat		NE	Terenski dnevnik	DA			
	Esej		NE	Seminarski rad	DA						
	Kolokvij		NE	Praktični rad	DA						
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4			
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>			
	Odabrana poglavlja: Catuneanu, A. (2006): Principles of Sequence Stratigraphy, Elsevier Science.						DA*				
	Odabrana poglavlja: Dickin A. P. (2018): Radiogenic Isotope Geology, 3rd Edition, Cambridge University Press.						DA*				
2.11. Dopunska literatura											
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	Studenti će u sklopu pripreme seminarskog rada morati i samostalno tražiti online izvore.										



## ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Sveučilište u Zagrebu

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Izv.prof. dr.sc. Bruno Saftić		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	1.
1.2. Naziv predmeta	Seminar iz regionalne geologije nafte		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	4
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	5P (online) + 40S
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	10
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2., 11%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Studenti će vidjeti primjere velikih otkrića i kako su određeni najvažniji elementi koji su ta otkrića omogućili. Vježbat će se i u pronalaženju podataka na internetu i sažetom izlaganju najbitnijeg iz literature, te trebaju napisati seminarski rad iz odabrane teme - određenog objekta istraživanja koji će sami odabrati od ponuđenih.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Upisane izborne grupe predmeta GE1 i GE2.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Interpretirati rezultate laboratorijskih i terenskih mjerenja primjenom statističkih metoda i prostornih analiza. Konceptualizirati geološku građu regionalnih geotektonskih jedinica te rekonstruirati slijed njihovog nastanka. Analizirati značaj i povezanost elemenata naftno-geološkog sustava i procijeniti geološke rezerve ugljikovodika. Identificirati značajke geoloških materijala i procesa u okviru hidrogeoloških, inženjerskogeoloških i naftnogeoloških istraživanja te istraživanja mineralnih sirovina. Odabrati norme i primijeniti zakonsku regulativu vezanu za geološka istraživanja, geohazarde, zaštitu okoliša, eksploataciju voda, eksploataciju mineralnih sirovina ili uvjete gradnje. Voditi argumentiranu stručnu raspravu i poslovnu komunikaciju.			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	1. Identificirati uvjete za nakupljanje ugljikovodika u odabranom području istraživanja 2. Identificirati aktivne naftnogeološke sustave unutar područja istraživanja 3. Sustavno opisati strukturne, stratigrafske i naftnogeološke odnose odabrane naftonosne provincije/bazena 4. Primijeniti koncept «play-lead-prospect»			

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	5. Samostalno napraviti i održati predavanje o rezultatima naftnogeoloških istraživanja. 6. Napisati sažeti izvještaj o istome.								
2.5. Opis sadržaja predmeta	Predavanja (5 sati, online) Uvod o materijalnim i nematerijalnim elementima naftnogeoloških sustava. Praktični primjeri – rezultati istraživanja iz Hrvatske (Panonski bazen i Jadransko podmorje)  Seminar (40 sati) Odabrati temu od ponuđenih, potražiti dodatne izvore o istome. Čitanje članaka, prezentiranje prvih rezultata, diskusija. Studenti rade samostalno, pišu i nakon konzultacija predaju seminarski rad.								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)			2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Studenti trebaju pohađati nastavu, aktivno sudjelovati u seminaru u sklopu kojega će se voditi diskusije o njihovom napretku (online) i napisati kratki seminarski rad (najviše 10 stranica).								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat	DA	NE	Terenski dnevnik		NE
	Esej		NE	Seminarski rad	DA				
	Kolokvij		NE	Praktični rad		NE			
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	Halbouty, M.T. ed. (1980): Giant Oil and Gas Fields of the Decade: 1968-1978. AAPG Memoir 30, AAPG Tulsa						DA		
	<a href="http://www.geologylinks.com/petreg.html">http://www.geologylinks.com/petreg.html</a> - Boggy's Geology Links Main Page							DA	
	AAPG Bulletin online - <a href="http://www.aapg.org/digitalbulletin">AAPG Digital Bulletin (datapages.com)</a>							NE	

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

2.11. Dopunska literatura	Odabrana poglavlja: Magoon, L. B, and W. G. Dow, eds., 1994, The petroleum system—from source to trap: AAPG Memoir 60, Tulsa, OK. Odabrana poglavlja: Kulke, H. (1995): Regional Petroleum Geology of the World/Regionale Erdöl- und Erdgasgeologie der Erde (Beiträge zur regionalen Geologie der Erde, Band 22), Gebruder Borntraeger Odabrana poglavlja: Royden, L. & Horvath, F. eds. (1988): The Pannonian Basin – A Study in Basin Evolution. AAPG Memoir 45, AAPG Tulsa & The Hungarian Geological Society		
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	Studenti će u sklopu pripreme seminarskog rada morati i samostalno tražiti online izvore uz pomoć fakultetske knjižnice.		



## ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Sveučilište u Zagrebu

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Izv. prof. dr. sc. Marko Cvetković		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	1.
1.2. Naziv predmeta	Geokemija ugljikovodika		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	4
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	20P + 10P online+30V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	10
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2., 16,5%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj predmeta je detaljnije upoznati studenta sa svojstvima matičnih stijena i ugljikovodika te procesima maturacije i generiranja tekućih i plinovitih ugljikovodika. Kroz kolegij student će dobiti detaljniji uvid u mogućnost korištenja rezultata različitih laboratorijskih analiza matičnih stijena te tekućih i plinovitih ugljikovodika.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Upisane izborne grupe predmeta GE1 i GE2.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Interpretirati rezultate laboratorijskih i terenskih mjerenja primjenom statističkih metoda i prostornih analiza. Analizirati značaj i povezanost elemenata naftno-geološkog sustava i procijeniti geološke rezerve ugljikovodika. Voditi geološki laboratorij na istraživačkoj bušotini. Identificirati značajke geoloških materijala i procesa u okviru hidrogeoloških, inženjerskogeoloških i naftnogeoloških istraživanja te istraživanja mineralnih sirovina. Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka. Voditi argumentiranu stručnu raspravu i poslovnu komunikaciju.			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	1. Objasniti značenje macerala i tipova kerogena 2. Identificirati prisutne biomarkere na temelju kromatografskih analiza 3. Izmjeriti sadržaj organskog ugljika na uzorcima matičnih stijena 4. Izračunati generativnu sposobnost matičnih stijena i volumen generiranih ugljikovodika			

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	<p>5. Procijeniti značaj aktivacijskih krivulja za transformaciju organske tvari u tekuće i plinovite ugljikovodike</p> <p>6. Povezati nafte s matičnim stijenama iz kojih su nastale</p>								
<p>2.5. Opis sadržaja predmeta</p>	<p>Predavanja (30 sati) Kerogeni, macerali, okoliši nastajanja. Dijagenetski, katagenetski i metagenetski procesi maturacije organske tvari. Generiranje ugljikovodika. Parametri za utvrđivanje zrelosti matičnih stijena i predviđanje zrelosti stijena. Biomarkeri. Genetska korelacija i karakterizacija ugljikovodika. Transformacija organske tvari u tekuće i plinovite ugljikovodike u ovisnosti od kvalitete kerogena. Matične stijene na području Hrvatske. Matične stijene u izabranim bazenima u Svijetu.</p> <p>Projektne vježbe (30 sati) Projektne vježbe prate sadržaj predavanja te uključuju laboratorijske analize na matičnim stijenama, izračune maturacijskih parametara i pisanje izvještaja.</p>								
<p>2.6. Vrste izvođenja nastave:</p>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> projektne vježbe	<p>2.7. Komentari:</p> <p>projektne vježbe, grupu čini 10 +/-20% studenata</p>						
<p>2.8. Obveze studenata</p>	<p>Studenti su obavezni pohađati nastavu i vježbe te predati izvještaj o obavljenim laboratorijskim analizama.</p>								
<p>2.9. Praćenje rada studenata</p>	<p>Pohađanje nastave</p>	<p>DA</p>		<p>Istraživanje</p>	<p>NE</p>	<p>Usmeni ispit</p>	<p>DA</p>		
	<p>Ekperimentalni rad</p>	<p>DA</p>		<p>Referat</p>	<p>NE</p>	<p>Terenski dnevnik</p>		<p>NE</p>	
	<p>Esej</p>		<p>NE</p>	<p>Seminarski rad</p>	<p>NE</p>				
	<p>Kolokvij</p>		<p>NE</p>	<p>Praktični rad</p>	<p>DA</p>				
	<p>Projekt</p>		<p>NE</p>	<p>Pismeni ispit</p>	<p>NE</p>	<p>Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)</p>	<p>4</p>		
<p>2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)</p>	<p align="center"><b>Naslov</b></p>						<p><b>Dostupnost u knjižnici</b></p>	<p><b>Dostupnost putem ostalih medija</b></p>	
	<p>Odabrana poglavlja: Barić, G. (2006): Naftna geokemija, INA Industrija nafte d.d., Zagreb.</p>						<p>DA</p>		
	<p>Odabrana poglavlja: Velić, J. (2007): Geologija nafte. Udžbenik, Sveučilište u Zagrebu itd.</p>						<p>DA</p>		
	<p>...</p>								



**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

2.11. Dopunska literatura			
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			



## ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Sveučilište u Zagrebu

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Izv.prof. dr.sc. Bruno Saftić		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	1.
1.2. Naziv predmeta	Geologija ugljena		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	4
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	18 P + 12 P <i>online</i> + 30 V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	10
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2., 20%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Studenti će naučiti osnove istraživanja ležišta ugljena, kao i ograničenja koja u smislu zaštite okoliša predstavlja rudarenje, transport i iskorištavanje ove tehnološki i ekonomski najdostupnije energetske mineralne sirovine.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Upisane izborne grupe predmeta GE1 i GE2.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Interpretirati rezultate laboratorijskih i terenskih mjerenja primjenom statističkih metoda i prostornih analiza. Konstruirati opće i namjenske geološke karte te profile s pripadajućim opisima. Interpretirati geofizička mjerenja za definiranje geološke građe i sastava podzemlja prilikom istraživanja mineralnih sirovina, podzemnih voda, inženjerskogeoloških uvjeta i geohazarda. Identificirati značajke geoloških materijala i procesa u okviru hidrogeoloških, inženjerskogeoloških i naftnogeoloških istraživanja te istraživanja mineralnih sirovina. Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka. Osmisliti projektni zadatak, te organizirati, voditi i nadzirati terenska, laboratorijska i kabinetska istraživanja u skladu s vremenskim i financijskim planom.			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	1. Identificirati ugljene makroskopski i na temelju rezultata analiza 2. Odabrati način geoloških istraživanja ležišta ugljena s obzirom na sastav i građu 3. Geološki opisati ugljenonosne naslage i mogućnosti eksploatacije ležišta			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	<p>4. Primijeniti propise u procjeni rezervi ugljena</p> <p>5. Samostalno napraviti pojednostavljeni projekt istraživanja ležišta na temelju podataka iz plitkih bušotina</p> <p>6. Napisati sažeti izvještaj o istome</p>									
2.5. Opis sadržaja predmeta	<p><b>Predavanja</b> (30 sati, djelomično online)          Ugljen kao energetska gorivo, te metalurška i kemijsko-tehnološka sirovina.          Organski i anorganski spojevi u građi bilja.          Akumulacija i razgradnja biljne tvari. Taložne sredine, teorije autohtonizma i alohtonizma. Ugljenonosne formacije.          Treset, sapropel. Pougljenjivanje, biokemijski i geokemijski procesi.          Klasifikacija ugljena po uporabnoj vrijednosti, stupnju pougljenjivanja, genetska klasifikacija.          Rezerve i potrošnja ugljena u svijetu i Hrvatskoj.          Tehnologije čistog ugljena u eksploataciji, transportu i iskorištavanju ove energetske mineralne sirovine.</p> <p><b>Projektne vježbe</b> (30 sati, djelomično online)          Metode istraživanja ležišta ugljena: geološke, geofizičke, bušenje; rudarski istraživački radovi.          Analize ugljena. Klasifikacija i kategorizacija zaliha ugljena, metode proračuna rezervi.          Makroskopsko određivanje vrsta ugljena.          Projekt – Proračun rezervi ugljenog sloja.</p>									
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> projektne vježbe			<p>2.7. Komentari:</p> <p>Projektne vježbe, grupu čini 10 (+20%) studenata</p>			
2.8. Obveze studenata	Studenti trebaju pohađati nastavu, te samostalno izraditi projekt.									
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA		
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	Terenski dnevnik		NE	
	Esej		NE	Seminarski rad		NE				
	Kolokvij		NE	Praktični rad		NE				
	Projekt	DA		Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4		
2.10. Obvezna literatura (dostupna u	Naslov						Dostupnost u	Dostupnost putem		

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

knjižnici i / ili na drugi način)		knjižnici	ostalih medija
	Odabrana poglavlja: Višković, A., Saftić, B., Živković, S. A. (2011): Ugljen: Sigurna energija. Zagreb, GRAPHIS d.o.o., 2011 (monografija)	DA	
	Odabrana poglavlja: Thomas, L. (2002 ): Coal Geology, John Wiley & Sons Ltd, Chichester, 384 str.	DA	
	Odabrana poglavlja: Marković, S. (2002): Hrvatske mineralne sirovine. Institut za geološka istraživanja, Zagreb. ISBN 953-6907-01-1	DA	
2.11. Dopunska literatura	Odabrana poglavlja: Piani, G. Višković, A. Saftić, Bruno (2011): Protokol iz Kyota. Ostvarenje i budući razvoj, zakonodavstvo, strategije, tehnologije. Zagreb, GRAPHIS d.o.o. (monografija), 548 str. ISBN 978-953-279-029-0		
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			



**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

**Tablica 2. Opis predmeta**

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Izv.prof.dr.sc. Bruno Saftić		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	1.
1.2. Naziv predmeta	Sekvencijska stratigrafija		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	4
1.3. Suradnici	Dr.sc. David Rukavina		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	24 P + 6 P online + 15 V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	10
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2., 13,33%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Studenti će steći teorijska znanja o primjeni stratigrafije događaja (engl. <i>event stratigraphy</i> ) u analizi sedimentnih bazena. To znači da će moći razumjeti brzinu i doseg svih geoloških procesa tijekom razvoja bazena i kako se ti procesi odražavaju na sastav i građu stijenskih jedinica. Tako će biti u mogućnosti analizirati međuovisnost sedimentnog transporta, razvoja akomodacijskog prostora i promjena razine vode u taložnom bazenu, te kako odnosi između tih triju čimbenika utječu na građu sedimentne ispune bazena. S obzirom na mogućnost procjene djelovanja tih triju procesa i na kvalitetu geoloških i geofizičkih podataka o građi podzemlja, studenti će moći odabrati odgovarajuće jedinice na kojima će temeljiti interpretaciju, bilo da su one temeljene samo na seizmičkoj slici ili na drugim izvorima podataka (istraživačke bušotine, izdanci). To onda znači da trebaju razumjeti što se može postići samo s litostratigrafskim jedinicama, a kad je uputno i potrebno definirati sekvencije bilo da su one taložne sekvencije, genetske sekvencije, transgresivno-regresivne sekvencije ili tektonostratigrafske sekvencije. Na kraju, korelacijom i interpretacijom odabranih jedinica, studentni bi trebali biti sposobni provesti i osnovnu prostornu analizu litofacijesa unutar određenog paleogeografskog/paleobetimetrijskog okvira taložnih okoliša od kopnenih preko priobalnih do padinskih i konačno bazenskih uvjeta.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Studenti trebaju vladati osnovnim znanjima iz geofizičkih istraživanja, stratigrafske geologije, strukturne geologije, sedimentologije i geologije nafte; upisana izborna grupa predmeta GE1 i GE2..			
2.3. Ishodi učenja na razini	Interpretirati rezultate laboratorijskih i terenskih mjerenja primjenom statističkih metoda i prostornih analiza.			

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

<p>programa kojima predmet pridonosi</p>	<p>Kreirati složene modele geoloških pojava i procese korištenjem informacijske tehnologije.          Konstruirati opće i namjenske geološke karte te profile s pripadajućim opisima.          Interpretirati geofizička mjerenja za definiranje geološke građe i sastava podzemlja prilikom istraživanja mineralnih sirovina, podzemnih voda, inženjerskogeoloških uvjeta i geohazarda.          Voditi sedimentološka istraživanja koja uključuju konstruiranje sljedova naslaga, izdvajanje facijesa i interpretaciju taložnih okoliša.          Konceptualizirati geološku građu regionalnih geotektonskih jedinica te rekonstruirati slijed njihovog nastanka.          Analizirati značaj i povezanost elemenata naftno-geološkog sustava i procijeniti geološke rezerve ugljikovodika.          Voditi argumentiranu stručnu raspravu i poslovnu komunikaciju.</p>		
<p>2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Objasniti povezanost taložnih uvjeta i relativnih promjena razine vode na taložne procese i građu sedimentne ispune bazen</li> <li>2. Analizirati sedimentnu ispunu taložnog bazena u stratigrafskom kontekstu, na način da će moći podijeliti bazensku ispunu na individualne sekvencije taloženja koje su u ovisnosti o donosu sedimentnog materijala i akomodacijskog prostora</li> <li>3. Objasniti karakteristične površine i građu sekvencijskih jedinica različitih sustava (taložne, genetske i transgresivno-regresivne sekvencije)</li> <li>4. Klasificirati tip taložnog bazena i taložnog sustava kako bi mogli objasniti vezu donosa sedimentnog materijala i formiranje akomodacijskog prostora u svrhu postavljanja odgovarajućeg modela sekvencijske stratigrafije</li> <li>5. Primijeniti različite modele sekvencijske stratigrafije kojima se može objasniti evolucija taložne ispune</li> <li>6. Primijeniti metode sekvencijske stratigrafije kao alat u svrhu korelacije i kartiranja na podacima različitog mjerila (površinski, bušotinski i seizmički podatci)</li> <li>7. Interpretirati stratigrafske sekvencije na 2D i 3D seizmičkim podacima</li> <li>8. Konstruirati Wheeler-ov dijagram</li> <li>9. Objasniti prednosti i ograničenja primjene sekvencijskih stratigrafskih jedinica u odnosu na litostratigrafske i kronostratigrafske jedinice</li> <li>10. Objasniti primjenu sekvencijske stratigrafije u naftnogeološkim istraživanjima</li> </ol>		
<p>2.5. Opis sadržaja predmeta</p>	<p>Predavanja:          Sustavi stratigrafskih jedinica i njihovi odnosi. Ciklička sedimentacija. Autociklički i alociklički procesi. Rezolucija seizmičkih i bušotinskih podataka. Seizmički facijesi. Stratigrafske sekvencije po VAIL-u i genetske stratigrafske sekvencije po GALLOWAY-u, transgresivno-regresivne sekvencije. Analiza bazena primjenom sekvencijske stratigrafije na različite izvore podataka.          Tektonskostratigrafske jedinice.          Vježbe:          Studenti na praktičnim primjerima uz pomoć nastavnika stječu uvid u postupke pri seizmostratigrafskoj interpretaciji – interpretiraju granice sekvencija i njihove seizmofacijese, te konstruiraju Wheelerov dijagram. U drugom dijelu semestra studenti izrađuju po jedan zadatak koji uključuje interpretaciju seizmičkih profila i kartiranje seizmičkih facijesa odabranih jedinica.</p>		
<p>2.6. Vrste izvođenja nastave:</p>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci	<p>2.7. Komentari:</p>

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	<input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> projektni zadatci (ostalo upisati)	projektna vježba, grupu čini 10 (+20%) studenata						
2.8. Obveze studenata	Aktivno sudjelovati u teorijskoj nastavi (predavanjima) i dovršiti praktične zadatke u specijaliziranom softveru (interpretirati 2D i 3D seizmiku i konstruirati Wheelerov dijagram. Teorijski dio (ispit) nosi 60% bodova, a projektni dio (programi) 40%.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA	Istraživanje	DA	Usmeni ispit	DA			
	Ekperimentalni rad		NE	Referat		NE	(Ostalo upisati)	DA	NE
	Esej		NE	Seminarski rad		NE	(Ostalo upisati)	DA	NE
	Projekt	DA		Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>				<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>			
	Saftić, B. (2002): Uvod u sekvencijsku stratigrafiju. Interne skripte, 24 str.					DA			
	Emery, D. & Myers, K. (1996): Sequence Stratigraphy. Blackwell Science Ltd., Malden, USA, 297 str. (odabrana poglavlja)				DA				
	Miall, A.D. (1997): The Geology of Stratigraphic Sequences. Springer-Verlag. Berlin Heidelberg, 433 str. (odabrana poglavlja)				DA				
	Embry, A.F. 2009. Practical Sequence Stratigraphy. Canadian Society of Petroleum Geologists, Online at www.cspg.org, 81 p.					DA			
2.11. Dopunska literatura	Busch, D.A., Link D.A. (1985): Exploration Methods for Sandstone Reservoirs. OGC Publications, Tulsa, USA, 327 str. (odabrana poglavlja)								
	Van Wagoner, J.C., Bertram, G.T., Eds. (1995): Sequence Stratigraphy of Foreland Basin Deposits. AAPG Memoir 64, AAPG, Tulsa, USA, 489 str. (odabrana poglavlja)								
	Hesselbo S.P., Parkison D.N., Eds. (1996): Sequence Stratigraphy in British Geology. Geological Society Special Publication No. 103, The Geological Society of London, 277 str. (odabrana poglavlja)								

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	Za nastavu je potrebno osigurati licence za specijalistički softver za najmanje 8 računala. To sad postoji putem donacije kompanije Schlumberger, u obliku akademske licence prema ugovoru.





ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Sveučilište u Zagrebu

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Prof. dr. sc. Goran Durn		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	1.
1.2. Naziv predmeta	Ležišta i primjena industrijskih minerala		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5
1.3. Suradnici	Izv. prof. dr. sc. Stanko Ružičić		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	18P + 12P (online) + 30V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2., 20%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj predmeta je upoznavanje s fizikalno-kemijskim i geološkim uvjetima nastanka ležišta najvažnijih industrijskih minerala i njihovom primjenom u industriji.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Upisani svi predmeti iz izborne grupe predmeta GMSO1 i GMSO2.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	1. Predložiti geološke, geokemijske, geofizičke i statističke metode u istraživanju odabranih ležišta mineralnih sirovina. 2. Identificirati značajke geoloških materijala i procesa u okviru hidrogeoloških, inženjerskogeoloških i naftnogeoloških istraživanja te istraživanja mineralnih sirovina.			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	1. Utvrditi i opisati tipove ležišta industrijskih minerala 2. Analizirati i argumentirati fizikalno-kemijske i geološke uvjete nastanka ležišta industrijskih minerala 3. Kreirati plan istraživanja ležišta industrijskih minerala s ciljem utvrđivanja potencijala za primjenu u industriji 4. Vrednovati kvalitetu ležišta industrijskih minerala 5. Prikazati tehnološke procese proizvodnje opeke, crijepa, stakla, cementa i refraktornih materijala. 6. Ocijeniti i preporučiti primjenu industrijskih minerala u poljoprivredi i raznim granama industrije			
2.5. Opis sadržaja predmeta	P1 - Definicija pojmova: (1) rudni mineral i (2) industrijski mineral. Klasifikacije industrijskih minerala.		V1 – Industrijski minerali u Europskoj uniji	

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

P2 - Fizikalno-kemijski uvjeti nastanka ležišta gline. Industrijske gline: kaolini, bentoniti, sepiolit i paligorskit.	V2 - Određivanje udjela minerala u uzorku gline na temelju rezultata rendgenske i kemijske analize
P3 - Mineralogija i geologija ležišta kaolina. Primjena kaolina u industriji.	V3 - Mineraloške i geokemijske karakteristike ležišta kaolinita i njihova primjena u industriji.
P4 - Mineralogija i geologija ležišta bentonita, sepiolita i paligorskita. Primjena u industriji.	V4 – Mineraloške i geokemijske karakteristike bentonita i njihova primjena u industriji.
P5 - Građevinarske gline i primjena u industriji.	V5 – Tehnologija proizvodnje opeke, crijepa i cementa i kvaliteta ulaznih mineralnih sirovina. Elaborat o mineralnim rezervama-ležište gline Rečica kod Karlovca
P6 - Fizikalno-kemijski uvjeti nastanka ležišta boksita. Lateritni i krški boksiti. Primjena boksita u industriji.	V3 - Trošenje gnajsa u subtropskim uvjetima i formiranje rezidualne kore trošenja
P7 - Kvarcne mineralne sirovine (kvarcni kristall, kvarcni pijesci i pješčenjaci, SiO <sub>2</sub> kao kemijski i biogeni sediment, diatomit, flint). Ležišta feldspata. Primjena kvarcnih mineralnih sirovina i feldspata u industriji	V7 - Tehnologija proizvodnje stakla i kvaliteta ulaznih mineralnih sirovina.
P8 - Fizikalno-kemijski uvjeti nastanka evaporita. Ležišta gipsa i anhidrita.	V8 - Prvi kolokvij
P9 - Ležišta halita, silvina, sode, borata, Mg i Li-soli.	V9 – Primjena mineralnih sirovina iz grupe evaporita u poljoprivredi i kemijskoj industriji. Elaborat o mineralnim rezervama-ležište gipsa Kosovo polje kod Knina
P10 - Fizikalno-kemijski uvjeti nastanka fosfata. Ležišta apatita i fosforita. Primjena fosfata u industriji.	V10 – Primjena fosfata u poljoprivredi i industriji.
P11 - Ležišta barita, fluorita i refraktornih materijala. Primjena barita, fluorita i refraktornih materijala u industriji.	V11 – Tehnologija i primjena refraktornih materijala.
P12 - Ležišta pirita i sumpora. Primjena pirita i sumpora u industriji.	V12 - Seminar na zadanu temu
P13 - Fizikalno-kemijski uvjeti nastanka zeolita. Ležišta zeolita. Primjena zeolita u industriji.	V13 - Seminar na zadanu temu
P14 - Pigmenti i njihova primjena u industriji.	V14 –Seminar na zadanu temu

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	P15 - Ležišta grafita. Primjena grafita u industriji.		V15 – Drugi kolokvij						
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> Projektne vježbe				2.7. Komentari: Praktikum – vježbe u praktikumu, grupu čini do 15 (+20%) studenata		
	2.8. Obveze studenata Ispit se polaže usmeno. Preduvjeti za izlazak na ispit su: 1. predani i pozitivno ocijenjeni zadaci u praktikumu 2. predan i održan seminarski rad 3. predano terensko izvješće 4. pozitivno ocijenjena oba kolokvija								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Pismeni ispit		NE
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	Usmeni ispit	DA	
	Esej		NE	Seminarski rad	DA				
	Kolokvij	DA		Praktični rad	DA				
	Projekt		NE	Individualni projektni zadaci		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	Manning, D.A.C. (1995): Introduction to industrial minerals, Chapman & Hall, 276s (odabrana poglavlja)						DA		
2.11. Dopunska literatura									

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Evans, A. M. (1993): Ore geology and industrial minerals, Blackwell Science Publications, 389s.</li><li>2. Chang, L. L. Y. (2002): Industrial mineralogy, Prentice Hall, 472.</li><li>3. Harben, P. W. &amp; Kužvart, M. (1997): Industrial minerals-A global geology, Industrial Minerals Information, 476s.</li></ol>
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	Literatura za seminare.



ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Sveučilište u Zagrebu

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Izv.prof.dr.sc. Vesnica Garašić		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	1.
1.2. Naziv predmeta	Analize mineralnih parageneza		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	3
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	15P + 30V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2, 0%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj predmeta je osposobiti studente za mikroskopsku analizu različitih generacija paragenetskih zajednica minerala u magmatskim i metamorfnim stijenama i njihovo tumačenje u svjetlu petrogeneze i kasnije evolucije ovih stijena u određenom geotektonskom okolišu.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Upisani svi predmeti iz izborne grupe predmeta GMSO1 i GMSO2. Kompetencije: Temeljno znanje iz petrologije magmatita i metamorfita te optičke mineralogije.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	1. Predložiti geološke, geokemijske, geofizičke i statističke metode u istraživanju odabranih ležišta mineralnih sirovina. 2. Identificirati značajke geoloških materijala i procesa u okviru hidrogeoloških, inženjerskogeoloških i naftnogeoloških istraživanja te istraživanja mineralnih sirovina.			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	1. <b>Objasniti</b> načine nastajanja primarnih i sekundarnih mineralnih parageneza u magmatskim stijenama. 2. <b>Primijeniti</b> fazne dijagrame u interpretaciji geneze različitih mikrostruktura, prorastanja i eksolucija unutar minerala u magmatskim stijenama. 3. <b>Upotrijebiti</b> evidentne znakove neravnotežnog stanja u mineralima i stijenama u interpretaciji njihove kristalizacije i kasnije evolucije odnosno petrogeneze. 4. <b>Razlikovati</b> mineralne parageneze i mikrostrukture u peridotitima kore od onih u peridotitima plašta u ofiolitnim kompleksima. 5. <b>Klasificirati</b> magmatske stijene na temelju mikrostruktura, primarnih i sekundarnih mineralnih parageneza te rekonstruirati slijed zbivanja u evoluciji pojedinih magmatskih stijena. 6. <b>Razlikovati</b> različite mineralne parageneze i redoslijed njihovog formiranja u metamorfnim stijenama. 7. <b>Primijeniti</b> različite tipove rekristalizacije minerala i njihovih deformacija za izvođenje zaključaka o p-T evoluciji metamorfne			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	<p>stijene.</p> <p>8. <b>Upotrijebiti</b> određene tipove metamornih reakcija za opis nastanka pojedinih mineralnih parageneza u metamornim stijenama.</p> <p>9. <b>Odabrati</b> odgovarajući geotermobarometar za određenu metamornu stijenu na temelju prisutne mineralne parageneze.</p> <p>10. <b>Interpretirati</b> genezu određene metamorfne stijene na temelju klasifikacije njezinih mineralnih parageneza, redoslijeda njihovog nastanka, i determinacije njezinog p-T-t puta povezanog s odgovarajućom geotektonskom okolinom.</p>
2.5. Opis sadržaja predmeta	<p>Definicija mineralne parageneze. Primarne i sekundarne mineralne parageneze <b>u magmatskim stijenama</b>. Postekvilibracijske i postkonsolidacijske promjene primarnih magmatskih minerala i postanak sekundarnih parageneza: (1) resorpcijske i kasnomagmatske subsolidus reakcije, (2) hidrotermalne alteracije i (3) promjene uslijed trošenja. Fazni odnosi u kristalizacijskim sustavima kao posljedica procesa frakcionacije i reakcija u magmatskim stijenama. Fazni dijagrami (pojam likvidusa, solidusa, binarnog i ternarnog eutektika, kotektičke krivulje, solvusa, peritektika). Dvokomponentni sustavi sa eutektikumom, s neprekinutom serijom kristala mješanaca, te s novim spojem koji se inkongruentno tali. Trokomponentni sustavi sa klinopiroksenom i plagioklasom, sa alkalijskim feldspatima i kvarcom, sa plagioklasom, klinopiroksenom i olivinom te sa forsteritom, anortitom i kvarcom. Utjecaj volatila na kristalizaciju sustava. Objašnjenje geneze različitih magmatskih struktura, prorastanja i eksolucija pomoću faznih dijagrama (ofitna struktura, intergranularna struktura, grafičko i mirmekitno prorastanje, pertit/antipertit). Proces eksolucije u različitim mineralima (pirokseni, feldspati, kalcit, ilmenit, biotit). Neravnotežno stanje: a) pojava zoniranja (koncentrično, fragmentarno, sektorsko i normalno, reversno i oscilatorno zoniranje) u različitim mineralima; b) pojava „sitaste“ strukture. Enklave u magmatskim stijenama: ksenoliti, ksenokristali i mikrogranitoidne enklave. Razlike u mineralnim paragenezama i strukturama u peridotitima kore i peridotitima plašta. Ofioliti i njihova metamorfna podloga. Precizna klasifikacija i nomenklatura magmatskih stijena na temelju mikrostruktura, primarnih i sekundarnih parageneza te petrogenetska interpretacija slijeda događanja u evoluciji pojedinih magmatskih stijena.</p> <p>Mineralne parageneze <b>u metamornim stijenama</b> i načini njihovog nastajanja. Rast kristala u metamornim stijenama. Porfiroblasti i njihova klasifikacija na temelju orijentacije inkluzija u njima. Rekristalizacija tijekom duktilnih deformacija (migracija granica zrna, proces rotacije domena). Deformacijske mikrostrukture u stijenama s krtim mineralima. Razvoj koncentričnih struktura (kelifit, simplektit). Tipovi metamornih reakcija. Metamorfne parageneze i njihovo opisivanje pomoću metamornih reakcija u mafičnim stijenama. Metamorfne parageneze i njihovo opisivanje pomoću metamornih reakcija u karbonatnim stijenama. Metamorfne parageneze i njihovo opisivanje pomoću metamornih reakcija u pelitnim stijenama. Metamorfne parageneze i njihovo opisivanje pomoću metamornih reakcija u kvarc-feldspatskim stijenama. Geotermobarometrija. Progradni i retrogradni stadiji metamorfizma, polimetamorfoza i stvaranje višestrukih generacija metamornih parageneza. Reliktne mineralne parageneze. Precizna klasifikacija i nomenklatura metamornih stijena (serija termalno metamorfoziranih stijena, serija dinamotermalno metamorfoziranih stijena i serija kataklastično metamorfoziranih stijena). Determinacija p-T-t puta pojedinih metamornih stijena i njihova asocijacija s odgovarajućim</p>

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	geotektonskim okolinama.											
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava					<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> vježbe s mikroskopom					2.7. Komentari:	
											Laboratorij - laboratorijske vježbe, grupu čini do 10 (+20%) studenata	
2.8. Obveze studenata	Prisutnost na predavanjima i vježbama. Aktivnost na nastavi. Vođenje bilješki. Diskutiranje.											
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA				
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	(Ostalo upisati)					
	Esej		NE	Seminarski rad		NE	(Ostalo upisati)					
	Kolokvij	DA		Praktični rad	DA		(Ostalo upisati)					
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)		3			
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>				
	Vesnica Garašić: Interna skripta						NE	Merlin				
	Bucher, K. & Grapes, R. (2011): Petrogenesis of Metamorphic rocks, Springer, 428 str. (odabrana poglavlja)											
2.11. Dopunska literatura	Gill, R. (2012): Igneous rocks and processes, Wiley-Blackwell, 428 str. Vernon, R.H. (2004): A practical guide to rock microstructure.-Cambridge University Press, 594 str.											
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)												



ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Sveučilište u Zagrebu

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Izv.prof.dr.sc. Sibila Borojević Šošćarić		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	1.
1.2. Naziv predmeta	Analitičke metode u rudnim ležištima		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	24P+ 6P(online)+24V + 6V(online)
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2., 20%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj ovog predmeta je pregled najvažnijih analitičkih metoda i primjena u istraživanjima ležišta mineralnih sirovina u svrhu određivanja mineraloškog, geokemijskog i izotopnog sastava te rekonstrukcije postanka (geneze) mineralnog ležišta. Kolegij obrađuje: mikroskopiju u prolaznom i reflektiranom svjetlu, elektronsku mikroskopiju i elektronsku mikrosundu, mikrotermometriju fluidnih inkluzija, ionsku kromatografiju, vitrinitnu refleksiju, kristalinitet klorita, ilita i grafita, atomsku apsorpcijsku i emisijsku spektroskopiju, induktivno spregnutu plazma spektroskopiju sa povezanim masenim spektrometrom, stabilne i radiogene izotope.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Upisani svi predmeti iz izborne grupe predmeta GMSO1 i GMSO2. Kompetencije Potrebno je da studenti mogu definirati glavne pojmove iz ležišta mineralnih sirovina, povezati ležišta sa stijenama domaćinima u kojima se ona pojavljuju i prikazati trenutno važeće teorije o njihovom postanku (genezi) i poziciji s obzirom na tektoniku ploča			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	1. Konceptualizirati geološku građu regionalnih geotektonskih jedinica te rekonstruirati slijed njihovog nastanka. 2. Predložiti geološke, geokemijske, geofizičke i statističke metode u istraživanju odabranih ležišta mineralnih sirovina. 3. Identificirati značajke geoloških materijala i procesa u okviru hidrogeoloških, inženjerskogeoloških i naftnogeoloških istraživanja te istraživanja mineralnih sirovina.			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	1. Objasniti primjenu pojedine metode, načelo, pripremu uzorka i karakteristike instrumenata 2. Pripremiti geološki uzorak za odabrane metode (piliti, brusiti, polirati, usitniti u prah, raščiniti, razrijediti...) 3. Odrediti mineralne parageneze, strukture i teksture u providnom i reflektiranom svjetlu 4. Odrediti sukcesiju (faze) kristalizacije (pred-rudni; rudni i post-rudni stadij) te naknadne izmjene			



**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	<p>5. Interpretirati podatke analitičkih metoda u svrhu određivanja sastava fluida, pritiska i temperatura postanka rudnih ležišta te naknadnih alteracija.</p> <p>6. Interpretirati mikro i markoelementni sastav te sastav elemenata u tragovima.</p> <p>7. Interpretirati rezultate stabilnih izotopa u svrhu interpretacije izvorišnog fluida.</p> <p>8. Interpretirati rezultate radiogenih izotopa u svrhu odredbe starosti stijena domaćina, mineralizacije i neknadnih događaja.</p>								
2.5. Opis sadržaja predmeta	<p>Mikroskopija u prolaznom svjetlu - Kontaktno-metamorfne reakcije; Polja stabilnosti minerala; Alteracijske reakcije. Mikroskopija u reflektiranom svjetlu - Osnove rudne mikroskopije (optička svojstva u reflektiranom svjetlu); primjeri najvažnijih struktura i tekstura; Interpretacija. Elektronska mikroskopija / EMPA - Osnove metode; Detektori; Primjena i interpretacija; Geotermobarometrijska upotreba u ravnotežnim sustavima; Priprema uzoraka. Mikrotermometrija fluidnih inkluzija - Osnove mikrotermometrijske metode; Primjena i interpretacija; Priprema uzoraka. Ionska kromatografija - Osnove ionske kromatografije; Primjena u rudnim ležištima; t/c uvjeti postanka; Priprema uzoraka. Vitritna refleksija/ Kristalinitet klorita/ilita/grafita - Osnove metoda; Primjena u rudnim ležištima; t/c uvjeti postanka; Priprema uzoraka (Kristalinitet ilita); AAS; AES; ICP-MS; Stabilni izotopi (kisik, vodik, ugljik); Radiogeni izotopi (K/Ar; Rb/Sr; Sm/Nd; U/Th/Pb, fission-tracks) - Osnove metoda; Primjena u rudnim ležištima; Interpretacija podataka.</p>								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava				<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> Praktikum		2.7. Komentari:		
	Praktikum - grupu čini do 10 (+20%) studenata								
2.8. Obveze studenata	Redovito pohađanje predavanja i vježbi te odrađene i parafirane sve vježbe uključivo i eksperimentalni rad vezan uz samostalno istraživanje na studentskom projektu u praktikumu.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje	DA		Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad	DA		Referat		NE			
	Esej		NE	Seminarski rad		NE			
	Kolokvij		NE	Praktični rad	DA				
	Projekt	DA		Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	Vrkljan, M. (2000): Instrumentalne metode analize; AAS, FES, ICP-AES, Mössbauerova spektrometrija (skripta za internu uporabu).						DA		

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	Senaid Salihović (2007) Mikrofiziografija neprovidnih minerala. Ars grafika, Tuzla, 127 p.		DA
	Odabrana poglavlja iz: Vrkljan, M., Borojević Šošarić, S., Tomašić, N. 2018. Optička mineralogija - određivanje minerala polarizacijskim mikroskopom. Manualia Universitatis studiorum Zagabiensisi - Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu, Rudarsko-geološko-naftni fakultet i Prirodoslovno matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 331 p.		DA
	Odabrana poglavlja iz: Reed, S. J. B. (2010): Electron Microprobe Analysis and Scanning Electron Microscopy in Geology. Cambridge University Press, 201 p.		DA
2.11. Dopunska literatura	Shepherd, T.J., Rankin, A.H., Alderton, D.H.M. (1985). A Practical Guide to Fluid Inclusion Studies. Blackie Academic & Professional 224 p.		
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			



ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Sveučilište u Zagrebu

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Prof. dr. sc. Franjo Šumanovac		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	1.
1.2. Naziv predmeta	Geofizička istraživanja mineralnih sirovina		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	3
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	27P+3P (e-učenje)
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2., 10%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Ovladavanje specijalističkim geofizičkim metodama mjerenja i interpretacije koje se primjenjuju u istraživanjima ležišta građevinskih materijala i čvrstih mineralnih sirovina.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Upisani svi predmeti iz izborne grupe predmeta GMSO1 i GMSO2.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Interpretirati rezultate laboratorijskih i terenskih mjerenja primjenom statističkih metoda i prostornih analiza. Konstruirati opće i namjenske geološke karte te profile s pripadajućim opisima. Interpretirati geofizička mjerenja za definiranje geološke građe i sastava podzemlja prilikom istraživanja mineralnih sirovina, podzemnih voda, inženjerskogeoloških uvjeta i geohazarda. Predložiti geološke, geokemijske, geofizičke i statističke metode u istraživanju odabranih ležišta mineralnih sirovina. Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka.			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	Ovladati radom instrumenata za magnetometrijska istraživanja. Ovladati radom instrumenata za električna i elektromagnetna istraživanja. Moći interpretirati dobivene podatke magnetometrijskih mjerenja. Moći interpretirati dobivene podatke gravimetrijskih mjerenja. Znati interpretirati dobivene podatke električne tomografije. Znati odrediti vremena prvih nailazaka valova kod mjerenja seizmičkih brzina u bušotini.			

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	Znati izračunati srednje i intervalne brzine te interpretirati dobivene podatke. Znati odabrati optimalne metode geofizičkih istraživanja u svrhu istraživanja ležišta građevinskih materijala. Znati projektirati geofizička istraživanja na karakterističnim geološkim modelima u okviru istraživanja čvrstih mineralnih sirovina.									
2.5. Opis sadržaja predmeta	Magnetometrijska istraživanja. Metode interpretacije magnetometrijskih podataka. Aeromagnetometrijska istraživanja. Magnetometrijska istraživanja čvrstih mineralnih sirovina. Projektiranje terenskih mjerenja u karakterističnim geološkim modelima. Gravimetrijska istraživanja. Transformacije gravimetrijskih karata – cilj, metode transformacije, primjena. Mikrogravimetrijska istraživanja. Gravimetrijsko modeliranje i primjena u istraživanjima mineralnih sirovina. Električna tomografija. Teoretske osnove. Geometrija mjerenja. Tomografska inverzija. Instrumenti za električna mjerenja. Električna tomografija u istraživanjima ležišta građevinskih materijala. Elektromagnetna istraživanja. Metoda TURAM, metoda s pomičnim odašiljačem, VLF metoda, magnetotelurska metoda - teoretske osnove, instrumenti, obrada podataka, interpretacija i primjena. Georadar – teoretske osnove, metode terenskih mjerenja, rezolucija i dubinski zahvat, instrumenti, primjena. Seizmička mjerenja u bušotinama. „Down-hole“ i „Cross-hole“ metode – način izvođenja mjerenja, instrumenti, primjena. Refrakcijska seizmika. Metode interpretacije refrakcijskih podataka: DTM, Delta-t-V, GRM i refrakcijska tomografija. Refleksijska seizmika visoke rezolucije (HRS metoda) – projektiranje istraživanja, obrada podataka, interpretacija. Seizmičko modeliranje. Sintetski seizmogram – konstrukcija sintetskog seizmograma, primjena sintetskog seizmograma.									
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> Projektne vježbe			2.7. Komentari:			
2.8. Obveze studenata	Pohađanje nastave (predavanja, vježbi i terenske nastave), predani programi/projektni zadaci.									
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA		
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	(Ostalo upisati)		NE	
	Esej		NE	Seminarski rad	DA		(Ostalo upisati)		NE	
	Kolokvij	DA		Praktični rad		NE	(Ostalo upisati)		NE	
	Projekt		NE	Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	3		
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija		

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	Šumanovac F. (2012): Osnove geofizičkih istraživanja. Manualia universitatis studiorum Zagrabensis, Rudarsko-geološko-naftni fakultet, ISBN 978-953-6923-20-5.	DA		
2.11. Dopunska literatura				
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)				



ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Sveučilište u Zagrebu

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Prof.dr.sc. Sibila Borojević Šoštarić		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	1.
1.2. Naziv predmeta	Terenski i laboratorijski praktikum		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	6
1.3. Suradnici	Prof. dr. sc. Goran Durn Izv.prof.dr.sc. Stanko Ružičić Prof. dr. sc. Marta Mileusnić Izv. prof. dr. sc. Vesnica Garašić Prof. dr. sc. Franjo Šumanovac Ana Brcković, mag. geol.		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	120 V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	1., 0%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Studenti će se upoznati s terenskim i laboratorijskim metodama istraživanja ležišta mineralnih sirovina. Studenti će naučiti prepoznavati orudnjenja, vizualizirati 3D geološke strukture i rekonstruirati geološku povijest. Većina aktivnosti biti će vezana uz opažanja, tumačenja, vođenja vlastitih bilješki i skica te uzorkovanje. U laboratoriju će studenti analizirati prikupljene geološke uzorke vode, tla, stijena, sedimenata, mineralnih sirovina. U konačnici će naučiti objediniti i interpretirati rezultate terenskih i laboratorijskih istraživanja sa prethodnim geološkim istraživanjima te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Upisani svi predmeti iz GSMO1 i GSMO2.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	1. Interpretirati rezultate laboratorijskih i terenskih mjerenja primjenom statističkih metoda i prostornih analiza. 2. Konstruirati opće i namjenske geološke karte te profile s pripadajućim opisima. 3. Interpretirati geofizička mjerenja za definiranje geološke građe i sastava podzemlja prilikom istraživanja mineralnih sirovina,			

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	<p>podzemnih voda, inženjerskogeoloških uvjeta i geohazarda.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Konceptualizirati geološku građu regionalnih geotektonskih jedinica te rekonstruirati slijed njihovog nastanka.</li> <li>5. Voditi sve faze istraživanja ležišta mineralnih sirovina, od prospekcije ležišta do izrade elaborata o rezervama mineralnih sirovina.</li> <li>6. Predložiti geološke, geokemijske, geofizičke i statističke metode u istraživanju odabranih ležišta mineralnih sirovina.</li> <li>7. Identificirati značajke geoloških materijala i procesa u okviru hidrogeoloških, inženjerskogeoloških i naftnogeoloških istraživanja te istraživanja mineralnih sirovina.</li> <li>8. Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka.</li> <li>9. Odabrati norme i primijeniti zakonsku regulativu vezanu za geološka istraživanja, geohazarde, zaštitu okoliša, eksploataciju voda, eksploataciju mineralnih sirovina ili uvjete gradnje.</li> <li>10. Osmisliti projektni zadatak, te organizirati, voditi i nadzirati terenska, laboratorijska i kabinetska istraživanja u skladu s vremenskim i financijskim planom.</li> </ol>
<p>2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Odabrati prikladnu geofizičku metodu za istraživanje ležišta mineralnih sirovina</li> <li>2. Izraditi geološku kartu i pripadajući profil s naznačenim tipovima mineralizacije</li> <li>3. Izraditi jamsku kartu s razvijenim bokovima.</li> <li>4. Uzorkovati različite prirodne geološke materijale (mineralne sirovine, stijene, sediment, tlo, voda) u svrhu istraživanja ležišta mineralnih sirovina.</li> <li>5. Provesti terenska mjerenja odabranih parametara prirodnih materijala (npr. pH, EC, redoks potencijal, radioaktivnost) u svrhu geokemijske prospekcije.</li> <li>6. Analizirati kemijski sastav uzoraka geoloških materijala koristeći propisane laboratorijske postupke i norme.</li> <li>7. Opisati proces od istraživanja i eksploatacije mineralne sirovine do izrade gotovog proizvoda s naglaskom na svojstva mineralnih sirovina zbog kojih se ti resursi koriste u tim proizvodima.</li> </ol>
<p>2.5. Opis sadržaja predmeta</p>	<p>Kolegij se sastoji od geofizičkih, geoloških i geokemijskih terenskih vježbi i laboratorijskih analiza uzorkovanih geoloških materijala i odvija se u 15 termina po 8 sati. Terenski dio nastave provoditi će se združeno na dva terenska poligona za istraživanje ležišta mineralne sirovine i dva odabrana ležišta industrijskih minerala u Republici Hrvatskoj. Na terenskim poligonima za istraživanje mineralnih sirovina studenti će odraditi geofizička mjerenja, površinsko i jamsko kartiranje uz izrade pripadajućih geoloških karata i profila sa naznačenim pozicijama mineralizacije te provesti terensku geokemijsku prospekciju na odabranim medijima. Na odabranim ležištima industrijskih minerala studenti će se upoznati sa cjelovitim ciklusom mineralnih sirovina, od geološke prospekcije i eksploatacije do procesa prerade, gotovih proizvoda i zbrinjavanja otpada. Laboratorijski dio obuhvatit će pripremu i analizu uzorkovanih geoloških materijala.</p> <p>Terenski dani (13 dana)</p> <p>Poligoni za istraživanje ležišta mineralne sirovine (11 dana zajedničkog terena)</p>

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	<p>1) Geofizička prospekcija (2 dana)                  2) Kartiranje površinske mineralizacije i izrada geološke karte i profila (2 dana)                  3) Kartiranje podzemne eksploatacije (3 dana)                  4) Uzorkovanje stijena domaćina i alteracijskih zona proksimalno i distalno u odnosu na mineralizaciju (2 dana)                  5) Geokemijska prospekcija – uzorkovanje geoloških materijala i in-situ mjerenje osnovnih geokemijskih parametara (1 dan)                  6) Dodatan samostalan rad studenata (1 dana)</p> <p>Ciklus mineralnih sirovina – industrijski materijali Republike Hrvatske (2 dana):                  7) Od keramičke gline i kvarcnog pijeska do opeke ( ležište keramičke gline, ležište kvarcnog pijeska, tvornica za proizvodnju opeka; 1 dan)                  8) Od prirodnog gipsa do gipsanih ploča (ležište gipsa, tvornica za proizvodnju gipsanih ploča; 1 dan)</p> <p>Laboratorijski dani (2 dana)                  1) Priprema i analiza geoloških materijala uzorkovanih tijekom geokemijske prospekcije na poligonu za istraživanje ležišta mineralnih sirovina.</p>								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava				<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> projekt (ostalo upisati)			<b>2.7. Komentari:</b> Projektne vježbe (na terenu i u laboratoriju) - grupu čini do 10 (+20%) studenata	
2.8. Obveze studenata	Studenti su obavezni pohađati nastavu na terenu i u laboratoriju, rješavati samostalne projektne zadatke, sudjelovati u timskom projektu te izraditi terenske i laboratorijske izvještaje.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje	DA		Usmeni ispit		NE
	Eksperimentalni rad	DA		Referat		NE	Terenski dnevnik	DA	
	Esej		NE	Seminarski rad		NE	Laboratorijski dnevnik	DA	
	Kolokvij		NE	Praktični rad	DA				
	Projekt	DA		Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	6	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	Interni materijali u Merlinu							Merlin	



**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	Šumanovac, F. (2007): Geofizička istraživanja podzemnih voda. Sveučilište u Zagrebu, Rudarsko-geološko-naftni fakultet i Pauk Cerna.	DA	
	Šumanovac, F. (2012): Osnove geofizičkih istraživanja. Sveučilište u Zagrebu, Rudarsko-geološko-naftni fakultet.	DA	
2.11. Dopunska literatura	FOREGS Geochemical Mapping Field Manual. Geological Survey of Finland, Espo, 1998. Marjoribanks, R. (2010) Geological Methods in Mineral Exploration and Mining, Springer, 238 s.		
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			



ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Sveučilište u Zagrebu

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Prof. dr. sc. Goran Durn i Prof. dr. sc. Ivan Sondi		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	2.
1.2. Naziv predmeta	Mineralogija i geokemija okoliša		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5
1.3. Suradnici	Izv. prof. dr. sc. Stanko Ružičić		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	18P + 12P (online) + 30V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	60
1.5. Status predmeta	<input checked="" type="checkbox"/> obvezni	<input type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2., 20%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj predmeta je da studenti steknu osnovna znanja o ulozi mineralogije i geokemije u različitim aspektima okoliša odnosno da spoznaju njihovu važnost u rješavanju specifičnih problema u okolišu.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet				
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Kreirati složene modele geoloških pojava i procese korištenjem informacijske tehnologije.</li><li>2. Interpretirati rezultate geokemijskih i mineraloških istraživanja za procjenu stanja okoliša.</li><li>3. Identificirati značajke geoloških materijala i procesa u okviru hidrogeoloških, inženjerskogeoloških i naftnogeoloških istraživanja te istraživanja mineralnih sirovina.</li><li>4. Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka.</li><li>5. Odabrati norme i primijeniti zakonsku regulativu vezanu za geološka istraživanja, geohazarde, zaštitu okoliša, eksploataciju voda, eksploataciju mineralnih sirovina ili uvjete gradnje.</li><li>6. Planirati i provoditi procjenu i praćenje stanja sastavnica okoliša.</li><li>7. Voditi argumentiranu stručnu raspravu i poslovnu komunikaciju.</li></ol>			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3–10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Definirati i opisati mineralogiju i geokemiju glavnih okolišnih sustava.</li><li>2. Napisati glavne kemijske reakcije u površinskim okolišima i argumentirati glavne biogeokemijske procese u tlima i sedimentima.</li></ol>			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	<p>3. Usporediti i argumentirati mineralni sastav i geokemijske karakteristike glavnih okolišnih sustava te temeljem toga definirati njihove fizikalno–kemijske značajke.</p> <p>4. Analizirati koncentracije metala u tragovima u različitim frakcijama tla/sedimenta i zaključiti o njihovoj biodostupnosti i biopristupačnosti.</p> <p>5. Kreirati krivulje izoterma na temelju rezultata laboratorijskih sorpcijskih eksperimenata.</p> <p>6. Na osnovi mineralnog sastava i površinsko–fizikalno–kemijskih značajki tla i sedimenata utvrditi njihovu reaktivnost i prihvatni kapacitet za onečišivače/zagađivala.</p> <p>7. Preporučiti medije uzorkovanja i analitičke tehnike za geokemijsko kartiranje na temelju postavljenog problema.</p> <p>8. Primijeniti znanje o specifičnim mineralima u zaštiti okoliša (odlagališta otpada, sanacija, remedijacija, skladištenje radioaktivnog otpada).</p>	
2.5. Opis sadržaja predmeta	P1 – Uvod u mineralogiju i geokemiju okoliša. Osnovne definicije. Primjeri značaja mineralogije i geokemije okoliša (bivša tvornica glinice u Obrovcu, onečišćeno tlo, zagrebački vodonosnik).	V1 – Sekvencijska ekstrakcijska analiza u tri koraka (BCR). 1. korak. Mjerenje primjenom AAS.
	P2 – Mineralogija i geokemija glavnih okolišnih sustava.	V2 – Sekvencijska ekstrakcijska analiza u tri koraka (BCR). 2. korak. Mjerenje primjenom AAS.
	P3 – Sustav tla. Primarni i sekundarni minerali. Fizičko i kemijsko trošenje. Biološki procesi. Organska tvar u tlu. Plinovi u tlu. Voda u tlu. Dinamičke reakcije u vodenoj fazi tla. Koloidni dio tla i njegov utjecaj na skupljanje i bubrenje, plastičnost, koheziju, disperziju, flokulaciju, agregaciju, adsorpciju kationa i aniona, snabdijevanje nutrijentima, transport onečišivača u tlu i strukturu tla.	V3 – Sekvencijska ekstrakcijska analiza u tri koraka (BCR). 3. korak. Mjerenje primjenom AAS.
	P4 – Specifična površina. Površinski naboj. Acidifikacija tla. Sorpcija i desorpcija metala u tlu.	V4 – Modificirana BCR–ova sekvencijska ekstrakcijska analiza sa zlatotopkom. Mjerenje primjenom AAS.
	P5 – Geokemijsko kartiranje, geokemijski atlas Europe, geokemijski atlas Hrvatske	V5 – Sorpcija i desorpcija metala u tlu. Mjerenje primjenom AAS.
	P6 – Minerali u recentnim marinskim, jezerskim i riječnim sedimentima.	V6 – Sorpcija i desorpcija metala u tlu. Mjerenje primjenom AAS.
	P7 – Strukturne, morfološke i površinske fizikalno– kemijske značajke minerala u prirodnom okolišu.	V7 – Određivanje granulometrijskog sastava tla primjenom laserskog granulometra.

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	P8 – Osnovni fizikalno-kemijski procesi međudjelovanja mineralnih površina i organskih i anorganskih spojeva. Uloga minerala u procesima vezivanja, transporta i odlaganja organskih i anorganskih tvari.	V8 – Prvi kolokvij	
	P9 – Mineralne čestice i koloidni sustavi. Koloidna stabilnost, procesi agregacije mikro– i nano– mineralnih čestica u prirodnim vodenim sredinama. Uloga koloida u biogeokemijskom procesima u tlima i sedimentima.	V9 – <i>Case study 1</i> : Značaj manganskih oksida i hidroksida u tlu i sedimentima. Primjer: Zagrebačko vodocrpilište	
	P10 – Nanominerali i nanomineralne čestice.	V10 – <i>Case study 2</i> : Frakcionacija metala u tlima i sedimentima. Primjer: Zagrebačko vodocrpilište (1. dio).	
	P11 – Osnovni procesi biomineralizacije. Biomineralne strukture i njihove morfološke, mineraloške i kemijske značajke. Biomineralizacija i globalni biogeokemijski ciklus.	V11 – <i>Case study 2</i> : Frakcionacija metala u tlima i sedimentima. Primjer: Zagrebačko vodocrpilište (2. dio).	
	P12 – Pojava autigenih mineralnih vrsta u prirodnom okolišu. Ranodijegenetski procesi u recentnim sedimentima–utjecaj na distribuciju elemenata u tragovima.	V12 – Seminar na zadanu temu.	
	P13 – Primjeri istraživanja uloge pojedinih mineralnih vrsta i njihovih površinsko–fizikalno–kemijskih značajki u biogeokemijskom kruženju tvari u prirodnim sustavima.	V13 – Seminar na zadanu temu.	
	P14 – Minerali i mineralni agregati kao izolacijske barijere u odlagalištima različitih vrsta otpada. Organofilne gline. Interakcije između minerala i radionuklida. Upotreba smektitnih glina kao dugotrajnog izolacijskog materijala pri transportu i skladištenju radioaktivnog otpada.	V14 – <i>Case study 3</i> : Primjena organofilnih glina u zaštiti okoliša. Primjer: tehnološki otpad u naftnoj industriji.	
	P15 – Krute čestice u atmosferi. Izvori i sastav čestica.	V15 – Drugi kolokvij	
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> Projektne vježbe	2.7. Komentari:
			Laboratorij – laboratorijske vježbe, grupu čini do 10 (+20%) studenata

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

2.8. Obveze studenata	Ispit se polaže usmeno. Preduvjeti za izlazak na ispit su: 1. obavljene i ovjerene laboratorijske vježbe 2. predani i pozitivno ocijenjeni zadaci u praktikumu 2. predan i održan seminarski rad 3. pozitivno ocijenjena oba kolokvija									
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje	NE	Pismeni ispit	NE			
	Eksperimentalni rad		NE	Referat	NE	Usmeni ispit	DA			
	Esej		NE	Seminarski rad	DA					
	Kolokvij	DA		Praktični rad	DA					
	Projekt		NE	Individualni projektni zadaci	NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5			
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>					<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>			
	Vaughan, D.J. & Wogelius, R.A. (2000): Environmental Mineralogy.-Eötvös University Press, Budapest, 423s. (odabrana poglavlja)						DA			
2.11. Dopunska literatura	Environmental Geochemistry (2018) Eds: De Vivo, B., Belkin, H.E., Lima, A., Elsevier, 623s.									
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	Literatura za seminare.									



## ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Prof.dr.sc. Kristijan Posavec		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	2.
1.2. Naziv predmeta	Modeliranje tečenja podzemne vode i pronosa zagađivala		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	6
1.3. Suradnici	-		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	40P + 5P (online) + 30V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2.razina, 7%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Predmet daje pregled teorije tečenja podzemne vode i pronosa zagađivala primijenjene na realne probleme u hidrogeologiji. Ciljevi predmeta sastoje se u (1) shvaćanju značenja modela i uloge koju modeli imaju u procesu odlučivanja, (2) kreiranju konceptualnih i odabiru odgovarajućih matematičkih modela za opis tečenja podzemne vode i pronosa zagađivala, (3) sposobnosti odabira analitičkih i/ili numeričkih metoda u rješavanju postavljenih matematičkih modela, (4) primjeni računalnih programa u rješavanju realnih problema tečenja podzemne vode i pronosa zagađivala, (5) interpretaciji dobivenih rezultata modela.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Odsušana izborna grupa predmeta HG2.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Interpretirati rezultate laboratorijskih i terenskih mjerenja primjenom statističkih metoda i prostornih analiza. Kreirati složene modele geoloških pojava i procese korištenjem informacijske tehnologije. Interpretirati geofizička mjerenja za definiranje geološke građe i sastava podzemlja prilikom istraživanja mineralnih sirovina, podzemnih voda, inženjerskogeoloških uvjeta i geohazarda. Procijeniti regionalne hidrogeološke odnose, parametre vodnih tijela, te stanje i zalihe podzemnih voda. Predložiti principe istraživanja, eksploatacije i zaštite podzemnih voda i aktivno promicati njihovo održivo korištenje. Identificirati značajke geoloških materijala i procesa u okviru hidrogeoloških, inženjerskogeoloških i naftnogeoloških istraživanja te istraživanja mineralnih sirovina. Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj			

### ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	koristeći i druge relevantne izvore podataka.
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Formulirati značenje modela fizičkih sustava i uloge koju modeli imaju u procesu odlučivanja,</li> <li>2. Kreirati konceptualne modele vodonosnih sustava i odrediti njihove rubne uvjete,</li> <li>3. Predložiti matematičke modele za rješavanje postavljenih hidrogeoloških problema,</li> <li>4. Predložiti odgovarajuće analitičke i/ili numeričke metode za rješavanje odabranih matematičkih modela,</li> <li>5. Primijeniti odabrane računalne programe za modeliranje tečenja podzemne vode i pronosa zagađivala u rješavanju realnih hidrogeoloških problema,</li> <li>6. Prezentirati dobivene rezultate modela.</li> </ol>
2.5. Opis sadržaja predmeta	<p>P1 – Uvod / Modeli u hidrogeološkim istraživanjima,  P2 – Modeli tečenja podzemne vode – konceptualni modeli,  P3 – Modeli tečenja podzemne vode – jednadžbe tečenja, početni i rubni uvjeti,  P4 – Analitičke metode rješavanja modela tečenja podzemne vode – stacionarno tečenje u otvorenim, poluzatvorenim i zatvorenim vodonosnicima,  P5 – Analitičke metode rješavanja modela tečenja podzemne vode – nestacionarno tečenje u otvorenim, poluzatvorenim i zatvorenim vodonosnicima,  P6 – Numeričke metode rješavanja modela tečenja podzemne vode – stacionarno tečenje u otvorenim, poluzatvorenim i zatvorenim vodonosnicima,  P7 – Numeričke metode rješavanja modela tečenja podzemne vode – nestacionarno tečenje u otvorenim, poluzatvorenim i zatvorenim vodonosnicima,  P8 – Modeli pronosa zagađivala - teoretske osnove,  P9 – Modeli pronosa zagađivala - teoretske osnove,  P10 – Analitičke metode rješavanja modela pronosa zagađivala,  P11 – Numeričke metode rješavanja modela pronosa zagađivala,  P12 – Projekt: modeliranje tečenja podzemne vode i pronosa zagađivala uz primjenu programa Visual Modflow Flex,  P13 – Projekt: modeliranje tečenja podzemne vode i pronosa zagađivala uz primjenu programa Visual Modflow Flex,  P14 – Projekt: modeliranje tečenja podzemne vode i pronosa zagađivala uz primjenu programa Visual Modflow Flex,  P15 – Projekt: prezentacija rezultata i rasprava.</p> <p>V1 – Pregled osnovnih teorijskih znanja iz hidrogeologije i matematike,  V2 – Pregled osnovnih teorijskih znanja iz hidrogeologije i matematike,  V3 – Primjeri rubnih uvjeta, crpljenje grupe zdenaca/simulacija rubnih uvjeta pomoću zrcalnih zdenaca,  V4 – Analitičke metode rješavanja modela tečenja podzemne vode – rješavanje realnih problema uz primjenu besplatnih namjenskih programa,  V5 – Analitičke metode rješavanja modela tečenja podzemne vode – rješavanje realnih problema uz primjenu besplatnih namjenskih programa,  V6 – Kolokvij – analitičke metode rješavanja modela tečenja podzemne vode,</p>

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	<p>V7 – Numeričke metode rješavanja modela tečenja podzemne vode – rješavanje realnih problema uz primjenu namjenskog programa – Visual Modflow Flex,  V8 – Numeričke metode rješavanja modela tečenja podzemne vode – rješavanje realnih problema uz primjenu namjenskog programa – Visual Modflow Flex,  V9 – Kolokvij – numeričke metode rješavanja modela tečenja podzemne vode,  V10 – Numeričke metode rješavanja modela pronosa zagađivala – rješavanje realnih problema uz primjenu namjenskog programa – Visual Modflow Flex,  V11 – Numeričke metode rješavanja modela pronosa zagađivala – rješavanje realnih problema uz primjenu namjenskog programa – Visual Modflow Flex,  V12 – Kolokvij – numeričke metode rješavanja modela pronosa zagađivala,  V13 – Projekt: modeliranje tečenja podzemne vode i pronosa zagađivala uz primjenu programa Visual Modflow Flex,  V14 – Projekt: modeliranje tečenja podzemne vode i pronosa zagađivala uz primjenu programa Visual Modflow Flex,  V15 – Projekt: prezentacija rezultata i rasprava.</p>									
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> Projektne vježbe	<p>2.7. Komentari:  Projektne vježbe - grupu čini do 10 (+20%) studenata</p>							
2.8. Obveze studenata	Pohađanje nastave, aktivno sudjelovanje u raspravama, postavljanje i odgovaranje na pitanja, samostalno rješavanje problema i rad s kolegama u grupi.									
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA	NE	Istraživanje	DA	NE	Usmeni ispit	DA	NE	
	Eksperimentalni rad	DA	NE	Referat	DA	NE	(Ostalo upisati)	DA	NE	
	Esej	DA	NE	Seminarski rad	DA	NE	(Ostalo upisati)	DA	NE	
	Kolokvij	DA	NE	Praktični rad	DA	NE	(Ostalo upisati)	DA	NE	
	Projekt	DA	NE	Pismeni ispit	DA	NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	6		
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>		
	Metode operacijskih istraživanja u hidrogeologiji, Manualia universitatis studiorum Zagrebiensis, Sveučilište u Zagrebu, Rudarsko-geološko-naftni fakultet, Zagreb (2011.)						DA	DA		



ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	123 str. (ISBN: 978-953-6923).		
2.11. Dopunska literatura	<ul style="list-style-type: none"><li>- Spitz, K. &amp; Moreno, J.(1996.): A Practical Guide to Groundwater and Solute Transport Modeling, John Wiley and Sons.</li><li>- Mary P. Anderson, William W. Woessner, Randall J. Hunt (2015.): Applied Groundwater Modeling, Second Edition, Elsevier.</li><li>- Zheng, C., Gordon D. Bennett, (2002.): Applied Contaminant Transport Modeling, Second Edition, John Wiley and Sons.</li></ul>		
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			



## ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Sveučilište u Zagrebu

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Prof.dr.sc. Zoran Nakić		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	2.
1.2. Naziv predmeta	Zaštita podzemnih voda		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5
1.3. Suradnici	Laura Bačani, mag.ing.geol.		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	24P+6P (online)+30V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2.razina, 10%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Stjecanje znanja o: 1. političkim, sociološkim i pravnim aspektima zaštite podzemnih voda, 2. postupcima i načinima zaštite podzemnih voda, 3. metodama zaštite podzemnih voda, 4. modeliranju podzemnih voda u funkciji njihove zaštite, 5. metodama pročišćavanja i sanacije onečišćenja podzemnih voda.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položena izborna grupa predmeta HG1.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Interpretirati rezultate laboratorijskih i terenskih mjerenja primjenom statističkih metoda i prostornih analiza. Kreirati složene modele geoloških pojava i procese korištenjem informacijske tehnologije. Procijeniti regionalne hidrogeološke odnose, parametre vodnih tijela, te stanje i zalihe podzemnih voda. Identificirati značajke geoloških materijala i procesa u okviru hidrogeoloških, inženjerskogeoloških i naftnogeoloških istraživanja te istraživanja mineralnih sirovina. Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka. Odabrati norme i primijeniti zakonsku regulativu vezanu za geološka istraživanja, geohazarde, zaštitu okoliša, eksploataciju voda, eksploataciju mineralnih sirovina ili uvjete gradnje.			

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	<p>Osmisliti projektni zadatak, te organizirati, voditi i nadzirati terenska, laboratorijska i kabinetska istraživanja u skladu s vremenskim i financijskim planom.</p> <p>Planirati i provoditi procjenu i praćenje stanja sastavnica okoliša.</p> <p>Vrednovati geološke stručne podloge za gospodarstvo i strateške dokumente.</p>
<p>2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)</p>	<p>Prezentirati pristup i koncept zaštite podzemnih voda prema EU direktivama i smjernicama.</p> <p>Analizirati razine zaštite podzemnih voda u RH.</p> <p>Zaključiti o značaju prostornoga planiranja u funkciji zaštite podzemnih voda.</p> <p>Izgraditi konceptualni okvir za vrednovanje podzemnih voda.</p> <p>Odabrati mjere i instrumente zaštite podzemnih voda.</p> <p>Odabrati odgovarajuće metode za određivanje zona sanitarne zaštite izvorišta u stijenama s međuzrnskom poroznosti i u kršu.</p> <p>Usporediti konvencionalni i integralni pristup sanacije onečišćenja vodonosnih sustava.</p> <p>Usporediti primjenjivost metoda sanacije onečišćenih vodonosnih sustava u specifičnim hidrogeološkim uvjetima i ovisno o karakteristikama onečišćujućih tvari.</p>
<p>2.5. Opis sadržaja predmeta</p>	<p>P1 - Uvod u kolegij, prirodne značajke vodonosnih sustava RH, kakvoća podzemnih voda, karakteristični izvori onečišćenja podzemnih voda; P2 - Pristup zaštiti podzemnih voda prema EU direktivama i smjernicama, razvoj pravnog okvira zaštite podzemnih voda u zemljama EU, Okvirna direktiva o vodama i direktive kćeri; P3 - Zakonodavni okvir sustava zaštite podzemnih voda u Republici Hrvatskoj, strategije, zakoni i podzakonski akti u funkciji zaštite podzemnih voda; P4 - Razine zaštite podzemnih voda, zaštita strateških zaliha podzemnih voda: kategorizacija, regulatorni okvir i mjere zaštite; P5 - Prostorno planiranje u funkciji zaštite podzemnih voda; značaj prostorno-planske dokumentacije, strateški dokumenti prostornog uređenja, primjeri integriranja zaštićenih područja za pitke vode u prostorne planove i dokumente; P6 - Vrednovanje podzemnih voda, konceptualni okvir za vrednovanje, uporabne i neuporabne funkcije podzemnih voda; P7 - Mjere i instrumenti zaštite podzemnih voda - osnovne i dopunske mjere; regulacijski, ekonomski, samoregulacijski i institucionalni instrumenti, zakonodavni okvir primjene mjera i instrumenata zaštite; P8 - Zone sanitarne zaštite izvorišta - kriteriji i metode određivanja zona sanitarne zaštite, prirodna i specifična ranjivost podzemne vode; P9 - Pravilnik o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta, primjeri određivanja zona sanitarne zaštite u stijenama s međuzrnskom i pukotinskom poroznosti; P10 - Primjena analitičkih, semianalitičkih i numeričkih metoda u određivanju zona sanitarne zaštite, primjeri iz prakse; P11 - Primjena metoda određivanja prirodne i specifične ranjivosti u zaštiti podzemnih voda, primjeri iz prakse; P12 - Zaštita eksploatacijskih objekata - zdenaca i kaptaža izvorišta: kriteriji za lociranje zdenaca, projektiranje i izvedba zdenaca sa sigurnim materijalima, dezinfekcija zdenaca i vodoopskrbnih sustava; P13 – Primjeri zaštite podzemnih voda u Republici Hrvatskoj; P14 - Metode i tehnike sanacije onečišćenja podzemnih voda: lokalizacijske mjere za sprječavanje širenja zagađivala; mjere za uklanjanje zagađivala iz podzemlja; P15 - Prezentacija seminarskih radova studenata; V1 - Uvodne vježbe: vodonosni sustavi, hidrogeološki parametri; V2 - Zakonska regulativa EU vezana uz zaštitu podzemnih voda: sličnosti, razlike i nedostaci; V3 - Zakonska regulativa Republike Hrvatske vezana uz zaštitu podzemnih voda: sličnosti, razlike i nedostaci; V4 - Međunarodni FP 7 projekt GENESIS: Ispitivanje javnog mijenja o stanju zagrebačkoga vodonosnika - rezultati i</p>

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	zaključci; V5 - Prostorni planovi i zaštita podzemnih voda; V6 - Prikaz karakterističnih primjera zona sanitarne zaštite na prostornim planovima - problemi i nedostaci; V7 - 1. Kolokvij; V8 - Zone sanitarne zaštite, prirodna i specifična ranjivost vodonosnika - opis metoda; V9 - Primjeri metoda određivanja zona sanitarne zaštite - 1. dio; V10 - Primjeri metoda određivanja zona sanitarne zaštite - 2. dio; V11 - Izrada karte ranjivosti vodonosnika pomoću GOD metode - tematski sloj „vrsta vodonosnika“ i tematski sloj „debljina krovine“; V12 - Izrada karte ranjivosti vodonosnika pomoću GOD metode - tematski sloj „litološke značajke krovine vodonosnika“ i tematski sloj „dubina do podzemne vode“; V13 – Praktični aspekti zaštite podzemnih voda u stijenama s međuzrnskom poroznosti i kršu; V14 - Izrada konačne karte ranjivosti vodonosnika pomoću GOD metode; V15 - Prezentacija seminarskih radova studenata								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> Projektne vježbe			<b>2.7. Komentari:</b> Projektne vježbe - grupu čini do 10 (+20%) studenata		
2.8. Obveze studenata	Pohađanje predavanja i vježbi, proučavanje praktičnih primjera i rješavanje praktičnih zadataka pomoću softvera ArcMap, samostalna izrada seminara na temu određivanja zona sanitarne zaštite								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje	DA		Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE			
	Esej		NE	Seminarski rad	DA				
	Kolokvij	DA		Praktični rad	DA				
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	Interna skripta Zaštita podzemnih voda							DA	
	EU direktive, strategije, hrvatski zakoni i pravilnici iz područja zaštite voda								

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

2.11. Dopunska literatura	Mayer, D. (1993): Kvaliteta i zaštita podzemnih voda, Hrv. društvo za zaštitu voda, Zagreb; Domenico P.A. & Schwartz, F.W. (1990): Physical and Chemical Hydrogeology, John Wiley & Sons; Comitee on Intrinsic Remediation, Water Science and Technology Board, Board on Radioactive Waste Management & Commission on Geosciences, Environment and Resources (2000): Natural attenuation for groundwater remediation, NATIONAL ACADEMY PRESS, Washington, D.C		
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			



**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

**Tablica 2. Opis predmeta**

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Izv.prof.dr.sc. Jelena Parlov		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	2.
1.2. Naziv predmeta	Hidrogeologija krša		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	6
1.3. Suradnici	-		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	27P + 3P (online) + 30V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	1.razina, 5%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Student se upoznaje s osnovnim pojmovima i pojavama vezanim uz pojavu vode u kršu, te sa strukturom krških vodonosnika. Student se upoznaje s različitim istraživačkim metodama koje se koriste u proučavanju krških vodonosnika i rješavanju srodnih inženjerskih problema i projekata.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položena izborna grupa predmeta HG1.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Interpretirati rezultate laboratorijskih i terenskih mjerenja primjenom statističkih metoda i prostornih analiza. Kreirati složene modele geoloških pojava i procese korištenjem informacijske tehnologije. Konstruirati opće i namjenske geološke karte te profile s pripadajućim opisima. Procijeniti regionalne hidrogeološke odnose, parametre vodnih tijela, te stanje i zalihe podzemnih voda. Predložiti principe istraživanja, eksploatacije i zaštite podzemnih voda i aktivno promicati njihovo održivo korištenje. Identificirati značajke geoloških materijala i procesa u okviru hidrogeoloških, inženjerskogeoloških i naftnogeoloških istraživanja te istraživanja mineralnih sirovina. Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka. Odabrati norme i primijeniti zakonsku regulativu vezanu za geološka istraživanja, geohazarde, zaštitu okoliša, eksploataciju voda, eksploataciju mineralnih sirovina ili uvjete gradnje. Planirati i provoditi procjenu i praćenje stanja sastavnica okoliša.			
2.4. Očekivani ishodi učenja na	Objasniti glavne pojmove vezane uz tečenje podzemne vode u kršu			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	Identificirati procese vezane uz pojavljivanje podzemne vode na krškim područjima Izraditi kartu koeficijenta okršenosti Osmisliti trasiranje podzemne vode Interpretirati rezultate trasiranja podzemne vode Izraditi bilancu voda za slivno područje Provesti korelacijsku analizu hidrogeoloških parametara Primijeniti odgovarajuću metodu potrebnu za određivanje hidrogeološke razvodnice u kršu Izraditi hidrogeološku kartu								
2.5. Opis sadržaja predmeta	KRŠ I NJEGOVE TEMELJNE ZNAČAJKE KRŠKI VODONOSNICI Strujanje vode kroz krško podzemlje. Krški vodonosnici u visokom kršu. Krški vodonosnici u priobalnom području RANJIVOST KRŠKIH VODONOSNIKA ISTRAŽIVAČKI RADOVI, MJERENJA I OBRADA PODATAKA. Geomorfološki istraživački radovi. Daljinska istraživanja. Geološki istraživački radovi. Geofizički istraživački radovi. Istraživačko bušenje. Speleološka istraživanja. Trasiranje podzemnih tokova. Prirodni traseri. Trasiranje bojanjem. Odabir boje. Određivanje količine boje za injektiranje. Postupak bojanja. Utvrđivanje pojave boje. Analize rezultata trasiranja bojanjem Hidrološka mjerenja. Oborine. Isparavanje. Infiltracija. Istjecanje. Hidrološka obilježja krivulje recesije. Određivanje prosječnih hidrogeoloških parametara na temelju koeficijenta recesije glavne recesijske krivulje. Primjena korelacijske analize na hidrološka mjerenja. Autokorelacija. Kroskorelacija Hidrogeokemijska istraživanja ODREĐIVANJE ZAŠTITNIH ZONA KRŠKIH IZVORIŠTA ODREĐIVANJE RAZVODNICE I IZRADA HIDROGEOLOŠKE KARTE								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> Projektne vježbe	2.7. Komentari: Projektne vježbe - grupu čini do 10 (+20%) studenata						
2.8. Obveze studenata	Pohađanje nastave, izrada GIS projekta i hidrogeološke karte.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE			
	Esej		NE	Seminarski rad		NE			
	Kolokvij	DA		Praktični rad	DA				

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	Projekt	DA		Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	6
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	Interna skripta Hidrogeologija krša							DA
	Ford, D. & Williams, P. (2007): Karst Hydrogeology and Geomorphology, Wiley, p.562 (odabrana poglavlja)							
2.11. Dopunska literatura								
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)								



**Tablica 2. Opis predmeta**

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Martin Krkač		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	2.
1.2. Naziv predmeta	Geohazardi		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	6
1.3. Suradnici	dr. sc. Sanja Bernat Gazibara		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	27P+3P (online)+15V+15T
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski studij		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2., 5%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj je usvojiti temeljna znanja o procjeni hazarda i rizika klizanja, erozije i potresa te primjeni u prostornom planiranju i civilnoj zaštiti.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položen kolegij Inženjerskogeološka istraživanja i odslušanje kolegij Inženjerskogeološko kartiranje.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kreirati složene modele geoloških pojava i procese korištenjem informacijske tehnologije.</li> <li>2. Konstruirati opće i namjenske geološke karte te profile s pripadajućim opisima.</li> <li>3. Odabrati norme i primijeniti zakonsku regulativu vezanu za geološka istraživanja, geohazarde, zaštitu okoliša, eksploataciju voda, eksploataciju mineralnih sirovina ili uvjete gradnje.</li> <li>4. Vrednovati geološke stručne podloge za gospodarstvo i strateške dokumente.</li> <li>5. Voditi argumentiranu stručnu raspravu i poslovnu komunikaciju.</li> </ol>			
2.4 Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Izraditi karte inventara geohazada klizišta, erozije, usijedanja iz LIDAR DEM-a.</li> <li>2. Ocijeniti izvore podataka i metode za izradu karata inventara klizišta, erozije, usijedanja.</li> <li>3. Integrirati karte inventara za izradu prognostičkih karata hazarda.</li> <li>4. Analizirati učestalost oborine kao pokretača klizišta.</li> <li>5. Presentirati okvir za procjenu rizika.</li> <li>6. Koncipirati smjernice za izradu i primjenu karata hazarda.</li> <li>7. Analizirati postupak seizmičko-geotehničkog zoniranja.</li> <li>8. Vrednovati postupak seizmičkog mikrozoniranja.</li> <li>9. Osmisliti primjene karata hazarda u prostornom planiranju i civilnoj zaštiti.</li> <li>10. Make landslide, erosion and subsidence inventory maps from LIDAR DEM.</li> <li>11. Evaluate data sources and methods for creating landslide, erosion, subsidence inventory maps.</li> <li>12. Integrate inventory maps in creation of prognostic hazard maps.</li> <li>13. Analyze the frequency of precipitation as a landslide triggering factor.</li> <li>14. Present a risk assessment framework.</li> </ol>			

	15. Create a guidelines concept for the development and application of hazard maps. 16. Analyze the process of seismic-geotechnical zoning. 17. Evaluate the seismic microzoning procedure. 18. Think out the application of hazard maps in spatial planning and civil protection.								
2.5 Opis sadržaja predmeta	Sadržaj predmeta razrađen prema satnici predavanja i vježbi:  T1: Predavanje - Uvodno predavanje što su geohazardi; Vježbe - Uvodne vježbe u GIS i baze podataka T2: Predavanje - Okvir za procjenu rizika od katastrofa ; Vježbe - Procjena rizika od klizišta 1 T3: Predavanje - Procjena rizika od klizanja u RH; Vježbe - Procjena rizika od klizišta 2 T4: Predavanje - Analiza hazarda klizanja (metode, mjerila, ulazni podaci); Vježbe - Procjena rizika od klizišta 3 T5: Predavanje - Identifikacija i kartiranje klizišta; Vježbe - Identifikacija i kartiranje klizišta 1 T6: Predavanje - Analize učestalosti pokretača klizanja; Vježbe - Identifikacija i kartiranje klizišta 2 T7: Predavanje - Karte podložnosti na klizanje (metodologije izrade za različita mjerila); Vježbe - Identifikacija i kartiranje klizišta 3 T8: Predavanje - Vrste i inventari erozije; Vježbe - Analize učestalosti oborina T9: Predavanje - Usijedanje, procesi i izrada inventara; Vježbe - Identifikacija i kartiranje erozije 1 T10: Predavanje - Seizmičko-geotehničko zoniranje; Vježbe - Identifikacija i kartiranje erozije 2 T11: Predavanje - Seizmičko mikrozoniranje; Vježbe - Identifikacija i kartiranje usijedanja T12: Predavanje - Seminari o smjernicama; Vježbe - Izrada karte lokalnih uvjeta za seizmičko mikrozoniranje T13: Predavanje - Seminari o smjernicama; Vježbe - Izračun seizmičko-geotehničkih parametara za lokalne uvjete tla T14: Predavanje - Strategije koje se odnose na upravljanje rizicima; Vježbe - Izrada karte multihazarda iz karata inventara T15: Predavanje - Primjena karata hazarda u prostornom planiranju; Vježbe - Analiza ograničenja u prostoru planiranju s obzirom na karte geohazarda TERENSKA NASTAVA: 1 dan - kartiranje klizišta na terenu u mjerilu 1:5.000 (npr. Grad Zagreb) 2 dan – obilazak visoko rizičnih klizišta (klizište Hrvatska Kostajnica, klizište Prnjavor Čuntićki) i ugroženih ljudi/materijalnih dobara								
2.6 Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> projektne vježbe			2.7 Komentari: Projektne vježbe - grupu čini do 10 (+20%) studenata		
2.7 Obveze studenata	Studenti tijekom semestra imaju obavezu redovito pohađati predavanja i vježbe, polagati 2 kolokvija iz teoretskog znanja i vježbi, na vrijeme izraditi i predati programe iz praktičnog rada (vježbe). Studenti moraju položiti pismeni ispit ukoliko nisu pozitivno položili oba kolokvija te usmeni ispit.								
2.8 Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	<b>DA</b>	NE	Istraživanje	DA	<b>NE</b>	Usmeni ispit	<b>DA</b>	NE
	Eksperimentalni rad	DA	<b>NE</b>	Referat	DA	<b>NE</b>	Postovi u forumu		NE
	Esej	DA	<b>NE</b>	Seminarski rad	DA	<b>NE</b>	Programi	<b>DA</b>	NE

	Kolokvij	<b>DA</b>	NE	Praktični rad	<b>DA</b>	NE				
	Projekt	DA	<b>NE</b>	Pismeni ispit	<b>DA</b>	NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	6		
2.9 Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>		
	Odabrana poglavlja iz Glade, T., Anderson, M., Croizer, M. J. (2005) Landslide Hazard and Risk. John Wiley & Sons Ltd, 834 str.						NE	DA		
2.10. Dopunska literatura	Bell, F.G. (1999): Geological hazards. Their assessment, avoidance and mitigation. CRC Press. 660 str.									
	Australian Geomechanics Society (2007): Guideline for Landslide Susceptibility, Hazard and Risk Zoning for Land Use Planning.									
	Institute of Geological and Nuclear Sciences, New Zealand (2007): Guidelines for Assessing Planning Policy and Consent Requirements for Landslide Prone Land.									
	Association of Professional Engineers and Geoscientists of British Columbia (2010): Guidelines for Legislated Landslide Assessments for Proposed Residential Developments in BC.									
2.11. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)										

**Tablica 2. Opis predmeta**

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Martin Krkač		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi
1.2. Naziv predmeta	Prostorne analize u inženjerskoj geologiji		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)
1.3. Suradnici	dr. sc. Sanja Bernat Gazibara		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski studij		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj je primijeniti prostorne analize u okviru inženjerskogeološkog zoniranja za izradu karata ograničenja i potencijala.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položen kolegij Inženjerskogeološka istraživanja i odslušanje kolegij Inženjerskogeološko kartiranje.		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kreirati složene modele geoloških pojava i procese korištenjem informacijske tehnologije.</li> <li>2. Konstruirati opće i namjenske geološke karte te profile s pripadajućim opisima.</li> <li>3. Predložiti odgovarajuću razinu inženjerskogeoloških istraživanja za različite vrste studija i projekata.</li> <li>4. Planirati i provoditi procjenu i praćenje stanja sastavnica okoliša.</li> </ol>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Koristiti napredne GIS alate za provedbu prostornih analiza u okviru inženjerskogeološkog zoniranja.</li> <li>2. Poznavati osnovne principe inženjerskogeološkog zoniranja u lokalnom i regionalnom mjerilu.</li> <li>3. Kreirati ulazne podatke za različite vrste prostornih analiza u okviru inženjerskogeološkog zoniranja.</li> <li>4. Primijeniti statističke analize za modeliranje podložnosti na klizanje i odronjavanje</li> <li>5. Izraditi karte ograničenja i karte potencijala za primjenu u prostornom planiranju.</li> <li>6. Modelirati podložnost stijenskih kosina odronima u detaljnom mjerilu na temelju postojećih podataka o značajkama stijenske mase</li> </ol>		
2.5. Opis sadržaja predmeta	<p>Sadržaj predmeta razrađen prema satnici predavanja i vježbi:</p> <p>T1: Predavanja - Principi inženjerskogeološkog zoniranja u regionalnom mjerilu; Vježbe - Upoznavanje s naprednim alatima u GISu za prostorne analize, I. dio</p> <p>T2: Predavanja - Principi inženjerskogeološkog zoniranja u lokalnom mjerilu; Vježbe - Analiza podložnosti na klizanje u slivu potoka Starče – slaganje ulaznih podataka</p> <p>T3: Predavanja - Priprema ulaznih podataka za prostorne analize u okviru inženjerskogeološkog zoniranja; Vježbe - Analiza podložnosti na klizanje u slivu potoka Starče – izrada faktorskih karata, I. dio</p> <p>T4: Predavanja - Metode izrade karata podložnosti na klizanje; Vježbe - Analiza podložnosti na klizanje u slivu potoka Starče – izrada faktorskih karata, II. dio</p>		

	<p>T5: Predavanja - Heuristička procjena podložnosti na klizanje; Vježbe - Analiza podložnosti na klizanje u slivu potoka Starče – izrada modela podložnosti na klizanje, I. dio</p> <p>T6: Predavanja - Bivarijantna statistička analiza podložnosti na klizanje; Vježbe - Analiza podložnosti na klizanje u slivu potoka Starče – izrada modela podložnosti na klizanje, II. dio</p> <p>T7: Predavanja - Multivarijantna statistička analiza podložnosti na klizanje; Vježbe - Analiza podložnosti na klizanje u slivu potoka Starče – verifikacija karata podložnosti na klizanje</p> <p>T8: Predavanja - Karte ograničenja – metode izrade, primjena i primjeri iz svijeta; Vježbe - Prostorna analiza za odabir lokacije građevine posebne namjene (razina idejnog projekta)</p> <p>T9: Predavanja - Karte potencijala – metode izrade, primjena i primjeri iz svijeta; Vježbe - Procjena hazarda i rizika od klizanja Republike Hrvatske</p> <p>T10: Predavanja - Okvir za procjenu hazarda i rizika od prirodnih opasnosti; Vježbe - Procjena hazarda i rizika od erozije na primjeru obale Liberije – I. dio</p> <p>T11: Predavanja - Heuristička procjena rizika od klizanja u regionalnom mjerilu; Vježbe - Procjena hazarda i rizika od erozije na primjeru obale Liberije – II. dio</p> <p>T12: Predavanja - Heuristička procjena hazarda i rizika od erozije u regionalnom mjerilu; Vježbe - Obrada i analiza podataka potrebnih za procjenu podložnosti stijenskih kosina odronima</p> <p>T13: Predavanja - Metode prikupljanja i obrade podataka u svrhu procjene podložnosti, hazarda i rizika od odrona u detaljnom i regionalnom mjerilu; Vježbe - Priprema ulaznih podataka za procjenu podložnosti stijenskih kosina odronima</p> <p>T14: Predavanja - Statističke analize geometrijskih značajki diskontinuiteta u svrhu procjene podložnosti stijenskih kosina odronima; Vježbe - Statističke analiza geometrijskih značajki diskontinuiteta</p> <p>T15: Predavanja - Manualne, polu-automatizirane i automatizirane metode za procjenu podložnosti stijenskih kosina odronima; Vježbe - Procjena podložnosti stijenskih kosina odronima i izrada modela podložnosti</p>		
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> projektne vježbe	<p>2.7. Komentari:</p> <p>Projektne vježbe - grupu čini do 10 (+20%) studenata</p>
2.8. Obveze studenata	<p>Studenti tijekom semestra imaju obavezu redovito pohađati predavanja i vježbe, polagati 2 kolokvija (uključujući pitanja s predavanja i vježbi), na vrijeme izraditi i predati sve programe/zadatke s vježbi. Studenti moraju položiti pismeni ispit ukoliko nisu pozitivno položili oba kolokvija te usmeni ispit.</p>		

2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	Postovi u forumu		NE
	Esej		NE	Seminarski rad		NE	Projekt DKU		NE
	Kolokvij	DA		Praktični rad	DA		Programi	DA	
	Projekt		NE	Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	6	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	Mandal, S. & Mondal, S. (2019) Statistical Approaches for Landslide Susceptibility Assessment and Prediction. Springer Nature Switzerland AG, 193 str.						NE	NE	
2.11. Dopunska literatura	Mandal, S. & Mondal, S. (2019) Geoinformatics and Modelling of Landslide Susceptibility and Risk: An RS & GIS-based Model Building Approach in the Eastern Himalaya (Environmental Science and Engineering). Springer Nature Switzerland AG, 236 str.								
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)									

**Tablica 2. Opis predmeta**

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	doc. dr. sc. Martin Krkač		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	2.
1.2. Naziv predmeta	Inženjerskogeološko modeliranje u geotehnici		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5
1.3. Suradnici	Hrvoje Lukačić, mag.ing.geol., mag.ing.min.		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	28P+2P (online)+15V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski studij		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2., 5%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj je interpretirati inženjerskogeološki model na temelju rezultata terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi inženjerskogeološki izvještaj i/ili geotehnički elaborat za potrebe projektiranja.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položen kolegij Inženjerskogeološka istraživanja i odslušani kolegiji Osnove geotehničkog inženjerstva i Inženjerskogeološko kartiranje.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interpretirati rezultate laboratorijskih i terenskih mjerenja primjenom statističkih metoda i prostornih analiza.</li> <li>2. Kreirati složene modele geoloških pojava i procese korištenjem informacijske tehnologije.</li> <li>3. Konstruirati opće i namjenske geološke karte te profile s pripadajućim opisima.</li> <li>4. Interpretirati inženjerskogeološki model i odrediti inženjerskogeološke uvjete i potencijalne geotehničke probleme na temelju provedenih istraživanja.</li> <li>5. Vrednovati geološke stručne podloge za gospodarstvo i strateške dokumente.</li> </ol>			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vrednovati rezultate provedenih detaljnih inženjerskogeoloških istraživanja.</li> <li>2. Interpretirati inženjerskogeološke i litološke tipovi na temelju rezultata detaljnih inženjerskogeoloških istraživanja.</li> <li>3. Interpretirati inženjerskogeološke uvjete u geotehničkim istraživanjima.</li> <li>4. Izraditi karakteristične inženjerskogeološke modele u tlu i stijeni.</li> <li>5. Prezentirati inženjerskogeološke modele u obliku tehničke dokumentacije.</li> <li>6. Kreirati inženjerskogeološke presjeka u detaljnom mjerilu u cad programu.</li> <li>7. Kreirati prikaz istraživačke bušotine u specijaliziranom softveru.</li> <li>8. Interpretirati parametre inženjerskogeoloških modela.</li> <li>9. Izraditi inženjerskogeološki izvještaj za geotehničko istraživanje.</li> </ol>			
2.5. Opis sadržaja predmeta	<p>Sadržaj predmeta razrađen prema satnici predavanja i vježbi:</p> <p>T1: Predavanja - Uvod u inženjerskogeološko modeliranje; Vježbe - Uvodne vježbe; pregled geotehničkih elaborata s naglaskom na inženjerskogeološke modele</p>			

	<p>T2: Predavanja - Primjena inženjerskogeoloških modela; Vježbe - Izrada presjeka bušotina na temelju podataka istraživačkog bušenja u tlu</p> <p>T3: Predavanja - Vrste inženjerskogeoloških modela; Vježbe - Interpretacija inženjerskogeoloških jedinica u tlu na temelju podataka geotehničkog i geofizičkog istraživanja</p> <p>T4: Predavanja - Inženjerskogeološki i litološki tipovi; Vježbe - Izrada inženjerskogeološke karte klizišta</p> <p>T5: Predavanja - Utjecaj okoliša na inženjerskogeološke uvjete; Vježbe - Interpretacija inženjerskogeološkog profila klizišta</p> <p>T6: Predavanja - Interpretacija inženjerskogeoloških modela na temelju podataka inženjerskogeološkog kartiranja; Vježbe - Opis inženjerskogeološkog modela klizišta</p> <p>T7: Predavanja - Interpretacija inženjerskogeoloških modela na temelju podataka geotehničkih istražnih radova; Vježbe - Izrada inženjerskogeološkog izvještaja za klizište</p> <p>T8: Predavanja - Modeliranje inženjerskogeoloških uvjeta u ravničarskim područjima; Vježbe - Izrada presjeka bušotina na temelju podataka istraživačkog bušenja u stijeni</p> <p>T9: Predavanja - Modeliranje inženjerskogeoloških uvjeta u brdskim i gorskim područjima; Vježbe - Interpretacija inženjerskogeoloških jedinica u stijeni na temelju podataka geotehničkog i geofizičkog istraživanja</p> <p>T10: Predavanja - Inženjerskogeološki modeli klizišta; Vježbe - Interpretacija inženjerskogeološkog profila u stijenskoj masi</p> <p>T11: Predavanja - Parametri inženjerskogeoloških jedinica u tlima; Vježbe - Opis inženjerskogeološkog modela stijenske mase</p> <p>T12: Predavanja - Inženjerskogeološko modeliranje u stijenskoj masi; Vježbe - Izrada inženjerskogeološkog izvještaja</p> <p>T13: Predavanja - Modeliranje inženjerskogeoloških uvjeta u kršu; Vježbe - Izrada inženjerskogeološkog pogleda na pokos stijenske mase</p> <p>T14: Predavanja - Parametri inženjerskogeoloških jedinica u stijenama; Vježbe - Kinematičke analize stabilnosti</p> <p>T15: Predavanja - Kinematičke analize stabilnosti; Vježbe - Kinematičke analize stabilnosti</p>								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> projektne vježbe			<b>2.7. Komentari:</b> Projektne vježbe - grupu čini do 10 (+20%) studenata		
2.8. Obveze studenata	Studenti tijekom semestra imaju obavezu redovito pohađati predavanja i vježbe, polagati 2 kolokvija iz teoretskog znanja i vježbi, na vrijeme izraditi i predati programe iz praktičnog rada (vježbe). Studenti moraju položiti pismeni ispit (ukoliko nisu pozitivno položili oba kolokvija) i usmeni ispit.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	Postovi u forumu		NE
	Esej		NE	Seminarski rad		NE	Projekt DKU		NE
	Kolokvij	DA		Praktični rad	DA		Programi	DA	
	Projekt		NE	Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	



	Odabrana poglavlja iz Hunt (2005) Characteristics of Geologic Materials and Formations. A Field Guide For Geotechnical Engineers. CRC Press Taylor & Francis Group, 400 str.	NE	DA
2.11. Dopska literatura	Frookes, Pettifer & Waltham (2015): Geomodels in Engineering Geology: an Introduction. Whittles Publishing, 209 str.		
	Johnson & DeGraff (1988): Principles of Engineering Geology. Wiley, 512 str.		
	Dearman (1991): Engineering Geological Mapping. Advanced Series in Geotechnical Engineering. Butterworth-Heinemann, 464 str.		
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	izv. prof. dr. sc. Krešo Ivandić prof. dr. sc. Snježana Mihalić Arbanas		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	2.
1.2. Naziv predmeta	Geotehnika prometnih građevina		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	4
1.3. Suradnici	Hrvoje Lukačić, mag.ing.geol., mag.ing.min.		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	19P + 11P (online) + 22,5 V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski studij		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	10
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2. razina, 20%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Osigurati uvid u osnovne elemente geotehničkog inženjerstva u gradnji prometnica: vrste istraživačkih i drugih radova, vrste građevina i načine građenja.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položena izborna grupa predmeta IG1.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Predložiti odgovarajuću razinu inženjerskogeoloških istraživanja za različite vrste studija i projekata.</li> <li>2. Identificirati značajke geoloških materijala i procesa u okviru hidrogeoloških, inženjerskogeoloških i naftnogeoloških istraživanja te istraživanja mineralnih sirovina.</li> <li>3. Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka.</li> <li>4. Osmisliti projektni zadatak, te organizirati, voditi i nadzirati terenska, laboratorijska i kabinetska istraživanja u skladu s vremenskim i financijskim planom.</li> </ol>			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Demonstrirati relevantna fizičko-mehanička svojstva tla relevantna za primjenu u rješavanju inženjerskih zadataka vezanih za izvedbu prometnica.</li> <li>2. Ilustrirati karakteristična svojstva geotehničkih konstrukcija vezana za izvedbu prometnih građevina.</li> <li>3. Sumirati relevantne analize geotehničkih konstrukcija u izvedbi prometnica.</li> <li>4. Klasificirati tehnologiju ugradnje zemljanih materijala u prometnice.</li> <li>5. Rješavati zadatke provjere stabilnosti kosina na prometnicama.</li> <li>6. Rješavati zadatke iz područja osiguranja trajnih denivelacija u prometnim građevinama.</li> <li>7. Usporediti tehnologije provedbe poboljšanja tla.</li> </ol>			

	8. Integrirati znanja iz mehanike tla, mehanike stijena i ostalih temeljnih geotehničkih disciplina u postupku izrade tehničke dokumentacije za izvedbu prometnih građevina.								
2.5. Opis sadržaja predmeta	<p>Sadržaj predmeta razrađen prema satnici predavanja i vježbi:</p> <p>T1: Predavanja - Uvod;  T2: Predavanja - Geotehnički istražni radovi za gradnju prometnica (istražno bušenje);  T3: Predavanja - Geotehnički istražni radovi za gradnju prometnica (in situ i dr.);  T4: Predavanja – Klasifikacija tla i stijena u cestogradnji;  T5: Predavanja – Zemljani radovi – građevinska mehanizacija;  T6: Predavanja – Zbijanje tla;  T7: Predavanja – Dreniranje i odvodnja prometnica;  T8: Predavanja – Nasipi, zasjeci i usjeci prometnica;  T9: Predavanja – Primjena geosintetika;  T10: Predavanja – Metode poboljšanja tla;  T11: Predavanja - Stabilnost kosina na prometnicama;  T12: Predavanja – Odvodnja i zaštita od erozije prometnica;  T13: Predavanja – Potporne i obložne konstrukcije;  T14: Predavanja – Zaštita pokosa usjeka i nasipi željezničkih pruga;  T15: Predavanja - Tuneli.</p> <p>VJEŽBE  V1-V5 – Stabilnost kosina  V6-V10 – Potporne i obložne konstrukcije  V11-V15 – Zaštita pokosa usjeka</p>								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> projektne vježbe			1.1. Komentari: Projektne vježbe - grupu čini do 10 (+20%) studenata		
2.7. Obveze studenata	Redovito pohađati predavanja i vježbe, polagati opcionalno 2 kolokvija iz teoretskog znanja i vježbi, na vrijeme izraditi i predati programe iz praktičnog rada (vježbe). Položiti dva kolokvija ili pismeni ispit, te usmeni dio ispita.								
2.8. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad	DA		Referat		NE	Postovi u forumu		NE
	Esej		NE	Seminarski rad		NE	Projekt DKU		NE
	Kolokvij	DA		Praktični rad		NE	Program	DA	
	Projekt		NE	Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4	

	Naslov	Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
2.9. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Odabrana poglavlja iz Nonveiller, E. (1979): Mehanika tla i temeljenje građevina, Školska knjiga, Zagreb, 780 str.	DA	
			DA
			DA
2.10. Dopunska literatura	U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, SOILS AND FOUNDATIONS, NHI Course No. 132012, Reference Manual – Volume I, Publication No. FHWA NHI-06-088, December 2006., National Highway Institute		
	Caciedo, B.: Geotechnics of Roads: Fundamentals, CRC Press, 2019 Taylor & Francis Group, London, UK, 461 p.		
2.11. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			



## ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Sveučilište u Zagrebu

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Izv. prof. dr. sc. Ana Maričić		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	2.
1.2. Naziv predmeta	Tehnička petrografija		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	4
1.3. Suradnici	-		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	21P+9P (online)+15V+1T
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	10
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2., 20%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Ciljevi ovog predmeta su upoznavanje studenata s geološkom građom u ležištima prirodnog i tehničko-građevnog kamena te značajkama stijenske mase koje utječu na istraživanje i moguću eksploataciju mineralnih sirovina.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položena izborna grupa predmeta IG1.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	1. Interpretirati rezultate laboratorijskih i terenskih mjerenja primjenom statističkih metoda i prostornih analiza. 2. Predložiti geološke, geokemijske, geofizičke i statističke metode u istraživanju odabranih ležišta mineralnih sirovina. 3. Interpretirati rezultate geokemijskih i mineraloških istraživanja za procjenu stanja okoliša. 4. Identificirati značajke geoloških materijala i procesa u okviru hidrogeoloških, inženjerskegeoloških i naftnogeoloških istraživanja te istraživanja mineralnih sirovina.			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	1. odrediti utjecaj geološke građe u ležištu prirodnog i tehničko građevnog kamena na istraživanje i moguću eksploataciju 2. odrediti utjecaj vrste stijena i geološke strukture na mogućnosti dobivanja različitih kamenih proizvoda od agregata do monolita 3. opisati utjecaj osnovnih strukturnih značajki i diskontinuiteta stijenske mase na stabilnost kosine pri eksploataciji mineralnih sirovina, učinak otkopavanja, miniranja, drobljenja i usitnjavanja 4. interpretirati granične primjere položaja otkopnih fronti u odnosu na diskontinuitete u ležištima tehničko-građevnog kamena 5. procijeniti iskoristivost stijenske mase i iskazati ju u obliku blokova u ležištima prirodnoga kamena s obzirom na značajke			

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	stijenske mase i tehnologiju eksploatacije	
2.5. Opis sadržaja predmeta	P1 Upoznavanje sa studentima. Kriteriji i uvjeti za dobivanje potpisa i polaganje ispita. Konzultacije. Struktura kolegija. Važnost predmeta „Tehnička petrografija“.	V1 Ponavljanje klasifikacija stijena kod primjene na prirodni ili arhitektonsko-građevni kamen i tehničko-građevni kamen.
	P2 Važnost određivanja svojstava kamena. Mineraloško-petrografska svojstva i njihov utjecaj na fizičko-mehanička svojstva kamena.	V2 Ponavljane određivanje mineraloško-petrografskih i fizičko-mehaničkih svojstava.
	P3 Važnost poznavanja geneze, geološke i petrografske građe ležišta prirodnoga i tehničko-građevnog kamena. Osnovne značajke stijenske mase u ležištima prirodnog i tehničko-građevnog kamena te njihov utjecaj na stabilnost stijenske mase u uvjetima eksploatacije mineralnih sirovina.	V3 Važnost, mogućnosti i metode rješavanja strukturno-teksturnih, petrografskih i tehničko-tehnoloških značajki s obzirom na stabilnost i mogućnost eksploatacije.
	P4 Utjecaj značajki stijenske mase i tehnologije eksploatacije na iskoristivost stijenske mase i mogućnost dobivanja različitih kamenih proizvoda od agregata do monolita.	V4 Osnovni elementi geometrije površinskog kopa.
	P5 Važnost određivanja značajki diskontinuiteta kod stijenske mase prirodnog kamena i utjecaj na blokovitost i iskoristivost.	V5 Uvod u zadatak: Blokovitost i iskoristivost u ležištu prirodnog ili arhitektonsko-građevnog kamena, ovisno o značajkama stijenske mase i tehnologiji eksploatacije.
	P6 Koeficijenti iskoristivosti (cjelovitosti) stijenske mase.	V6 Nastavak rješavanja zadatka.
	P7 Optimalizacija otkopa stijenske mase s obzirom na stabilnost pokosa u rudarstvu. Utjecaj ležišnih čimbenika na otpornost, stabilnost pokosa i postojanost stijenske mase u uvjetima abrazije, erozije, korozije, djelovanje mraza, podzemnih voda itd.	V7 Nastavak rješavanja zadatka. Odgovaranje na postavljena pitanja u zadatka.
	P8 Osnovne inženjerskogeološke značajke ležišta tehničko-građevnog kamena (diskontinuiteti u stijenskoj masi, čimbenici koji utječu na stabilnost kosine, primjeri položaja otkopnih fronti u odnosu na strukturni sklop).	V8 Prvi kolokvij.
	P9 Granični primjeri tipova položaja otkopnih fronti u odnosu na diskontinuitete u ležištu. Osnovni tipovi nestabilnosti kosina	V9 Seminar na odabranu temu iz predmeta.
	P10 Utjecaj granične čvrstoće, nagiba diskontinuiteta i nagiba presječnica diskontinuiteta na stabilnost kosine. Ostali čimbenici koji mogu utjecati na stabilnost kosine.	V10 Uvod u zadatak Analiza utjecaja strukturnih značajki i diskontinuiteta stijenske mase u kamenolomu na: stabilnost, miniranje, učinak otkopavanja i drobitost.

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	P11 Utjecaj geoloških značajki na geometriju otkopavanja (utjecaj litologije i geološke strukture, te kakvoće mineralne sirovine).	V11 Nastavak rješavanja zadatka. Odgovaranje na postavljena pitanja u zadatku.							
	P12 Utjecaj vrste stijena, geološke strukture i diskontinuiteta na masovno miniranje. Utjecaj defekata, strukture i teksture, veličine kristala, mikro i makro pukotina na drobljenje i usitnjavanje kamena i ostalih mineralnih sirovina).	V12 Nastavak rješavanja zadatka. Odgovaranje na postavljena pitanja u zadatku.							
	P13 Hidrogeološke značajke ležišta i njihov utjecaj na stabilnost i učinak otkopavanja.	V13 Nastavak rješavanja zadatka. Odgovaranje na postavljena pitanja u zadatku.							
	P14 Utjecaj litoloških i strukturnih značajki ležišta na kakvoću mineralne sirovine u ležištu s obzirom na eksploataciju.	V14 Ponavljanje gradiva i predaja riješenog zadatka.							
	P15 Ponavljanje gradiva, priprema za ispit i predaja završenih programa.	V15 Drugi kolokvij.							
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava				<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> Praktikum			2.7. Komentari:	
	Praktikum - grupu čini do 15 (+20%) studenata								
2.8. Obveze studenata	Uvjeti za potpis i izlazak na ispit: 1. pohađanje predavanja i vježbi (maksimalno tri neopravdana izostanka), 2. položena (pozitivno ocijenjena) dva kolokvija (na polovici i kraju semestra), 3. uspješno riješeni i predani zadaci/seminari.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE			
	Esej		NE	Seminarski rad	DA				
	Kolokvij	DA		Praktični rad	DA				
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4	

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	Naslov	Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	United Nations Framework Classification for Fossil Energy and Mineral Reserves and Resources 2009., 57 p		DA
2.11. Dopunska literatura	Literatura za seminare.		
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			





ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Prof. dr. sc. Marta Mileusnić		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	2.
1.2. Naziv predmeta	Primijenjena mineralogija glina		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	4
1.3. Suradnici	x		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	15P + 21S + 9S (e-učenje)
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	10
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2., 20%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Studenti će steći osnovna znanja o strukturama i sastavu minerala glina te njihovim kemijskim i fizičkim svojstvima. Studenti će upoznati osnovne analitičke tehnike za identifikaciju minerala glina. Naglasak će biti na osposobljavanju studenata za samostalnom interpretacijom podataka o mineralnom sastavu u području svoje specijalizacije. Budući da se ovaj predmet nudi kao izborni studentima koji specijaliziraju geonenergiju te onima koji specijaliziraju inženjersku geologiju, naglasak će biti s jedne strane na važnosti minerala glina pri istraživanju dubokog podzemlja i eksploataciji energetskih mineralnih sirovina, a s druge strane i važnosti minerala glina u istraživanju hazarda klizanja te njihovoj upotrebi u geotehničkom inženjerstvu.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položena izborna grupa predmeta IG1 ili položena izborna grupa predmeta GE1.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Interpretirati rezultate laboratorijskih i terenskih mjerenja primjenom statističkih metoda i prostornih analiza.</li><li>2. Voditi sedimentološka istraživanja koja uključuju konstruiranje sljedova naslaga, izdvajanje facijesa i interpretaciju taložnih okoliša.</li><li>3. Interpretirati inženjerskogeološki model i odrediti inženjerskogeološke uvjete i potencijalne geotehničke probleme na temelju provedenih istraživanja.</li><li>4. Analizirati značaj i povezanost elemenata naftno-geološkog sustava i procijeniti geološke rezerve ugljikovodika.</li><li>5. Interpretirati rezultate geokemijskih i mineraloških istraživanja za procjenu stanja okoliša.</li><li>6. Identificirati značajke geoloških materijala i procesa u okviru hidrogeoloških, inženjerskogeoloških i naftnogeoloških istraživanja te istraživanja mineralnih sirovina.</li></ol>			

### ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	<p>7. Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka.</p> <p>8. Voditi argumentiranu stručnu raspravu i poslovnu komunikaciju.</p>										
<p>2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)</p>	<p>1. Klasificirati minerale glina</p> <p>2. Objasniti kemijska i fizička svojstva minerala glina s obzirom na njihovu strukturu i kemizam</p> <p>3. Opisati metode identifikacije pojedinih minerala glina u uzorcima pješčenjaka, pelitnih sedimenata i karbonata</p> <p>4. Ocijeniti ulogu minerala glina u istraživanju dubokog podzemlja (tektonska evolucija bazena; okoliši taloženja; procesi nastanka matičnih stijena, sazrijevanja organske tvari u matičnoj stijeni, migracije i akumulacije ugljikovodika; povijest dijageneze i procjena kvalitete ležišta).</p> <p>5. Argumentirati probleme koje uzrokuju minerali glina tijekom različitih faza eksploatacije iz dubokih bušotina uključujući bušenje, proizvodnju, hidrauličko frakturiranje, remont.</p> <p>6. Ocijeniti utjecaj minerala glina na aktivne geomorfološke procese</p> <p>7. Objasniti primjenu minerala glina u geotehničkom inženjerstvu</p> <p>8. Predvidjeti inženjerske probleme koje minerali glina mogu uzrokovati u geotehničkom inženjerstvu</p>										
<p>2.5. Opis sadržaja predmeta</p>	<p>Predavanja (15 sati)</p> <p>P 1-3 Uvod u primijenjenu mineralogiju glina</p> <p>P 4-6 Klasifikacija minerala glina (strukture i kemizam) (+ posjet zbirci minerala)</p> <p>P 7-9 Fizička i kemijska svojstva minerala glina (+ demonstracijski pokusi)</p> <p>P 10-12 Identifikacija i kvantifikacija minerala glina (+ posjet laboratoriju)</p> <p>P 13-15 Primjena minerala glina</p> <p>Seminar (30 sati)</p> <p>- čitanje različitih članaka, gledanje videa, diskusije</p> <p>- studenti su podijeljeni u dvije grupe (ovisno o specijalizaciji) te rade na istraživanju određenog problema te pišu samostalni ili grupni seminarski rad vezan uz specijalizaciju te ga izlažu pred nastavnikom i grupom studenata druge specijalizacije</p>										
<p>2.6. Vrste izvođenja nastave:</p>	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	<p>2.7. Komentari</p>						<p>:</p> <p>Seminar - grupu čini do 30 (+20%) studenata</p>		
<p>2.8. Obveze studenata</p>	<p>Studenti su obavezni pohađati nastavu, aktivno sudjelovati u seminaru u sklopu kojega će se voditi diskusije, napisati seminarski rad te položiti završni kolokvij.</p>										
<p>2.9. Praćenje rada studenata</p>	<p>Pohađanje nastave</p>	<p>DA</p>		<p>Istraživanje</p>		<p>NE</p>	<p>Usmeni ispit</p>		<p>NE</p>		

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	Terenski dnevnik		NE	
	Esej		NE	Seminarski rad	DA					
	Kolokvij	DA		Praktični rad		NE				
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4		
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>		
	Velde, B. (1992): Introduction to Clay Minerals. Chemistry, Origins, Uses and Environmental Significance. Chapman & Hall, London.						DA	NE		
2.11. Dopunska literatura	Jiang, S. (2012): Clay Minerals from the Perspective of Oil and Gas Exploration. In: Clay Minerals in Nature – Their Characterization, Modification and Application. (Ed. M. Valaskova), Intech Open.									
	Gillott, J.E. (1987): Clay in Engineering Geology. Elsevier, 484.									
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)										



## ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Sveučilište u Zagrebu

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Izv. prof. dr. sc. Marko Cvetković, Izv. prof. dr. sc. Jasna Orešković		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	2
1.2. Naziv predmeta	Integrirani projektni zadatak		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	7
1.3. Suradnici	dr. sc. David Rukavina		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	72V + 3V(online)
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	1., 4%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj predmeta je proći cjelokupan proces istraživanja dubokog podzemlja od interpretacije površinskih i bušotinskih geofizičkih istraživanja, geološkog modeliranja, bazenske analize do proračuna rezervi ležišta i izrade završnog izvješća. Takav složeni postupak objedinjuje cjelokupan niz radnji aktualan u geoenergetskim istraživanjima podzemlja, istovremeno upoznavajući studenta s radom na specijalističkim računalnim programima.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položeni predmeti Geologija nafte, Geofizička mjerenja u bušotinama i Geofizička istraživanja.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Interpretirati rezultate laboratorijskih i terenskih mjerenja primjenom statističkih metoda i prostornih analiza. Kreirati složene modele geoloških pojava i procese korištenjem informacijske tehnologije. Konstruirati opće i namjenske geološke karte te profile s pripadajućim opisima. Interpretirati geofizička mjerenja za definiranje geološke građe i sastava podzemlja prilikom istraživanja mineralnih sirovina, podzemnih voda, inženjerskogeoloških uvjeta i geohazarda. Konceptualizirati geološku građu regionalnih geotektonskih jedinica te rekonstruirati slijed njihovog nastanka. Analizirati značaj i povezanost elemenata naftno-geološkog sustava i procijeniti geološke rezerve ugljikovodika. Voditi geološki laboratorij na istraživačkoj bušotini. Identificirati značajke geoloških materijala i procesa u okviru hidrogeoloških, inženjerskogeoloških i naftnogeoloških istraživanja te istraživanja mineralnih sirovina. Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj			

### ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	<p>koristeći i druge relevantne izvore podataka.          Osmisliti projektni zadatak, te organizirati, voditi i nadzirati terenska, laboratorijska i kabinetska istraživanja u skladu s vremenskim i financijskim planom.          Vrednovati geološke stručne podloge za gospodarstvo i strateške dokumente.          Voditi argumentiranu stručnu raspravu i poslovnu komunikaciju.</p>
<p>2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interpretirati karotažne dijagrame uporabom računalnog programa s ciljem određivanja litološkog sastava, svojstava stijena i ležišnih fluida</li> <li>2. Kalibrirati geofizičke i laboratorijske podatke o svojstvima stijena</li> <li>3. Interpretirati seizmičke podatke upotrebom računalnog programa</li> <li>4. Konstruirati 1D sintetski seizmogram u računalnom programu</li> <li>5. Interpretirati odabrane seizmičke attribute</li> <li>6. Konstruirati geološki model podzemlja i izvesti kartiranje petrofizikalnih parametara stijene unutar geološkog modela podzemlja</li> <li>7. Izračunati rezerve ugljikovodika na temelju geološkog modela ležišta</li> <li>8. Konstruirati 1D i 2D bazenski model primjenom računalnih programa</li> <li>9. Povezati geološku građu podzemlja s mogućnostima procjene geoenergetskog potencijala u regionalnom i u lokalnom mjerilu</li> <li>10. Izraditi geološku podlogu za elaborat o rezervama</li> </ol>
<p>2.5. Opis sadržaja predmeta</p>	<p>Projektne vježbe (75 sati)          Projektantske vježbe izvode se pretežno koristeći specijalističke računalne programe. Sadržaj vježbi pokriva bi: interpretaciju geofizičkih mjerenja u bušotinama, interpretaciju seizmičkih podataka i geološko modeliranje te bazensku analizu.          Interpretacija litološkog sastava u bušotini i interpretacija petrofizikalnih svojstava stijena na temelju karotažnih mjerenja.          Korištenje podataka iz geoloških izvještaja dubokih bušotina (rezultati laboratorijskih analiza, stratigrafskih odredbi i slično).          Povezivanje bušotinskih i seizmičkih podataka (dubinsko-vremenska konverzija).          1D seizmičko modeliranje – izrada sintetskog seizmograma          Izračunavanje seizmičkih atributa te njihova kvalitativna i kvantitativna primjena u interpretaciji          Konstrukcija osnovnog geološkog modela          Litofacijsno modeliranje          Petrofizikalno modeliranje          Proračun rezervi ugljikovodika odabrane zamke          1D bazensko modeliranje          2D bazensko modeliranje          Određivanje klase i kategorije rezervi</p>

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	Izrada završnog izvještaja								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> projektantske vježbe			2.7. Komentari:		
	Projektne vježbe, grupu čini 10 +/-20% studenata								
2.8. Obveze studenata	Studenti su obavezni pohađati nastavu te predati završni izvještaj za zadani projekt.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Ekperimentalni rad		NE	Referat	DA		Terenski dnevnik		NE
	Esej		NE	Seminarski rad		NE			
	Kolokvij		NE	Praktični rad	DA				
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	7	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	Odabrana poglavlja: Velić, J., Malvić, T., Cvetković, M. (2015): Geologija i istraživanje ležišta ugljikovodika. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Rudarsko-geološko-naftni fakultet.						DA		
	Odabrana poglavlja iz Šumanovac, F. (2012). Osnove geofizičkih istraživanja. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Rudarsko-geološko-naftni fakultet.						DA		
	Cannon, S. (2018): Reservoir modelling: A practical Guide. Wiley Blackwell.						DA		
2.11. Dopunska literatura	Brown, A.R. (2011). Interpretation of three dimensional seismic data.7th edition, Tulsa, Oklahoma, USA: AAPG and SEG Blackburn, J., Daniels, J., Dingwall, S., Hampden-Smith, G., Leaney, S., Le Calvez, J., Nutt, L., Menkiti, H., Sanchez, A. and Schinelli, M. (2007). Borehole Seismic Surveys: Beyond the Vertical Profile. Oilfield Review 19, No. 3, 20-35.								
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	Specijalistički računalni programi. Trenutno su na fakultetu putem donacije dostupni programi tvrtke Schlumberger i Lloyd's register								

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**



**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

**Tablica 2. Opis predmeta**

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj predmeta	Izv.prof.dr.sc. Vesnica Garašić	1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	2.
1.2. Naziv predmeta	Primijenjena geokemija	1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5
1.3. Suradnici	dr. sc. Šime Bilić	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	28P + 2P <i>online</i> + 30V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni <input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2., 3,33%
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj predmeta je upoznati studente s mogućnostima primjene geokemije u istraživanju različitih tipova geoenergetskih sustava.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Osnovna znanja iz geokemije; upisana izborna grupa predmeta GE1 i GE2.		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Interpretirati rezultate laboratorijskih i terenskih mjerenja primjenom statističkih metoda i prostornih analiza. Identificirati značajke geoloških materijala i procesa u okviru hidrogeoloških, inženjerskogeoloških i naftnogeoloških istraživanja te istraživanja mineralnih sirovina. Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka.		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	Karakterizirati područja primjene geokemijskih metoda, analitičke tehnike i vrste uzoraka. Opisati geokemijske reakcije vezane za podzemno skladištenje CO <sub>2</sub> . Prepoznati geokemijske reakcije vezane za geotermalne sustave. Definirati geokemijske procese vezane za podzemno skladištenje vodika. Opisati geokemijske reakcije vezane za podzemno skladištenje komprimiranog zraka. Objasniti geokemijske reakcije vezane za prisustvo metanskih hidrata u permafrostu i u rubnim dijelovima oceana. Objasniti geokemijske reakcije vezane za pojavu metana u ležištima ugljena. Interpretirati odgovarajuće geokemijske analize u karakterizaciji pojedinih geoenergetskih sustava.		



ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

2.5. Opis sadržaja predmeta	<p><b>Uvod.</b> Primjena geokemije i analitičke tehnike u istraživanju ležišta metala, nemetala i ugljikovodika, u području zdravlja i onečišćenja okoliša, u području geoenergetike te odlaganja opasnih materijala. Vrste uzoraka: stijene i minerali, sedimenti, tla, glacijalni materijali, snijeg i vodeni uzorci, zrak i plinovi u tlu, plinovi u stijinama, plinovi u isplaci, flora, fauna i čovjek.</p> <p><b>Klimatske promjene i CO<sub>2</sub>.</b> Utjecaj čovjeka na prirodni ciklus CO<sub>2</sub>. Sekvestracija i geokemijske reakcije u različitim tipovima skladištenja CO<sub>2</sub>: geološko (sedimentni bazeni, iscrpljena naftna ležišta, neekonomski ležišta ugljena) i oceansko skladištenje te skladištenje metodom vezanja u karbonatne minerale (karbonatizacija).</p> <p><b>Uzorkovanje geotermalnih voda</b> za određivanje njihovih geokemijskih karakteristika. Određivanje kvalitete vode analizom koncentracija kationa i aniona (Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, Sr<sup>2+</sup>, Li<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, F<sup>-</sup>) te HBO<sub>2</sub> i H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>. Određivanje vodikovog i kisikovog izotopnog sastava. Karakteristike plinova iz geotermalnih ležišta (CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, CO, Ar, N<sub>2</sub> i CH<sub>4</sub>). Porijeklo plinova u geotermalnim ležištima (metamorfne reakcije, magma). Računanje temperature geotermalnog ležišta, koristeći ravnotežnu topljivost između minerala i hidrotermalne vode odnosno termometrijska geokemijska mjerenja. Geokemijski procesi kao posljedica interakcije voda-stijene i njihovo korištenje za objašnjenje sastava geotermalnih fluida: precipitacija ili otapanje kvarca, ilita, albita, anortita, kalcita, anhidrita, dolomita, fluorita.</p> <p><b>Prednosti i nedostaci podzemnog skladištenja vodika</b> kao obnovljivog izvora energije. Geokemijske reakcije kao rezultat interakcije injektiranog vodika, vode (slane otopine) i minerala koji izgrađuju okolne stijene u ovisnosti o temperaturi i tlaku. Otapanje primarnih minerala i formiranje sekundarnih minerala kao posljedica utiskivanja vodika te na taj način mijenjanje propusnosti, poroznosti podzemnog ležišta i mogućnosti utiskivanja. Abiotske redoks reakcije uzrokovane utiskivanjem vodika. Biotičke reakcije i aktivnost bakterija pri podzemnom skladištenju vodika: metanogeneza, acetogeneza, redukcija sulfata i željeza.</p> <p><b>Skladištenje komprimiranog zraka</b> u različitim okolinama (bivši rudnici soli, iscrpljena plinska ležišta, duboki slani vodonosnici, napušteni rudnici ugljena) i za njih vezani geokemijski procesi. Kemijske reakcije izazvane utiskivanjem kisikom bogatog zraka u prevladavajuće reducirajuće uvjete podzemlja. Problem prisustva sulfida i reakcija koje rezultiraju gubitkom kisika. Problem prisustva bakterija te precipitacije soli koje reduciraju propusnost i tok fluida u ležištu.</p> <p><b>Prednosti i nedostaci korištenja metanskih hidrata</b> kao izvora energije s osvrtom njihovog utjecaja na okolinu i promjenu klime. Postanak i struktura metanskih hidrata. Topljivost metanskog hidrata. Utjecaj saliniteta i kapilarnog tlaka na stabilnost metanskog hidrata. Razlike u stabilnosti metanskog hidrata u marinskoj okolini i području permafrosta.</p> <p><b>Geokemijske karakteristike i postanak različitih vrsta metana u ležištima ugljena.</b> Razlike u izotopnom sastavu ugljika u metanu koji je genetski vezan za ležišta ugljena i metana koji nastaje u drugim geološkim okolinama. Prednosti i okolišni rizici eksploatacije metana iz ležišta ugljena.</p> <p><b>Specifične geokemijske reakcije</b> uobičajene u pojedinim geoenergetskim sustavima i njihova interpretacija na primjerima iz prakse.</p> <p>Vježbe prate sadržaj predavanja.</p>		
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad	2.7. Komentari:

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	<input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input type="checkbox"/> (ostalo upisati)					
2.8. Obveze studenata	Pohađanje predavanja, vježbi i izrada samostalnih zadataka							
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	<b>DA</b>	Istraživanje	<b>NE</b>	Usmeni ispit	<b>DA</b>		
	Eksperimentalni rad		Referat	<b>NE</b>	(Ostalo upisati)	DA	NE	
	Esej		Seminarski rad	<b>DA</b>	(Ostalo upisati)	DA	NE	
	Kolokvij	<b>DA</b>	Praktični rad		<b>NE</b>	(Ostalo upisati)	DA	NE
	Projekt		Pismeni ispit	<b>DA</b>		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>				<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>		
	Ayhan Demirbas (2010): Methane Gas Hydrate. Springer, 183 str.; (odabrana poglavlja)							
2.11. Dopunska literatura	Ayhan Demirbas (2010): Methane Gas Hydrate. Springer, 183 str.; Li Li , Weiguo Liang, Haojie Lian, Jianfeng Yang, Maurice Dusseault (2018): Compressed air energy storage: characteristics, basic principles, and geological considerations. Advances in Geo-Energy Research, 2, 2, 135-147. Davood Zivar, Sunil Kumar, Jalal Foroozesh (2021): Underground hydrogen storage: A comprehensive review. International Journal of Hydrogen Energy, 46, 45, 23436-23462. Stober Ingrid & Bucher Kurt (2013): Geothermal energy. Springer, 277 str. Stephen A. Rackley (2017): Carbon capture and storage. Butterworth-Heinemann, 698 str.							
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)								



## ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Sveučilište u Zagrebu

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Doc.dr.sc. Iva Kolenković Močilac, Izv. Prof.dr.sc. Bruno Saftić, Izv.prof.dr.sc. Marko Cvetković		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	2.
1.2. Naziv predmeta	Geoenergetski sustavi		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	4
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	22P + 8P (online) + 15V + 15S + 7,5T
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2., 12%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj je upoznati studenta s različitim vrstama geoenergetskih sustava, njihovim klasifikacijama i osnovnim značajkama. Kroz seminar će student usporediti različite geoenergetske sustave i diskutirati njihove značajke.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položeni ispiti iz kolegija Geologija nafte i Fizika ležišta fluida			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka. Odabrati norme i primijeniti zakonsku regulativu vezanu za geološka istraživanja, geohazarde, zaštitu okoliša, eksploataciju voda, eksploataciju mineralnih sirovina ili uvjete gradnje. Osmisliti projektni zadatak, te organizirati, voditi i nadzirati terenska, laboratorijska i kabinetska istraživanja u skladu s vremenskim i financijskim planom. Vrednovati geološke stručne podloge za gospodarstvo i strateške dokumente. Voditi argumentiranu stručnu raspravu i poslovnu komunikaciju			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	1. Razlikovati vrste geoenergetskih sustava 2. Usporediti elemente geoenergetskih sustava 3. Objasniti utjecaj geološke građe na značajke geotermalnih ležišta te podzemnih skladišta energije i ugljičnoga dioksida 4. Usporediti kriterije klasifikacijskih sustava geotermalnih ležišta			

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	<p>5. Analizirati parametre geotermalnog ležišta nužne za izračun kapaciteta geotermalne elektrane/kogeneracijskog geotermalnog postrojenja</p> <p>6. Definirati relevantne značajke podzemnih skladišta energije obzirom na tip energije koji se skladišti</p> <p>7. Usporediti podzemne objekte za skladištenje ugljikovog dioksida s obzirom na kapacitet i stupanj istraženosti</p> <p>8. Opisati sustave nadzora (monitoring) podzemnih skladišta energije i ugljikovog dioksida</p>					
<p>2.5. Opis sadržaja predmeta</p>	<p>Predavanja (30 sati)  Uvod u geoenergetske sustave (energetska tranzicija, sigurnost opskrbe energijom).  Mehanizmi prijenosa topline u podzemlju.  Toplinska svojstva stijena važna za prijenos i skladištenje topline.  Klasifikacija geotermalnih sustava s obzirom na temperaturu (entalpiju), dubinu i geološke značajke.  Koncept kaptiranja i geološkog skladištenja ugljičnog dioksida i tipovi podzemnih skladišta.  Slijed istraživanja potencijala za skladištenje ugljikovog dioksida na regionalnoj i lokalnoj razini.  Koncept podzemnog skladištenja energije i klasifikacija skladišta energije.  Osnovne značajke tipičnih podzemnih skladišta energije - iscrpljeno naftno ležište, iscrpljeno plinsko ležište, vodonosnik, kaverne u soli.  Uvjeti tlaka i temperature podzemnih skladišta energije i utjecaj na uskladištene fluide.  Rizici vezani za iskorištavanje geotermalne energije te skladištenje energije i ugljikovog dioksida.  Sustavi monitoringa.  Pregled pravnog okvira koji regulira istraživanje i eksploataciju geotermalne energije te skladištenje energije i ugljikovog dioksida.</p> <p>Projektne vježbe (15 sati)  Izračun proizvedene toplinske energije radioaktivnim raspadom izotopa urana, torija i kalija za dvije različite stijene (granit i bazalt), pri čemu studenti podatke nužne za izračun pronalaze samostalnim pretraživanjem baza podataka.  Izračun toplinske energije jednostavnog geotermalnog ležišta volumetrijskom metodom, uz analizu utjecaja parametara na izračun.  Izračun kapaciteta iscrpljenog naftnog ležišta za skladištenje vodika i ugljikovog dioksida temeljem poznavanja proizvedenog volumena nafte.  Volumetrijski izračun teoretskog kapaciteta uskladištenja ugljikovog dioksida u dubokom slanom vodonosniku.</p> <p>Seminar (15 sati)  - čitanje članaka, gledanje videa, prezentiranje rezultata, diskusija  - studenti rade na istraživanju određenog problema te pišu i izlažu seminarski rad</p>					
<p>2.6. Vrste izvođenja nastave:</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> predavanja  <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice  <input type="checkbox"/> vježbe  <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="1108 1318 1612 1364"> <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci  <input type="checkbox"/> multimedija i mreža  <input type="checkbox"/> laboratorij  <input type="checkbox"/> mentorski rad </td> <td data-bbox="1612 1318 2128 1364"> <p>2.7. Komentari:</p> </td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="1108 1364 2128 1447"> <p>Projektne vježbe - grupu čini do 10 (+20%) studenata; Seminar - grupu čini</p> </td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad	<p>2.7. Komentari:</p>	<p>Projektne vježbe - grupu čini do 10 (+20%) studenata; Seminar - grupu čini</p>	
<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad	<p>2.7. Komentari:</p>					
<p>Projektne vježbe - grupu čini do 10 (+20%) studenata; Seminar - grupu čini</p>						

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	<input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> projektne vježbe	do 30 (+20%) studenata						
2.8. Obveze studenata	Studenti su obavezni pohađati nastavu, aktivno sudjelovati u seminaru u sklopu kojega će se voditi diskusije, napisati seminarski rad te položiti završni kolokvij.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Ekperimentalni rad		NE	Referat		NE	Terenski dnevnik		NE
	Esej		NE	Seminarski rad	DA				
	Kolokvij	DA		Praktični rad	DA				
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	Odabrana poglavlja: Boden, D.R. (2015): Geologic Fundamentals of Geothermal Energy, CRC Press, Taylor & Francis Group.						DA		
	Kolenković, I., Saftić, B. (2014): Geološko skladištenje ugljičnog dioksida. <i>Rudarsko-geološko-naftni zbornik</i> , 28, 9-22							DA	
	Matos, C.R., Carneiro, J.F., Silva, P.P. (2019): Overview of Large-Scale Underground Energy Storage Technologies for Integration of Renewable Energies and Criteria for Reservoir Identification. <i>Journal of Energy Storage</i> , Vol. 21, 241-258, <a href="https://doi.org/10.1016/j.est.2018.11.023">https://doi.org/10.1016/j.est.2018.11.023</a> .						DA		
	ENOS Carbon capture and storage e-books <a href="http://www.enos-project.eu/highlights/e-books/enos-carbon-capture-and-storage-e-books/">http://www.enos-project.eu/highlights/e-books/enos-carbon-capture-and-storage-e-books/</a>							DA	
2.11. Dopunska literatura	Odabrana poglavlja: Niemi, A., Bear, J., Bensabat, J., Editors (2017): Geological Storage of CO2 in Deep Saline Formations. <i>Theory and Applications of Transport in Porous Media</i> , Volume 29, 554 str., Springer ISBN 978-94-024-0996-3 (eBook)								
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	Studenti će u sklopu pripreme seminarskog rada morati i samostalno tražiti online izvore.								

**Tablica 2. Opis predmeta**

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj predmeta	Doc. dr. sc. Iva Kolenković Močilac		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi
1.2. Naziv predmeta	Geološko skladištenje ugljikovog dioksida		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Studenti će detaljno upoznati načine skladištenja ugljikovog dioksida u dubokom podzemlju, te moći procijeniti potencijal dijela sedimentnog bazena ili sedimentnog bazena za geološko skladištenje ugljikovog dioksida te izračunati kapacitet odabranog podzemnog skladišta.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položen ispit iz kolegija Geologija nafte, upisan kolegij Geoenergetski sustavi.		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	<p>Konstruirati opće i namjenske geološke karte te profile s pripadajućim opisima.</p> <p>Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka.</p> <p>Odabrati norme i primijeniti zakonsku regulativu vezanu za geološka istraživanja, geohazarde, zaštitu okoliša, eksploataciju voda, eksploataciju mineralnih sirovina ili uvjete gradnje.</p> <p>Osmisliti projektni zadatak, te organizirati, voditi i nadzirati terenska, laboratorijska i kabinetska istraživanja u skladu s vremenskim i financijskim planom.</p> <p>Vrednovati geološke stručne podloge za gospodarstvo i strateške dokumente.</p> <p>Voditi argumentiranu stručnu raspravu i poslovnu komunikaciju.</p>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	<p>Analizirati utjecaj antropogenih emisija ugljikovog dioksida na klimatske promjene</p> <p>Objasniti sve segmente tehnologije kaptiranja, transporta, uporabe i skladištenja ugljikovog dioksida</p> <p>Usporediti različite mogućnosti za geološko skladištenje ugljikovog dioksida, uz naglasak na usporedbu različitih mehanizama uzamčivanja ugljikova dioksida u različitim tipovima podzemnih skladišnih objekata</p> <p>Objasniti čimbenike povećanja iscrpka nafte iz ležišta uporabom ugljikovog dioksida kao utiskujućeg fluida</p> <p>Provesti inicijalnu procjenu mogućnosti za geološko skladištenje ugljikovog dioksida unutar sedimentnog bazena ili jednog njegovog dijela</p> <p>Izračunati statički kapacitet uskladištenja ugljikovog dioksida u regionalnom dubokom slanom vodonosniku, strukturno definiranom vodonosniku te iscrpljenom naftnom ili plinskom ležištu</p>		

	Usporediti sve moguće rizike za ispuštanje ugljikovog dioksida iz podzemnih skladišnih objekata, uzimajući u obzir njihove specifičnosti Nabrojati tehnike nadzora (monitoringa) podzemnog skladišta i procijeniti adekvatnost primjene određenih tehnika Kritički prosuđivati zakonsku regulativu za geološko skladištenje ugljikovog dioksida								
2.5. Opis sadržaja predmeta	<p>Predavanja:</p> <p>Učinak ugljikovog dioksida na efekt staklenika Pregled metoda kaptiranja ugljikovog dioksida na velikim stacionarnim izvorima i osnove transpornih sustava Metode uzamčivanja ugljikovog dioksida u različitim tipovima skladišnih objekata Karakterizacija podzemnih skladišta ugljikovog dioksida Korištenje ugljikovog dioksida kao istiskujućeg fluida pri operacijama povećanja iscrpka nafte iz ležišta Identifikacija rizika pri operacijama geološkog skladištenja ugljikovog dioksida Metode monitoringa podzemnih skladišta Legislativa vezana za operacije podzemnog skladištenja ugljikovog dioksida Primjeri uspješnih projekata u svijetu Pregled mogućnosti za geološko skladištenje ugljikova dioksida u Republici Hrvatskoj</p> <p>Vježbe:</p> <p>Projekt – Definirati kriterije nužne za skladištenje ugljikovog dioksida u podzemlju te ih primijeniti na zadano područje istraživanja kako bi se identificirali potencijalni skladišni objekti, dati smjernice za daljnja istraživanja Izračun statičkog kapaciteta uskladištenja ugljikovog dioksida u regionalnom dubokom slanom vodonosniku te iscrpljenom naftnom ili plinskom ležištu – prezentacija rezultata uz usporedbu prednosti i nedostataka skladišnih objekata</p>								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava				<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> projektne vježbe		2.7. Komentari:		
	Projektne vježbe - grupu čini do 10 (+20%) studenata.								
2.8. Obveze studenata	Studenti su obvezni pohađati nastavu i raditi na projektnim zadacima te predati izrađene programe.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	Postovi u forumu		NE
	Esej		NE	Seminarski rad	DA		Projekt DKU		NE
	Kolokvij		NE	Praktični rad	DA		(Ostalo upisati)		
	Projekt	DA		Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov					Dostupnost u knjižnici		Dostupnost putem ostalih medija	

	Odabrana poglavlja IPCC (2005): Carbon Dioxide Capture and Storage. Cambridge University Press, New York, 431 p. (dostupno online na: <a href="https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/srccs_wholereport-1.pdf">https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/srccs_wholereport-1.pdf</a> )		DA
	Odabrana poglavlja US Department of Energy National Energy Technology Laboratory (2015): Carbon Storage Atlas 5th Edition. Office of Fossil Energy, US Department of Energy, 111 p. (dostupno online na <a href="https://www.netl.doe.gov/sites/default/files/2018-10/ATLAS-V-2015.pdf">https://www.netl.doe.gov/sites/default/files/2018-10/ATLAS-V-2015.pdf</a> )		DA
2.11. Dopunska literatura	Auli Niemi, Jacob Bear, Jacob Bensabat (Editors) (2017): Geological Storage of CO2 in Deep Saline Formations. Theory and Applications of Transport in Porous Media, Volume 29, 554 pgs. ISBN 978-94-024-0996-3 (eBook), DOI 10.1007/978-94-024-0996-3		
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			





ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Sveučilište u Zagrebu

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Izv.prof.dr.sc. Jasna Orešković, doc.dr.sc. Iva Kolenković Močilac		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	2.
1.2. Naziv predmeta	Istraživanja dubokih geotermalnih resursa		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	4
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	21 P +9 P <i>online</i> + 15 S
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	10
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2., 20%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj je pobliže upoznati studenta s različitim vrstama geotermalnih ležišta, njihovim klasifikacijama i značajkama te metodama koje se koriste za njihovo istraživanje. Kroz seminar će student usporediti različita geotermalna ležišta i diskutirati različitost metoda koje se koriste u njihovu istraživanju.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položeni kolegiji Geologija nafte i Fizika ležišta fluida, upisan kolegij Geoenergetski sustavi.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Interpretirati geofizička mjerenja za definiranje geološke građe i sastava podzemlja prilikom istraživanja mineralnih sirovina, podzemnih voda, inženjerskogeoloških uvjeta i geohazarda. Identificirati značajke geoloških materijala i procesa u okviru hidrogeoloških, inženjerskogeoloških i naftnogeoloških istraživanja te istraživanja mineralnih sirovina. Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka. Voditi argumentiranu stručnu raspravu i poslovnu komunikaciju.			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	Definirati toplinska svojstva stijena i fluida i opisati način njihova mjerenja Izračunati toplinska svojstva stijena korištenjem empirijskih izraza Objasniti čimbenike koji utječu na toplinska svojstva stijena Opisati specifičnosti prijenosa topline pri tečenju fluida Odabrati odgovarajuće geofizičke metode za istraživanje geotermalnog ležišta određenog tipa			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	Opisati potaknute geotermalne sustave		
2.5. Opis sadržaja predmeta	<p>Predavanja (30 sati):          Uloga geotermalne energije u proizvodnji električne energije i sektoru toplinarstva          Utjecaj temperature i saliniteta na električnu vodljivost stijena i vrijednost faktora formacije          Geofizičke metode istraživanja geotermalnih resursa s ciljem dobivanja podataka o strukturama (gravimetrijska mjerenja, magnetometrija)          Elektromagnetne i seizmičke metode (aktivne i pasivne - elektromagnetne metode (EM), magnetotelurske metode – MT i AMT, Usporedna interpretacija seizmičkih podataka s magnetotelurskim i gravimetrijskim mjerenjima)          Termalne metode - različiti načini određivanja i mjerenja temperature stijena          Različiti geološki uvjeti koji kontroliraju toplinski tok (debljina kore, magmatizam, vulkanizam, geokemijski faktori koji kontroliraju generiranje topline u magmatskim, sedimentnim i metamornim stijenama)          Toplinska svojstva stijena (kratki pregled metoda ravnotežnog stanja i prijelaznih metoda mjerenja toplinske vodljivosti i difuzivnosti, utjecaj temperature i tlaka na toplinsku vodljivost stijena, empirijski izrazi za procjenu toplinske vodljivosti, korelacija toplinske vodljivosti i gustoće pješčenjaka, korelacija toplinske vodljivosti i difuzivnosti sitnozrnastih sedimenata, utjecaj temperature na korelaciju toplinske vodljivosti i difuzivnosti kristalinskih stijena)          Modeli kojima se opisuje toplinska vodljivost - model aritmetičke sredine, model harmoničke sredine, model geometrijske sredine, Maxwellov model; empirijski modeli za konsolidirane i nekonsolidirane stijene)          Termofizikalna svojstva fluida (toplinski kapacitet, toplinska vodljivost)          Prijenos topline pri tečenju fluida (prijenos topline prirodnom konvekcijom - utjecaj heterogenosti uslojenih sedimenata, prirodna konvekcija kroz rasjede, duboka karbonatna ležišta; advekcijski prijenos topline uz tečenje podzemne vode – analiza bezdimenzionalnih brojeva koji opisuju advekcijski prijenos topline)          Potaknuti geotermalni sustavi (definicija potaknutih geotermalnih sustava, primjeri razvoja potaknutih geotermalnih sustava u svijetu, multifluidni geotermalni sustavi (simultana proizvodnja hidrotermalnog fluida i utiskivanje ugljikovog dioksida)          Nesigurnosti i procjena rizika u fazi istraživanja geotermalnih resursa</p> <p>Seminar (15 sati):          Temeljem proučavanja literature daje se prikaz jedne studije slučaja (case study) istraživanja geotermalnog ležišta, seminar se prezentira pred nastavnicima i kolegama te se diskutira prikladnost odabranih metoda s obzirom na ciljeve istraživanja, kao i rezultati istraživanja</p>		
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	<b>2.7. Komentari:</b> Seminar - grupu čini do 30 (+20%) studenata
2.8. Obveze studenata	Studenti su obavezni pohađati nastavu, aktivno sudjelovati u seminaru u sklopu kojega će se voditi diskusije, prezentirati seminarski rad.		

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje	DA		Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	Terenski dnevnik		NE
	Esej		NE	Seminarski rad	DA				
	Kolokvij		NE	Praktični rad		NE			
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	Moeck, I. (2014): Catalog of geothermal play types based on geologic controls. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 37, 867-882.						DA	NE	
	Domra Kana, J. et al. (2015): A review of geophysical methods for geothermal exploration. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 44, 87-95.						DA	NE	
2.11. Dopunska literatura	Odabrana poglavlja: Kutasov, I.M. (1999): Applied geothermics for petroleum engineers. Developments in Petroleum Science, Elsevier Science, Amsterdam, 323 str.								
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)									

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj predmeta	Red. prof.dr.sc. Domagoj Vulin		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi
1.2. Naziv predmeta	Podzemno skladištenje energije i fluida		2.
1.3. Suradnici	Doc.dr.sc. Iva Kolenković Močilac		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	diplomski		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu
			1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)
			21P + 9P (online) + 8V + 7S
			4
			10
			3., 20%
2. OPIS PREDMETA			
Ciljevi predmeta	<p>Studenti će nakon položenog ispita biti upoznati:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- s različitim konceptima skladištenja energije u podzemnim formacijama (stlačeni plin, toplinska energija)</li> <li>- s načinom određivanja kapaciteta skladištenja prirodnog plina i energije</li> <li>- s tehničkim karakteristikama podzemnih skladišta plina (prirodni plin, komprimirani zrak, vodik, CO<sub>2</sub>)</li> </ul> <p>Student će polaganjem ispita biti sposoban kvalitativno, analogno i analitički evaluirati perspektivne lokacije za podzemna skladišta (energije) od onih manje perspektivnih.</p>		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položeni kolegiji Geologija nafte i Fizika ležišta fluida.		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	<p>Interpretirati rezultate laboratorijskih i terenskih mjerenja primjenom statističkih metoda i prostornih analiza.</p> <p>Identificirati značajke geoloških materijala i procesa u okviru hidrogeoloških, inženjerskogeoloških i naftngeoloških istraživanja te istraživanja mineralnih sirovina.</p> <p>Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka.</p>		

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	Vrednovati geološke stručne podloge za gospodarstvo i strateške dokumente.
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Usporediti prednosti i nedostatke različitih tehnologija skladištenja energije</li> <li>2. Sintetizirati parametre za procjenu energetske efikasnosti skladišta energije</li> <li>3. Odabrati povoljne tipove podzemnih struktura za podzemno skladištenje energije</li> <li>4. Razlikovati ležišne parametre i parametre za utiskivanje u slučaju podzemnog skladišta prirodnog plina od skladišta energije ili CO<sub>2</sub>.</li> <li>5. Izračunati količinu energije potrebnu za stlačivanje plina na uvjete pretpostavljene u podzemnome skladištu</li> <li>6. Navesti čimbenike koji utječu na otpor protjecanju plina u (pri)bušotinskoj zoni</li> <li>7. Usporediti energetske i emisijske vremenske ciklus u vremenu korištenja pojedinog podzemnog skladišta</li> </ol>
2.5. Opis sadržaja predmeta	<p><b>Sadržaj predavanja:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Tehnologije <ul style="list-style-type: none"> <li>• Opći pregled tehnologija skladištenja energije i njihove karakteristike</li> <li>• Mehaničke metode skladištenja energije – podzemni akumulacijsko-crpni sustavi (UPHES, Underground Pumped Hydro Energy Storage)</li> <li>• Mehaničke metode skladištenja energije - energija stlačenog zraka (CAES, Compressed Air Energy Storage) i skladištenje vodika</li> <li>• Skladištenje toplinske energije (UTES, Underground Thermal Energy Storage)</li> <li>• Skladištenje prirodnog plina kao tranzicijskog energenta (podzemno skladištenje plina, UGS = Underground Gas Storage)</li> </ul> </li> <li>2) projekti i inovativni koncepti <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pregled projekata podzemnog skladištenja energije</li> <li>• Tipovi podzemnih skladišta prirodnog plina (iscrpljena ležišta ugljikovodika, vodonosnici)</li> <li>• Kombinirani skladišni sustavi (ugljkov dioksid + prirodni plin, ugljikov dioksid + vodik, ugljikov dioksid + komprimirani zrak)</li> <li>• Skladištenje CO<sub>2</sub> uz njegovu utilizaciju (CO<sub>2</sub>-Enhanced Oil Recovery, CO<sub>2</sub>-Enhanced Gas Recovery, CO<sub>2</sub>-Enhanced Geothermal Recovery)</li> </ul> </li> <li>3) Svojstva podzemnih objekata za skladištenje energije <ul style="list-style-type: none"> <li>• utjecaj tzv. cikličnog naprezanja (engl. stress cycling)</li> <li>• parametri za analize potencijala i iskoristivosti pojedinih tipova podzemnih skladišta (solne kaverne, vodonosnici, iscrpljena ležišta ugljikovodika)</li> <li>• termalna svojstva stijena</li> </ul> </li> </ol>

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dimenzije podzemnih skladišta</li> <li>• optimalne vrste i svojstva izolatorskih stijena</li> <li>• pregled svojstava tipičnih struktura za skladištenje - iscrpljeno naftno ležište, iscrpljeno plinsko ležište, vodonosnik</li> <li>• povoljne strukture i povoljne dubine te debljine formacije</li> <li>• potrebne količine vode za ispiranje (stvaranje umjetnih kaverni u solnim naslagama)</li> </ul> <p><b>Sadržaj računskih vježbi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• svojstva realnih plinova (dušik, vodik, metan, CO<sub>2</sub>)</li> <li>• miješanje plinova, termodinamička svojstva smjesa</li> <li>• energija potrebna za stlačivanje plina</li> <li>• otpori protjecanju plina u (pri)bušotinskoj zoni</li> <li>• parametri radnog plina</li> <li>• parametri baznog plina (engl. cushion gas, base gas)</li> <li>• utjecaj prisutne podzemne vode na skladište plina, tj. tlak utisnutog plina</li> <li>• uloga petrološkog i mineraloškog sastava stijena potencijalnog podzemnog skladišta na proces skladištenja energije/fluida</li> </ul> <p><b>Seminar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• primjeri te projektni zadatak procjene odnosa tlaka i količine utisnutog fluida za zadanu strukturu.</li> <li>• povoljna svojstva stijena za skladištenje toplinske energije (propusnost, toplinska vodljivost, toplinski kapacitet) - primjeri procjene energije potrebne za utiskivanje, te prijenosa energije sa stijene na fluid i obrnuto.</li> <li>• obnovljivost geotermalnih sustava, procjene brzine prijenosa topline i gubitaka toplinske energije u stijeni</li> <li>• opis elemenata procjene gubitaka energije prilikom skladištenja u različitim slučajevima te projektni zadatak procjene gubitaka energije u jednom od razrađenih sustava</li> </ul>								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)			<b>2.7. Komentari:</b> Seminar - grupu čini do 30 (+20%) studenata		
2.8. Obveze studenata									
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	<b>DA</b>		Istraživanje	<b>DA</b>		Usmeni ispit		<b>NE</b>
	Eksperimentalni rad		<b>NE</b>	Referat	<b>DA</b>		(Ostalo upisati)	DA	NE

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	Esej		<b>NE</b>	Seminarski rad	<b>DA</b>		(Ostalo upisati)	DA	NE
	Kolokvij		<b>NE</b>	Praktični rad		<b>NE</b>	(Ostalo upisati)	DA	NE
	Projekt	<b>DA</b>		Pismeni ispit		<b>NE</b>	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>					<b>Dostupnost u knjižnici</b>		<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	Barnes, F.S. and Levine, J.G. eds., 2011. Large energy storage systems handbook. CRC press.							<b>DA</b>	
	Zach, K., Auer, H. and Lettner, G., 2012. Report summarizing the current Status, Role and Costs of Energy Storage Technologies. stoRE-Facilitating energy storage to allow high penetration of intermittent renewable energy.							<b>DA</b>	
2.11. Dopunska literatura									
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)									
Kolegij se održava kroz pregled metoda podzemnog skladištenja energije i fluida, pri čemu je svaka popraćena pojašnjenjem projektnog zadatka koji se rješava u grupama ("case study"). Posebna pažnja će se posvetiti odabiru grupa za projektni zadatak/referat/seminar, što će se provesti za svakog studenta kroz evaluaciju kvaliteta potrebnih za timski rad (individualnost/timski rad, povremena inicijativa/kontinuirani rad, organizacija, kreativnost).									



ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Izv. prof. dr.sc. Uroš Barudžija		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	2.
1.2. Naziv predmeta	Primijenjena sedimentologija		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5
1.3. Suradnici	Doc. dr. sc. Duje Smirčić Prof. dr. sc. Dunja Aljinović		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	3P +12P(online) + 45V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2., 20%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Ovladati specifičnostima vezanim za sedimentne stijene: specifičnosti postanka (elementi strukture, tekstura, dijageneza) i klasifikacija sedimentnih stijena te interpretacijom procesa i taložnih modela na istraživanim lokalitetima. Primijeniti sedimentološke principe i metode u projektima istraživanja mineralnih sirovina.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položen kolegij Sedimentologija i odslušana grupa predmeta GMSO2.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	1. Konstruirati opće i namjenske geološke karte te profile s pripadajućim opisima. 2. Voditi sedimentološka istraživanja koja uključuju konstruiranje sljedova naslaga, izdvajanje facijesa i interpretaciju taložnih okoliša. 3. Konceptualizirati geološku građu regionalnih geotektonskih jedinica te rekonstruirati slijed njihovog nastanka. 4. Identificirati značajke geoloških materijala i procesa u okviru hidrogeoloških, inženjerskogeoloških i naftnogeoloških istraživanja te istraživanja mineralnih sirovina. 5. Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka.			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda)	1. Organizirati terenska istraživanja. 2. Provesti praktična terenska i kabinetska sedimentološka istraživanja na zadanom lokalitetu koja uključuju: konstruiranje sljedova			



ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

učenja)	naslaga i uzorkovanje, izdvajanje facijesa, mikropetrografsku analizu vrsta stijena i njihova sastava. 3. Primijeniti prikladne sedimentološke i statističke metode u obradi prikupljenih podataka; 4. Identificirati specifične mineraloške, petrološke i druge značajke istraženog slijeda naslaga i konstruirati taložni model.
2.5. Opis sadržaja predmeta	<p>Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave:</p> <p><u>Predavanja (P)</u></p> <p>P1 (1 sat) Uvod; Osnovni elementi i ciljevi rada u okviru kolegija <i>Primijenjena sedimentologija</i>.</p> <p>P2 (2 sata) Priprema za izradu projektnog zadatka: utvrditi svrhu istraživanja; kako postaviti hipotezu istraživanja i predvidjeti doprinos istraživanja; podjela i proučavanje literature.</p> <p>P3 (2 sata) Priprema za izradu projektnog zadatka: utvrditi svrhu istraživanja; kako postaviti hipotezu istraživanja i predvidjeti doprinos istraživanja; podjela i proučavanje literature.</p> <p>P4 (2 sata) Planiranje analitičkih laboratorijskih i kabinetskih metoda istraživanja; ponavljanje procedure izvođenja najčešćih analitičkih metoda.</p> <p>P5 (2 sata) Planiranje analitičkih laboratorijskih i kabinetskih metoda istraživanja; ponavljanje procedure izvođenja najčešćih analitičkih metoda.</p> <p>P6 (2 sata) Način prikaza rezultata. Opis stijene.</p> <p>P7 (2 sata) Način prikaza rezultata. Grafički prikazi. Konceptcija prikaza izvješća/elaborata.</p> <p>P8 (2 sata) Način diskusije i zaključka istraživanja. Konceptcija pisanja diskusije za izvješće/elaborat.</p> <p><u>Vježbe (V)</u></p> <p>V1 (3 sata) Ponavljanje načina prikaza rezultata u istraživanju sedimentnih stijena: crtanje stupova, granulometrija, metode opisa stijena (mikropetrografske i makropetrografske), osnove drugih analitičkih metoda.</p> <p>V2 (3 sata) Podjela u radne grupe. Priprema za izradu određenog projektnog zadatka: podjela i proučavanje literature.</p> <p>V3 (3 sata) Priprema za izradu određenog projektnog zadatka: podjela i proučavanje literature. Odlazak na teren i početak rada na terenu.</p> <p>V4 (3 sata) Terenski rad. Proučavanje osnovnih karakteristika odabranih specifičnih sljedova naslaga. Crtanje stupova; uzimanje uzoraka; prepoznavanje karakteristične strukture u stijenama. Terenski opis.</p> <p>V5 (3 sata) Terenski rad. Proučavanje osnovnih karakteristika odabranih specifičnih sljedova naslaga. Crtanje stupova; uzimanje uzoraka; prepoznavanje karakteristične strukture u stijenama. Terenski opis.</p> <p>V6 (3 sata) Izdvajanje skupina karakterističnih sedimenata važnih za istraživanje. Izdvajanje facijesa; Priprema i plan za provođenje laboratorijskih i kabinetskih analitičkih metoda za svaki projektni zadatak; konzultacije sa svakom pojedinom grupom.</p> <p>V7 (3 sata) Priprema za provođenje laboratorijskih i kabinetskih analitičkih metoda za svaki projektni zadatak; konzultacije sa svakom pojedinom grupom.</p> <p>V8 (3 sata) Provođenje različitih analiza uzoraka u laboratoriju i kabinetu, specifičnih za cilj pojedinog projektnog zadatka.</p> <p>V9 (3 sata) Provođenje različitih analize uzoraka u laboratoriju i kabinetu, specifičnih za cilj pojedinog projektnog zadatka.</p> <p>V10 (3 sata) Vježba načina prikaza rezultata. Opis stijena, njihovog litološkog i fosilnog sastava.</p> <p>V11 (3 sata) Vježba načina prikaza rezultata. Opis stijena, njihovog litološkog i fosilnog sastava, granulometrije, specifičnog sastava i rezultata specifičnih analitičkih postupaka.</p> <p>V12 (3 sata) Vježba grafičkog prikaza rezultata te pisanje diskusije i zaključka.</p> <p>V13 (3 sata) Vježba grafičkog prikaza rezultata te pisanje diskusije i zaključka.</p>

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	V14 (3 sata) Usmena prezentacija rezultata grupe i diskusija. V15 (3 sata) Usmena prezentacija rezultata grupe i diskusija.								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)			2.7. Komentari:		
	Praktikum - grupu čini do 15 (+20%) studenata								
2.8. Obveze studenata	Tijekom semestra rad studenata prati se i evaluira tijekom izrade projektnog zadatka na terenu, u laboratoriju i kabinetu te tijekom prezentacije rezultata u obliku izvješća/elaborata.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave		NE	Istraživanje	DA		Usmeni ispit		NE
	Ekperimentalni rad		NE	Referat		NE			
	Esej		NE	Seminarski rad		NE			
	Kolokvij		NE	Praktični rad	DA				
	Projekt	DA		Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	Tišljar, J. (2004): Sedimentologija klastičnih i silicijskih taložina. <i>Institut za geološka istraživanja, Zagreb</i> , 426 str. (odabrana poglavlja)						DA	-	
	Tišljar, J. (2001): Sedimentologija karbonata i evaporita. <i>Institut za geološka istraživanja, Zagreb</i> , 375 str. (odabrana poglavlja)						DA	-	
	Tucker, M. (2008): Petrologija sedimentata, Uvod u postanak sedimentnih stijena, <i>AZP Grafis, Samobor</i> , 262 str. (odabrana poglavlja)						DA	-	
2.11. Dopunska literatura	Choe, A. (2010): Geological Field Techniques, <i>Wiley-Blackwell</i> , 323 str. Stow, D.A. (2005): Sedimentary Rocks in the Field, <i>Manson Publishing</i> , 320 str. Waltham, D. (2000): Mathematics - A Simple Tool for Geologists, 2nd Ed., Blackwell Science, 201 str. Selley, R. (2000): Applied Sedimentology, 2nd Ed., <i>Elsevier</i> , 523 str. Tucker, M.E. (Ed.) (1988): Techniques in Sedimentology. <i>Blackwell Scientific Publications, Oxford</i> , 394 str.								
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	-								



ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Sveučilište u Zagrebu

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Prof. dr. sc. Goran Durn		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	2.
1.2. Naziv predmeta	Mineralogija glina		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	4
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	18P + 12P (online) + 30V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2., 20%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Ciljevi predmeta su poznati se sa: 1. kristalografskim, strukturnim, kristalokemijskim i fizičkim svojstvima minerala glina te metodama njihovog istraživanja i određivanja; 2. porijeklom i nastankom minerala glina u različitim okolišima (tlo, sedimentni okoliši, dijageneza, metamorfizam, hidrotermalne alteracije); 3. značajem minerala glina u industriji građevinskih materijala, keramičkoj industriji, inženjerskoj geologiji, geotehnici, građevinarstvu, tloznanstvu i zaštiti okoliša.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položen kolegij Istraživanja ležišta mineralnih sirovina i odslušana grupa predmeta GMSO2.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	1. Predložiti geološke, geokemijske, geofizičke i statističke metode u istraživanju odabranih ležišta mineralnih sirovina. 2. Interpretirati rezultate geokemijskih i mineraloških istraživanja za procjenu stanja okoliša. 3. Identificirati značajke geoloških materijala i procesa u okviru hidrogeoloških, inženjerskogeoloških i naftnogeoloških istraživanja te istraživanja mineralnih sirovina. 4. Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka.			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda)	1. Definirati i opisati kristalografska, strukturna, kristalokemijska i fizička svojstva glavnih minerala glina. 2. Analizirati i argumentirati porijeklo i nastanak minerala glina u različitim okolišima (tlo, sedimentni okoliši, dijageneza,			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

učenja)	<p>metamorfizam, hidrotermalne alteracije).</p> <p>3. Opisati, primijeniti i argumentirati metode istraživanja i određivanja minerala glina.</p> <p>4. Kreirati i provesti laboratorijsku pripremu geološkog ili pedološkog materijala za analizu primjenom rendgenske difrakcije na prahu.</p> <p>5. Analizirati geološki ili pedološki materijal primjenom rendgenske difrakcije na prahu, interpretirati mineralni sastav i utvrditi kvalitativan i kvantitativan sastav glinovitog materijala.</p> <p>6. Utvrditi i argumentirati značaj mineralogije glina u geologiji, geološkom inženjerstvu, geotehnici, građevinarstvu, tloznanstvu i zaštiti okoliša.</p> <p>7. Primijeniti stečena znanja o mineralogiji glina u inženjerskoj geologiji, hidrogeologiji, izradi modela geološkog razvoja bazena i zaštiti okoliša.</p>	
2.5. Opis sadržaja predmeta	P1 – Zašto je mineralogija glina važna? Što se sve nalazi u glinovitoj frakciji? Klasifikacija filosilikata.	V1 – Uvod u rad u laboratoriju (laboratorijski dnevnik, protokol, siguran rad).
	P2 – Okoliši glina i ciklus glina. Gline kao sučelje između različitih okoliša.	V2 – RTG difrakcija i rezultati na globalnim uzorcima, strategija obrade uzorka. Test iz sigurnog rada.
	P3 – Metode istraživanja minerala glina. Laboratorijske metode separacije minerala glina. Rentgenska difrakcijska analiza.	V3 – Otapanje karbonata.
	P4 – Rendgenska difrakcijska analiza minerala glina –protokol. Termičke metode.	V4 – RTG difrakcija na obrađenim uzorcima, otapanje organske tvari.
	P5 – Spektrometrija infracrvenog zračenja. Elektronski mikroskopi. Kapacitet kationske izmjene.	V5 – RTG difrakcija na obrađenim uzorcima, otapanje željeznih oksida i hidroksida.
	P6 – Osnove kristalokemije minerala glina. Osnovni modeli struktura minerala glina. Mješanoslojni minerali glina. Parametri i indeksi koji se koriste u rekonstrukciji termalnog i tektonskog razvoja sedimentacijskog bazena.	V6 – RTG difrakcija na obrađenim uzorcima, izvlačenje čestica manjih od 2 mikrometra.
	P7 – Specifična površina. Površinski naboj. Vanjski i unutarnji sferni kompleks. Koncept nultog naboja.	V7 – Kapacitet kationske izmjene (amonijev acetat, metilensko plavilo, Cu–trien).

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	P8 – Interakcija između gline i vode. Hidratacija, osmotski tlak, difuzni dvostruki sloj.	V8 – Prvi kolokvij.	
	P9 – Zeta potencijal. Interakcija između čestica gline. Flokulacija. Agregacija.	V9 – Analiza granulometrijskog sastava globalnog uzorka primjenom laserske granulometrije.	
	P10 – Interakcija između minerala glina i organskih onečišćivača u tlu.	V10 – Diagnostičke obrade frakcije čestica manjih od 2 mikrometra i RTG difrakcija, interpretacija korištenjem programa za modeliranje bazalnih maksimuma (00l), (npr. SYBILLA, NEWMOOD ili slično).	
	P11 – Porijeklo i nastanak minerala glina. Minerali glina u uvjetima trošenja. Postanak tla. Minerali glina u uvjetima erozije i fluvijatilnog transporta.	V11 – Diagnostičke obrade frakcije čestica manjih od 2 mikrometra i RTG difrakcija, interpretacija korištenjem programa za modeliranje bazalnih maksimuma (00l), (npr. SYBILLA, NEWMOOD ili slično).	
	P12 – Minerali glina u sedimentnim okolišima (jezerski i marinski okoliši). Minerali glina u uvjetima dijageneze. Metamorfizam. Hidrotermalne alteracije.	V12 – Kvantitativna analiza primjenom Rietveld metode (softverski paket BGMN, TOPAS, MAUD ili slično)	
	P13 – Primjena mineralogije glina u inženjerskoj geologiji i hidrogeologiji.	V13 – Kvantitativna analiza primjenom Rietveld metode (softverski paket BGMN, TOPAS, MAUD ili slično).	
	P14 – Primjena mineralogije glina u izradi modela geološkog razvoja bazena.	V14 – Sinteza svih rezultata laboratorijskih analiza i izrada izvješća.	
P15 – Primjena mineralogije glina u zaštiti okoliša.	V15 – Drugi kolokvij.		
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> Projektne vježbe	2.7. Komentari: Laboratorij – laboratorijske vježbe, grupu čini do 10 (+20%) studenata

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

2.8. Obveze studenata	Ispit se polaže usmeno. Preuvjeti za izlazak na ispit su: 1. uspješno završene i položene laboratorijske i vježbe na računalu 2. predan i održan seminarski rad 3. pozitivno ocijenjena oba kolokvija									
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Pismeni ispit		NE	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	Usmeni ispit	DA		
	Esej		NE	Seminarski rad	DA					
	Kolokvij	DA		Praktični rad	DA					
	Projekt		NE	Individualni projektni zadaci		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4		
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>		
	Velde, B. (1992): Introduction to clay minerals, Chemistry, Origin, Uses and Environmental Significance, Chapman and Hall, 198 s. (odabrana poglavlja)									
2.11. Dopunska literatura	1. Moore, D. M. & Reynolds, R. C. (1997): X-ray diffraction and the identification and analysis of clay minerals, Oxford University Press, 378 s.. 2. Handbook of Clay Science (2006) Eds: Bergaya, F., Theng, B.K.G., Lagaly, G., Developments in Clay Science, Elsevier, 1224 s									
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	Literatura za seminare.									



ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Sveučilište u Zagrebu

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Izv. prof. dr. sc. Ana Maričić		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	2.
1.2. Naziv predmeta	Razrada ležišta mineralnih sirovina		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5
1.3. Suradnici	Dr. sc. Ivica Pavičić		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	15P+15P(online)+45V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2., 20%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj ovog kolegija je upoznavanje studenata s ležištima mineralnih sirovina. Poseban je naglasak na određivanju i definiranju osnovnih geoloških značajki ležišta tehničko–građevnog, prirodnog kamena i ležišta građevnog šljunka i pijeska. Kroz kolegij studenti će se upoznati s posebnostima kod istraživanja, te razrade i eksploatacije na primjerima ležišta arhitektonsko-građevnog ili prirodnoga, tehničko-građevnog kamena, te građevnog šljunka i pijeska.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položen kolegij Istraživanja ležišta mineralnih sirovina i odslušana grupa predmeta GMSO2.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	1. Interpretirati rezultate laboratorijskih i terenskih mjerenja primjenom statističkih metoda i prostornih analiza. 2. Konstruirati opće i namjenske geološke karte te profile s pripadajućim opisima. 3. Predložiti geološke, geokemijske, geofizičke i statističke metode u istraživanju odabranih ležišta mineralnih sirovina. 4. Identificirati značajke geoloških materijala i procesa u okviru hidrogeoloških, inženjerskegeoloških i naftnogeoloških istraživanja te istraživanja mineralnih sirovina. 5. Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka. 6. Odabrati norme i primijeniti zakonsku regulativu vezanu za geološka istraživanja, geohazarde, zaštitu okoliša, eksploataciju voda, eksploataciju mineralnih sirovina ili uvjete gradnje.			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	7. Osmisliti projektni zadatak, te organizirati, voditi i nadzirati terenska, laboratorijska i kabinetska istraživanja u skladu s vremenskim i financijskim planom.	
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	<p>1. kategorizirati i klasificirati ležišta mineralnih sirovina u RH prema Zakonu o rudarstvu i Pravilniku o utvrđivanju rezervi i eksploataciji mineralnih sirovina</p> <p>2. povezati utjecaj osnovne geološke građe ležišta na istraživanje i moguću eksploataciju odabranih mineralnih sirovina u RH</p> <p>3. upotrijebiti metode istraživanja i uzorkovanja ležišta mineralnih sirovina s naglaskom na ležišta prirodnoga i tehničko-građevnog kamena te građevnog-šljunka i pijeska</p> <p>4. ocijeniti utjecaj geološke građe i strukturnih značajki ležišta na istraživanje i mogućnost eksploatacije tehničko-građevnog i prirodnog kamena te šljunka i pijeska</p> <p>5. proračunati rezerve u ležištu mineralnih sirovina</p> <p>6. izraditi model ležišta i elaborat o rezervama</p>	
2.5. Opis sadržaja predmeta	P1 Upoznavanje sa studentima. Obaveze studenata. Važnost predmeta. Važnost poznavanja geneze, geološke i petrografske građe ležišta građevinskih materijala. Utjecaj geneze na metode istraživanja ležišta.	V1 Ponavljanje klasifikacije stijena. Ponavljanje klasifikacija stijena kod upotrebe na prirodni ili arhitektonsko-građevni kamen i tehničko-građevni kamen.
	P2 Istraživanje ležišta – propisi s naglaskom na Pravilniku o utvrđivanju rezervi i eksploataciji mineralnih sirovina i Zakon o rudarstvu. Vođenje i projektiranje istražnih radova u skladu s propisima.	V2 Upoznavanje s propisima za istraživanje ležišta mineralnih sirovina. Klasifikacija i kategorizacije rezervi mineralnih sirovina.
	P3 Iskoristivost i ekonomska isplativost istraživanja i eksploatacije mineralnih sirovina.	V3 Upoznavanje sa sadržajem „Elaborata o rezervama mineralnih sirovina“ i posebnostima pojedinih mineralnih sirovina.
	P4 Metode uzorkovanja i istraživanja ležišta. Stupanj istraženosti i gustoća istražnih radova. Skraćivanje uzoraka, važnost skraćivanja uzoraka, greška skraćivanja.	V4 Upoznavanje s glavnim poglavljima Elaborata o rezervama s naglaskom na ateste.
	P5 Ležišta prirodnoga ili arhitektonsko-građevnog kamena (varijeteti, blokovitost, iskoristivost, strukturne značajke, diskontinuiteti, tehnologija eksploatacije). Kameni blokovi (monoliti). Ocjena cjelovitosti ili iskoristivosti stijenske mase u ležištu arhitektonsko-građevnog ili prirodnog kamena. Utjecaj značajki stijenske mase na mogućnost dobivanja različitih	V5 Interpolacija i ekstrapolacija na primjerima iz pravilnika.



ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	kamenih proizvoda od agregata do monolita. Utjecaj tehnologije eksploatacije na iskoristivost stijenske mase u blokovima.	
	P6 Ležišta tehničko-građevnoga kamena. Osnovne inženjersko-geološke i strukturne značajke ležišta tehničko-građevnog kamena (diskontinuiteti u stijenskoj masi, čimbenici koji utječu na stabilnost kosine, primjeri položaja otkopnih fronti u odnosu na strukturni sklop).	V6 Zadatak 1: Proračun koeficijenta iskoristivosti na primjeru ležišta prirodnoga kamena u kojem se vade blokovi.
	P7 Optimalni položaj otkopne fronte i stabilnost stijenske mase. Optimalizacija otkopa stijenske mase s obzirom na stabilnost pokosa u rudarstvu. Granični primjeri tipova položaja otkopnih fronti u odnosu na diskontinuitete u ležištu. Osnovni tipovi nestabilnosti kosina u kamenolomu tehničko-građevnog kamena.	V7 Zadatak 2: Proračun koeficijenta iskoristivosti na primjeru ležišta prirodnoga kamena u kojem se vade ploče.
	P8 Utjecaj granične čvrstoće, nagiba diskontinuiteta i nagiba presječnica diskontinuiteta na stabilnost kosine. Ostali čimbenici koji mogu utjecati na nestabilnost kosine u kamenolomu. Utjecaj geoloških značajki na geometriju otkopavanja (utjecaj litologije i geološke strukture, te kakvoće mineralne sirovine) i miniranje. Utjecaj defekata, strukture i teksture, veličine kristala, mikro i makro pukotina na drobljenje i usitnjavanje kamena i drugih mineralnih sirovina. Utjecaj geološke građe i strukturnih značajki ležišta na kakvoću mineralne sirovine u ležištu s obzirom na eksploataciju.	V8 Prvi kolokvij.
	P9 Ležišta šljunka i pijeska. Specifičnosti prilikom istraživanja i eksploatacije. Sadržaj štetnih primjesa.	V9 Ležišta šljunka i pijeska. Specifičnosti prilikom istraživanja i eksploatacije.
	P10 Tehničko-ekonomska ocjena ležišta. Ekonomska ocjena ležišta mineralnih sirovina bez vremenskog faktora.	V10 Izračun ekonomske ocjene ležišta.
	P11 Metode proračuna rezervi. Proračun obujma rezervi na primjeru ležišta prirodnoga kamena. Korištenje računalnog programa za 3D modeliranje ležišta.	V11 Zadatak 3: Proračun obujma rezervi na primjeru ležišta prirodnoga kamena.
	P12 Proračun obujma rezervi na primjeru tehničko građevnog kamena. Korištenje računalnog programa za 3D modeliranje	V 12 Zadatak 4: Proračun obujma rezervi na primjeru tehničko građevnog kamena.

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	ležišta.					
	P13 Nastavak proračuna rezervi. Proračun obujma rezervi na primjeru ležišta građevnog šljunka i pijeska. Korištenje računalnog programa za 3D modeliranje ležišta.		V13 Zadatak 5: Proračun obujma rezervi na primjeru ležišta građevnog šljunka i pijeska.			
	P14 Važnost određivanja značajki stijenske mase koje utječu na eksploataciju mineralnih sirovina.		V14 Nastavak proračuna obujma rezervi.			
	P15 Ponavljanje gradiva, priprema za ispit, predaja završenih programa.		V15 Drugi kolokvij.			
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> projektne vježbe			
			<b>2.7. Komentari:</b> Projektne vježbe – grupu čini do 10 (+20%) studenata			
2.8. Obveze studenata	Uvjeti za potpis i izlazak na ispit: 1. pohađanje predavanja i vježbi (maksimalno tri neopravdana izostanka), 2. položena (pozitivno ocijenjena) dva kolokvija (na polovici i kraju semestra), 3. uspješno riješeni i predani zadaci/seminari.					
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA	Istraživanje	NE	Usmeni ispit	DA
	Ekperimentalni rad		Referat	NE		
	Esej		Seminarski rad	DA		
	Kolokvij	DA	Praktični rad	DA		
	Projekt		Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>			<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	United Nations Framework Classification for Fossil Energy and Mineral Reserves and Resources 2009., 57 p				DA	
	Zakon o rudarstvu, NN 56/13, 14/14, 52/18, 115/18, 98/19					

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

2.11. Dopunska literatura	
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	Literatura za seminare. Predavanja dostupna na Merlinu.



ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Sveučilište u Zagrebu

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj predmeta	Izv. prof. dr. sc. Ana Maričić	1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	2.
1.2. Naziv predmeta	Svojstva i primjena građevinskih materijala	1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	3
1.3. Suradnici	-	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	21P+9P (online)+15V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	10
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni <input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2., 20%
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj kolegija je upoznavanje studenata s građevinskim materijalima, njihovim svojstvima i primjeni s naglaskom na tehničko-tehnološka svojstva. Građevni materijali koji se obrađuju su prirodni i tehničko-građevni kamena te građevni šljunak i pijesak, te sirovine za proizvodnju građevnih materijala (vapno, cement, gips, betoni i termoizolacijski materijali).		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Upisana izborna grupa predmeta GMSO3.		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	1. Predložiti geološke, geokemijske, geofizičke i statističke metode u istraživanju odabranih ležišta mineralnih sirovina. 2. Identificirati značajke geoloških materijala i procesa u okviru hidrogeoloških, inženjerskogeoloških i naftnogeoloških istraživanja te istraživanja mineralnih sirovina. 3. Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka. 4. Odabrati norme i primijeniti zakonsku regulativu vezanu za geološka istraživanja, geohazarde, zaštitu okoliša, eksploataciju voda, eksploataciju mineralnih sirovina ili uvjete gradnje.		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	1. prepoznati najznačajnije varijetete prirodnoga kamena iz Hrvatske 2. procijeniti mogućnost ugradnje prirodnog ili arhitektonsko-građevnog kamena s obzirom na strukturno-teksturne značajki i fizičko-mehanička svojstva		

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	<p>3. odrediti pravilnu orijentaciju kamenih elemenata u konstrukciji s obzirom na strukturno-teksturne značajke</p> <p>4. objasniti relevantna tehničko-tehnološka svojstva kamena te njihov utjecaj na primjenu</p> <p>5. utvrditi sadržaj štetnih primjesa u agregatima prilikom njihove upotrebe</p> <p>6. odrediti ulazne komponente za pridobivanje veziva (cementa i vapna)</p> <p>7. povezati utjecaj kakvoće agregata na betonske proizvode</p> <p>8. definirati bitne karakteristike kamena prilikom upotrebe u asfaltnim mješavinama</p>	
<p>2.5. Opis sadržaja predmeta</p>	<p>P1 Upoznavanje sa studentima. Kriteriji i uvjeti za dobivanje potpisa i polaganje ispita. Obavezna i dopunska literatura. Konzultacije. Struktura kolegija. Važnost predmeta „Svojstva i primjena građevinskih materijala“ za studente geologije.</p>	<p>V1 Ponavljanje klasifikacija stijena kod upotrebe na prirodni ili arhitektonsko-građevni kamen i tehničko-građevni kamen.</p>
	<p>P2 Prikaz najznačajnijih varijeteta prirodnoga kamena iz Hrvatske.</p>	<p>V2 Prepoznavanje najznačajnijih varijeteta kamena.</p>
	<p>P3 Primjena kamena u prošlosti. Suvremena primjena arhitektonsko-građevnog ili prirodnoga kamena. Utjecaj strukturno-teksturnih značajki na ugradnju prirodnoga ili arhitektonsko-građevnog kamena. Ventilirajuće fasade.</p>	<p>V3 Utjecaj strukturno-teksturnih značajki na ugradnju prirodnoga ili arhitektonsko-građevnog kamena.</p>
	<p>P4 Tehničko-tehnološka svojstva kamena. Primjeri nastanka deformacija u stijeni umjetnim procesima. Obradivost rezanjem brušenjem, poliranjem i klesanjem.</p>	<p>V4 Tehničko-tehnološka svojstva kamena.</p>
	<p>P5 Abrazivni materijali (vrste, funkcija i postizanje visokog sjaja), izbor veziva i fleksibilni abrazivi. Primjena i svojstva dijamanata. Bušivost stijena.</p>	<p>V5 Abrazivni materijali.</p>
	<p>P6 Djelovanje eksplozije na stijene i kamen. Otpornost mineralnih sirovina i kamena prema drobljenju i usitnjavanju.</p>	<p>V6 Otpornost mineralnih sirovina i kamena prema drobljenju i usitnjavanju.</p>
	<p>P7 Kalanje (cijepanje) stijena i kamena. Kalanje u kamenolomu. Obradivost kamena rezanjem. Završne obrade kamena. Vrste kamena, oblici prerade i upotrebe. Klesarski obrađeni kamen.</p>	<p>V7 Površinske obrade kamena.</p>
	<p>P8 Kamen kao sirovina za proizvodnju građevnih materijala. Sirovine za proizvodnju nehidrauličkih i hidrauličkih mineralnih veziva.</p>	<p>V8 Prvi kolokvij.</p>
	<p>P9 Vapno i proces pečenja vapna. Uloga geologa/petrografa. Gips kao građevni materijal.</p>	<p>V9 Svojstva i primjena i vapna i gipsa.</p>

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	P10 Cement. Proces pridobivanja cementa. Ulazna sirovina i osnovne komponente sirovine. Minerali cementnog klinkera. Cementni moduli za određivanje ulazne sirovine. Vrste cementa. Uloga geologa/petrografa.	V10 Svojstva i primjena cementa.					
	P11 Beton kao građevni materijal. Osnovna svojstva betona. Alkalno-silikatna i dolomitno-alkalna reakcija u betonima. Uvjeti kakvoće prirodnog agregata za upotrebu u betonima.	V11 Beton i njegova svojstva.					
	P12 Kamen u cestogradnji. Asfaltne mješavine.	V12 Svojstva asfalta.					
	P13 Rastresite stijene. Svojstva šljunka i pijeska. Primjena rastresitih stijena. Sadržaj štetnih primjesa.	V13 Određivanje mineralno-petrografskog spektra šljunka iz rijeke Save (lokalitet Jarun).					
	P14 Sirovine za proizvodnju termoizolacijskih materijala, ekspanzirani perlit, mineralna ili kamena vuna. Petrurgija i svojstva taljenih stijena s naglaskom na bazalt.	V14 Sirovine za proizvodnju termoizolacijskih materijala.					
	P15 Ponavljanje gradiva, priprema za ispit i predaja završenih programa.	V15 Drugi kolokvij.					
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> Praktikum	<b>2.7. Komentari:</b> Praktikum - grupu čini do 15 (+20%) studenata				
	2.8. Obveze studenata	Uvjeti za potpis i izlazak na ispit: 1. pohađanje predavanja i vježbi (maksimalno tri neopravdana izostanka), 2. položena (pozitivno ocijenjena) dva kolokvija (na polovici i kraju semestra), 3. uspješno riješeni i predani zadaci.					
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA	Istraživanje	NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		Referat	NE			
	Esej		Seminarski rad	DA			
	Kolokvij	DA	Praktični rad	DA			
	Projekt		Pismeni ispit	NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	3	

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	<b>Naslov</b>	<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Winkler, E.M. (1997): Stone in Arhitecture (properties-durability). Springer, 315 (odabrana poglavlja)		DA
1.11. Dopunska literatura			
1.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			



ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Sveučilište u Zagrebu

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj predmeta	Izv.prof.dr.sc. Vesnica Garašić	1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	2.
1.2. Naziv predmeta	Izotopna geokemija	1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	3
1.3. Suradnici	Šime Bilić, dr. sc.	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30P + 15V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	10
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni <input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2, 0%
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj predmeta je upoznavanje studenata s osnovama izotopne geokemije i njezinoj primjeni u tumačenju različitih prirodnih procesa te determinaciji porijekla različitih tipova uzoraka.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Upisana izborna grupa predmeta GMSO3. Ulazne kompetencije su temeljno znanja iz geokemije.		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	1. Predložiti geološke, geokemijske, geofizičke i statističke metode u istraživanju odabranih ležišta mineralnih sirovina. 2. Interpretirati rezultate geokemijskih i mineraloških istraživanja za procjenu stanja okoliša. 3. Identificirati značajke geoloških materijala i procesa u okviru hidrogeoloških, inženjerskegeoloških i naftnogeoloških istraživanja te istraživanja mineralnih sirovina.		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	1. Opisati osnovne principe na kojima se temelji radioaktivna izotopna geokemija i geokronologija. 2. Odabrati odgovarajuću metodu datiranja stijene ili minerala ovisno o tipu stijene ili minerala. 3. Upotrijebiti omjere radiogenih izotopa u uzorku stijene ili uzorku vode u cilju određivanja njihovog porijekla. 4. Primijeniti omjere stabilnih izotopa u stijenama i rudnim ležištima u cilju određivanja njihovog porijekla te temperatura nastajanja rudnih minerala. 5. Primijeniti omjere stabilnih izotopa u sedimentologiji, paleontologiji, arheologiji, okolišu i paleoklimatologiji u zaključcima vezanim za porijeklo materijala i procese u prirodi. 6. Zaključiti na temelju omjera kisikovih i vodikovih izotopa u uzorku vode ili atmosfere o procesima njihovog nastajanja.		



**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	7. Objasniti upotrebu različitih nekonvencionalnih izotopa. 8. Postaviti hipotezu na temelju izotopnih omjera plemenitih plinova u nekom uzorku o njegovoj evoluciji u Zemlji.								
2.5. Opis sadržaja predmeta	Unutarnja struktura atoma. Osnove radioaktivne izotopne geokemije i geokronologija. Masena spektrometrija. Različite metode datiranja s naglaskom na Lu-Hf i Re-Os metodu. Kozmogeni radionuklidi i metoda fizijskih tragova. Radiogeni izotopi u meteoritima, plaštu, kontinentalnoj kori (magnatskim, metamorfnim i sedimentnim stijinama, rijekama, jezerima) i oceanima. Stabilni izotopi i načini njihove frakcionacije. Primjena stabilnih izotopa u visoko temperaturnim sistemima: stabilni izotopi u plaštu, u magnatskim i hidrotermalnim procesima i u rudnim ležištima. Primjena stabilnih izotopa u nisko temperaturnim sistemima: stabilni izotopi u sedimentologiji, paleontologiji, arheologiji, okolišu i paleoklimatologiji. Kisikovi i vodikovi izotopi u hidrosferi i atmosferi. Ugljikovi izotopi i klima. Neconvencionalni izotopi i njihova primjena: izotopi željeza, molibdena, bakra, cinka, bora, litija, magnezija, kalcija, silicija i klora. Izotopna geokemija plemenitih plinova (helij, neon, argon, kripton i ksenon) i značaj njihovih izotopnih omjera u tumačenju evolucije Zemlje.								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)			2.7. Komentari:			
						Vježbe - auditorni tip vježbi, grupu čini do 50 (+20%) studenata			
2.8. Obveze studenata	Prisutnost na predavanjima i vježbama. Aktivnost na nastavi. Vođenje bilješki. Diskutiranje.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE			
	Esej		NE	Seminarski rad		NE			
	Kolokvij	DA		Praktični rad		NE			
	Projekt		NE	Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	3	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Naslov						Dostupnost u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	W.M. White (2015): Isotope geochemistry, John Wiley & Sons, 496 str. (odabrana poglavlja)								
2.11. Dopunska literatura	Z. Sharp (2007): Principles of stable isotope geochemistry. Upper Saddle River, N.J.: Pearson/Prentice Hall								

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	416 str.
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	

**Tablica 2. Opis predmeta**

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Prof. dr. sc. Marko Kolaković		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	2.
1.2. Naziv predmeta	Uvod u poduzetništvo		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	3
1.3. Suradnici	x		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	21P + 9P (online) + 15V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	10
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2., 20%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Upoznavanje i usvajanje znanja povezanih s odrednicama suvremenog poduzetništva, preduvjetima razvoja i stvaranje poduzetničke klime, strategijama mogućeg ulaska u poduzetničke aktivnosti, zakonitostima sastavljanja poslovnog plana, financiranja poduzetničkih projekata, upravljanje poduzetničkim rizikom, poduzetničkim menadžmentom i izazovima poduzetništva u 21. stoljeću.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Upisana izborna grupa predmeta GMSO3.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>Osmisliti projektni zadatak, te organizirati, voditi i nadzirati terenska, laboratorijska i kabinetska istraživanja u skladu s vremenskim i financijskim planom.</li> <li>Voditi argumentiranu stručnu raspravu i poslovnu komunikaciju.</li> </ol>			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> <li>Izraditi poslovni plan i poslovni model uz dobivene smjernice.</li> <li>Primijeniti odredbe zakonskih propisa vezano za postupak osnivanja i poslovanje društva kapitala i osoba uz identifikaciju potencijalnih prednosti i nedostataka pojedinih društava.</li> <li>Objasniti različite koncepte poduzetništva koji, uz ostvarivanje ekonomskih, stvaraju i društvene koristi.</li> <li>Integrirati znanja iz različitih aktivnosti poslovanja kojima se dostavlja vrijednost krajnjim kupcima.</li> <li>Izgraditi sposobnosti uključivanja pojedinaca i grupa ljudi u proces donošenja poslovnih odluka radi ostvarivanja strateških ciljeva poduzeća.</li> </ol>			
2.5. Opis sadržaja predmeta	PREDAVANJA (10 blokova od 3 sata) <ol style="list-style-type: none"> <li>Poduzetništvo – pojmovno određenje</li> <li>Poduzetnik – osobine i vrste uspješnih poduzetnika</li> <li>Poduzeće – pojmovno određenje</li> <li>Funkcije poduzetništva</li> <li>Financiranje poduzetničkog pothvata</li> </ol>			

	<p>6. Strateško poduzetništvo - iznalaženje resursa  7. Strateško planiranje i vođenje poslovanja  8. Upravljanje tehnologijama i inovacijama  9. Strategije rasta i razvoja poduzeća  10. Strateško povezivanje i umrežavanje poduzetnika</p> <p>VJEŽBE (5 blokova od 3 sata)  15 sati vježbi obuhvatiti će niz individualnih zadataka koje će studenti morati samostalno riješiti kroz izučavanje nastavnih materijala i izradu studentskog projekta/poslovnog plana te prezentaciju istog pred ostalim studentima sa ciljem razvoja kako analitičkih tako i prezentacijskih vještina vlastite poslovne ideje.</p>									
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava				<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> Poslovni plan (ostalo upisati)			<b>2.7. Komentari:</b> Projektantske vježbe - grupu čini do 10 (+20%) studenata		
2.8. Obveze studenata	Studenti su obavezni pohađati nastavu, rješavati individualne zadatke, prezentirati vlastitu poslovnu ideju i položiti pismeni ispit.									
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit		NE	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	Postovi u forumu		NE	
	Esej		NE	Seminarski rad		NE	Projekt DKU		NE	
	Kolokvij	DA		Praktični rad	DA		(Ostalo upisati)		NE	
	Projekt	DA		Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	3		
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>		
	Kolaković M. i Mikić M. "Poduzetništvo u 21. stoljeću", Studentski poduzetnički inkubator Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb 2020. (ISBN 978-953-59141-1-2)									
2.11. Dopunska literatura	Odabrana poglavlja iz: Kolaković M. "Virtualna ekonomija", Strategija, Zagreb, 2010. (ISBN 798-953-56260-0-8) Odabrana poglavlja iz: Kolaković M. "Poduzetništvo u ekonomiji znanja", Sinergija, Zagreb, 2006. (ISBN 953-6895-32-3)									
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)										



## ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	izv. prof. dr.sc. Uroš Barudžija doc. dr.sc. Duje Smirčić		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	2.
1.2. Naziv predmeta	Metode istraživanja sedimenata		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	3
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	6P + 9P (online) + 30V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	10
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2., 20%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Upoznavanje i selektivna primjena analitičkih metoda pri istraživanju vezanih i nevezanih sedimenata i tala. Svladavanje tehnika i vještina terenskoga rada pri istraživanju sedimenata, priprema uzoraka, metode određivanja kvantitativnog i kvalitativnog mineralnog sastava, granulometrije i morfometrije. Svladavanje tehnika i vještina interpretacije, klasifikacije i predstavljanja rezultata dobivenih primjenom metoda istraživanja sedimenata. Primjena stečenih znanja, tehnika i vještina u različitim općim i specijalističkim geološkim istraživanjima.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Upisana izborna grupa predmeta GMSO3.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	1. Predložiti geološke, geokemijske, geofizičke i statističke metode u istraživanju odabranih ležišta mineralnih sirovina. 2. Interpretirati rezultate geokemijskih i mineraloških istraživanja za procjenu stanja okoliša. 3. Identificirati značajke geoloških materijala i procesa u okviru hidrogeoloških, inženjerskogeoloških i naftnogeoloških istraživanja te istraživanja mineralnih sirovina.			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	1. Identificirati i opisati analitičke metode pri istraživanju vezanih i nevezanih sedimenata; 2. Provesti metode istraživanja vezanih i nevezanih sedimenata i tala; 3. Interpretirati rezultate dobivene analitičkim metodama; 4. Analitički definirati i opisati vezane i nevezane sedimente; 5. Definirati nazivlje vezanih i nevezanih sedimenata i tala i grupirati ih prema odgovarajućim klasifikacijama;			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	<p>6. Predstaviti rezultate laboratorijskih istraživanja vezanih i nevezanih sedimenata i tala;</p> <p>7. Objasniti procese formiranja vezanih i nevezanih sedimenata i tala;</p> <p>8. Objasniti i sažeti osnovne metode istraživanja vezanih i nevezanih sedimenata i tala te primijeniti rezultate istih u općim i specijalističkim geološkim istraživanjima.</p>
2.5. Opis sadržaja predmeta	<p>Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave</p> <p><u>Predavanja (P)</u></p> <p>P1 (3 sata) Upoznavanje sa sadržajem kolegija, načinom izvođenja nastave, uvjetima i načinima polaganja ispita. Upoznavanje s načinom rada i sigurnosnim propisima za rad u laboratoriju. Tehnike i propisi zaštite na radu. Metode prikupljanja, bilježenja i prikazivanja podataka. Uzorkovanje rastresitih i čvrstih sedimenata i sedimentnih stijena. Priprema uzoraka za laboratorijske analize (sušenje, selektivni načini dezintegracije vezanih sedimenata).</p> <p>P2 (3 sata) Granulometrijske analize; obrada i primjena rezultata granulometrijskih analiza. Granulometrijske analize na mikroskopskim preparatima pomoću softverskih alata.</p> <p>P3 (3 sata) Morfometrijske analize na mikroskopskim preparatima pomoću softverskih alata. Određivanje morfometrijskih značajki zrna i njihovog utjecaja na poroznost sedimenata.</p> <p>P4 (3 sata) Modalna analiza mineralnog sastava; primjena rezultata; utvrđivanje izvorišta materijala. Metode mineralne separacije; separacija teške i lake mineralne frakcije pomoću elektromagnetskog separatora i teških tekućina. Kvalitativna i kvantitativna analiza mineralnog sastava lake i teške mineralne frakcije.</p> <p>P5 (3 sata) Metode istraživanja karbonatnih stijena; metoda selektivnog bojenja uzoraka i mikroskopskih izbrusaka. Kemijske metode analize vezanih i nevezanih sedimenata.</p> <p><u>Vježbe (V)</u></p> <p>V1 (3 sata) Uvod u metode istraživanja sedimenata s osvrtom na metode rada i ciljeve laboratorijskih vježbi. Upoznavanje s načinom rada i propisima za rad u laboratoriju.</p> <p>V2 (3 sata) Praktični grupni rad (po 2 studenta). Vježba Granulometrijska analiza na mikroskopskom preparatu pješčenjaka. Uvodna provjera predznanja i pripreme za vježbu.</p> <p>V3 (3 sata) Praktični grupni rad (po 2 studenta) u laboratoriju. Apliciranje rezultata i interpretacije vježbe izvedene u prethodnom terminu praktikuma. Vježba Granulometrijska analiza uzoraka pijeska i šljunka metodom sijanja. Uvodna provjera predznanja i pripreme za vježbu.</p> <p>V4 (3 sata) Praktični grupni rad (po 2 studenta) u laboratoriju. Apliciranje rezultata i interpretacije vježbe izvedene u prethodnom terminu praktikuma. Vježba Određivanje morfometrijskih karakteristika zrna. Uvodna provjera predznanja i pripreme za vježbu.</p> <p>V5 (3 sata) Praktični grupni rad (po 2 studenta) u laboratoriju. Apliciranje rezultata i interpretacije vježbe izvedene u prethodnom terminu praktikuma. Vježba Modalna analiza mineralnog sastava na izbrusku pješčenjaka. Uvodna provjera predznanja i pripreme za vježbu.</p> <p>V6 (3 sata) Praktični grupni rad (po 2 studenta) u laboratoriju. Apliciranje rezultata i interpretacije vježbe izvedene u prethodnom terminu praktikuma. Vježba Separacija frakcija pomoću teških tekućina i Frantzovog izodinamskog separatora. Uvodna provjera predznanja i pripreme za vježbu.</p> <p>V7 (3 sata) Praktični grupni rad (po 2 studenta) u laboratoriju. Apliciranje rezultata i interpretacije vježbe izvedene u prethodnom terminu praktikuma. Vježba Kvalitativna i kvantitativna analiza mineralnog sastava lake i teške mineralne frakcije. Uvodna provjera predznanja i pripreme za vježbu.</p>

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	V8 (3 sata) Praktični grupni rad (po 2 studenta) u laboratoriju. Apliciranje rezultata i interpretacije vježbe izvedene u prethodnom terminu praktikuma. Vježba Određivanje udjela CaCO <sub>3</sub> metodom kalcimetrije. Uvodna provjera predznanja i pripreme za vježbu. V9 (3 sata) Praktični grupni rad (po 2 studenta) u laboratoriju. Apliciranje rezultata i interpretacije vježbe izvedene u prethodnom terminu praktikuma. Vježba Granulometrijska i morfometrijska analiza na mikrofotografiji preparata pješčenjaka ( <i>Image analysis</i> ). Uvodna provjera predznanja i pripreme za vježbu. V10 (3 sata) Zajednički rad – sve grupe – prezentacija rezultata svih analiza i zajednička rasprava. Individualna evaluacija.								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)			<b>2.7. Komentari:</b> Laboratorij - laboratorijske vježbe, grupu čini do 10 (+20%) studenata		
2.8. Obveze studenata	Tijekom semestra rad studenata prati se i evaluira tijekom izrade vježbi u laboratoriju te prezentacije rezultata i interpretacije istih (67%), a znanje pokazano na usmenom ispitu nosi 33% konačne ocjene na kolegiju.								
2.9. Praćnje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad	DA		Referat		NE			
	Esej		NE	Seminarski rad		NE			
	Kolokvij		NE	Praktični rad	DA				
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)		3
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	Tišljar, J. (2004): Sedimentologija klastičnih i silicijskih taložina (str. 91-111). <i>Institut za geološka istraživanja, Zagreb</i> , 426 str.						DA	-	
	Tišljar, J. (1994): Sedimentne stijene (str. 11-282). Udžbenik Sveučilišta u Zagrebu, <i>Školska knjiga, Zagreb</i> , 422 str.						DA	-	
2.11. Dopunska literatura	Tucker, M.E. (Ed.) (1988): Techniques in Sedimentology. <i>Blackwell Scientific Publications, Oxford</i> , 394 str.								
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	-								



ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Doc.dr.sc. Ivan Medved		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	2.
1.2. Naziv predmeta	Daljinska istraživanja		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	3
1.3. Suradnici	-		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	18 P+ 12 P online + 30V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	15
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2.razina, 20%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj kolegija je da se studenti upoznaju sa osnovama daljinskih istraživanja. Osposobiti studente da samostalno prikupljaju i analiziraju multispektralne, hiperspektralne i radarske satelitske snimke. Osposobiti studente da svladaju proces fotogrametrijske metoda izrade trodimenzionalne geometrije statičke scene pomoću kamere u pokretu „Structure from Motion“ (SFM). Upoznati studente sa automatskom nadziranom i nenadziranom klasifikacijom satelitskih snimak. Studenti se upoznaju sa geokodiranjem i transformacijom prostornih podataka između koordinatnih sustava.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet				
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Interpretirati rezultate laboratorijskih i terenskih mjerenja primjenom statističkih metoda i prostornih analiza. Kreirati složene modele geoloških pojava i procese korištenjem informacijske tehnologije.			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	Opisati osnovne principe i metode daljinskih istraživanja. Usvojiti početne vještine za interpretaciju multisenzorskih i hiperspektralnih snimki. Opisati značajke elektromagnetskog zračenje za potrebe daljinsog istraživanja. Analizirati multispektralne satelitske snimke primjenom znanstvenih metoda. Izraditi nadziranu i nenadziranu klasifikaciju Primjeniti geokodiranje i transformaciju prostornih podataka između koordinatnih sustava. Primjeniti barem jedan programski alat za interpretaciju i obrade u daljinskim istraživanjima.			



**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	Primjeniti metode fotogrametrije kamere u pokretu „Structure from Motion“ (SFM) za izradu trodimenzionalnog modela. Objasniti osnovne principe rada s podacima radara sa sintetičkom antenom (InSAR).								
2.5. Opis sadržaja predmeta	Uvod, pregled i definicija daljinskih istraživanja Elektromagnetsko zračenje. Aktivni i pasivni senzori za snimanje Satelitske misije, svemirske letjelice, transportna sredstva, senzori, pribor i oprema postojećih satelitskih sustava za daljinska istraživanja. Prostorna, spektralna, radiometrijska i vremenska rezolucija Osnove fotogrametrije i „Structure from Motion“ (SFM) Metode interpretacije u daljinskim istraživanjima Korištenje programskih alata i programskih jezika za daljinska istraživanja Predobrada satelitskih snimaka uklanjanjem grešaka u radu senzora i geometrijskih popravaka. Uklanjanje atmosferskih i morfoloških utjecaja na kvalitetu satelitskih snimaka Geokodiranje i transformacija prostornih podataka između koordinatnih sustava Klasifikacija nadzirana i nenadzirana. Radar sa sintetičkom antenom. (InSAR) 3D Lasersko skeniranje i oblak točaka Primjena fotogrametrijske metoda za izradu trodimenzionalnog modela uz pomoć kamere u pokretu „Structure from Motion“ (SFM) Primjena daljinskih istraživanja u geologiji, geomorfologiji i pedologiji								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> Projektne vježbe			2.7. Komentari:		
							Projektne vježbe - grupu čini do 10 (+20%) studenata		
2.8. Obveze studenata	Studenti su obavezni pohađati nastavu i samostalno i/ili u timu rješavati projektne zadatke								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje	DA		Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	Programi	DA	
	Esej		NE	Seminarski rad		NE			
	Kolokvij	DA		Praktični rad	DA				
	Projekt	DA		Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	3	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	Odabrana poglavlja: Oluić, M. (2001): Snimanje i istraživanje Zemlje iz svemira, sateliti, senzori, primjena. HAZU i GEOSAT, Zagreb, 2001.;	DA	NE
	A Canada Centre for Remote Sensing, Remote Sensing Tutorial: Fundamentals of Remote Sensing (2011) www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/earthsciences/pdf/resource/tutor/fundam/pdf/fundamentals_e.pdf	NE	DA
2.11. Dopunska literatura	Ghosh, A.,Hijmans, R.J. (2018): Remote Sensing Image Analysis, online tutorial, ( <a href="https://rsportal.org/raster/rs/index.html">https://rsportal.org/raster/rs/index.html</a> )		
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			



## ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Sveučilište u Zagrebu

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Prof. dr. sc. Ivan Sondi		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	2.
1.2. Naziv predmeta	Geoarheologija		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	3
1.3. Suradnici	Izv. prof. dr. sc. Marcel Burić		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30P + 30V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	15
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	1., 0%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Upoznavanje s ulogom geoznanosti u modernim arheološkim istraživanjima-geoarheologija. Upoznavanje s temeljnim načelima arheometrije. Povezanost arheologije i modernih instrumentalnih metoda i tehnika koje se primjenjuju u geoznanostima u rješavanjima arheoloških pitanja koja su vezana za arheološki iskopani materijal i proizvodne procese njihovog nastanka.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet				
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Interpretirati rezultate geokemijskih i mineraloških istraživanja za procjenu stanja okoliša. Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka.			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	1. Objasniti značaj i ulogu geoznanosti u modernim arheološkim istraživanjima 2. Usvojiti znanja o osnovnim metodama i tehnikama istraživanja arheoloških materijala - kamena, keramike, stakla i metalnih predmeta. 3. Sudjelovati i predložiti adekvatne instrumentalne metode i tehnike iz područja geoznanosti koje će se primijeniti u arheološkim istraživanjima.			

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	<p>4 Utvrditi dostupnost i vrste sirovine (ruda) u izradi keramičkog materijala, boja, stakla i metalnih proizvoda kod starih naroda te rekonstituirati tehnološke procese njihove izrade.</p>		
<p>2.5. Opis sadržaja predmeta</p>	<p>P1 Arheološka potreba za specijaliziranim geologom-slojevi i datiranje.</p> <p>P2 Spilje, materijali za nastambe, naselja i požari u njima.</p> <p>P3 Keramika i opeka kao rezultat paljenja gline i lesa.</p> <p>P4 Simbolika boja i minerala kao njihova sirovina.</p> <p>P5 Rudača, rudnici i metalurgija bakra i zlatni nalazi.</p> <p>P6 Metalurgija željeza i njezini tragovi.</p> <p>P7 Spektar peći od keramike do stakla.</p> <p>P8 Uloga geoznanosti u modernim arheološkim istraživanjima-geoarheologija.</p> <p>P9 Uvod u arheometriju- geoznanost u arheometriji.</p> <p>P10 Instrumentalne metode u geoarhologiji i arheometriji.</p> <p>P11 Arheometrija u istraživanjima podrijetla antičke keramike.</p> <p>P12 Arheometrija u istraživanjima tehnoloških postupaka proizvodnje antičke keramike.</p> <p>P13 Primjeri istraživanja u geoarheologiji.</p> <p>P14 Podmorska geoarheologija.</p> <p>P15 Budućnost geoarheologije.</p>		
<p>2.6. Vrste izvođenja nastave:</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> predavanja</p>	<p><input type="checkbox"/> samostalni zadaci</p>	<p>2.7. Komentari:</p>

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	<input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> Projektne vježbe	Seminar - grupu čini do 30 (+20%) studenata				
2.8. Obveze studenata	Od studenta se očekuje da sudjeluje u nastavi, izrade seminarski rad te izađu na završni usmeni ispit.						
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA	Istraživanje	NE	Pismeni ispit		
	Eksperimentalni rad		Referat	NE	Usmeni ispit	DA	
	Esej		Seminarski rad	DA			
	Kolokvij		Praktični rad	NE			
	Projekt		Individualni projektni zadaci	NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	3	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>			<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>		
	Slovenec, D. (2011): Opća mineralogija. Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.			Da			
	Klein, C., Philpotts, A. ((2017): Earth Materials – Introduction to Mineralogy and Petrology. Cambridge University Press. Cambridge.						
	Edwards H.G.M., Vandenabeele (2012): Analytical Archaeometry-Selected Topics. The Royal Society of Chemistry, Cambridge.						
2.11. Dopunska literatura	Odabrana poglavlja iz: Velde, B., Druc, I.C. (1999): Archeological Ceramic Materials. Springer- Verlag Berlin Heidelberg New York.						
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)							



## ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Sveučilište u Zagrebu

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelji predmeta	prof. dr. sc. Igor Vlahović		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	2.
1.2. Naziv predmeta	Geološko kartiranje 2		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	3
1.3. Suradnici	Darko Matešić, mag. geol., doc. dr. sc. Bojan Matoš		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	6 P + 9 P (online) + 15 V+15 T
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	15
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2., 20%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Proširenje znanja o geološkom kartiranju i primjeni suvremenih metoda za rješavanje geoloških problema u geološkim kompleksnim područjima.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet				
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Kreirati složene modele geoloških pojava i procese korištenjem informacijske tehnologije. Konstruirati opće i namjenske geološke karte te profile s pripadajućim opisima. Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka.			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	1. Definirati i primijeniti potrebne elemente sigurnosti za terenski rad u ekstremnim uvjetima (polarna područja, tropska područja, visoke planine). 2. Klasificirati strukturne značajke kompresijskih, ekstenzijskih i strike-slip struktura u geološki kompleksnim terenima. 3. Koristiti različite vrste GPS uređaja (ručni uređaj, pametni telefon, tablet računalo) u prikupljanju georeferenciranih geoloških podataka i integrirati suvremene metode geološkog kartiranja u kabinetskom i terenskom radu. 4. Prepoznati stijene iz kojih se mogu prikupiti uzorci za izotopna, termokronološka i paleomagnetna istraživanja s primjenom u			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	stratigrafiji, tektonici, paleogeografiji, zaštiti okoliša i geološkom kartiranju. 5. Konstruirati geološku kartu, pripadajuće geološke profile i tekstualni dio geološkoga izvješća na geološki kompleksnom terenu koji sadrži i alostratigrafske jedinice i kompleksne rasjedne sustave.									
2.5. Opis sadržaja predmeta	<b>PREDAVANJA</b>				<b>VJEŽBE</b>					
	Kakav treba biti terenski geolog? Što o tome misle poslodavci?  Sigurnost i ponašanje pri terenskom radu  Novi' projekcijski koordinatni referentni sustav Republike Hrvatske (HTRS96/TM)  Strukture na geološkim kartama u kompleksnim geološkim terenima  Koliko dimenzija prikazuje geološka karta?  Primjena paleomagnetizma u rješavanju geoloških problema  Korištenje suvremenih tehnologija u geološkom kartiranju				Terenska nastava (15 sati, odnosno 2 terenska dana)  Analiza stranih geoloških karata različitog mjerila i namjena  Izrada poprečnog, uzdužnog i dijagonalnog geološkog profila na temelju Osnovne geološke karte geološki kompleksnog terena  Unos i organizacija terenskih podataka u Ms Office Excel tablice, primjena QGIS programskog paketa za unos, prostornu vizualizaciju i obradu geoloških podataka i izrada jednostavnog 3D modela terena u programskom paketu GRASS GIS.					
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> projektne vježbe			2.7. Komentari:15			Projektne vježbe - grupu čini do 10 (+20%) studenata Terenske vježbe - grupu čini do 15 (+20%) studenata
2.8. Obveze studenata	Pohađanje nastave, izrada karata na projektnim vježbama i obavljanje terenske nastave, pismeni i usmeni ispit.									
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA		
	Ekperimentalni rad		NE	Referat		NE	Simulacija javne rasprave		NE	
	Esej		NE	Seminarski rad		NE	(Ostalo upisati)		NE	
	Kolokvij		NE	Praktični rad		NE	(Ostalo upisati)		NE	

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	Projekt		NE	Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	3
	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	Nastavni materijali postavljeni u Merlinu BAHUN, S. (1993): Geološko kartiranje.– Školska knjiga, Zagreb, 119 str.						DA DA	ONLINE
2.11. Dopunska literatura	BEVIER, M.L. (2005): Introduction to Field Geology.– McGraw–Hill Ryerson, 191 str. COE, L.A. (ur.) (2010): Geological Field Techniques.– Blackwell Publishing and The Open University, 323 str. DIMITRIJEVIĆ, M.D. (1978): Geološko kartiranje.– Izdavačko-informativni centar studenata, 487 str.							
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)								





## ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Sveučilište u Zagrebu

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	prof.dr.sc. Tomislav Malvić		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	2.
1.2. Naziv predmeta	Geostatistika		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	3
1.3. Suradnici	-		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	24 P + 6 P(online) + 30V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	15
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2., 10 %
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Student će se upoznati s osnovnim statističkim procedurama koje se primjenjuju u geostatistici, metodama geostatističkih procjena i uporabom stohastičkih simulacija.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Nema formalnih. Očekuje se poznavanje osnova geološkoga kartiranja i statistike (poglavito deskriptivne i analize varijance).			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Interpretirati rezultate laboratorijskih i terenskih mjerenja primjenom statističkih metoda i prostornih analiza. Kreirati složene modele geoloških pojava i procese korištenjem informacijske tehnologije.			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	Primijeniti osnovne statističke procedure u geostatistici Objasniti osnove variograma Provesti jednostavnu variogramsku analizu Objasniti teoriju geostatističke procjene (krigiranje, kokrigiranje, simulacije) Usporediti druge interpolacijske metode s geostatističkim Interpretirati primjere interpolacije i simulacije geostatistikom Navesti mogućnosti uporabe seizmičkih podataka kao drugotne varijable Interpretirati primjere upotrebe stohastičkih simulacija Povezati hrvatsku geostatističku terminologiju s engleskom terminologijom Izraditi projektni zadatak			

### ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

2.5. Opis sadržaja predmeta	<p>Predavanje po tjednima (približno prate):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Osnovne statističke procedure koje se primjenjuju u geostatistici;</li> <li>2. Variogram;</li> <li>3. Variogramaska analiza;</li> <li>4. Teorija geostatističke procjene (kriging, kokriging, simulacije);</li> <li>5. Neke druge interpolacijske metode i usporedba s geostatističkim;</li> <li>6. Primjeri interpolacije i simulacije geostatistikom;</li> <li>7. Seizmički podatak kao sekundarna varijabla;</li> <li>8. Primjeri upotrebe stohastičkih simulacija;</li> <li>9. Hrvatska geostatistička terminologija te usporedba s engleskom.</li> </ol> <p>Projektni zadatak (približno prati):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prva 3 tjedna dobivanje i statistička analiza ulaznih podataka za izradbu vlastitoga projekta;</li> <li>2. Sljedećih 6 tjedana - variogramaska analiza i krigiranje;</li> <li>3. Zadnja 3 tjedna - povezivanje geostatističkih rezultata i regionalne geologije prosora od kuda su podatci.</li> </ol> <p>Projektni zadatak se radi u skupinama.</p>							
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava				<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> Projektne vježbe		<b>2.7. Komentari:</b> Projektne vježbe - grupu čini do 10 (+20%) studenata	
2.8. Obveze studenata	Pohađanje predavanja i vježbi; sudjelovanje na kolokvijima, izradba i prikaz seminarskoga rada te samostalno učenje.							
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje	NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat	NE	(Ostalo upisati)		
	Esej		NE	Seminarski rad	DA	(Ostalo upisati)		
	Kolokvij	DA		Praktični rad	DA	(Ostalo upisati)		
	Projekt	DA		Pismeni ispit	NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	3	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>					<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	Malvić, Tomislav. (2008). Primjena geostatistike u analizi geoloških podataka. (str 1-103).					Da	Da	

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	INA-Industrija nafte d.d. Sveučilišni priručnik. Dostupno na: <a href="https://www.bib.irb.hr/389907?&amp;rad=389907">https://www.bib.irb.hr/389907?&amp;rad=389907</a> .		
	Malvić, Tomislav; Cvetković, Marko; Balić, Davorin. (2008). Geomatematički rječnik. (str 1-74). Hrvatsko geološko društvo Dostupno na: <a href="https://www.bib.irb.hr/373008?&amp;rad=373008">https://www.bib.irb.hr/373008?&amp;rad=373008</a>	Da	Da
	Malvić, Tomislav; Medunić, Gordana. (2015). Statistika u geologiji. (str 1-88). Rudarsko-geološko-naftni fakultet ; Prirodoslovno-matematički fakultet <a href="https://www.bib.irb.hr/761673?&amp;rad=761673">https://www.bib.irb.hr/761673?&amp;rad=761673</a>	Da	Ne
	Špelić, Marko; Malvić, Tomislav; Saraf, Vedran; Zalović, Martina. (2016). Remapping of depth of e-log markers between Neogene basement and Lower/Upper Pannonian border in the Bjelovar Subdepression. (str 45-52). Journal of Maps (1744-5647), 12, 1. <a href="https://www.bib.irb.hr/721246">https://www.bib.irb.hr/721246</a>	Ne	Da
	Malvić, Tomislav; Ivšinović, Josip; Velić, Josipa; Rajić, Rajna. (2019). Kriging with a Small Number of Data Points Supported by Jack- Knifing, a Case Study in the Sava Depression (Northern Croatia). (str 1-24). Geosciences, 9, 1, 36. <a href="https://www.bib.irb.hr/978839">https://www.bib.irb.hr/978839</a>	Ne	Da
2.11. Dopunska literatura	Malvić, Tomislav; Cvetković, Marko. (2013). Neuronski alati u geologiji ležišta ugljikovodika. (str 1-89). Hrvatsko geološko društvo (Geomat. odsjek) ; Sveučilište u Zagrebu (RGN fakultet) Sveučilišni priručnik. Dostupno na: <a href="https://www.bib.irb.hr/667322?&amp;rad=667322">https://www.bib.irb.hr/667322?&amp;rad=667322</a>		
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			



## ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj predmeta	Izv.prof.dr.sc. Želimir Veinović	1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	2.
1.2. Naziv predmeta	Gospodarenje otpadom	1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	3
1.3. Suradnici		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	30P+30V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	15
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni <input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	1., 0%
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Upoznati studente s općim pojmovima o otpadnim materijalima, njihovom kvantificiranju i kvalificiranju. Upoznati studente s osnovnim principima gospodarenja otpadom (npr. 5R) i zasebnim procesima. Upoznati studente s načinima gospodarenja komunalnim otpadom. Upoznati studente s načinima gospodarenja radioaktivnim otpadom i istrošenim nuklearnim gorivom. Upoznati studente s načinima gospodarenja reziduima. Predstaviti osnovne metode gospodarenja ostalim tipovima otpada (opasni, rudnički...).		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka. Odabrati norme i primijeniti zakonsku regulativu vezanu za geološka istraživanja, geohazarde, zaštitu okoliša, eksploataciju voda, eksploataciju mineralnih sirovina ili uvjete gradnje. Planirati i provoditi procjenu i praćenje stanja sastavnica okoliša. Voditi argumentiranu stručnu raspravu i poslovnu komunikaciju.		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	Kvantificirati i kvalificirati otpad. Ocijeniti sustav gospodarenja otpadom po principima modernog gospodarenja otpadom. Odabrati tehnologije primjenjive za gospodarenje određenim tipom otpada.		

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	Rangirati načine gospodarenja otpadom i prepoznati optimalni. Nadzirati sustav gospodarenja otpadom.		
2.5. Opis sadržaja predmeta	<b>PREDAVANJA</b>		<b>VJEŽBE</b>
	P1 – Povijest gospodarenja otpadom		V1 – Podjela projektnih zadataka
	P2 – Osnovne strategije gospodarenja otpadom		V2 – Osnovne strategije gospodarenja otpadom – analiza primjera
	P3 – Smanjenje izvora otpada		V3 – Smanjenje izvora otpada – analiza primjera
	P4 – Ponovno korištenje otpada		V4 – Ponovno korištenje otpada – analiza primjera
	P5 – Osnove recikliranja		V5 – Osnove recikliranja – analiza primjera
	P6 – Odvojeno sakupljanje otpada		V6 – Odvojeno sakupljanje otpada – analiza primjera
	P7 – Komunalni otpad		V7 – Gospodarenje komunalnim otpadom
	P8 – Nisko i srednje radioaktivni otpad		V8 – Gospodarenje nisko i srednje radioaktivnim otpadom
	P9 – Istrošeno nuklearno gorivo		V9 – Gospodarenje istrošenim nuklearnim gorivom
	P10 – Rezidui		V10 – Gospodarenje reziduima
	P11 – Odlaganje i odlagališta otpada		V11 – Odlaganje i odlagališta otpada – analiza primjera
	P12 – Termička obrada otpada		V12 – Termička obrada otpada – analiza primjera
	P13 – Biološka obrada otpada		V13 – Biološka obrada otpada – analiza primjera
	P14 – Gospodarenje ostalim tipovima otpada		V14 – Gospodarenje ostalim tipovima otpada – analiza primjera
	P15 – Nadzor nad odlagalištima		V15 – Obrana projektnih zadataka
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci	2.7. Komentari:

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	<input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> Projektantske vježbe (ostalo upisati)		Vježbe će se održavati kao auditorne (50 %) i projektantske (50 %)				
2.8. Obveze studenata									
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	<b>DA</b>	NE	Istraživanje	<b>DA</b>	NE	Usmeni ispit	<b>DA</b>	NE
	Ekperimentalni rad	DA	<b>NE</b>	Referat	<b>DA</b>	NE	(Ostalo upisati)	DA	NE
	Esej	DA	<b>NE</b>	Seminarski rad	DA	<b>NE</b>	(Ostalo upisati)	DA	NE
	Kolokvij	<b>DA</b>	NE	Praktični rad	DA	<b>NE</b>	(Ostalo upisati)	DA	NE
	Projekt	<b>DA</b>	NE	Pismeni ispit	DA	<b>NE</b>	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	3	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Radioactive Waste Management Objectives, Nuclear Energy Series No. NW-O, IAEA, Vienna (2011).						NE	ONLINE	
	INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Classification of Radioactive Waste, IAEA Safety Standards Series No. GSG-1, IAEA, Vienna (2009).						NE	ONLINE	
2.11. Dopunska literatura	Er Sunil Kumar, Waste Management. Intech (2010) Davorin Kralj, Environmental Waste Management in Constructions, Art-k (2010) Zbornici radova sa kongresa International Symposium Waste Managment, Gospodarstvo i okoliš d.o.o., Zagreb INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Geological Disposal Facilities for Radioactive Waste, IAEA Safety Standards Series No. SSG-14, IAEA, Vienna (2011). INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Management of NORM Residues, IAEA-TECDOC-1712, IAEA, Vienna (2013). INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Deep Underground Disposal of Radioactive Wastes, Technical Reports Series No.								

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	251, IAEA, Vienna (1985).
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	



## ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Sveučilište u Zagrebu

**Tablica 2. Opis predmeta**

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Prof.dr.sc. Zoran Nakić		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	2.
1.2. Naziv predmeta	Monitoring okoliša		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	3
1.3. Suradnici	Izv.prof.dr.sc. Stanko Ružičić		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	24 P+ 6 P online + 30V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	15
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2., 5%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj predmeta je upoznavanje studenata s načinima motrenja/monitoringa (uzorkovanje i analiza u laboratoriju; sustavi za automatsko sakupljanje podataka) kemijskih i fizikalnih parametara pojedinih sastavnica okoliša (tla, vode i zraka).			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet				
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Interpretirati rezultate laboratorijskih i terenskih mjerenja primjenom statističkih metoda i prostornih analiza. Predložiti principe istraživanja, eksploatacije i zaštite podzemnih voda i aktivno promicati njihovo održivo korištenje. Identificirati značajke geoloških materijala i procesa u okviru hidrogeoloških, inženjerskogeoloških i naftnogeoloških istraživanja te istraživanja mineralnih sirovina. Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka. Planirati i provoditi procjenu i praćenje stanja sastavnica okoliša. Voditi argumentiranu stručnu raspravu i poslovnu komunikaciju			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	Identificirati izvore onečišćenja tla i voda na nekom području na temelju zadane karte. Izračunati hidrauličke parametre nesaturirane zone potrebne za modeliranje toka vode te prikazati rezultate. Kreirati model toka vode i transporta onečišćivala u nesaturiranoj zoni te prikazati rezultate. Izdvojiti i opisati mjesta onečišćenja tla i voda s povećanim koncentracijama određenog onečišćivala na zadanoj karti. Objasniti pristup monitoringu podzemnih i površinskih voda prema zahtjevima europskih i hrvatskih vodiča i smjernica. Uspostaviti monitoring podzemnih voda u priljevnim područjima crpilišta i/ili u tijelima podzemne vode. Objasniti pristup monitoringu kakvoće zraka u Republici Hrvatskoj. Odabrati i primijeniti odgovarajuće interpolacijske metode za izradu karata rezultata monitoringa pojedinih sastavnica okoliša.			



ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	<p>Razumjeti primjenu metoda za određivanje statistički značajnih trendova i pozadinskih koncentracija tvari u okolišu.          Kreirati konceptualni model za modeliranje toka vode i transporta onečišćivala pomoću dostupnih podataka.          Uspostaviti monitoring fizikalnih parametara tla u profilu nesaturirane zone.          Uzorkovati tlo i vodu za laboratorijske analize na nekom području.</p>									
2.5. Opis sadržaja predmeta	<p>P1. Uvod u monitoring okoliša uzorkovanje i kvaliteta podataka. V1. Izrada zadataka povezanih s kvalitetom podataka.          P2. Fizikalni parametri tla. Laboratorijske vježbe (LV)2. Određivanje gustoće tla; LV2. Određivanje distribucije veličine zrna-sijanjem          P3. Monitoring podzemnih voda. V3. Izrada seminara.          P4. Monitoring podzemnih voda. LV4. Određivanje distribucije veličine zrna-aerometriranje. LV5. Prikaz rada laserskog granulometra.          P5. Monitoring tla i nesaturirane zone. V6. Posjet istražnoj pedološkoj jami na vodocrpilištu Velika Gorica.          P6. Kemijski parametri tla. LV7. Određivanje distribucije veličine zrna-pipetna metoda.          P7. Fizikalna i kemijska onečišćivala.          P8. Uzorkovanje za potrebe različitih analiza. V8. Prikaz i princip uzorkovanja za potrebe različitih analiza u laboratoriju.          P9. Statističke metode u analizama podataka iz monitoringa. V9. Izrada zadataka povezanih sa statistikom.          P10. Monitoring površinskih voda. V10. Posjet DHMZ postaji za praćenje slivova rijeka.          P11. Upotreba HYDRUS 1D modela u zaštiti okoliša. V11. Izrada zadataka pomoću Hydrus 1D modela.          P12. Uzorkovanje vodene otopine tla. V12. Prikaz i princip uzorkovanja za potrebe različitih analiza u laboratoriju.          P13. Monitoring kakvoće zraka. V13. Posjet laboratoriju za kakvoću zraka DHMZ-a.          P14. Monitoring podzemnih voda. V14. Obilazak mjernih postaja za motrenje podzemnih voda u priljevnom području izvorišta vode za piće.          P15. Centralni uređaj za pročišćavanje otpadnih voda grada Zagreba. V15. Razgled Centralnog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda grada Zagreba.</p>									
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> Projektne vježbe	2.7. Komentari:						Projektne vježbe - grupu čini do 10 (+20%) studenata	
2.8. Obveze studenata	<p>Pohađanje predavanja i vježbi, proučavanje praktičnih primjera na vježbama, samostalna izrada laboratorijskih i računalnih zadataka, izrada seminara na temu motrenja podzemnih voda, terenski obilazak mjernih postaja i objekata u funkciji monitoringa tla, vode i zraka.</p>									
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA		
	Eksperimentalni rad	DA		Referat		NE	(Ostalo upisati)		NE	
	Esej		NE	Seminarski rad	DA		(Ostalo upisati)		NE	

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	Kolokvij	DA		Praktični rad	DA		(Ostalo upisati)		NE	
	Projekt		NE	Pismeni ispit	NE		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	3		
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>		
	Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive, Guidance Document No. 15, Guidance on groundwater monitoring, Technical Report 002-2007, Office for Official Publications of the European Communities, 2007 ( <a href="https://circabc.europa.eu/sd/a/e409710d-f1c1-4672-9480-e2b9e93f30ad/Groundwater%20Monitoring%20Guidance%20Nov-2006_FINAL-2.pdf">https://circabc.europa.eu/sd/a/e409710d-f1c1-4672-9480-e2b9e93f30ad/Groundwater%20Monitoring%20Guidance%20Nov-2006_FINAL-2.pdf</a> )						NE	DA		
	Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive, Guidance Document No. 17, Guidance on preventing or limiting direct and indirect input sin the context of the Groundwater Directive 2006/118/EC, Technical Report 012-2007, Office for Official Publications of the European Communities, 2007 ( <a href="https://circabc.europa.eu/sd/a/3a87a7ad-858d-459e-9e45-bee034c013dd/Guidance%20Document%20No%2017%20-%20Direct%20and%20indirect%20inputs.pdf">https://circabc.europa.eu/sd/a/3a87a7ad-858d-459e-9e45-bee034c013dd/Guidance%20Document%20No%2017%20-%20Direct%20and%20indirect%20inputs.pdf</a> )						NE	DA		
	Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive, Guidance Document No. 19, Guidance on surface water chemical monitoring under the Water Framework Directive, Technical Report 025-2009, Office for Official Publications of the European Communities, 2009 ( <a href="https://circabc.europa.eu/sd/a/e54e8583-faf5-478f-9b11-41fda9e9c564/Guidance%20No%2019%20-%20Surface%20water%20chemical%20monitoring.pdf">https://circabc.europa.eu/sd/a/e54e8583-faf5-478f-9b11-41fda9e9c564/Guidance%20No%2019%20-%20Surface%20water%20chemical%20monitoring.pdf</a> )						NE	DA		
2.11. Dopunska literatura	Artiola, J.F., Pepper, I.L., Brusseau, M.L. (2004): Environmental Monitoring and Characterization, Elsevier, 410 str. Soil Physics with Hydrus-Modeling and Applications Radcliffe, D. E. and Šimunek, J. (2010), CRC Press, 373 str. Davis, J. C. (2002): Statistics and Data Analysis in Geology, 3 <sup>rd</sup> edition, John Wiley & Sons, Inc. 656 str. Reimann, C., Filzmoser, P., Garrett, R.G., Dutter, R. (2008): Statistical Data Analysis Explained, John Wiley & Sons, 384 str.									

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	
--	--



## ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Sveučilište u Zagrebu

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	izv. prof. dr. sc. Marko Cvetković, prof. dr. sc. Davor Pavelić,		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	2.
1.2. Naziv predmeta	Geologija kvartara i paleoklimatologija		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	3
1.3. Suradnici	dr. sc. Ivica Pavičić		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	21P+9P (online) +15T
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	15
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2, 20%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Steći znanja o klimatskim promjenama u geološkoj prošlosti i njihovim uzrocima. Razumjeti kako geoznanstvenik rekonstruira paleoklimu kombinirajući podatke iz oceana, atmosfere, ledenih pokrova, kopnenih površina i biljaka. Razumjeti moguće čimbenike promjene klime u budućnosti uključujući antropogeni utjecaj. Ukazivanje na značaj i važnost kvartarnih stijena i pojava za čovječanstvo. Najnovija stratigrafska podjela kvartara. Trajanje kvartara. Rasprostranjenost kvartarnih stijena. Facijesi kvartarnih stijena. Glacijali i interglacijali. Čimbenici glacijacija. Glacijalna, proglijacijalna i periglijacijalna područja. Provodni i facijesni fosili za kvartar. Vrste i rasprostranjenost kvartarnih stijena u Hrvatskoj.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet				
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Voditi sedimentološka istraživanja koja uključuju konstruiranje sljedova naslaga, izdvajanje facijesa i interpretaciju taložnih okoliša. Konceptualizirati geološku građu regionalnih geotektonskih jedinica te rekonstruirati slijed njihovog nastanka. Procijeniti regionalne hidrogeološke odnose, parametre vodnih tijela, te stanje i zalihe podzemnih voda. Interpretirati inženjerskogeološki model i odrediti inženjerskogeološke uvjete i potencijalne geotehničke probleme na temelju provedenih istraživanja. Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka. Planirati i provoditi procjenu i praćenje stanja sastavnica okoliša.			

### ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

<p>2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Odabrati metode koje se koriste za odredbu paleoklime, ilustrirati njihovo korištenje i opisati ograničenja.</li><li>2. Objasniti kako su se komponente Zemljinoga klimatskog sustava i ugljikov ciklus razvijali kroz vrijeme.</li><li>3. Razumjeti kako se i zašto klima mijenjala u geološkoj prošlosti, od tektonskih i orbitalnih čimbenika do antropogenog utjecaja.</li><li>4. Razviti široku znanstvenu podlogu za procjenu vjerojatnih uzroka i potencijalnog utjecaja na buduće klimatske promjene.</li><li>5. Identificirati naslage kvartarne starosti</li><li>6. Klasificirati kvartarne naslage prema facijesima nastanka (glacijalne, eolske, fluvijalne)</li><li>7. Utvrditi hladnodobna i toplodobna razdoblja prema geološkim podacima</li><li>8. Vrijednovati važnost kvartara kao geološkog razdoblja u razvoju morfoloških formi</li><li>9. Opisati razvoj ljudske vrste od primata do modernog čovjeka</li><li>10. Objasniti gospodarski značaj kvartarnih naslaga</li></ol>
<p>2.5. Opis sadržaja predmeta</p>	<p>Predavanja 30 sati Uvod u znanost o klimi. Pregled klimatskog sustava. Klimatske interakcije i povratne sprege. Klimatski arhivi, podatci i modeli. Ugljikov dioksid i dugotrajna klima. Klimatski čimbenici kao upravljači kemijskog trošenja. Tektonika ploča i dugotrajna klima. Hipoteza polarnog položaja. Tektonika kao upravljač ugljikovog dioksida. Hipoteza izdizanje - trošenje. Dugotrajni tektonski procesi i razina mora. Utjecaj porasta razine mora na klimu. Teorija Zemlje kao grude snijega. Zahladnjenja i zatopljenja u paleozoiku. Efekt staklenika. Razina mora i klima. Efekt staklenika u kredi. Paleogenski termalni maksimum. Miocenski termalni optimum. Klimatske promjene na prostoru Hrvatske u geološkoj prošlosti. Paleozoik i mezozoik. Klimatske promjene na prostoru Hrvatske u geološkoj prošlosti. Kenozoik. Definicije kvartara nekada i danas. Povijesni pregled razvitka geološkoga pogleda na kvartar. Kvartar kao period ili sub-era unutar kenozoika. Stratigrafska podjela kvartara. Antropocen. Indikatori tople klime za vrijeme kvartara. Indikatori hladne klime za vrijeme kvartara. Položaj i visine snježne granice. Nivacije i oblici nivacije. Glacijalni sustavi. Glacijalni okoliši i njihove tvorevine. Deglacijacija. Periglacijalne značajke. Značajke posljednjega ledenoga doba u Svijetu. Značajke posljednjega ledenog doba u Europi i u Hrvatskoj. Eolski sustavi i tvorevine. Eolski sedimenti u Hrvatskoj. Rasprostranjenost prapora. Značajke prapora u vinogradarstvu. Prapor kao izvor podataka o okolišima i klimi tijekom kvartara. Gospodarska važnost kvartarnih naslaga u Hrvatskoj Osnove paleoantropologije. Važnost nalaza krapinskoga neandertalca kako za hrvatsku geologiju tako i u Svijetu.</p> <p>Terenska nastava 15 sati Obilazak lokacija sa sedimentima u kojima je moguće izvršiti detaljna paleoklimatska istraživanja (izdanci prapora kvartarne i miocenske starosti, miocenske aluvijalne naslage, naslage otvorenog i zatvorenog jezera) te karakterističnih izdanaka s kvartarnim naslagama.</p>

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava		<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)		2.7. Komentari:				
	Terenska nastava – grupu čini 10(+20%) studenata								
2.8. Obveze studenata	Pohađanje nastave (moguća tri izostanak tijekom semestra)								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	(Ostalo upisati)		NE
	Esej		NE	Seminarski rad		NE	(Ostalo upisati)		NE
	Kolokvij	DA		Praktični rad		NE	(Ostalo upisati)		NE
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	3	
2.10 Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	Odabrana poglavlja iz: Ruddiman, W. F. (2002): Earths Climate. Past and Future. W. H. Freeman and Company. 465 str.						DA		
	Odabrana poglavlja iz: Bennett, M. R. & Glasser, N. F. (1996): Glacial Geology. Ice, Sheets and Landforms. Willy. 364 str.						DA		
2.11. Dopunska literatura									
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)									



ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj predmeta	Prof.dr.sc. Kristijan Posavec Prof.dr.sc. Snježana Mihalić Arbanas Prof.dr.sc. Marta Mileusnić	1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	2.
1.2. Naziv predmeta	Projektiranje istraživanja u geološkom inženjerstvu	1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	3
1.3. Suradnici	-	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	18P + 12P (online) + 30V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni <input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2., 20%
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	1. Stjecanje znanja o projektima i projektiranju kroz primjere projekata iz hidrogeologije, inženjerske geologije i geologije zaštite okoliša. 2. Stjecanje potrebnih znanja za: pisanje projektnih zadataka; izradu odabranih programa istraživanja u geološkom inženjerstvu; izradu ponudbene dokumentacije i/ili potrebe organizacije istraživanja; izradu i ocjenu studija utjecaja na okoliš (u skladu sa zakonskom regulativom, smjernicama i normama)		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	-		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Odabrati norme i primijeniti zakonsku regulativu vezanu za geološka istraživanja, geohazarde, zaštitu okoliša, eksploataciju voda, eksploataciju mineralnih sirovina ili uvjete gradnje. Osmisliti projektni zadatak, te organizirati, voditi i nadzirati terenska, laboratorijska i kabinetska istraživanja u skladu s vremenskim i financijskim planom. Planirati i provoditi procjenu i praćenje stanja sastavnica okoliša. Vrednovati geološke stručne podloge za gospodarstvo i strateške dokumente. Voditi argumentiranu stručnu raspravu i poslovnu komunikaciju.		

### ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Kategorizirati projekte i rangirati faze projektiranja.</li><li>2. Izraditi programe za odabrane vrste hidrogeoloških i inženjerskogeoloških projekata i projekata u zaštiti okoliša.</li><li>3. Preporučiti zakonsku regulativu vezanu uz projektiranje istraživanja u geološkom inženjerstvu.</li><li>4. Vrednovati odabrane projektne zadatke u geološkom inženjerstvu.</li><li>5. Kreirati odabrane projektne zadatke u geološkom inženjerstvu.</li><li>6. Sudjelovati u postupku procjene utjecaja zahvata na okoliš</li><li>7. Primijeniti legislativu u projektiranju istraživanja u geološkom inženjerstvu.</li></ol>
2.5. Opis sadržaja predmeta	<p>P1 – Uvod / Općenito o projektima i projektiranju, P2 – Vrste projekata i faze projektiranja, P3 – Natječajna dokumentacija / analiza objavljenih natječaja (<a href="http://www.nn.hr/">http://www.nn.hr/</a>) i Zakona o javnoj nabavi, P4 – Planiranje projekata, cijena projekata, projektni i poslovni rizik, sudionici na realizaciji projekata, vođenje projekata, P5 – Projektiranje hidrogeoloških istraživanja – preliminarna, regionalna, detaljna i specijalna, P6 – Izrada programa detaljnih inženjerskogeoloških istraživanja s primjerima geotehničkih projekata u stijenama, P7 – Izrada programa detaljnih inženjerskogeoloških istraživanja s primjerima geotehničkih projekata u tlima, P8 – Izrada programa regionalnih inženjerskogeoloških istraživanja s primjerima projekata, P9 – Priručnici, smjernice i norme za inženjerskogeološka istraživanja, P10 – Zakonska regulativa i ovlaštenja u prostornom uređenju i gradnji, P11 – Vrste projekata, zakonska regulativa i ovlaštenja u zaštiti okoliša P12 – Provedba postupka procjene utjecaja zahvata na okoliš. P13 – Elaborat zaštite okoliša i Studija utjecaja na okoliš P14 – Strateška studija o utjecaju na okoliš P15 – Posjet pravnoj osobi ovlaštenoj za stručne poslove zaštite okoliša ili sudjelovanje na javnoj raspravi</p> <p>V1 – Praktični zadatak – analiza realnih projektnih zadataka u svrhu stjecanja prvog iskustva za potrebe samostalnog pisanja/realizacije projektnih zadataka nakon zaposlenja u struci V2 – Praktični zadatak – analiza realnih projektnih zadataka u svrhu stjecanja prvog iskustva za potrebe samostalnog pisanja/realizacije projektnih zadataka nakon zaposlenja u struci V3 – Praktični zadatak – analiza realnih projektnih zadataka u svrhu stjecanja prvog iskustva za potrebe samostalnog pisanja/realizacije projektnih zadataka nakon zaposlenja u struci V4 – Praktični zadatak – analiza realnih projektnih zadataka u svrhu stjecanja prvog iskustva za potrebe samostalnog pisanja/realizacije projektnih zadataka nakon zaposlenja u struci V5 – Praktični zadatak – prezentacija rješenja i rasprava V6 – Praktični zadatak – Izrada specifikacije i troškovnika detaljnih inženjerskogeoloških istraživanja u stijenama V7 – Praktični zadatak – Izrada specifikacije i troškovnika detaljnih inženjerskogeoloških istraživanja u tlima</p>



**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	<p>V8 – Praktični zadatak – Izrada specifikacije i troškovnika regionalnih inženjerskogeoloških istraživanja u krupnom mjerilu  V9 – Praktični zadatak – Presentacije priručnika i smjernica za istraživanje pojedinačnih lokacija  V10 – Praktični zadatak – Presentacija geoloških zakona i ovlaštenja u svijetu  V11 – Praktični zadatak – analiza realne studije utjecaja na okoliš eksploatacije mineralne sirovine koja je prošla postupak te je prihvaćena  V12 – Praktični zadatak – prezentacija analizirane studije utjecaja na okoliš stavljajući se u ulogu izrađivača studije (stručne osobe) na javnoj raspravi  V13 – Praktični zadatak – analiza realne neispravne studije utjecaja na okoliš eksploatacije mineralne sirovine koristeći se uredbom i smjericama  V14 – Praktični zadatak – analiza realne neispravne studije utjecaja na okoliš eksploatacije mineralne sirovine koristeći se uredbom i smjericama  V15 – Praktični zadatak – prezentacija ocjene analizirane studije utjecaja na okoliš stavljajući se u ulogu člana povjerenstva u postupku procjene utjecaja zahvata na okoliš</p> <p>Napomena: Praktični zadaci obuhvaćaju analize realnih projektnih zadataka u svrhu stjecanja prvog iskustva za potrebe samostalnog pisanja/realizacije projektnih zadataka nakon zaposlenja u struci.</p>									
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> projektne vježbe			<p>2.7. Komentari:</p> <p>Projektne vježbe - grupu čini do 10 (+20%) studenata</p>			
2.8. Obveze studenata	Pohađanje nastave, aktivno sudjelovanje u raspravama, postavljanje i odgovaranje na pitanja, samostalno rješavanje problema i rad s kolegama u grupi.									
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit		DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE				
	Esej		NE	Seminarski rad		NE				
	Kolokvij	DA		Praktični rad	DA					
	Projekt	DA		Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	3		
2.10. Obvezna literatura (dostupna	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u</b>	<b>Dostupnost putem</b>		

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

u knjižnici i / ili na drugi način)		knjižnici	ostalih medija
	Darko Mayer i Kristijan Posavec (2016.): Projektiranje hidrogeoloških istraživanja, skripta pozitivno ocjenjena od stručnog Povjerenstva 2016. godine, postavljena kao nastavni tekst na sustavu za udaljeno učenje Merlin.	-	DA (Merlin)
	2.11. Dopunska literatura	Hunt, R.E. (2005): Geotechnical Engineering Investigation Handbook, 2. izdanje, CRC Press.	
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			



ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelji predmeta	prof. dr. sc. Bruno Tomljenović doc. dr.sc. Bojan Matoš		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	2.
1.2. Naziv predmeta	Strukturna geomorfologija		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	3
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	21P+9 P (online) +15V + 15T
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	15
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2., 20%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Stjecanje osnovnog teorijskog znanja i praktičnih, analitičkih vještina koje se koriste u modernoj strukturnoj geomorfologiji radi prepoznavanja geomorfoloških markera, proračuna morfometrijskih indikatora i njihove uporabe u kvalitativnoj i kvantitativnoj procjeni recentne tektonske aktivnosti.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet				
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Kreirati složene modele geoloških pojava i procese korištenjem informacijske tehnologije. Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka.			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Opisati geomorfološke i geološke značajke zadanog područja usporedbom reljefnih i geoloških karata u GIS-u.</li><li>2. Prepoznati vrste geomorfoloških markera i proračunati brzine tektonskih pomaka.</li><li>3. Koristiti žarišne mehanizme potresa radi odredbe vektora aktualnog naprezanja u Zemljinoj kori.</li><li>4. Primijeniti osnovne vještine korištenja GIS-a u kvantitativnoj morfometrijskoj analizi reljefa.</li><li>5. Proračunati vrijednosti morfometrijskih indikatora i parametara korištenjem GIS-a.</li><li>6. Korelirati između proračunatih vrijednosti morfometrijskih indikatora i parametara u GIS-u s podacima na geološkoj karti radi mogućeg prepoznavanja tektonski aktivnih struktura.</li></ol>			

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	<p>7. Objasniti metode datiranja kvartarnih naslaga i predložiti odgovarajuću metodu datiranja s obzirom na analizirani geomorfološki marker.</p> <p>8. Vrednovati strukturno-geološke i geomorfološke podatke s ciljem prepoznavanja glacijalnih i periglacialnih reljefnih oblika.</p> <p>9. Identificirati potencijalno tektonski aktivna područja.</p>	
2.5. Opis sadržaja predmeta	<b>PREDAVANJA</b>	<b>VJEŽBE</b>
	P1. Uvodno predavanje: definicija i ciljevi Strukturne geomorfologije, geomorfološki ciklus i teorijski modeli razvoja reljefa.	V1. Analiza i opis geomorfoloških i strukturno-geoloških značajki terena na temelju usporedbe aero-foto snimaka, reljefnih i geoloških karata pomoću GIS-a (1. dio).
	P2. Primjeri kontraverznih hipoteza u Strukturnoj geomorfologiji.	V2. Analiza i opis geomorfoloških i strukturno-geoloških značajki terena na temelju usporedbe aero-foto snimaka, reljefnih i geoloških karata pomoću GIS-a (2. dio).
	P3. Pokazatelji aktualnog naprezanja u Zemljinoj kori – žarišni mehanizmi potresa.	V3. Konstrukcija žarišnih mehanizama potresa, proračun vektora naprezanja, orijentacije rasjeda i njihovih vektora pomaka.
	P4. Geomorfološki markeri (1. dio): marinski i jezerski geomorfološki markeri i način korištenja za procjenu brzine tektonskih pomaka.	V4. Proračun brzine tektonskih pomaka korištenjem geomorfoloških markera (primjer 1).
	P5. Geomorfološki markeri (2. dio): riječni geomorfološki markeri i način korištenja za procjenu brzine tektonskih pomaka.	V5. Proračun brzine tektonskih pomaka korištenjem geomorfoloških markera (primjer 2).
	P6. Geomorfološki pokazatelji aktivnih tektonskih pomaka	V6. Kolokvij
	P7. GIS i njihova primjena u geologiji i strukturnoj geomorfologiji	V7. GIS, struktura i tipovi prostornih podataka.
	P8. DMR kvantitativna morfometrijska analiza reljefa	V8. GIS projekt – priprema ulaznog seta podataka te predinstalacija specijaliziranih ekstenzija za morfometrijsku analizu reljefa.
	P9. Reljefne karakteristike i nagibi padina kao indikatori recentne tektonske aktivnosti	V9. GIS analiza reljefa i nagiba padina-konstrukcija rastera lokalnog reljefa i varijabilnog nagiba terena
	P10. Morfometrijska obilježja reljefa i čimbenici razvoja reljefa	V10. Analiza DMR sa segmentacijom slivova i pripadajuće hidrološke mreže ,
P11. Morfometrijska obilježja slivnih područja	V11. GIS konstrukcija hipsometrijskih krivulja i izračun hipsometrijskog integrala, simetričnosti sliva, proračun faktora asimetrije sliva i odredba preferiranog nagiba sliva.	

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	P12. Morfometrijska obilježja riječnih profila te njihova evolucija		V12. GIS analiza riječnih korita uz proračun statističkih faktora konkavnosti, maksimalne konkavnosti i njene udaljenosti od izvorišta (I. dio)						
	P13. Glacijalni i periglacijalni reljefni oblici		V13. GIS analiza riječnih korita uz proračun faktora konkavnosti, maksimalne konkavnosti i njene udaljenosti od izvorišta (II. dio)						
	P14 Metode datiranja kvartarnih naslaga		V14 – Izračun apsolutne starosti uzoraka na temelju dobivenih kvantitativnih analiza						
	P15 – Terenski dan		V15 – Terenski dan						
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> projektne vježbe				2.7. Komentari:		
							Projektne vježbe - grupu čini do 10 (+20%) studenata Terenske vježbe - grupu čini do 10 (+20%) studenata		
2.8. Obveze studenata	Pohađanje nastave, projektantske vježbe – rješavanje projektnih programa, izrađeni programi te GIS izvještaj, pismeni ispit i usmeni ispit.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Ekperimentalni rad		NE	Referat		NE	Simulacija javne rasprave		NE
	Esej		NE	Seminarski rad		NE	(Ostalo upisati)		NE
	Kolokvij	DA		Praktični rad	DA	NE	(Ostalo upisati)		NE
			NE	Pismeni ispit	DA	NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	3	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	Bruno Tomljenović (2021); B. Matoš (2021): nastavni materijali postavljeni u Merlinu						<b>NE</b>	<b>ONLINE</b>	
Odabrana poglavlja: Brubank, D.W. & Anderson, R.S. (2012): Tectonic Geomorphology. Wiley-Blackwell, 454 str.						<b>DA</b>			
2.11. Dopunska literatura	Bull, W.B. (2007): Tectonic Geomorphology of Mountains: A new Approach to Paleoseismology. Blackwell Publishing, 316 str.								

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	<p><b>Uvjeti:</b> pohađanje nastave (minimalno 70% satnice predavanja i vježbi), predani izrađeni programi iz vježbi.</p> <p><b>Uvjeti za potpis:</b> pohađanje nastave (minimalno 70% satnice predavanja i vježbi)</p> <p><b>Način polaganja ispita, ocjenjivanja i vrednovanja rada studenata:</b> izrađeni programi i GIS izvještaj, pismeni ispit i usmeni ispit.</p> <p><b>Način izvođenja vježbi:</b> projektantske vježbe</p>
--	--



ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	izv. prof. dr.sc. Uroš Barudžija doc. dr.sc. Duje Smirčić		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	2.
1.2. Naziv predmeta	Taložni sustavi vodonosnika		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	3
1.3. Suradnici			1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	10P + 5P (online) + 30V + 15T
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	15
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	1., 8%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Prepoznavati različite klastične, karbonatne i mješovite taložne sustave vodonosnika. Determinirati, opisati i interpretirati procese postanka te geometriju sedimentnih tijela vodonosnika. Projektnim zadatkom osposobiti studente za sedimentološko istraživanje, korelaciju litofacijesa i definiranje taložnog modela vodonosnika.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položeni ispit iz kolegija „Sedimentologija“.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Voditi sedimentološka istraživanja koja uključuju konstruiranje sljedova naslaga, izdvajanje facijesa i interpretaciju taložnih okoliša. Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka.			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Organizirati i provesti praktična sedimentološka istraživanja vodonosnika.</li><li>2. Snimiti slijed naslaga na izdancima i u plitkim bušotinama.</li><li>3. Uzorkovati i determinirati sedimente i sedimentne stijene i pripremiti ih za sedimentološke analize u laboratoriju.</li><li>4. Izdvojiti litofacijese i korelirati ih na istražnom prostoru.</li><li>5. identificirati specifične sedimentološke značajke vodonosnika.</li><li>6. Definirati geometriju sedimentnih tijela i njihov taložni model.</li></ol>			

### ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

<p>2.5. Opis sadržaja predmeta</p>	<p>Sadržaj predmeta razrađen prema satnici nastave</p> <p><u>Predavanja (P)</u></p> <p>P1 (3 sata) Uvod; Osnovni elementi i ciljevi rada u okviru kolegija <i>Taložni sustavi vodonosnika</i>. Način rada i elementi istraživanja/projektog zadatka.</p> <p>P2 (3 sata) Kriteriji prepoznavanja i korelacije klastičnih litofacijesa kod različitih kontinentalnih, mješovitih i marinskih taložnih sustava. Primjeri sedimentoloških istraživanja klastičnih taložnih vodonosnika iz Hrvatske i svijeta.</p> <p>P3 (3 sata) Sedimentološke značajke karbonatnih litofacijesa vodonosnika i njihovih sljedova. Dijagenetski procesi i procesi okršavanja u karbonatnim litofacijesima i formiranje krških vodonosnika. Primjeri sedimentoloških istraživanja karbonatnih taložnih sustava vodonosnika iz Hrvatske i svijeta.</p> <p>P4 (3 sata) Sedimentološke značajke mješovitih (karbonatno-klastičnih) taložnih sustava vodonosnika. Primjeri istraživanja glacijalnih i pustinskih taložnih sustava vodonosnika.</p> <p>P5 (3 sata) Priprema za izradu projektog zadatka: utvrditi svrhu istraživanja; kako postaviti hipotezu istraživanja i predvidjeti doprinos istraživanja; kako pronaći i proučiti literaturu.</p> <p><u>Vježbe (V)</u></p> <p>V1 (3 sata) Ponavljanje načina prikaza rezultata pri istraživanju sedimentnih stijena: crtanje stupova, granulometrijske analize, metode opisa stijena (mikropetrografske i makropetrografske), osnove drugih analitičkih metoda.</p> <p>V2 (3 sata) Podjela u grupe. Priprema za izradu određenog projektog zadatka - podjela i proučavanje literature.</p> <p>V3 (3 sata) Rad na izdancima i bušotinama rad na uzorcima ili jezgrama iz bušotina. Proučavanje osnovnih karakteristika odabranih specifičnih sljedova naslaga. Crtanje stupova; uzimanje uzoraka; prepoznavanje karakteristične strukture u stijenama. Terensko opisivanje i determinacija sedimenata i sedimentnih stijena.</p> <p>V4 (3 sata) Rad na izdancima i bušotinama / rad na uzorcima ili jezgrama iz bušotina. Izdvajanje skupina karakterističnih sedimenata važnih za istraživanje. Izdvajanje litofacijesa.</p> <p>V5 (3 sata) Priprema za izvođenje laboratorijskih i kabinetskih analitičkih metoda za projektni zadatak; konzultacije sa grupama.</p> <p>V6 (3 sata) Izvođenje laboratorijskih i kabinetskih analiza, specifičnih za cilj projektog zadatka.</p> <p>V7 (3 sata) Definiranje geometrije sedimentnih tijela. Korelacija izdvojenih litofacijesa na istražnom području.</p> <p>V8 (3 sata) Analiza i opis taložnog sustava vodonosnika.</p> <p>V9 (3 sata) Izrada grafičkog prikaza rezultata; pisanje diskusije i zaključka izvješća.</p> <p>V10 (3 sata) Presentacija rezultata po grupama. Rasprava rezultata. Individualna evaluacija.</p>		
<p>2.6. Vrste izvođenja nastave:</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> predavanja</p> <p><input type="checkbox"/> seminari i radionice</p> <p><input type="checkbox"/> vježbe</p> <p><input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci</p> <p><input type="checkbox"/> multimedija i mreža</p> <p><input type="checkbox"/> laboratorij</p> <p><input type="checkbox"/> mentorski rad</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> praktikum</p>	<p>2.7. Komentari:</p> <p>Praktikum - grupu čini do 15 (+20%) studenata</p> <p>Terenske vježbe – grupu čini do 10(+20%) studenata</p>
<p>2.8. Obveze studenata</p>	<p>Tijekom semestra rad studenata prati se kroz izradu projektog zadatka koji uključuje:</p>		



**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	Pripremu i planiranje terenskog istraživanja 10% Proučavanje literature 20% Pripremu i planiranje laboratorijskih analiza i kabinetskog rada 20% Obradu rezultata rada i prikaz u obliku kraćeg elaborata 30% Usmenu prezentaciju projekta 20%								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave		NE	Istraživanje	DA		Usmeni ispit		NE
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE			
	Esej		NE	Seminarski rad		NE			
	Kolokvij		NE	Praktični rad	DA				
	Projekt	DA		Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	3	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	Tišljar, J. (2004): Sedimentologija klastičnih i silicijskih taložina. <i>Institut za geološka istraživanja, Zagreb</i> , 426 str. (str. 235-371)						DA	-	
	Tišljar, J. (2001): Sedimentologija karbonata i evaporita. <i>Institut za geološka istraživanja, Zagreb</i> , 375 str. (str. 173-308)						DA	-	
2.11. Dopunska literatura	-								
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	-								



**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

**Tablica 2. Opis predmeta**

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelji predmeta	prof. dr. sc. Bruno Tomljenović; prof.dr.sc. Igor Vlahović		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	2.
1.2. Naziv predmeta	Regionalna geologija		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5
1.3. Suradnici	doc. dr sc. Bojan Matoš, dr. sc. Ivica Pavičić		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	20P+10P(online) + 22,5V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	60
1.5. Status predmeta	<input checked="" type="checkbox"/> obvezni	<input type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2., 20%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Stjecanje znanja o geološkoj građi, stratigrafskom, taložnom i tektonskom razvoju velikih geotektonskih jedinica i građi orogenskih kompleksa od kojih je izgrađena Zemlja.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet				
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	1. Konceptualizirati geološku građu regionalnih geotektonskih jedinica te rekonstruirati slijed njihovog nastanka. 2. Vrednovati geološke stručne podloge za gospodarstvo i strateške dokumente. 3. Voditi argumentiranu stručnu raspravu i poslovnu komunikaciju.			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	1. Prepoznati glavne geotektonske cjeline u području regionalnih strukturno-tektonskih jedinica kontinenata i oceana. 2. Identificirati najvažnije značajke stratigrafskoga slijeda u pojedinim regionalnim strukturno-tektonskim jedinicama i prepoznati posljedice glavnih taložnih, magmatskih i metamorfnih događaja. 3. Prepoznati i interpretirati glavne elemente strukturno-tektonske arhitekture i evolucije pojedinih regionalnih strukturno-tektonskih jedinica i najvažnije geohazarde na pojedinim područjima kontinenata i oceana.			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

2.5. Opis sadržaja predmeta	<p><b>PREDAVANJA:</b>                  Pregled geotektonskih jedinica i građa orogena                  Tektonske jedinice i tektonski razvoj Dinarida                  Tektonsko-taložni razvoj u Panonskom bazenu                  Evolucija Vanjskih (Krških) Dinarida                  Geološka građa Europe                  Geološka građa Afrike                  Geološka građa Sjeverne i Južne Amerike                  Geološka građa Azije                  Geološka građa Australije, Antarktike i oceana</p>								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava				<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> izrada projektnog zadatka			2.7. Komentari: Terenske vježbe – grupu čini do 10 (+20%) studenata	
2.8. Obveze studenata									
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	Simulacija javne rasprave		NE
	Esej		NE	Seminarski rad		NE	(Ostalo upisati)		NE
	Kolokvij		NE	Praktični rad		NE	(Ostalo upisati)		NE
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5	
2.1. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	Nastavni materijali postavljeni u Merlinu HERAK, M. (1990): Geologija.– 5. izdanje, Školska knjiga, Zagreb, 450 str.						<b>DA</b>	<b>ONLINE</b>	
2.11. Dopunska literatura									

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	
--	--



ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Sveučilište u Zagrebu

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj predmeta	Izv.prof.dr.sc. Dario Perković Doc.dr.sc. Martin Krkač Doc.dr.sc. Duje Smirčić Dr.sc. David Rukavina	1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	2.
1.2. Naziv predmeta	Stručna praksa	1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	4
1.3. Suradnici		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	80 V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	60
1.5. Status predmeta	<input checked="" type="checkbox"/> obvezni <input type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	1., 0%
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Zadatak stručne prakse je upoznavanje studenata s radom u poduzećima/institucijama koje se bave bilo kojim oblikom geološke djelatnosti u cilju neposrednog povezivanja znanja stečenih tijekom studija s praktičnim radom. Tijekom stručne prakse studenti se uključuju u sve faze rada od terenskog istraživanja, preko laboratorijskih analiza do izrade izvještaja o rezultatima istraživanja, kako bi se na konkretnim zadacima što bolje upoznali sa svim radnim aktivnostima i radnim sredinama u svrhu stjecanja praktičnih iskustava koja će upotpuniti teorijska znanja i omogućiti kvalitetniji rad u privredi nakon završetka studija..		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Interpretirati rezultate laboratorijskih i terenskih mjerenja primjenom statističkih metoda i prostornih analiza.</li><li>2. Kreirati složene modele geoloških pojava i procese korištenjem informacijske tehnologije.</li><li>3. Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka.</li><li>4. Osmisliti projektni zadatak, te organizirati, voditi i nadzirati terenska, laboratorijska i kabinetska istraživanja u skladu s vremenskim i financijskim planom.</li><li>5. Planirati i provoditi procjenu i praćenje stanja sastavnica okoliša.</li></ol>		

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	6. Voditi argumentiranu stručnu raspravu i poslovnu komunikaciju.								
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	1. objasniti upravljačku strukturu tvrtke, organizaciju njenih poslovnih procesa u segmentu u kojem se obavljala stručna praksa, te specifičnosti poslova za koje je potrebno geološko znanje 2. raditi u timu 3. uspoređivati rezultate s drugim stručnjacima 4. preispitati vlastite rezultate i interpretacije 5. sažeto opisati rezultate i interpretacije 6. izdvojiti i nabrojati zakone i pravilnike po kojima se obavlja poslovanje 7. analizirati mjere zaštite na radu i politiku kvalitete 8. samostalno voditi Dnevnik rada 9. objasniti prednosti i probleme koje donosi završetak studiranja i početak radne karijere								
2.5. Opis sadržaja predmeta	Tijekom stručne prakse studenti se uključuju u sve faze rada od terenskog istraživanja, preko laboratorijskih analiza do izrade izvještaja o rezultatima istraživanja, kako bi se na konkretnim zadacima što bolje upoznali sa svim radnim aktivnostima i radnim sredinama								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> stručni rad pod nadzorom (ostalo upisati)			2.7. Komentari:		
2.8. Obveze studenata	Obvezno vođenje Dnevnika stručne prakse koji se nakon završetka prakse predaje na uvid i kontrolu.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave		NE	Istraživanje		NE	Usmeni ispit		NE
	Ekperimentalni rad		NE	Referat		NE	Dnevnik rada	DA	
	Esej		NE	Seminarski rad		NE			
	Kolokvij		NE	Praktični rad	DA				
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	Zakon o geološkim istraživanjima (NN 34/86)							Internet	

**OBRAZAC 1** Vrednovanje sveučilišnih studijskih programa preddiplomskih, diplomskih i integriranih preddiplomskih i diplomskih studija te stručnih studija

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

2.11. Dopunska literatura	Zakon o rudarstvu ( NN 56/13), Zakon o vodama (NN 66/19), Zakon o gradnji (NN 153/13), Zakon o istraživanju i eksploataciji ugljikovodika (NN 52/18) te podzakonski akti navedenih zakona		
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

**Tablica 2. Opis predmeta**

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj predmeta	Svi nastavnici u znanstveno-nastavnom zvanju koji sudjeluju u izvođenju studijskog programa	1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	2.
1.2. Naziv predmeta	Diplomski rad	1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	18
1.3. Suradnici	x	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	Student izrađuje diplomski rad pod vodstvom odabranog mentora
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski studij	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	60
1.5. Status predmeta	<input checked="" type="checkbox"/> obvezni <input type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	1., 0%
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj izrade diplomskoga rada je da student dokaže sposobnost samostalnog analiziranja i rješavanja složenih inženjerskih zadataka/problema iz područja geologije vezanih za temu diplomskog rada.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položeni svi ispiti s prve godine studija.		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kreirati složene modele geoloških pojava i procese korištenjem informacijske tehnologije.</li> <li>2. Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka.</li> <li>3. Osmisliti projektni zadatak, te organizirati, voditi i nadzirati terenska, laboratorijska i kabinetska istraživanja u skladu s vremenskim i financijskim planom.</li> <li>4. Voditi argumentiranu stručnu raspravu i poslovnu komunikaciju.</li> </ol>		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definirati stručni problem/zadatak</li> <li>2. Riješiti složeni praktični problem/zadatak</li> <li>3. Izraditi sažetak na engleskom jeziku</li> <li>4. Osmisliti i provesti istraživanje</li> <li>5. Primijeniti metodologiju pisanja stručnog i znanstvenog djela</li> <li>6. Predstaviti svoj diplomski rad u pisanom obliku, jezično i etički ispravno</li> </ol>		



**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	7. Primijeniti usvojena znanja i opće kompetencije stečene kroz diplomski studij 8. Poštovati etičke norme i pravila citiranja literature 9. Interpretirati rezultate istraživanja 10. Argumentirati rezultate provedenog istraživanja u stručnoj raspravi								
2.5. Opis sadržaja predmeta	Diplomski rad je rad u kojem student mora pokazati sposobnost samostalne analize i rješavanje zadanog inženjerskog problema/zadatka iz područja geologije koristeći znanja stečena kroz diplomski studij s teorijskog i praktičnog stanovišta.								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)			2.7. Komentari:		
	x								
2.8. Obveze studenata	Osmišljavanje i provođenje istraživanja na temelju zadane teme diplomskog rada u suradnji s mentorom, te izrada i obrana diplomskog rada.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave		NE	Istraživanje	DA		Usmeni ispit		NE
	Eksperimentalni rad	DA		Referat		NE	Stručni izvještaj		NE
	Esej		NE	Seminarski rad		NE	Diplomski rad	DA	
	Kolokvij		NE	Praktični rad	DA		Javna obrana diplomskog rada	DA	
	Projekt	DA		Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	18	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	Upute za izradu o obranu diplomskog rada Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu							DA	

**OBRAZAC 1** Vrednovanje sveučilišnih studijskih programa preddiplomskih, diplomskih i integriranih preddiplomskih i diplomskih studija te stručnih studija

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

2.11. Dopska literatura	Literatura u skladu s odabranom temom i prema preporuci mentora.		
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			



ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Sveučilište u Zagrebu

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Prof. dr. sc. Kristijan Posavec		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	2.
1.2. Naziv predmeta	Projektiranje hidrogeoloških istraživanja		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5
1.3. Suradnici	Laura Bačani, mag. ing. geol.		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	40P + 5P (online) + 30V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2.razina, 7%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Predmet daje pregled projekata općenito kao i projektiranja preliminarnih, regionalnih, detaljnih i specijalnih hidrogeoloških istraživanja. Posebna pozornost posvećena je hidrogeološkim projektima i projektima povezanim s hidrogeologijom, a koji obuhvaćaju Osnovnu hidrogeološku kartu Republike Hrvatske, Strategiju upravljanja vodama, Prostorno-planerske projekte i Procjenu utjecaja na okoliš. Osim na tehnički aspekt, naglasak je stavljen i na zakonsku regulativu, a koja je neodvojivi dio projektiranja. Praktični zadaci obuhvaćaju projektiranje specijalnih hidrogeoloških istraživanja (eksperiment trasiranja u aluvijalnom vodonosniku i projektiranje novog vodocrpilišta) te analize realnih projektnih zadataka u svrhu stjecanja prvog iskustva za potrebe samostalnog pisanja/realizacije projektnih zadataka nakon zaposlenja u struci. Ciljevi predmeta sastoje se u (1) stjecanju općenitih znanja o projektima i projektiranju, (2) stjecanju potrebnih znanja za projektiranje preliminarnih, regionalnih, detaljnih i specijalnih hidrogeoloških istraživanja, (3) stjecanju potrebnih znanja za pisanje projektnih zadataka i (4) stjecanju potrebnih znanja i vještina za realizaciju projektnih zadataka.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Odslušana izborna grupa predmeta HG3.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Interpretirati rezultate laboratorijskih i terenskih mjerenja primjenom statističkih metoda i prostornih analiza. Kreirati složene modele geoloških pojava i procese korištenjem informacijske tehnologije. Konstruirati opće i namjenske geološke karte te profile s pripadajućim opisima. Interpretirati geofizička mjerenja za definiranje geološke građe i sastava podzemlja prilikom istraživanja mineralnih sirovina,			

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	<p>podzemnih voda, inženjerskogeoloških uvjeta i geohazarda. Procijeniti regionalne hidrogeološke odnose, parametre vodnih tijela, te stanje i zalihe podzemnih voda. Predložiti principe istraživanja, eksploatacije i zaštite podzemnih voda i aktivno promicati njihovo održivo korištenje. Identificirati značajke geoloških materijala i procesa u okviru hidrogeoloških, inženjerskogeoloških i naftnogeoloških istraživanja te istraživanja mineralnih sirovina. Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka. Odabrati norme i primijeniti zakonsku regulativu vezanu za geološka istraživanja, geohazarde, zaštitu okoliša, eksploataciju voda, eksploataciju mineralnih sirovina ili uvjete gradnje. Osmisliti projektni zadatak, te organizirati, voditi i nadzirati terenska, laboratorijska i kabinetska istraživanja u skladu s vremenskim i financijskim planom. Vrednovati geološke stručne podloge za gospodarstvo i strateške dokumente.</p>
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Kategorizirati projekte,</li><li>2. Rangirati faze projektiranja,</li><li>3. Planirati projekt,</li><li>4. Preporučiti zakonsku regulativu vezanu uz projektiranje hidrogeoloških istraživanja,</li><li>5. Prezentirati hidrogeološke projekte,</li><li>6. Prezentirati projekte povezane s hidrogeologijom,</li><li>7. Vrednovati projektni zadatak,</li><li>8. Kreirati projektni zadatak,</li><li>9. Kreirati Elaborat o izvršenim radovima.</li></ol>
2.5. Opis sadržaja predmeta	<p>P1 – Uvod / Općenito o projektima i projektiranju, P2 – Vrste projekata, P3 – Faze projektiranja, P4 – Natječajna dokumentacija / analiza objavljenih natječaja (<a href="http://www.nn.hr/">http://www.nn.hr/</a>) i Zakona o javnoj nabavi, P5 – Planiranje projekata / cijena projekata / projektni i poslovni rizik, P6 – Sudionici na realizaciji projekata / vođenje projekata, P7 – Usmena prezentacija projekta, P8 – Hidrogeološki projekti – Osnovna hidrogeološka karta R. Hrvatske, P9 – Hidrogeološki projekti – Strategija upravljanja vodama i Plan upravljanja vodnim područjima, P10 – Projekti povezani s hidrogeologijom – Prostorno planerski projekti, P11 – Projekti povezani s hidrogeologijom – Procjena utjecaja na okoliš, P12 – Projektiranje hidrogeoloških istraživanja – preliminarna i regionalna, P13 – Projektiranje hidrogeoloških istraživanja – detaljna i specijalna,</p>

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	P14 – Rasprava o obrađenoj nastavnoj materiji, P15 – Uvod u praktični zadatak - Projekt: „Hidrogeološki istražni radovi u svrhu određivanja mogućnosti korištenja vodocrpilišta za javnu vodoopskrbu – projektiranje vodocrpilišta“ ili „Disperzijski eksperiment – eksperiment trasiranja u aluvijalnom vodonosniku“.  V1 do V15 – Projekt: „Hidrogeološki istražni radovi u svrhu određivanja mogućnosti korištenja vodocrpilišta za javnu vodoopskrbu – projektiranje vodocrpilišta“ ili „Disperzijski eksperiment – eksperiment trasiranja u aluvijalnom vodonosniku“.								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava				<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> Projektne vježbe		2.7. Komentari: Projektne vježbe - grupu čini do 10 (+20%) studenata		
2.8. Obveze studenata	Pohađanje nastave, aktivno sudjelovanje u raspravama, postavljanje i odgovaranje na pitanja, samostalno rješavanje problema i rad s kolegama u grupi.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje	DA		Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat	DA		(Ostalo upisati)		
	Esej		NE	Seminarski rad		NE	(Ostalo upisati)		
	Kolokvij		NE	Praktični rad	DA		(Ostalo upisati)		
	Projekt	DA		Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	Darko Mayer i Kristijan Posavec (2016.): Projektiranje hidrogeoloških istraživanja, skripta pozitivno ocjenjena od stručnog Povjerenstva 2016. godine, postavljena kao nastavni tekst na sustavu za udaljeno učenje Merlin.						DA	DA	

**OBRAZAC 1** Vrjednovanje sveučilišnih studijskih programa preddiplomskih, diplomskih i integriranih preddiplomskih i diplomskih studija te stručnih studija

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

2.11. Dopunska literatura			
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

**Tablica 2. Opis predmeta**

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Snježana Mihalić Arbanas		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	2.
1.2. Naziv predmeta	Izrada programa inženjerskogeoloških istraživanja		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	4
1.3. Suradnici	dr. sc. Sanja Bernat Gazibara		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	27P+3P (online)+30V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski studij		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2. razina, 5%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj je naučiti izraditi koncepte karakterističnih vrsta detaljnih i regionalnih inženjerskogeoloških istraživanja, za potrebe izrade ponudbene dokumentacije i/ili potrebe organizacije istraživanja, a u skladu sa zakonskom regulativom iz područja prostornog uređenja i gradnje, smjernicama i normama.			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Odslušana izborna grupa predmeta IG3.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Predložiti odgovarajuću razinu inženjerskogeoloških istraživanja za različite vrste studija i projekata.</li> <li>2. Odabrati norme i primijeniti zakonsku regulativu vezanu za geološka istraživanja, geohazarde, zaštitu okoliša, eksploataciju voda, eksploataciju mineralnih sirovina ili uvjete gradnje.</li> <li>3. Osmisliti projektni zadatak, te organizirati, voditi i nadzirati terenska, laboratorijska i kabinetska istraživanja u skladu s vremenskim i financijskim planom.</li> <li>4. Planirati i provoditi procjenu i praćenje stanja sastavnica okoliša.</li> <li>5. Vrednovati geološke stručne podloge za gospodarstvo i strateške dokumente.</li> <li>6. Voditi argumentiranu stručnu raspravu i poslovnu komunikaciju.</li> </ol>			
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planirati vrste i količine detaljnih i regionalnih inženjerskogeoloških istraživanja za karakteristične vrste projekata.</li> <li>2. Organizirati inženjerskogeološka istraživanja.</li> <li>3. Izraditi ponudbenu i natječajnu dokumentaciju za inženjerskogeološka i geotehnička istraživanja.</li> <li>4. Zastupati mišljenje vezano za zakonsku regulativu vezano za ovlaštenja u geologiji, geološkom i geotehničkom inženjerstvu.</li> <li>5. Presentirati vrste projekata prema zakonskoj regulativi iz područja gradnje i prostornog uređenja.</li> <li>6. Presentirati smjernice za provođenje istraživanja u geološkom i geotehničkom inženjerstvu.</li> <li>7. Preporučiti norme za inženjerskogeološka istraživanja.</li> </ol>			
2.5. Opis sadržaja predmeta	<p>Sadržaj predmeta razrađen prema satnici predavanja i vježbi:</p> <p>T1: Predavanja - Uvod u Projektiranje inženjerskogeoloških istraživanja; Vježbe - Pregled elaborata i projekata, podsjećanje</p>			

	<p>T2: Predavanja - Specifikacija detaljnih inženjerskogeoloških istraživanja s primjerima projekata 1; Vježbe - Specifikacija detaljnih inženjerskogeoloških istraživanja s bušenjem</p> <p>T3: Predavanja - Specifikacija detaljnih inženjerskogeoloških istraživanja s primjerima projekata 2; Vježbe - Specifikacija detaljnih inženjerskogeoloških istraživanja s kartiranjem pokosa u stijenskoj masi</p> <p>T4: Predavanja - Organizacija i troškovnici detaljnih inženjerskogeoloških istraživanja; Vježbe - Izrada troškovnika za tipična detaljna inženjerskogeološka istraživanja</p> <p>T5: Predavanja - Nepredviđeni uvjeti koji utječu na cijenu inženjerskogeoloških/geotehničkih istraživanja; Vježbe - Analiza faktora koji utječu na cijenu detaljnog inženjerskogeološkog istraživanja</p> <p>T6: Predavanja - Specifikacija regionalnih inženjerskogeoloških istraživanja s primjerima projekata; Vježbe - Izrada programa istraživanja za regionalna inženjerskogeološka istraživanja u krupnom mjerilu</p> <p>T7: Predavanja - Organizacija i troškovnici regionalnih inženjerskogeoloških istraživanja; Vježbe - Izrada troškovnika za regionalna inženjerskogeološka istraživanja u krupnom mjerilu</p> <p>T8: Predavanja - Dokumentacija o nabavi i terminologija; Vježbe - Proučavanje dokumentacije o nabavi kao ponuditelj i izrada dokumentacije kao podizvoditelj za inženjerskogeološka istraživanja</p> <p>T9: Predavanja - Ponudbena dokumentacija s primjerima iz prakse; Vježbe - Izrada ponudbene dokumentacije kao podizvoditelj za inženjerskogeološka istraživanja</p> <p>T10: Predavanja - Ovlaštenja u inženjerstvu s primjerima iz srodnih djelatnosti; Vježbe - Ovlaštenja u geodetskoj djelatnosti</p> <p>T11: Predavanja - Ovlaštenja u geologa u inženjerstvu i cjeloživotno učenje s primjerima iz svijeta ; Vježbe - Ovlaštenja geologa i cjeloživotno učenje u svijetu</p> <p>T12: Predavanja - Ovlaštenja geologa i zakonska regulativa vezana za vrste geoloških projekata; Vježbe - Reguliranje geološke djelatnosti u Republici Srbiji</p> <p>T13: Predavanja - Zakonska regulativa u geologiji i geološkom inženjerstvu; Vježbe - Zakon o geološkoj djelatnosti u Republici Hrvatskoj</p> <p>T14: Predavanja - Priručnici, smjernice i vodiči za inženjerskogeološka istraživanja; Vježbe - Prezentacije priručnika i smjernica za pojedinačno istraživanje</p> <p>T15: Predavanja - Norme u geološkom i geotehničkom inženjerstvu; Vježbe - Norme za provođenje inženjerskogeoloških i geotehničkih istraživanja</p>								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> projektne vježbe			<p>2.7. Komentari:</p> <p>Projektne vježbe - grupu čini do 10 (+20%) studenata</p>		
2.8. Obveze studenata	<p>Studenti tijekom semestra imaju obavezu redovito pohađati predavanja i vježbe, polagati 2 kolokvija (uključujući pitanja s predavanja i vježbi), na vrijeme izraditi i predati sve programe/zadatke s vježbi. Studenti moraju položiti pismeni ispit ukoliko nisu pozitivno položili oba kolokvija te usmeni ispit.</p>								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA	
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	Postovi u forumu		NE
	Esej		NE	Seminarski rad		NE	Projekt DKU		NE
	Kolokvij	DA		Praktični rad	DA		Programi	DA	



	Projekt		NE	Pismeni ispit	DA		Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	4
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	Hunt, R.E. (2005): Geotechnical Engineering Investigation Handbook, 2. izdanje, CRC Press.						NE	DA
2.11. Dopunska literatura	Look, B.G. (2017): Handbook of Geotechnical Investigation and Design Tables. E-kniiga. <a href="https://doi.org/10.1201/b16520">https://doi.org/10.1201/b16520</a>							
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)								



ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Nositelj predmeta	Izv. Prof.dr.sc. Bruno Saftić, Doc.dr.sc. Iva Kolenković Močilac	1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	2.
1.2. Naziv predmeta	Upravljanje istraživanjima dubokog podzemlja	1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5
1.3. Suradnici	Dr.sc. David Rukavina	1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	24 P + 6 P online + 24 S + 6 S online
1.4. SStudijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski	1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni <input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2., 20%
2. OPIS PREDMETA			
2.1. Ciljevi predmeta	Cilj je stjecanje specifičnih znanja i vještina potrebnih za pisanje projektnih zadataka i provedbu projekata istraživanja dubokog podzemlja. Obuhvaćeni su tehnički aspekti projektiranja, kao i legislativni okvir kojim su regulirana istraživanja dubokog podzemlja. Poseban naglasak stavljen je na kvantifikaciju nesigurnosti istraživanja, kao specifičan problem naftnogeoloških istraživanja. Kroz seminar studenti će analizirati projektne zadatke i diskutirati razlike s obzirom na svrhu istraživanja, što će biti priprema za samostalno pisanje projektnog zadatka.		
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položeni kolegiji Geologija nafte i Geoenergetski sustavi		
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka. Odabrati norme i primijeniti zakonsku regulativu vezanu za geološka istraživanja, geohazarde, zaštitu okoliša, eksploataciju voda, eksploataciju mineralnih sirovina ili uvjete gradnje. Osmisliti projektni zadatak, te organizirati, voditi i nadzirati terenska, laboratorijska i kabinetska istraživanja u skladu s vremenskim i financijskim planom. Vrednovati geološke stručne podloge za gospodarstvo i strateške dokumente. Voditi argumentiranu stručnu raspravu i poslovnu komunikaciju.		
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda)	1. Planirati istraživanja dubokoga podzemlja, vodeći računa o njihovim specifičnostima 2. Primijeniti zakonske odredbe vezano za provedbu istraživanja dubokoga podzemlja		

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

učenja)	<p>3. Usporediti preliminarna, regionalna i specifična istraživanja          4. Analizirati projektni zadatak iz područja istraživanja dubokoga podzemlja          5. Analizirati studiju (elaborat) iz područja istraživanja dubokoga podzemlja</p>									
2.5. Opis sadržaja predmeta	<p>Predavanja (30 sati)          Slijed istraživanja – preliminarna, regionalna i detaljna istraživanja          Specifičnosti istraživanja s obzirom na svrhu (naftogeološka istraživanja, istraživanja geotermalnih ležišta, istraživanja mogućnosti za podzemno skladištenje energije i geološko skladištenje ugljikovog dioksida)          Dozvole i koncesije za istraživanje ugljikovodika i geotermalnih voda u Republici Hrvatskoj          Načini reguliranja istraživanja ugljikovodika i geotermalnih voda u Europi          EU regulativa o geološkom skladištenju ugljikova dioksida i podzakonski propisi nastali transpozicijom u pravni sustav RH          Vjerojatnost geološkog uspjeha – kvantifikacija rizika pri istraživanju          Planiranje projekata (financijski okvir i projektni rizik), podjela rizika          Ocjena uspješnosti istraživanja – planiranje sljedećeg ciklusa (mrežno planiranje)</p> <p>Seminar (30 sati)          Kroz seminar studenti će analizirati projektne zadatke i elaborate kako bi definirali elemente projektnih zadataka i sadržaj elaborata te diskutirali razlike s obzirom na svrhu istraživanja. Nadalje će samostalno napisati projektni zadatak, uključujući gantogram i financijski plan.</p>									
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	2.7. Komentari:							
2.8. Obveze studenata	<p>Studenti su obavezni pohađati nastavu te prezentirati seminarski rad od dva dijela – u prvom dijelu će analizirati projektne zadatke i elaborate iz područja istraživanja dubokog podzemlja, te svoja opažanja diskutirati s kolegama, dok će u drugom dijelu pripremiti projektni zadatak.</p>									
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit	DA		
	Eksperimentalni rad		NE	Referat		NE	Terenski dnevnik		NE	
	Esej		NE	Seminarski rad	DA					
	Kolokvij		NE	Praktični rad	DA					

ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

	Projekt	DA		Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	Zakon o rudarstvu (NN 56/13, 14/14, 52/18, 115/18, 98/19)							DA
	Zakon o istraživanju i eksploataciji ugljikovodika (NN 52/18, 52/19, 30/21)							DA
	Direktiva 2009/31/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 23. travnja 2009. o geološkom skladištenju ugljikova dioksida i o izmjeni Direktive Vijeća 85/337/EEZ, Direktiva Europskog parlamenta i Vijeća 2000/60/EZ, 2001/80/EZ, 2004/35/EZ, 2006/12/EZ, 2008/1/EZ i Uredbe (EZ) br. 1013/2006							DA
	S.B. Suslick, D.J. Schiozer (2004): Risk analysis applied to petroleum exploration and production: an overview, Journal of Petroleum Science and Engineering, 44, 1–2, 1-9, <a href="https://doi.org/10.1016/j.petrol.2004.02.001">https://doi.org/10.1016/j.petrol.2004.02.001</a> .							DA
	SPE (2018): Petroleum Resources Management System, 47 pgs. <a href="https://www.spe.org/industry/docs/Petroleum-Resources-Management-System-2007.pdf">https://www.spe.org/industry/docs/Petroleum-Resources-Management-System-2007.pdf</a>							DA
	SPE (2021): CO2 Storage Resources Management System, 43 pgs. <a href="https://www.spe.org/industry/docs/SRMS.pdf">https://www.spe.org/industry/docs/SRMS.pdf</a>							DA
2.11. Dopunska literatura	Peel, F.J., Brooks, J.R.V. (2016): A practical guide to the use of success versus failure statistics in the estimation of prospect risk. AAPG Bulletin, 100 (2): 137–150. doi: <a href="https://doi.org/10.1306/08101515059">https://doi.org/10.1306/08101515059</a> Odabrana poglavlja: Oil and Gas Exploration and Production – Reserves, costs, contracts. Editions Technip, Paris, 2004. ISBN 2-7 108-0840-4 Odabrana poglavlja: Lev D. Knoring, George V. Chilingar, Michael V. Gorfunkel (1999): Strategies for Optimising Petroleum Exploration. Gulf Publishing Company, Houston TX, 323 pgs.							
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	Studentima bi se mogla organizirati posjeta Agenciji za ugljikovodike da vide kako se u praksi radi s procjenom projekata i ishoda dozvola za istraživanje i eksploataciju. To je fakultativno, ako bude uopće bilo moguće.							



ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU

Sveučilište u Zagrebu

Tablica 2. Opis predmeta

1. OPĆE INFORMACIJE				
1.1. Nositelj predmeta	Prof.dr.sc. Marta Mileusnić		1.6. Godina studija u kojoj se predmet izvodi	2.
1.2. Naziv predmeta	Mineralne sirovine, ekonomika i okoliš		1.7. Bodovna vrijednost (broj bodova po ECTS sustavu)	5
1.3. Suradnici	Izv.prof.dr.sc. Stanko Ružičić		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P + V + S + e-učenje)	18P + 12P(online) + 30V
1.4. Studijski program (preddiplomski, diplomski, integrirani)	Diplomski		1.9. Očekivani broj studenata na predmetu	20
1.5. Status predmeta	<input type="checkbox"/> obvezni	<input checked="" type="checkbox"/> izborni	1.10. Razina primjene e-učenja (1., 2., 3. razina), postotak izvođenja predmeta <i>on line</i> (maksimalno 20%)	2., 20%
2. OPIS PREDMETA				
2.1. Ciljevi predmeta	<p>Cilj prvog dijela predmeta je pružiti uvid u ekonomiju okoliša i prirodnih resursa te dublju analizu instrumenata politike zaštite okoliša. Raspodjela resursa analizira se u okviru savršene konkurencije, ali i u situacijama kada tržišta karakterizira nesavršena konkurencija i negativni vanjski efekti.</p> <p>Cilj drugog dijela predmeta je upoznavanje studenata s rudarskim otpadom, njegovim utjecajem na okoliš i zdravlje ljudi, načinima sanacije te njegovim potencijalom kao sekundarnog mineralnog resursa. Također, u drugom dijelu kolegija studenti se upoznaju sa studijama utjecaja eksploatacijskih polja na okoliš.</p>			
2.2. Uvjeti za upis predmeta i / ili ulazne kompetencije potrebne za predmet	Uvjet je da je odslušana izborna grupa predmeta GMSO3.			
2.3. Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Interpretirati rezultate geokemijskih i mineraloških istraživanja za procjenu stanja okoliša.</li><li>2. Identificirati značajke geoloških materijala i procesa u okviru hidrogeoloških, inženjerskogeoloških i naftnogeoloških istraživanja te istraživanja mineralnih sirovina.</li><li>3. Interpretirati i objediniti rezultate terenskih, laboratorijskih i kabinetskih istraživanja te izraditi i prezentirati geološki stručni izvještaj koristeći i druge relevantne izvore podataka.</li><li>4. Odabrati norme i primijeniti zakonsku regulativu vezanu za geološka istraživanja, geohazarde, zaštitu okoliša, eksploataciju voda, eksploataciju mineralnih sirovina ili uvjete gradnje.</li><li>5. Osmisliti projektni zadatak, te organizirati, voditi i nadzirati terenska, laboratorijska i kabinetska istraživanja u skladu s vremenskim i financijskim planom.</li></ol>			

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	6. Planirati i provoditi procjenu i praćenje stanja sastavnica okoliša. 7. Vrednovati geološke stručne podloge za gospodarstvo i strateške dokumente. 8. Voditi argumentiranu stručnu raspravu i poslovnu komunikaciju.								
2.4. Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (3-10 ishoda učenja)	1. Primijeniti osnovne teorije iz područja ekonomije okoliša i resursa. 2. Opisati instrumente politike zaštite okoliša. 3. Raspravljati o održivoj proizvodnji mineralnih sirovina. 4. Utvrditi stupanj onečišćenja te rizik za okoliš i zdravlje ljudi. 5. Sudjelovati u postupku ocjene utjecaja zahvata na okoliš.								
2.5. Opis sadržaja predmeta	<p><b>PREDAVANJA</b></p> <p>1. Uvod u kolegij 2-4 Ekonomija ležišta mineralnih sirovina i okoliša – temeljni koncepti, teorije i perspektive 5-7 Okoliš: kontrola onečišćenja i instrumenti politike 8. Legislativa u rudarstvu i zaštiti okoliša 9-10. Geokemija okoliša i mineralne sirovine 11. Rudarski otpad 12-13. Utjecaj eksploatacije i prerade rude na okoliš i zdravlje ljudi 14-15. Studije utjecaja na okoliš eksploatacijskih polja</p> <p><b>VJEŽBE</b></p> <p>15 sati vježbi obuhvatiti će seminarske vježbe s diskusijama, debatama, prezentacijom seminara o ekološkim, socijalnim i ekonomskim dimenzijama održive proizvodnje industrijskih minerala i metala, te prezentacijom studija utjecaja na okoliš eksploatacije mineralnih sirovina. 15 sati vježbi održati će se u laboratoriju gdje će se analizirati rudarski otpad i/ili od eksploatacije mineralnih sirovina zagađeno tlo/sediment/voda te utvrđivati stupanj onečišćenja i</p>								
2.6. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> projekt (ostalo upisati)			<b>2.7. Komentari:</b> 50% Seminar - grupu čini do 30 (+20%) studenata 50% Laboratorij – grupu čini do 10 (+20%) studenata		
2.8. Obveze studenata	Studenti su obavezni pohađati nastavu, napisati seminar, sudjelovati u diskusijama, odraditi vježbe u laboratoriju i napisati laboratorijsko izvješće.								
2.9. Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	DA		Istraživanje		NE	Usmeni ispit		NE
	Ekperimentalni rad	DA		Referat		NE	Terenski dnevnik		NE

**ELABORAT O STUDIJSKOM PROGRAMU**

	Esej		NE	Seminarski rad	DA		Laboratorijsko izvješće	DA	
	Kolokvij	DA		Praktični rad	DA				
	Projekt		NE	Pismeni ispit		NE	Broj bodova po ECTS sustavu (ukupno)	5	
2.10. Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i / ili na drugi način)	<b>Naslov</b>						<b>Dostupnost u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	E-kolegij Mineralne sirovine, ekonomika i okoliš, autor Marta Mileusnić							Merlin	
2.11. Dopunska literatura	<p>1. Hussen Ahmed M. (2013): Principles of environmental economics and sustainability: an integrated economic and ecological approach, 3. ed., London, Routledge, 417.</p> <p>2. Kesler, S., Simon, A. (2015): Mineral Resources, Economics, and the Environment, Cambridge University Press, Cambridge, 434.</p> <p>3. Lottermoser, B. (2010): Mine Wastes - Characterization, Treatment and Environmental Impacts</p>								
2.12. Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)									