

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	Vlahović, I.	
Naziv kolegija	Metodologija znanstvenog rada	
Studijski program	Primijenjene geoznanosti	
Status kolegija	obvezni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	2
	Broj sati (P+V+S)	15+0+0

OPIS KOLEGIJA
1.1. Ciljevi kolegija
- upoznati studente i studentice s osnovnim elementima znanstvenoistraživačkog rada; - prikazati osnovne koncepte i definicije znanosti; - prikazati principe, pravila i kriterije znanstvenog rada; - upoznati studente s važnošću javnog komuniciranja znanstvenih istraživanja; - prikazati osnovne vještine i znanja potrebna za izradu i uspješno publiciranje znanstvenih radova; - prikazati osnovne vještine i znanja potrebna za kvalitetnu pripremu predavanja i izradu postera - upoznati studente i studentice s principima akademske čestitosti i zaštite intelektualnog vlasništva.
1.2. Uvjeti za upis kolegija
Kolegij mogu upisati svi studenti doktorskog studija Primijenjene geoznanosti, bez dodatnih preduvjeta.
1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij
1. Definirati osnovne pojmove u području znanstveno-istraživačkog rada. 2. Opisati i objasniti glavne faze istraživačkog procesa. 3. Analizirati postupke i aktivnosti unutar glavnih faza istraživačkog procesa. 4. Prepoznati ključna obilježja promjene društvene uloge znanosti u suvremenom društvu znanja. 5. Usporediti osnovna obilježja stručnih i znanstvenih istraživanja. 6. Kritički vrednovati znanstveni i stručni rad, kritički prosuđivati o kvaliteti tuđih radova na primjerima dobrih i loših znanstvenih članaka. 7. Pretraživati, analizirati te klasificirati različite vrste bibliografskih izvora. 8. Prepoznati pravila etičnosti istraživanja i publiciranja znanstvenih i stručnih radova. 9. Primijeniti stečene vještine u postupku prijave teme doktorskog rada. 10. Primijeniti stečena znanja i vještine na pisanje i publiciranje vlastitog znanstvenog rada.
1.4. Sadržaj kolegija
Pojam i definicija znanosti. Obilježja znanosti. Struktura i podjela znanosti. Kategorije znanstvenih istraživanja. Razlika između stručnog i znanstvenog rada. Znanstvena metoda. Važnost i uloga znanosti u suvremenom društvu. Osnovna struktura znanstvenog rada. Temelji scientometrije. Odgovorna provedba istraživanja i povrede znanstvene čestitosti. Kako pripremiti kvalitetno usmeno izlaganje? Kako izraditi kvalitetan poster?

Definicija autorstva. Konceptija znanstvenog rada. Struktura i pisanje znanstvenog rada. Recenzija znanstvenog rada. Suradnja s mentorom, urednicima i recenzentima. Motivacija i rješavanje potencijalnih problema.

1.5. Vrste izvođenja nastave (staviti X)

- | | |
|---|--|
| ☒ predavanja | ☐ samostalni zadaci |
| ☐ seminari i radionice | ☐ multimedija i mreža |
| ☐ vježbe | ☐ laboratorij |
| ☐ obrazovanje na daljinu | ☐ mentorski rad |
| ☐ terenska nastava | ☐ ostalo |
| | _____ |
| | — |

1.6. Obveze studenata

Studenti moraju redovito pohađati nastavu te proučiti obveznu i preporučenu literaturu.

1.7. Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)

Pohađanje nastave	☒	Aktivnost u nastavi	☒	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	☒	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Vrednovanje aktivnosti studenata tijekom nastave i usmeni ispit.

1.9. Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
<i>On Being a Scientist: A Guide to Responsible Conduct in Research</i>	<i>Online</i>	<i>10</i>
<i>The Unofficial Guide for Authors: From Research Design to Publication</i>	<i>Online</i>	<i>10</i>
<i>Dante's Inferno: Seven Deadly Sins in Scientific Publishing and How to Avoid Them</i>	<i>Online</i>	<i>10</i>
<i>Dazzle 'Em With Style - The Art of Oral Scientific Presentation</i>	<i>Online</i>	<i>10</i>
<i>On Being a Successful Graduate Student in the Sciences</i>	<i>Online</i>	<i>10</i>

1.10. Dopunska literatura prema potrebi i interesima doktoranda.

1.11. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Praćenje kvalitete provodi se vrednovanjem aktivnog sudjelovanja u nastavi, proučavanja literature i primjene stečenih znanja u daljnjem tijeku studija. Pritom se posebno vrednuju sposobnost kritičke analize, interpretacije i samostalne primjene stečenih znanja.

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	Kapuralić, J.; Orešković, J.	
Naziv kolegija	Površinska i bušotinska geofizička istraživanja – ND1: Površinska geofizička istraživanja	
Studijski program	Primijenjene geoznanosti	
Status kolegija	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	15+10+3

OPIS KOLEGIJA	
1.12.	<i>Ciljevi kolegija</i>
Prikazati metode površinskih geofizičkih mjerenja s naglaskom na primjenu u hidrogeološkim, geotehničkim i inženjerskogeološkim istraživanjima, Objasniti fizikalne principe na kojima se temelje seizmičke, gravimetrijske, magnetometrijske i elektromagnetne metode, Objasniti prednosti i ograničenja pojedinih površinskih geofizičkih metoda, Prikazati osnovne i napredne metode interpretacije, Objasniti i prikazati postupak interpretacije.	
1.13.	<i>Uvjeti za upis kolegija</i>
Nema posebnih uvjeta za upis kolegija.	
1.14.	<i>Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>
- klasificirati i razlikovati metode površinskih geofizičkih istraživanja, - osmisлити postupak primjene geofizičkih metoda (odabir geofizičkih metoda i slijeda mjerenja) u rješavanju konkretnih hidrogeoloških, geotehničkih i inženjerskogeoloških zadataka, - konstruirati geofizički model, - analizirati i sintetizirati rezultate interpretacije, - povezati geofizički model s podacima iz drugih izvora (geološkim, petrofizikalnim i dr.).	
1.15.	<i>Sadržaj kolegija</i>
Refleksijska seizmička metoda visoke rezolucije (HRS-metoda). Instrumenti i oprema. Metode mjerenja i obrade podataka. Interpretacija. Seizmičke metode istraživanja naslaga između bušotina. Trodimenzionalna (3D) seizmička istraživanja u hidrogeološkim i inženjerskogeološkim istraživanjima. Seizmička tomografija. Mogućnosti refleksijske i refrakcijske metode. Primjena seizmičkih istraživanja u inženjerskogeološkim, hidrogeološkim i geotehničkim istraživanjima. Električna istraživanja. Vertikalna i horizontalna moć razlučivanja električnih metoda. Površinska električna tomografija: teoretske osnove, višeelektrodni sustavi, geometrija snimanja, projektiranje terenskih mjerenja, dvodimenzionalna (2D) i trodimenzionalna (3D) istraživanja, obrada i interpretacija podataka,	

moćnosti primjene. Interpretacija podataka mjerenja magnetotelurskom i elektromagnetnim metodama. Georadarska istraživanja. Moćnosti električnih metoda u istraživanjima na krškim terenima. Gravimetrijska istraživanja. Daljinska gravimetrijska istraživanja. projektiranje terenskih mjerenja, gravimetrijski popravci, interpretacija. Gravimetrijska istraživanja podzemnih šupljina. Magnetometrijska istraživanja. Kvantitativna interpretacija podataka mjerenja. Primjena magnetometrijskih istraživanja. Kompleksna geofizička istraživanja.

1.16.	Vrste izvođenja nastave (staviti X)	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☒ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo –
-------	-------------------------------------	---	---

1.17. Obveze studenata

Aktivno sudjelovanje u vježbama, rješavanje i obrana problemskog zadatka te polaganje usmenog ispita.

1.18. Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi	☒	Seminarski rad	☒	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	☒	Esej		Istraživanje	☒
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	☒
Portfolio							

1.19. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Izrada i prezentacija seminarskog rada i usmeni ispit.

1.20. Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Yilmaz, O. (1987): <i>Seismic data processing. Investigations in geophysics vol. 2, Society of Exploration Geophysicists, Tulsa.</i>	1	2
Šumanovac, F. (2012): <i>Osnove geofizičkih istraživanja. Sveučilište u Zagrebu, Rudarsko-geološko-naftni fakultet.</i>		

1.21. Dopunska literatura

Hinze, W.J., von Frese, R.R., Saad, A.H. (2013): *Gravity and Magnetic Exploration*. Cambridge University Press.

Reynolds, J.M. (2011): *An Introduction to Applied and Environmental Geophysics*, 2nd ed. Wiley-Blackwell.

1.22. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Praćenje kvalitete provodi se putem studentske ankete o kolegiju i nastavnicima, analize prosjeka ocjena na kolegiju, analize kvalitete izrađenih seminarskih radova te kontinuiranog prikupljanja povratnih informacija studenata tijekom izvođenja nastave. Rezultati se koriste za eventualnu reviziju sadržaja i metoda izvođenja kolegija.

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	Orešković, J.	
Naziv kolegija	Površinska i bušotinska geofizička istraživanja – ND2: Bušotinska geofizička istraživanja	
Studijski program	Primijenjene geoznanosti	
Status kolegija	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4,5
	Broj sati (P+V+S)	10+10+2

OPIS KOLEGIJA			
1.23.	Ciljevi kolegija		
Objasniti fizikalne principe geofizičkih mjerenja u bušotini s obzirom na područje istraživanja, Prikazati metode geofizičkih mjerenja u bušotini i njihovu namjenu, prednosti i nedostatke, Objasniti metode obrade podataka i interpretacije. Prikazati metode strojnog učenja koje se primjenjuju u analizi bušotinskih geofizičkih mjerenja.			
1.24.	Uvjeti za upis kolegija		
Nema posebnih uvjeta za upis kolegija.			
1.25.	Očekivani ishodi učenja za kolegij		
- analizirati standardne karotažne dijagrame i specijalna mjerenja, - kritički procijeniti kvalitetu podataka, - odabrati metode karotažnih mjerenja za rješavanje konkretnog problema, - analizirati rezultate interpretacije karotažnih podataka, - povezati karotažna mjerenja s površinskim geofizičkim mjerenjima, - povezati rezultate interpretacije karotažnih dijagrama s geološkim modelom.			
1.26.	Sadržaj kolegija		
Bušotinska geofizička istraživanja Teorijske postavke geofizičkih mjerenja u bušotini: rasprostiranje zvučnih i elektromagnetskih valova, radioaktivnost (prigušenje neutrona i gama zračenja), osnovni principi nuklearne magnetske rezonancije (Larmorova frekvencija, relaksacija). Mjerne metode odabrane s obzirom na područje istraživanja: elektrokarotaža, radioaktivna mjerenja, zvučna karotaža i ostale karotažne metode. Mjerenje metodom nuklearne magnetske rezonancije (NMR). Karotaža predodžbe (metodom otpornosti i zvučnom karotažom). Geofizička mjerenja u bušotinama za hidrogeologiju i inženjersku geologiju u nekonsolidiranim i raspucanim stijenama. Korekcije mjerenih podataka, interpretacija karotažnih mjerenja i izračunavanje petrofizikalnih parametara upotrebom softvera za interpretaciju (npr. Interactive Petrophysics). Primjena metoda strojnog učenja (nadziranih i nenadziranih) u svrhu poboljšanja kvalitete ulaznih podataka (npr. predviđanja karotažnih podataka koji nedostaju) i ubrzavanja postupka interpretacije podataka.			
1.27.	Vrste izvođenja nastave (staviti X)	☒ predavanja	☒ samostalni zadaci

				☒ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____ –		
1.28. Obveze studenata							
Aktivno sudjelovanje na predavanjima, te vježbama u računalnoj učionici uz korištenje softvera za obradu i interpretaciju karotažnih podataka. Presentacija rezultata samostalnih zadataka.							
1.29. Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)							
Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi	X	Seminarski rad	X	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	X	Esej		Istraživanje	X
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	X
Portfolio							C
1.30. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Presentacija rezultata praktičnog rada s raspravom, usmeni ispit.							
1.31. Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju							
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata			
1.32. Dopunska literatura							
Ellis, D.V., Singer, J.M. (2008): Well Logging for Earth Scientists. Springer, 2nd edt. Bassiouni, Z. (1994): Theory, Measurement, and Interpretation of Well Logs. SPE Textbook Series Vol. 4.							
1.33. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Praćenje kvalitete provodi se putem kontinuiranog prikupljanja povratnih informacija od studenata tijekom izvođenja nastave, studentske ankete o kolegiju i nastavnicima. Rezultati se koriste za eventualnu reviziju sadržaja i metoda izvođenja kolegija.							

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	Kapuralić, J.	
Naziv kolegija	Površinska i bušotinska geofizička istraživanja – ND3: Geofizička modeliranja	
Studijski program	Primijenjene geoznanosti	
Status kolegija	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4,5
	Broj sati (P+V+S)	10+15+0

OPIS KOLEGIJA		
1.1. Ciljevi kolegija		
Objasniti i prikazati postupak interpretacije. Prikazati metode modeliranja i inverzije u 1D, 2D i 3D-prostoru, Prikazati geofizička modeliranja u električnim, seizmičkim i magnetotelurskoj metodi te gravimetriji i magnetometriji, Objasniti modeliranje u refrakcijskim istraživanjima primjenom eikonalne jednadžbe i metodom trasiranja seizmičkih zraka, Objasniti primjenu modeliranja u interpretaciji geofizičkih podataka.		
1.2. Uvjeti za upis kolegija		
Nema posebnih uvjeta za upis kolegija.		
1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij		
- konstruirati geofizički model (inverzijom ili modeliranjem), - modelirati u refrakcijskim istraživanjima primjenom eikonalne jednadžbe i metodom trasiranja seizmičkih zraka, - raditi u timu s ciljem poboljšanja geofizičkog modela i razvoja softvera.		
1.4. Sadržaj kolegija		
Teoretske osnove matematičkih modeliranja u geofizičkim istraživanjima. Metode modeliranja (eng. Forward Modelling) i inverzije (eng. Inversion) u jednodimenzionalnom (1D) dvodimenzionalnom (2D) i trodimenzionalnom (3D) prostoru. Razvoj softvera. Geofizička modeliranja u gravimetriji i magnetometriji. Geofizička modeliranja u seizmičkim metodama. Refleksijsko modeliranje i inverzija. Modeliranje u refrakcijskim istraživanjima primjenom eikonalne jednadžbe i metodom trasiranja seizmičkih zraka. Modeliranja u električnim, magnetotelurskoj i drugim geofizičkim metodama. Primjena modeliranja u interpretaciji geofizičkih podataka.		
1.5. Vrste izvođenja nastave (staviti X)	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe	☒ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad

				☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava		☐ ostalo _____ -	
1.6. Obveze studenata							
Aktivno sudjelovanje u vježbama, rješavanje i obrana problemskog zadatka te polaganje usmenog ispita.							
1.7. Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)							
Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi	☒	Seminarski rad	☒	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	☒	Esej		Istraživanje	☒
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	☒
Portfolio							
1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Izrada seminarskog rada, usmeni ispit.							
1.9. Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju							
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata			
1.10. Dopunska literatura							
Menke, W. (2018). <i>Geophysical data analysis: Discrete inverse theory</i> . Academic press; Aster, R. C., Borchers, B., & Thurber, C. H. (2018). <i>Parameter estimation and inverse problems</i> . Elsevier; Zhdanov, M. S. (2015). <i>Inverse theory and applications in geophysics</i> (Vol. 36). Elsevier.							
1.11. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Praćenje kvalitete provodi se putem studentske ankete o kolegiju i nastavnicima, analize prosjeka ocjena na kolegiju, analize kvalitete izrađenih seminarskih radova te kontinuiranog prikupljanja povratnih informacija studenata tijekom izvođenja nastave. Rezultati se koriste za eventualnu reviziju sadržaja i metoda izvođenja kolegija.							

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	Kapuralić, J.; Orešković, J.	
Naziv kolegija	Napredne metode refleksijskih seizmičkih istraživanja – ND1: Seizmička istraživanja	
Studijski program	Primijenjene geoznanosti	
Status kolegija	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	10+10+5

OPIS KOLEGIJA
1.1. Ciljevi kolegija
<i>Prikazati teoretske osnove refleksijskih seizmičkih istraživanja,</i> <i>Prikazati projektiranje seizmičkih istraživanja,</i> <i>Prikazati napredne metode interpretacije,</i> <i>Objasniti primjenu sintetskih seizmograma u interpretaciji podataka,</i> <i>Objasniti interpretaciju podataka vertikalnog seizmičkog profiliranja (VSP),</i> <i>Objasniti upotrebu refleksijskih seizmičkih istraživanja u karakterizaciji ležišta ugljikovodika,</i> <i>Objasniti primjenu modeliranja u interpretaciji seizmičkih podataka.</i>
1.2. Uvjeti za upis kolegija
Nema posebnih uvjeta za upis kolegija.
1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij
- odrediti horizontalnu i vertikalnu rezoluciju na obrađenim seizmičkim refleksijskim podacima te ju primijeniti u interpretaciji, - klasificirati i razlikovati metode seizmičkih geofizičkih istraživanja, - interpretirati i karakterizirati ležišta ugljikovodika na refleksijskim seizmičkim podacima, - analizirati i primijeniti rezultate interpretacije vertikalnog seizmičkog profiliranja (VSP), - konstruirati seizmički model, - povezati geofizički model s podacima iz drugih izvora (geološkim, petrofizičkim i dr.).
1.4. Sadržaj kolegija
Seizmička istraživanja Teoretske osnove refleksijskih seizmičkih istraživanja. Vertikalna i horizontalna moć razlučivanja. Novi instrumenti i oprema. Projektiranje seizmičkih istraživanja: određivanje geometrije snimanja i najpovoljnijih parametara mjerenja. Obrada podataka. Refrakcijske metode u statičkim korekcijama. Napredne metode interpretacije. Primjena sintetskih seizmograma (seizmičkog modeliranja) u interpretaciji podataka. Seizmičke metode istraživanja naslaga između bušotina. Interpretacija podataka vertikalnog seizmičkog profiliranja (VSP). Trodimenzionalna (3-D) seizmička istraživanja: geometrija snimanja, terenska mjerenja, obrada i interpretacija podataka. Refleksijska seizmička istraživanja u geologiji nafte i plina i karakterizaciji ležišta ugljikovodika.

1.5. Vrste izvođenja nastave (staviti X)		☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☒ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____ –
1.6. Obveze studenata			
Aktivno sudjelovanje u vježbama, rješavanje zadataka s vježbi i prezentacija riješenih zadataka/seminarskog rada te polaganje usmenog ispita			
1.7. Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)			
Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi	☒ Seminar ☒ Seminar ☒ Eksperimentalni rad
Pismeni ispit		Usmeni ispit	☒ Esej ☐ Istraživanje
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	☐ Referat ☒ Praktični rad
Portfolio			
1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu			
Izrada i prezentacija seminarskog rada i usmeni ispit.			
1.9. Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju			
Naslov	Broj primjeraka		Broj studenata
1.10. Dopunska literatura			
Sheriff, R. E., & Geldart, L. P. (1995). <i>Exploration seismology</i> . Cambridge university press; Kearey, P., Brooks, M., & Hill, I. (2002). <i>An introduction to geophysical exploration</i> (Vol. 4). John Wiley & Sons; Yilmaz, Ö. (2001). <i>Seismic data analysis: Processing, inversion, and interpretation of seismic data</i> . Society of exploration geophysicists.			
1.11. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija			
Praćenje kvalitete provodi se putem studentske ankete o kolegiju i nastavnicima, analize prosjeka ocjena na kolegiju, analize kvalitete izrađenih seminarskih radova te kontinuiranog prikupljanja povratnih informacija studenata tijekom izvođenja nastave. Rezultati se koriste za eventualnu reviziju sadržaja i metoda izvođenja kolegija.			

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	Kapuralić, J.; Orešković, J.	
Naziv kolegija	Napredne metode refleksijskih seizmičkih istraživanja – ND2: Seizmički atributi i AVA analize	
Studijski program	Primijenjene geoznanosti	
Status kolegija	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	15+20+0

OPIS KOLEGIJA		
1.1. Ciljevi kolegija		
Objasniti primjenu modeliranja u interpretaciji seizmičkih podataka. Definirati kompleksni seizmički trag, Prikazati osnovne seizmičke attribute i njihovo fizikalno značenje, Prikazati primjenu seizmičkih atributa u karakterizaciji ležišta ugljikovodika, Objasniti AVA-analize i njihovu primjenu.		
1.2. Uvjeti za upis kolegija		
Nema posebnih uvjeta za upis kolegija.		
1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij		
- analizirati kompleksni seizmički trag, - klasificirati seizmičke attribute, - upotrijebiti različite seizmičke attribute u interpretaciji refleksijskih seizmičkih podataka , - objasniti teoretske osnove AVA-analize (amplituda u ovisnosti o kutu upada), - primjeniti AVA-analizu.		
1.4. Sadržaj kolegija		
Seizmički atributi Seizmički atributi: teoretske osnove, definicija kompleksnog traga, osnovni seizmički atributi, fizikalno značenje atributa (snage refleksa, trenutne faze, trenutne frekvencije, težinske srednje frekvencije, prividnog polariteta, i dr.), sistematizacija atributa, međusobna ovisnost, prikazi atributa, seizmički atributi u karakterizaciji ležišta ugljikovodika. AVA-analize AVA-analize (amplituda u ovisnosti o kutu upada): teoretske osnove, utjecaj Poissonovog odnosa na koeficijent refleksije, neposredno otkrivanje pojava plina, određivanje petrofizikalnih parametara.		
1.5. Vrste izvođenja nastave (staviti X)	☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☒ vježbe	☒ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij

				☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ mentorski rad ☐ ostalo _____ –
1.6. Obveze studenata					
Aktivno sudjelovanje u vježbama, izrada i prezentacija seminarskog rada te polaganje usmenog ispita.					
1.7. Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)					
Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi	☒	Seminarski rad	☒
Pismeni ispit		Usmeni ispit	☒	Esej	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat	
Portfolio					
1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu					
Izrada i prezentacija seminarskog rada i usmeni ispit.					
1.9. Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju					
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata	
1.10. Dopunska literatura					
Chopra, S., & Marfurt, K. J. (2007). <i>Seismic attributes for prospect identification and reservoir characterization</i>. Society of Exploration Geophysicists and European Association of Geoscientists and Engineers; Castagna, J. P., & Backus, M. M. (Eds.). (1993). <i>Offset-dependent reflectivity—Theory and practice of AVO analysis</i>. Society of Exploration Geophysicists. Avseth, P., Mukerji, T., Mavko, G. (2005): <i>Quantitative Seismic Interpretation: Applying Rock Physics Tools to Reduce Interpretation Risk</i>. Cambridge University Press.					
1.11. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija					
Praćenje kvalitete provodi se putem studentske ankete o kolegiju i nastavnicima, analize prosjeka ocjena na kolegiju, analize kvalitete izrađenih seminarskih radova te kontinuiranog prikupljanja povratnih informacija studenata tijekom izvođenja nastave. Rezultati se koriste za eventualnu reviziju sadržaja i metoda izvođenja kolegija.					

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	Rajić, R.; Vrbaški, A.	
Naziv kolegija	Numerička matematika i geomatematika – ND1: Sustavi linearnih jednadžbi i obične diferencijalne jednadžbe	
Studijski program	Primijenjene geoznanosti	
Status kolegija	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	25+0+0

OPIS KOLEGIJA
1.1. Ciljevi kolegija
Sustavi linearnih jednadžbi - izložiti potrebne osnovne matematičke pojmove i rezultate, - prikazati direktne metode za rješavanje sustava linearnih jednadžbi, - prikazati iterativne metode za rješavanje sustava linearnih jednadžbi s naglaskom na uvjetima konvergencije metode. Obične diferencijalne jednadžbe - prikazati inicijalne, rubne i inicijalno-rubne probleme za obične diferencijalne jednadžbe inženjerskih problema iz prakse te opisati numeričke metode njihovog rješavanja
1.2. Uvjeti za upis kolegija
-
1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij
Sustavi linearnih jednadžbi - formulirati osnovne ideje pojedinih numeričkih metoda za rješavanje sustava linearnih jednadžbi - usporediti numeričke metode za rješavanje zadanog problema s obzirom na njihove prednosti i nedostatke - provjeriti pretpostavke metode te riješiti sustav linearnih jednadžbi nekom direktnom ili iterativnom metodom - analizirati rezultate numeričkih metoda Obične diferencijalne jednadžbe - formulirati osnovne ideje pojedinih numeričkih metoda za rješavanje običnih diferencijalnih jednadžbi - usporediti numeričke metode za rješavanje zadanog problema s obzirom na njihove prednosti i nedostatke - riješiti obične diferencijalne jednadžbe jednostavnijih matematičkih modela inženjerskih problema prikladno odabranom numeričkom metodom - analizirati rezultate numeričkih metoda
1.4. Sadržaj kolegija
Sustavi linearnih jednadžbi:

Osnovni pojmovi i rezultati linearne algebre (svojstvene vrijednosti i vektori, vektorske i matrice norme, konvergencija u vektorskoj i matricnoj normi).

Direktne metode za rješavanje sustava linearnih jednačbi. LU faktorizacija, faktorizacija Choleskog, QR faktorizacija.

Iterativne metode za rješavanje sustava linearnih jednačbi. Linearne iterativne metode. Jacobijeva metoda, Gauss-Seidelova metoda. Konvergencija Jacobijeve i Gauss-Seidelove metode.

Obične diferencijalne jednačbe:

Numeričko rješavanje inicijalnog problema za obične diferencijalne jednačbe prvog reda. Eulerova i Runge-Kuttine metode. Numeričke metode za rješavanje sustava običnih diferencijalnih jednačbi prvog reda.

Numeričko rješavanje rubnog problema za obične diferencijalne jednačbe drugog reda. Metoda konačnih razlika.

1.5. Vrste izvođenja nastave (staviti X)		☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____ –				
1.6. Obveze studenata							
konzultacije							
1.7. Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)							
Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	X
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Pismeni ispit							
1.9. Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju							
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata			
1.) C. F. Gerald, P. O. Wheatley, Applied Numerical Analysis, 7th ed., Pearson Education, Inc., New York, 2004.		2		1-2			
1.10. Dopunska literatura: Z. Drmač, M. Marušić, S. Singer, V. Hari, M. Rogina, S. Singer, Numerička analiza, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, 2003.							
1.11. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Konzultacije, pismeni ispit							

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	Jaguljnjak-Lazarević, A.	
Naziv kolegija	Numerička matematika i geomatematika – ND2: Parcijalne diferencijalne jednačbe	
Studijski program	Primijenjene geoznanosti	
Status kolegija	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	20+10+0

OPIS KOLEGIJA		
1.1. Ciljevi kolegija		
Parcijalne diferencijalne jednačbe - prikazati formulaciju numeričkog modela (materijalna i geometrijska zakonitost, uvjeti neprekinutosti i ravnoteže, rubni uvjeti, opterećenje), - prikazati numeričke postupke rješavanja (Rayleigh-Ritzova metoda, metoda konačnih razlika, metoda konačnih elemenata, metoda diskretnih elemenata), - prikazati uzroke pogrešaka pri kreiranju numeričkih modela i numeričkih postupaka proračuna, - prikazati izradu računalnog programa za implementaciju pojedine numeričke metode.		
1.2. Uvjeti za upis kolegija		
Nema		
1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij		
Po završenom procesu učenja doktorand će iz odabrane teme biti sposoban: - formulirati osnovne ideje pojedinih numeričkih metoda za rješavanje parcijalnih diferencijalnih jednačbi, - napisati jednostavne računalne programe za pojedine numeričke metode, - kreirati optimalan (dovoljno točan i jednostavan) numerički model realnog inženjerskog problema, - odabrati odgovarajući numerički postupak rješavanja, - procijeniti točnost provedenog postupka modeliranja i proračuna.		
1.4. Sadržaj kolegija		
Od realnog problema prema numeričkom (proračunskom) modelu: pojam materijalnog kontinuuma, geometrijske ovisnosti, uvjeti neprekinutosti, uvjeti ravnoteže, zakoni ponašanja, rubni uvjeti, opterećenja, linearizacija, definicija rubnog problema. Postupci rješavanja: metoda sila i metoda pomaka. Jaka i slaba formulacija, Rayleigh-Ritzova metoda, metoda konačnih elemenata, metoda diskretnih elemenata. Svojstva i štedni zapisi matrice krutosti i rješavanje sustava linearnih algebarskih jednačbi. Pogreške pri tvorbi i proračunu numeričkih modela. Zaključno o prednostima i nedostacima postupaka diskretizacije.		
1.5. Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja	☐ samostalni zadaci

				☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____ –		
1.6. Obveze studenata							
Pohađanje predavanja i vježbi							
1.7. Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	☒	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	☒	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	☒	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Izrada i obrana projektnog zadatka.							
1.9. Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju							
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata			
I. Alfrević: Uvod u tenzore i mehaniku kontinuuma, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb 2003.		1					
K. T. Herman: Teorija elastičnosti i plastičnosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2008.		1					
E. Byskov: Elementary Continuum Mechanics for Everyone: With Applications to Structural Mechanics, Springer, 2013.		-					
K. D. Hjelmstad: Mechanics of Deformable Solids: An Introduction, Springer, 2026.		-					
1.10. Dopunska literatura:							
1. M. Rak, I. Duvnjak, D. Damjanović: Teorija elastičnosti i plastičnosti s metodama rješavanja zadaće, Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, Zagreb 2020.							
2. J. Dvornik, D. Lazarević, N. Bićanić: O načelima i postupcima proračuna građevinskih konstrukcija, Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, Zagreb 2019.							
1.11. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Izrada i obrana projektnog zadatka							

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	Malvić, T.	
Naziv kolegija	Numerička matematika i geomatematika – ND3: Geomatematika	
Studijski program	Primijenjene geoznanosti	
Status kolegija	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	7
	Broj sati (P+V+S)	25+0+10

OPIS KOLEGIJA	
1.34.	<i>Ciljevi kolegija</i>
Prikazati važnost odabira osnovnih statističkih postupaka u geomatematici, zatim razumjeti variogramsku funkciju te njezino ponašanje u 1, 2 ili 3 dimenzije. Savladati primjenu teorije geostatističke procjene te njezinu uporabu kod jedne ili više zavisnih varijabli. Shvatiti ulogu neuronskih mreža unutar geomatematičkih analiza. Razumjeti osnovnu ideju i način rada mreža, njezinu strukturu, osnovne matematičke izraze, način učenja. Upoznati mreže s povratnim postupkom, radijalnom funkcijom i mreže s postupkom poopćene regresije. Povezati uporabu statističkih postupaka u opisivanju i razdvajanju ulaznih podataka u smislene analitičke skupove. Povezati teoriju variogramске analize i geostatističkih karata jedne ili više varijabli. Razumjeti razliku između različitih interpolacijskih metoda, ali i stohastičkih procjena. Naučiti osnovno hrvatsko geomatematičko nazivlje.	
1.35.	<i>Uvjeti za upis kolegija</i>
Nema.	
1.36.	<i>Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>
Odabrati geološke i općenito dubinske podatke koji se mogu analizirati geomatematičkim metodama kao što su variogramska analiza, krigiranje, stohastičke simulacije, neuronske mreže. Analizirati geološke i općenito dubinske podatke variogramskom analizom, krigiranjem, stohastičkim simulacijama, neuronskim mrežama. Prosuditi pravilnost uporabe neuronskih mreža na dubinskim podacima, posebice njihovih različitih funkcija. Prepoznati kada neuronske mreže mogu biti previše uvježbane, a time i njihova uporaba besmislena. Objasniti značenje promjene broja skrivenih slojeva unutar mreže, aktivacijskih funkcija te razloge dopuštanja automatizacije računskog postupka neuronske mreže. Razlikovati podatke i skupove kojima su primjerenije geostatističke analize, od onih koji se izučavaju neuronskim mrežama, posebice obzirom na broj dimenzija. Koristiti hrvatsko geomatematičko nazivlje. Interpretirati rezultate dobivene geomatematičkim analizama vlastitih istraživačkih podataka te objaviti znanstveni rad nakon polaganja ispita.	

1.37. <i>Sadržaj kolegija</i>							
Geostatistika: 1. Osnovni statistički postupci (varijanca, raspodjele, kovarijanca i korelacija); 2. Variogram (osnovni parametri variograma, variogramski modeli); 3. Variogramska analiza podataka na kilometarskim udaljenostima; 4. Variogramska analiza na metarskim i centimetarskim udaljenostima; 5. Teorija geostatističke procjene (glavna svojstva te matrične jednadžbe krigiranja, jednostavno krigiranje, obično krigiranje, primjeri izračuna matrica krigiranja, pravilan raspored kontrolnih točaka, model bez odstupanja, model s odstupanjem, anizotropni model, nepravilan raspored kontrolnih točaka, izražena anizotropija – većina točaka na preferiranom pravcu; 5. Kokrigiranje, stohastičke simulacije, transformacija ulaznih podataka, postupci s ulaznim podacima i dobivanje nultoga (determinističkoga) rješenja, simulacija, dobivanje niza realizacija, prednosti i nedostaci sekvencijskih Gaussovih simulacija, metoda inverzne udaljenosti); 6. Primjeri interpolacije i simulacije geostatistikom; 7. Seizmički podatak kao sekundarna varijabla; 8. Primjeri uporabe stohastičkih simulacija. Neuronske mreže: 1. Osnovna ideja i način rada neuronske mreže (ljudski neuroni, struktura neuronske mreže, osnovni matematički izrazi neuronske mreže, učenje mreže, mreža s povratnim postupkom, mreža s radijalnom funkcijom, mreža s postupkom poopćene regresije); 2. Predviđanje klastičnih facijesa neuronskom mrežom; 3. Predviđanje litološkog sastava i intervala zasićenih ugljikovodicima; 4. Procjena šupljikavosti neuronskom mrežom; 5. Rekonstrukcija dijelova karotažnih krivulja pomoću neuronskih mreža, primjer iz hrvatskog dijela Panonskoga bazenskoga sustava. Nazivlje: savladavanje hrvatskoga geomatematičkog nazivlja u istraživanju i primjeni geomatematike u različitim geološkim studijama i znanstvenim člancima. Hrvatski geomatematički rječnik, hrvatsko-hrvatski s engleskim istoznačnicama.							
1.38. <i>Vrste izvođenja nastave (staviti X)</i>				☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava ☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☒ ostalo publiciranje			
1.39. <i>Obveze studenata</i>							
<i>Uredno pohađati nastavu i ispunjavati obveze dogovorene s nastavnikom.</i>							
1.40. <i>Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)</i>							
Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	X	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	X	Esej		Istraživanje	X
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.41. <i>Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu</i>							
<i>Studenti su dužni izraditi seminarski rad i prezentirati ga pred nastavnikom. Time se ispit sastoji od pisanog i usmenog dijela.</i>							
1.42. <i>Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju</i>							
Naslov			Broj primjeraka		Broj studenata		

<i>Malvić, Tomislav ; Medunić, Gordana</i> <i>Statistika u geologiji. Zagreb: Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu ; Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2015</i>	2+	2
<i>Malvić, Tomislav</i> <i>Primjena geostatistike u analizi geoloških podataka. Zagreb: INA - Industrija nafte, 2008</i>		
1.1. <i>Dopunska literatura Malvić, T. i Novak Zelenika, K. (2013). HRVATSKI RJEČNIK ODABRANIH GEOSTATISTIČKIH POJMOVA. Rudarsko-geološko-naftni zbornik, 26 (1), 1-9. Preuzeto s https://hrcak.srce.hr/107908</i> 1.2. <i>Malvić, Tomislav ; Vrbanac, Boris. Geostatistički pojmovnik // Math.e, 23 (2013), 1; 7-56</i>		
1.3. <i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>		
<i>Konzultacije, praćenje izradbe seminara, konačni ispit, istraživanje tijekom izradbe seminara i u smjeru publiciranja (vještine potrebne za objavu rezultata, bibliometriju, praćenje izvora itsl.).</i>		

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	Rajić, R.; Vrbaški, A.(teorijski dio); Malvić, T. (geologija)	
Naziv kolegija	Inženjerska statistika	
Studijski program	Primijenjene geoznanosti	
Status kolegija	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	10
	Broj sati (P+V+S)	40+5+5

OPIS KOLEGIJA
1.1. Ciljevi kolegija
Statistika - teorijski dio <i>Obraditi pojmove iz primjene vjerojatnosti u izgradnji modela za statističku analizu</i> <i>Predstaviti statističke testove za analizu podataka</i> <i>Predstaviti regresijske modele za ispitivanje ovisnosti obilježja promatrane pojave</i> <i>Prikazati primjenu programskog jezika R pri rješavanju statističkih problema</i> Statistika u geologiji <i>Prikazati važnost odabira i uređivanja kvalitete ulaznih podataka; upoznati statističke razdiobe i njihovu primjenu na geološke podatke; često primjenjivani statistički testovi u geologiji te korelacije, regresije i sličnih alata za prikaz odnosa između geoloških varijabli.</i> <i>Povezati uporabu integriranja površina i dalje kod izračuna volumena dubinskih struktura.</i>
1.2. Uvjeti za upis kolegija
-
1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij
Statistika - teorijski dio (5 ECTS) - primijeniti odgovarajući statistički test za analizu podataka (bez i uz pomoć računala) - primijeniti linearni i nelinearni regresijski model odnosno model višestruke linearne regresije pri ispitivanju ovisnosti dvaju odnosno više obilježja promatrane pojave (bez i uz pomoć računala) - interpretirati pravilno rezultate statističkih metoda Statistika u geologiji (5 ECTS) - Odabrati geološke, i općenito dubinske, podatke koji se mogu analizirati statističkim alatima. - Analizirati mjerne pogreške, determinizam i stohastiku u dubinskim modelima (i njihov utjecaj na interpolaciju), kao i pravilnu uporabu normalne, binomne, Poissonove, log-normalne i uniformne razdiobe. - Prosuditi pravilnost uporabe jednosmjernih i dvosmjernih testova u geologiji, posebice parametarskih t i F-testa te analizu varijance. - Prepoznati važnost linearne korelacije te njezinih dosega, kao i uporabu korelacija ranga.

- **Razlikovati prizmoidne, trapezne i Simpsonove jednađbe u aproksimaciji geoloških struktura.**
- **Interpretirati rezultate opisanim alatima i metodama, na vlastitim istraživačkim podacima, te objaviti znanstveni rad nakon polaganja ispita.**

1.4. Sadržaj kolegija

Statistika - teorijski dio:

1. Statistički testovi: test za usporedbu varijanci dvaju uzoraka (F-test); test za usporedbu očekivanja uzorka i očekivanja populacije uz poznatu varijancu uzorka (z-test); test za usporedbu očekivanja uzorka i očekivanja populacije uz nepoznatu varijancu uzorka (t-test); test za usporedbu očekivanja dvaju uzoraka (t-test) – nevezani veliki uzorci, nevezani mali uzorci, vezani uzorci; test za usporedbu proporcije uzorka i proporcije populacije; test za usporedbu proporcija dvaju uzoraka; test pripadnosti distribuciji (χ^2 -test)

2. Regresijska i korelacijska analiza: linearna regresija (regresijski pravac, metoda najmanjih kvadrata, intervali pouzdanosti za koeficijente regresijskog pravca, testiranje hipoteza o koeficijentima regresijskog pravca); koeficijent korelacije; nelinearna regresija (kvadratna, kubna, eksponencijalna, potencija, razlomljena); višestruka linearna regresija (regresijska jednađba, koeficijent determinacije, korigirani koeficijent determinacije)

Statistika u geologiji:

1. Važnost odabira i uređivanja kvalitete ulaznih podataka (mjerne pogreške, opisivanje geološkoga modela determinizmom i stohastikom); 2. Statističke razdiobe i njihova primjena na geološke podatke (normalna (Gaussova), binomna, Poissonova, log-normalna, uniformna razdioba, mjere središnje tendencije podataka) te utjecaj na interpolaciju; 3. Često primjenjivani statistički testovi u geologiji (t-test, F-test, primjeri, ANOVA); 4. Korelacija, regresija i drugi statistički alati za traženje odnosa između geoloških varijabli (veza između korelacije, standardne devijacije i kovarijance, regresija, primjeri, nelinearne veze i rangirajući koeficijenti korelacije); 5. Integriranje površina i primjena kod izračuna volumena „zatvorenih“ geoloških struktura (prizmoidna jednađba, primjena prizmoidne, trapezne i Simpsonove jednađbe); 6.

LITERATURA

1.5. Vrste izvođenja nastave (staviti X)

- | | |
|--|---|
| ☒ predavanja | ☒ samostalni zadaci |
| ☒ seminari i radionice | ☐ multimedija i mreža |
| ☐ vježbe | ☐ laboratorij |
| ☐ obrazovanje na daljinu | ☐ mentorski rad |
| ☐ terenska nastava | ☐ ostalo |
| | _____ |
| | – |

1.6. Obveze studenata

Konzultacije, izrada seminara/studentskog projekta

1.7. Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	X	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit	X	Esej		Istraživanje	
Projekt	X	Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Statistika - teorijski dio:

1. Ispit (pismeni dio, dio na računalu)

Statistika u geologiji:

Studenti su dužni izraditi seminarski rad i prezentirati ga pred nastavnikom. Time se ispit sastoji iz pismenog i usmenog dijela. Rezultate će objaviti i u znanstvenom radu.

1.9. Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju

<i>Naslov</i>	<i>Broj primjeraka</i>	<i>Broj studenata</i>
<i>Statistics and Data Analysis in Geology</i>	<i>2</i>	<i>1-2</i>
<i>Data Analysis for Physical Scientists: Featuring Excel</i>	<i>2</i>	<i>1-2</i>
<i>A. G. Bluman, Elementary Statistics, MacGraw-Hill, 2009.</i>	<i>2</i>	<i>1-2</i>
<i>Malvić, Tomislav ; Medunić, Gordana</i> <i>Statistika u geologiji. Zagreb: Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu ; Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2015</i> <i>(modul geologija)</i>	<i>2+</i>	<i>1-2</i>

1.10. Dopunska literatura P. Mac Berthouex, L. C. Brown, Statistics for Environmental Engineers, CRC Press LLC, 2002.

1.11. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Konzultacije, recenzije projekata/seminara studenata, usmeni ispit, pismeni ispit

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	Bilić, G.	
Naziv kolegija	Principi i primjena kemije u inženjerskoj struci	
Studijski program	Primijenjene geoznanosti	
Status kolegija	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	15+10+5

OPIS KOLEGIJA	
1.43.	<i>Ciljevi kolegija</i>
- Prikazati teoriju elektrolitskih vodenih otopina i kemijske ravnoteže u vodenim sustavima okoliša - Prikazati fizikalni, kemijski i biokemijski sastav voda i metode pročišćavanja - Prikazati kemijski sastav i metode analize okoliša - Definirati utjecaj zagađivala na okoliš uslijed ljudske aktivnosti - Objasniti kemijske procese u odlagalištima otpada - Prikazati i objasniti kemijski sastav različitih materijala s obzirom na postojanost i mogućnost recikliranja - Prikazati korozijske procese na metalnoj opremi za bušenje, proizvodnju i transport nafte i plina i parametre koji utječu na koroziju - Prikazati metode kontrole korozije i mogućnost korištenja legiranih materijala, prevlaka i katodne zaštite u svrhu smanjenja korozijskih oštećenja	
1.44.	<i>Uvjeti za upis kolegija</i>
Nema posebnih uvjeta za upis kolegija.	
1.45.	<i>Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>
- Povezati elektrolitsku prirodu voda s njezinim svojstvima i predvidjeti pomicanje kemijske ravnoteže u vodenim otopinama s obzirom na promjenu stanja u okolišu (1 ECTS) - Predložiti metodu obrade voda s obzirom na onečišćenje (1 ECTS) - Predložiti kemijske i analitičke metode analize uzorka s obzirom na količinu analita (1 ECTS) - Predložiti metodu recikliranja različitih otpadnih materijala (1 ECTS) - Procijeniti tip korozijskog procesa te predložiti odgovarajuću metodu praćenja i zaštite od korozije (1 ECTS) - Predložiti izbor odgovarajućeg materijala za metalnu opremu s obzirom na metalurške parametre i kemijski sastav elektrolita u naftnom rudarstvu (1 ECTS)	
1.46.	<i>Sadržaj kolegija</i>
(1) Elektrolitska priroda vodenih otopina: primjena Debye- Hückelove teorije na ionsku jakost i ponašanje vodenih otopina, utjecaj pH, Eh i pT uvjeta otvorenih i zatvorenih vodenih bazena na stabilnost i ravnotežu vodenih otopina, entalpija i slobodna Gibbsova energija.	

- (2) Metalo-organski kompleksi u vodenim otopinama. Geokemija prirodnih pročišćavanja voda u vodonosnicima. Kemijska precipitacija. Sedimentacija. Flotacija. Glavni tipovi ionske izmjene.
- (3) Standardi kvalitete. Biološka onečišćenja. Prirodni organski materijali. Umjetni organski mikro zagađivači. Radioaktivnost. Prirodna radioaktivnost. Umjetna radioaktivnost.
- (4) Onečišćenja koja utječu na zdravlje. Onečišćenja koja nemaju utjecaja na zdravlje.
- (5) Okoliš s kemijskog stajališta. Procesi zagađivanja uslijed ljudskih aktivnosti te kemizam zagađivala i karakterizacije.
- (6) Otpad i zagađivala iz rudarstva, industrije i domaćinstva. Skladištenje, uništenje i iskorištavanje krutih, tekućih i plinovitih otpadnih tvari. Kemijski procesi u odlagalištima otpada. Emisija zagađivala u okoliš i interakcija s okolišem. Registracija i kontrola emisije zagađivala. Aparati i mjerne tehnike.
- (7) Akcidentne situacije pri dobivanju i preradi mineralnih sirovina. Izbor najpovoljnije metode i uređaja za zbrinjavanje različitih otpada. Mogućnosti sanacije. Smanjenje otpada kao element održivog razvitka.
- (8) Uzimanje uzoraka iz tla, vode te otpadnih muljeva i krutog otpada. Kemijske analitičke metode - klasične kemijske analize i instrumentalne metode. Obrada i analiza rezultata.
- (9) Korozijski procesi na metalnoj opremi za bušenje, proizvodnju i transport nafte i plina. Tipovi korozije, opća korozija, lokalizirana korozija: rupičasta i pukotinska, galvanska, mikrobiološka i korozija uvjetovana metalurškim parametrima, degradacije uslijed mehaničkih faktora, korozijski lom uslijed unutarnjih i vanjskih čimbenika. Dizajn za smanjenje pojava korozije.
- (10) Uzroci korozije: prisutnost ugljičnog dioksida i sumporovodika, polisulfida, organskih kiselina, kisikom kontaminiranih fluida, isplaka, vode, slanih voda, klorovodična kiselina injektirana za povećanje permeabilnosti formacije.
- (11) Metode korozijske kontrole, izbor korozijski otpornih legura, zaštitne prevlake, primjena katodne zaštite na opremu bušotina. Inhibitori, fizičke karakteristike, izbor i način primjene inhibitora na osnovi poznavanja mehanizama njihovog djelovanja. Nemetalni materijali u procesima dobivanja nafte i plina, njihova korozija i zaštita.
- (12) Korozijska kontrola u praksi isplake, sadržaja kisika, sumporovodika, ugljičnog dioksida, netopivih taloga i depozita u primarnoj proizvodnji, opreme korištene u sekundarnoj proizvodnji, offshore proizvodnih platformi i cijevnog sustava.

1.47.	Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☒ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo				
1.48.	Obveze studenata						
Proučavanje relevantne stručne i znanstvene literature, izrada projektnog zadatka koji uključuje eksperimentalna/laboratorijska ispitivanja, obradu i interpretaciju rezultata, izrada izvješća te prezentacija rezultata i rasprava o projektnom zadatku. Materijale pripremiti u obliku prikladnom za izradu znanstvenog rada.							
1.49.	Praćenje rada studenata						
Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	☒	Eksperimentalni rad	☒
Pismeni ispit		Usmeni ispit	☒	Esej		Istraživanje	☒
Projekt	☒	Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.50. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu		
Studenti su dužni izraditi projektni zadatak koji uključuje i ispitivanja, prezentirati ga, te materijale pripremiti za objavu u obliku znanstvenog članka. Predavanja (0 bodova): 1. prisutnost studenta Projektni zadatak (70 bodova): 1. prikupljanje i čitanje literature 2. rješavanje projektnog zadatka koji uključuje i laboratorijska ispitivanja Završni ispit (30 bodova): 1. izlaganje rješenja projektnog zadatka i razgovor o njemu		
1.51. Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju		
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Flowers, P.; Theopold, K.; Langley, R.; Robinson, W. R. (2019). Chemistry 2e. OpenStax.	Online dostupna literatura	2
World Health Organization (2026). Guidelines for Drinking-water Quality: Fourth Edition Incorporating the First, Second and Third Addenda. Geneva: WHO.		
Tsakovski, S.; Venelinov, T. (2024). Environmental Analytical Chemistry. MDPI.		
U.S. Environmental Protection Agency. Water Laboratory Methods and Sampling Procedures. EPA.		
Revie, R. W.; Uhlig, H. H. (2008). Corrosion and Corrosion Control: An Introduction to Corrosion Science and Engineering, 4th ed. Wiley.		
1.52. Dopunska literatura		
1. Stumm, W.; Morgan, J. J. (1996). Aquatic Chemistry: Chemical Equilibria and Rates in Natural Waters, 3rd ed. Wiley. 2. Zhao, M. et al. (2023). Current Downhole Corrosion Control Solutions and Trends in the Oil and Gas Industry: A Review. Materials, 16, 1795. 3. Popoola, L. T. et al. (2013). Corrosion problems during oil and gas production and its mitigation. International Journal of Industrial Chemistry, 4, 35. 4. Mouneir, S. M.; El-Shamy, A. M. (2026). A comprehensive review of corrosion in oil and gas pipelines: mechanisms, mitigation strategies, and future directions. Multiscale and Multidisciplinary Modeling, Experiments and Design, 9, 131. 5. Iannuzzi, M.; Barnoush, A.; Johnsen, R. (2017). Materials and corrosion trends in offshore and subsea oil and gas production. npj Materials Degradation, 1, 2.		

6. Downhole corrosion inhibitors for oil and gas production – a review (2021). Applied Surface Science Advances, 6, 100128.
7. Chandrappa, R.; Das, D. B. (2024). Solid Waste Management: Principles and Practice. Springer.
8. World Health Organization (2022). Analytical Methods and Achievability. Annex 4, Guidelines for Drinking-water Quality.

1.53. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Stjecanje ishoda učenja prati se kroz izradu projektnog zadatka, eksperimentalni rad, obradu i interpretaciju rezultata te samostalno korištenje stručne i znanstvene literature. Ostvarenje ishoda dodatno se provjerava kroz pisano izvješće, prezentaciju projektnog zadatka i usmenu raspravu.

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	Perković, D.	
Naziv kolegija	GIS i baze podataka	
Studijski program	Primijenjene geoznanosti	
Status kolegija	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	10+15+0

OPIS KOLEGIJA
1.1. Ciljevi kolegija
Predstaviti sustave za upravljanje bazama podataka Obraditi relacijski model i relacijske baze podataka Prikazati modeliranje podataka, upitni jezik SQL i relacijsku algebru Obraditi dizajn baze podataka Predstaviti geografske informacijske sustave (GIS) Prikazati tematsko modeliranje, prostornu analizu i vizualizaciju Prikazati korištenje baza podataka u GIS Obraditi geoprostorne baze podataka i WEBGIS sustave
1.2. Uvjeti za upis kolegija
Nema uvjeta
1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij
- izraditi konceptualni, logički i fizički model podataka na temelju analize podataka - dizajnirati bazu podataka na temelju izrađenih modela i testirati je unosom vlastitih podataka - postaviti upite nad bazom podataka i definirati ograničenja, sigurnost i zaštitu baze podataka - izraditi GIS projekt na temelju analize prostornih podataka - izvršiti prostorne operacije i generirati kartografske prikaze - dizajnirati geoprostornu bazu podataka i WEBGIS sustav
1.4. Sadržaj kolegija
(1) Sustavi za upravljanje bazama podataka; (2) Relacijski model podataka; (3) Analiza podataka: entiteti, veze, dijagram entiteti-veze, atributi i domene, ključevi, specijalizacija/generalizacija); (4) Razvoj modela podataka: konceptualni model, logički model, fizički model; (5) Dizajn baze podataka: normalizacija, referencijalni integritet, redundancija, ograničenja; (6) Prilagodba baze podataka: grafičko sučelje, izbornici, upiti, obrasci, izvješća, programski moduli; (7) Sigurnost i zaštita baze podataka; (8) Završna faza razvoja: provjera ispravnosti, dokumentiranje, održavanje baza podataka, uklanjanje grešaka, nadgradnja; (9) Geografski informacijski sustavi; (10) Temeljni prostorni objekti u GIS-u; (11) Analiza podataka i prostorne operacije; (12) Osnovni kartografski elementi i tehnike vizualizacije u GIS projektu ; (13) Strukturirane baze podataka i GIS/CAD sustavi; (14) Geoprostorne baze podataka; (15) WEBGIS sustavi

1.5. Vrste izvođenja nastave (staviti X)				☐ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☒ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☒ ostalo _____ –		
1.6. Obveze studenata							
Prikaz korištenja nastavnog sadržaja u svakodnevnom poslu i u znanosti							
1.7. Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)							
Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi	X	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt	X	Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	X
Portfolio							
1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Studenti su dužni pohađati predavanja, izraditi projektni zadatak i prezentirati ga, te položiti završni pismeni ispit. <i>Predavanja (0 bodova):</i> 1. prisutnost studenta <i>projektni zadatak (70 bodova)</i> 1. prikupljanje i čitanje literature 2. rješavanje projektnog zadatka 3. izlaganje <i>završni ispit (30 bodova):</i> 1. priprema 2. pismeni ispit							
1.9. Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju							
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata			
e-kolegij Merlin		-		-			

1.10. Dopunska literatura 1. De Smith, M., Longley, P., Goodchild, M.: Geospatial Analysis - A comprehensive guide (online + PDF format), https://spatialanalysisonline.com/ 2. ESRI: Free eBooks as part of its "Best Practices" series, (online + PDF format), https://www.gislounge.com/free-gis-books/ 3. The Rutgers Center on Public Security (PDF format), https://www.rutgerscps.org/gis-book.html 4. ESRI: The ArcGIS Book: 10 Big Ideas about Applying The Science of Where (Second Edition), (online + PDF format) https://learn.arcgis.com/en/arcgis-book/ 5. ESRI: The ArcGIS Imagery Book, (online + PDF format) https://learn.arcgis.com/en/arcgis-imagery-book/ 6. ESRI: Instructional Guide for The ArcGIS Imagery Book, (online + PDF format) http://downloads.esri.com/LearnArcGIS/pdf/instructional-guide-for-the-arcgis-imagery-book.pdf		
1.11. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija		
<i>Izrada konkretnih projektnih zadataka, praćenje korištenja online softvera.</i>		

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	Velić, J.; Saftić, B.	
Naziv kolegija	<i>Analiza bazena – ND1: Geokemijska istraživanja matičnih stijena i ležišnih fluida</i>	
Studijski program	Primijenjene geoznanosti	
Status kolegija	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	15+5+5

OPIS KOLEGIJA
1.1. Ciljevi kolegija
Velić, J., prof. emerita: - definirati načine procjene naftnomatičnih stijena prema geokemijskim istraživanjima i kako se rezultati mogu uklopiti u rekonstrukciju naftnogeoloških sustava, - prikazati i objasniti modele stvaranja nafte u hrvatskom dijelu Panonskoga bazena te u platformnim i post-platformnim sedimentima na području Dinarida i Jadranskog podmorja Saftić, B., izv.prof.: - prikazati kako timski rad raznih specijalista (geolozi, geokemičari, geofizičari) vodi do pronalaženja novih ležišta ugljikovodika, - objasniti utjecaj sekvencijske stratigrafske analize na mogućnosti istraživanja građe i sastava stijena unutar bazena; - pokazati kako se mogu odrediti granice naftnogeoloških sustava i kako ih se genetski klasificira
1.2. Uvjeti za upis kolegija
Završeni odgovarajući diplomski studij.
1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij
1. opisati građu raznih tipova taložnih bazena i objasniti uvjete i mehanizme akumulacije organske tvari 2. planirati i provoditi istraživanja naftnomatičnih stijena i ležišnih fluida 3. interpretirati rezultate geokemijskih analiza matičnih stijena radi procjene generativnog potencijala i zrelosti 4. interpretirati rezultate geokemijskih analiza ležišnih fluida s ciljem odredbe njihovih odnosa i povezanosti s matičnim stijenama 5. sintetizirati rezultate geokemijskih istraživanja u svrhu interpretacije regionalnih naftnogeoloških odnosa.
1.4. Sadržaj kolegija
<i>Geokemijska istraživanja matičnih stijena i ležišnih fluida</i>

Taložni bazeni i globalna tektonika. Vrste bazena – ekstenzijski, fleksurni, strike-slip, foreland, fore-arc i back-arc bazeni. Ispuna bazena – izvor materijala i uvjeti taloženja. Sekvencijska stratigrafija i stratigrafska korelacija. Sinteza rezultata geoloških, geofizičkih i geokemijskih istraživanja. Geokemijska prospekcija i različite analize stijena i fluida te uloga rezultata u naftnogeološkim istraživanjima. Metode i načini uzorkovanja stijena, nafte, plinova i kondenzata na terenu na izdancima i iz bušotina. Metode odredbi značajki naftnomatičnih stijena. Korelacija matičnih stijena i usporedba s geološkim i geofizičkim (karotaznim) podatcima. Rekonstrukcija geneze matičnih stijena. Usporedba s geološkom povijesti terena. Određivanje izglednosti područja. Geokemijske okolnosti očuvanja i degradacije ležišta. Procjena sedimentnog bazena na osnovi geokemijskih istraživanja. Primjeri iz Hrvatske.

Vježbe: terenski i laboratorijski rad

1.5. Vrste izvođenja nastave		☒ Xpredavanja ☒ Xseminari i radionice ☐ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava		☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____ _			
1.6. Obveze studenata							
Redovitost pribivanja nastavi i odgovarajuće oblikovanje seminarskih radova.							
1.7. Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi	X	Seminarski rad	X	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	X	Esej		Istraživanje	X
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
<i>Preduvjet je aktivno sudjelovanje nastavi što uključuje predavanja i konzultacije te pisanje seminarskih radova i prezentacije. Prvo se ocjenjuje se kvaliteta izrade seminara odnosno mogućnosti samostalnog rada. Sam ispit je u pisanom i usmenom obliku s pažnjom na pisano i usmeno izražavanje.</i>							
1.9. Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju							
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata			
Barić, G.(1990): Uvod u naftnu geokemiju.- INA-Naftaplin, 89 str., Zagreb		2		2			
1.10. Dopunska literatura Barić, G. (2006):Naftna geokemija. -INA, d.d., 253 str., Zagreb.							
1.11. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							

Redovite konzultacije tijekom izradbe znanstvenih radova i nastupa na znanstvenim skupovima.

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	Kolenković Močilac, I.; Cvetković, M.	
Naziv kolegija	<i>Analiza bazena – ND2: Bazensko modeliranje i procjena regionalnog naftnogeološkog potencijala</i>	
Studijski program	Primijenjene geoznanosti	
Status kolegija	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	15+5+5

OPIS KOLEGIJA	
1.54.	<i>Ciljevi kolegija</i>
Cvetković, M.: - Objasniti povezanost razvoja taložnih bazena s globalnom tektonikom, te koji se sve tipovi bazena mogu razviti u određenom geotektonskom položaju, - Analizirati strukturne, sedimentološke i geokemijske elemente naftnogeoloških sustava u cilju interpretacije i razumijevanja njihovih karakteristika. - Analizirati rezultate istraživanja kako bi se ocijenila ekonomska isplativost potencijalnih ležišta ugljikovodika. Kolenković Močilac, I.: - Identificirati ključne parametre i pokazatelje koji omogućuju identifikaciju naftnogeoloških sustava unutar geoloških bazena. - Identificirati i procijeniti rizike i izazove povezane s istraživanjem i eksploatacijom određenih ležišta. - Komunicirati rezultate istraživanja putem jasnih, strukturiranih i detaljnih izvještaja	
1.55.	<i>Uvjeti za upis kolegija</i>
Temeljna znanja iz petrologije, sedimentologije, organske kemije, poželjno i geologije nafte što se praktično dokazuje položenim ispitima iz odgovarajućih kolegija na diplomskome studiju.	
1.56.	<i>Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>
1. opisati regionalne geološke odnose s obzirom na mogućnost generiranja i nakupljanja ugljikovodika 2. interpretirati naftnogeološke sustave unutar bazena putem odredbe njihovih elemenata 3. zaključivati o mogućnostima pronalaska akumulacija ugljikovodika na regionalnom području istraživanja 4. procijeniti rezultate i ekonomičnost provedenih istraživanja, te predvidjeti rizik ako se istraživanja usmjere na određene objekte 5. upravljati naftnogeološkim istraživanjem koristeći interdisciplinarni pristup u rješavanju problema 6. pripremiti izvještaj o rezultatima regionalnih naftnogeoloških istraživanja.	

1.57. Sadržaj kolegija							
Bazensko modeliranje i procjena regionalnog naftnogeološkog potencijala Primjena analize bazena na naftnogeološka istraživanja –identifikacija naftnogeoloških sustava i njihova genetska klasifikacija. Elementi naftnogeoloških sustava – zrele matične stijene, putevi migracije, kolektorske stijene, izolatorske stijene i zamke. Granice naftnogeoloških sustava – stratigrafski raspon, geografsko područje, vrijeme trajanja. Genetska klasifikacija sustava – vrijednost i volumen matičnih stijena, tip migracije, efikasnost uzamčivanja. Ekonomski faktori usmjeravanju istraživanja u bazenima različitog stupnja istraženosti. Rizik za usmjeravanje regionalnih i lokalnih istraživanja s obzirom na elemente naftnogeološkog sustava. Vježbe: Samostalni rad –2D i 3D bazensko modeliranje, analiza dvaju primjera naftnih bazena iz literature i pisanje izvještaja,.							
1.58. Vrste izvođenja nastave (staviti X)				☐ predavanja ☒ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava		☒ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☒ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____ –	
1.59. Obveze studenata							
Studenti su obvezni: • redovito pohađati i aktivno sudjelovati u pokaznim vježbama, vježbama na računalu, seminarima i laboratorijskim vježbama • pripremati se za pojedine nastavne aktivnosti proučavanjem preporučene znanstvene i stručne literature; • izvršavati laboratorijske zadatke te dokumentirati i interpretirati dobivene rezultate; • sudjelovati u raspravama te kritički analizirati metodološke pristupe, rezultate i zaključke relevantnih znanstvenih radova; • izraditi i javno prezentirati seminarski rad na odabranu temu iz područja kolegija; • samostalno provesti analizu ili istraživački zadatak vezan uz sadržaj kolegija; • pravodobno predavati sve tražene pisane i praktične zadatke.							
1.60. Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)							
Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi	X	Seminarski rad	X	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	X	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.61. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
<i>Preduvjet je aktivno sudjelovanje nastavi što uključuje predavanja i konzultacije te pisanje seminarskih radova i prezentacije. Prvo se ocjenjuje se kvaliteta izrade seminara odnosno mogućnosti samostalnog rada. Sam ispit je u pisanom i usmenom obliku s pažnjom na pisano i usmeno izražavanje te vještine u</i>							

<i>primjeni informacijske tehnologije/raznih računalnih programa nastalih za potrebe u geokemiji te geologiji nafte.</i>		
1.62. Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju		
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Odabrana poglavlja Allen, P. A. i Allen, R.. (2005): <i>Basin analysis – Principles and Applications</i> , Blackwell publishing, 549 p.	1	2
Odabrana poglavlja Bjørlykke, K. (ed.) (2010): <i>Petroleum Geoscience: From Sedimentary Environments to Rock Physics</i> , Springer, 499 p.	1	2
1.63. Dopunska literatura <i>Znanstveni članci tematski vezani za područje istraživanja studenta.</i>		
1.64. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija <i>Kvaliteta stjecanja izlaznih znanja, vještina i kompetencija osigurava se kontinuiranim praćenjem i vrednovanjem aktivnog sudjelovanja studenata u seminarima i laboratorijskim vježbama, kvalitetom seminarskih radova, laboratorijskih izvješća i prezentacija, uspješnošću u provedbi istraživačkih zadataka te sposobnošću kritičke analize znanstvene literature i interpretacije rezultata.</i>		

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	Velić, J.; Kolenković Močilac, I.	
Naziv kolegija	Geološko modeliranje ležišta nafte i plina – ND1: Metode istraživanja građe i svojstava ležišnih i izolatorskih stijena	
Studijski program	Primijenjene geoznanosti	
Status kolegija	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	15+4+6

OPIS KOLEGIJA
1.1. Ciljevi kolegija
Velić, J., prof. emerita: - objasniti načine formiranja zamki strukturnog i stratigrafskog tipa u odnosu na značajke regionalne i lokalne geološke građe - objasniti načine interpretacije rezultata geofizičkih istraživanja za određivanje granica ležišta u dubini - prikazati načine prikupljanja informacija za karakterizaciju ležišnih i izolatorskih stijena (izravne i posredne metode) - klasificirati ležišta s obzirom na ležišni fluid Kolenković Močilac, I., docent: - provesti analizu volumena gline temeljem elektrokarotaže - provesti jednostavnu procjenu poroznosti korištenjem jedne ili dviju krivulja „karotaža poroznosti“ (zvučne karotaže, neutronske karotaže i/ili karotaže gustoće) - navesti i objasniti laboratorijska mjerenja temeljem kojih se procjenjuju izolatorska svojstva stijena
1.2. Uvjeti za upis kolegija
Završeni odgovarajući diplomski studij.
1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij
1. opisati građu raznih tipova zamki i objasniti mehanizme njihova formiranja 2. analizirati sastav i strukturu ležišnih i izolatorskih stijena te utvrditi njihove odnose u prostoru 3. karakterizirati ležište na temelju analiza jezgara i ležišnih fluida, te interpretacije geofizičkih mjerenja u bušotinama 4. sintetizirati rezultate geoloških, geofizičkih i geokemijskih istraživanja ležišta u svrhu konstrukcije njegova geološkog modela
1.4. Sadržaj kolegija
Metode istraživanja građe i svojstava ležišnih i izolatorskih stijena Strukturne zamke i mehanizmi njihovog nastanka. Podjela stratigrafskih zamki prema nastanku (primarne i sekundarne) i vrsti ležišnih stijena (klastične, karbonatne i magmatske). Korelacija bušotinskih podataka.

Metode odredbe petrofizikalnih karakteristika ležišnih i izolatorskih stijena (izravne i posredne). Metode odredbe zasićenja i sastava ležišnih fluida pomoću laboratorijskih ispitivanja i interpretacije geofizičkih mjerenja u bušotinama. Mogućnosti interpretacije rezultata petrofizikalnih istraživanja i analiza ležišnih fluida

Vježbe: priprema podataka za geološko modeliranje ležišta (interpretacije karotažnih mjerenja korištenjem računalnih programa)

1.5. Vrste izvođenja nastave				☒ Xpredavanja ☒ Xseminari i radionice ☐ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava		☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____ –	
1.6. Obveze studenata							
Redovitost pribivanja nastavi i odgovarajuće oblikovanje seminarskih radova.							
1.7. Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi	X	Seminarski rad	X	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	X	Esej		Istraživanje	X
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
<i>Preduvjet je aktivno sudjelovanje nastavi što uključuje predavanja i konzultacije, rad na računalu te pisanje seminarskih radova i prezentacije. Prvo se ocjenjuje kvaliteta izrade seminara, odnosno mogućnosti samostalnog rada te samostalna priprema interpretacija koji su ulazni podatak za modeliranje.</i>							
1.9. Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju							
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata			
Velić, J. (2007): Geologija ležišta nafte i plina. Sveučilište u Zagrebu, Rudarsko-geološko-naftni fakultet. 342. str., Zagreb		2		2			
1.10. Dopunska literatura							
Selley, R. C., Sonnenberg, S. A. (2014): Elements of Petroleum Geology. Academic Press. Tiab, D., Donaldson, E. C. (2015): Petrophysics: Reservoir Rock and Fluid Property Evaluation (4th Edition). Gulf Professional Publishing.							

1.11. <i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>
Redovite konzultacije tijekom izradbe znanstvenih radova i nastupa na znanstvenim skupovima.

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	Saftić, B.; Cvetković, M.	
Naziv kolegija	Geološko modeliranje ležišta nafte i plina – ND2: Konstrukcija geološkog modela i nastavak istraživanja u fazi razrade ležišta	
Studijski program	Primijenjene geoznanosti	
Status kolegija	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	15+4+6

OPIS KOLEGIJA	
1.65.	<i>Ciljevi kolegija</i>
-	Saftić, B.
-	prikazati načine interpretacije rezultata geofizičkih istraživanja za određivanje granica ležišta u dubini
-	definirati način povezivanja rezultata geofizičkih mjerenja i bušotinskih podataka – odnos dubinskog i vremenskog mjerila
-	objasniti način pripreme izvještaja o rezultatima istraživanja za jedno polje
-	Cvetković, M-
-	prikazati osnove modeliranja ležišta (jednostavni modeli i modeli s više hidrodinamskih jedinica)
-	prikazati osnove litofacijsnog i petrofizikalnog modeliranja ležišta
-	prikazati mogućnosti korištenja detaljnijih modela dubinske geološke građe za usmjeravanje istraživanja na dodatna ležišta unutar polja ili u bliskom području (satelitska ležišta)
1.66.	<i>Uvjeti za upis kolegija</i>
Temeljna znanja iz dubinskog kartiranja, interpretacije karotažnih mjerenja i konstrukcije strukturalnih karata u podzemlju što se praktično dokazuje položenim ispitima iz odgovarajućih kolegija na diplomskome studiju.	
1.67.	<i>Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>
1.	konstruirati geološki model ležišta i procijeniti geološke rezerve nafte i prirodnoga plina
2.	prilagoditi geološki model za dinamičko modeliranje
3.	usmjeravati geološka istraživanja u fazi razrade ležišta u svrhu povećanja iscrpka
4.	planirati i provoditi istraživanja radi otkrivanja dodatnih rezervi u satelitskim ležištima unutar eksploatacijskog polja
5.	pripremiti izvještaj o rezultatima naftngeoloških istraživanja jednog polja
1.68.	<i>Sadržaj kolegija</i>
Konstrukcija geološkog modela i nastavak istraživanja u fazi razrade ležišta	
Postupci izradbe modela ležišta – jednostavni modeli i složeni modeli (više hidrodinamskih jedinica). Utjecaj rasjeda na prostorni raspored fluida. Povezanost litofacijsnog kartiranja i modeliranja. Postupci definiranja prostornog odnosa litofacijsa ležišta. Osnove petrofizikalnog kartiranja i modeliranja (priprema podataka,	

algoritmi). Metode proračuna geoloških rezervi ugljikovodika. Postupci pojednostavljivanja modela kao prilagodba za dinamičko modeliranje. Primjena rezultata modeliranja za usmjeravanje istraživanja u svrhu otkrića dodatnih rezervi ili ležišta unutar polja. Prikaz načina pripreme izvještaja o geološkim istraživanjima jednog polja.

Vježbe: samostalna izradba geološkoga modela ležišta i pisanje izvještaja o rezultatima naftnogeoloških istraživanja.

1.69.	Vrste izvođenja nastave (staviti X)	☐ predavanja ☒ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☒ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _				
1.70.	Obveze studenata						
• redovito pohađati nastavu te aktivno sudjelovati u pokaznim vježbama, vježbama na računalu, seminarima i laboratorijskim vježbama; • pripremiti se za svaku nastavnu aktivnost proučavanjem preporučene znanstvene i stručne literature; • sudjelovati u raspravama i kritički analizirati metodološke pristupe, rezultate i zaključke relevantnih znanstvenih radova; • izraditi i javno izložiti seminarski rad na odabranu temu iz područja kolegija; • samostalno provesti analizu, odnosno istraživački zadatak vezan uz sadržaj kolegija; • na vrijeme predati sve tražene pisane i praktične zadatke.							
1.71.	Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)						
Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi	X	Seminarski rad	X	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	X	Referat		Praktični rad	X
Portfolio							
1.72.	Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu						
Preduvjet je aktivno sudjelovanje nastavi što uključuje predavanja i konzultacije, rad na računalu te pisanje seminarskih radova i prezentacije. Prvo se ocjenjuje se kvaliteta izrade seminara odnosno mogućnosti samostalnog rada te samostalna izradba modela. Sam ispit je u pisanom i usmenom obliku s pažnjom na pisano i usmeno izražavanje te vještine u primjeni informacijske tehnologije/raznih računalnih programa nastalih za potrebe definiranja i modeliranja dubinskih geoloških odnosa u domeni geologije nafte.							
1.73.	Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju						
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata			
Odabrana poglavlja iz: Pyrcz, M., Deutsch, C. V. 2014. Geostatistical reservoir modeling, Oxford University Press, p. 433		1		2			

<i>Odabrana poglavlja iz: Jolley, S. J., Barr, D., Walsh, J. J. i Knipe, R. J. 2007. Structurally complex reservoirs. Geological Society of London, p. 488</i>	1	2
1.74. <i>Dopunska literatura Znanstveni članci tematski vezani za područje istraživanja studenta.</i>		
1.75. <i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>		
<i>Kvaliteta stjecanja predviđenih ishoda učenja, vještina i kompetencija osigurava se kontinuiranim praćenjem i vrednovanjem aktivnog sudjelovanja studenata u seminarima i laboratorijskim vježbama, ocjenom kvalitete seminarskih radova, laboratorijskih izvješća i prezentacija, uspješnošću provedbe istraživačkih zadataka, kao i sposobnošću kritičke analize znanstvene literature i interpretacije dobivenih rezultata.</i>		

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	Pavičić, I.	
Naziv kolegija	<i>Regionalna geologija i tektonika – ND1: Stratigrafija neogenskih bazena Hrvatske</i>	
Studijski program	Primijenjene geoznanosti	
Status kolegija	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	10+13+2

OPIS KOLEGIJA		
1.1. Ciljevi kolegija		
- prikazati stratigrafske jedinice i postojeće taložne modele razvoja neogenskih bazena Hrvatske, - prikazati i definirati načine uporabe metoda i analitičkih postupaka u stratigrafskim istraživanjima neogenskih bazena Hrvatske, - prikazati neriješene odredbe starosti neogenskih naslaga i događaja		
1.2. Uvjeti za upis kolegija		
-		
1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij		
1. opisati stratigrafske jedinice neogenskih bazena Hrvatske 2. klasificirati sustave stratigrafskih odredbi 3. planirati metode i analitičke postupke u stratigrafskim istraživanjima neogenskih bazena Hrvatske s obzirom na postojeću razinu istraženosti 4. konstruirati taložne modele za odabrane dijelove neogenskih bazena Hrvatske 5. sintetizirati postojeće i integrirati vlastite rezultate stratigrafskih i sedimentoloških istraživanja u svrhu interpretacije taložnog razvoja neogenskih bazena Hrvatske		
1.4. Sadržaj kolegija		
Stratigrafija neogenskih bazena Hrvatske Stratigrafske metode. Središnji Paratethys. Neogenska geološka vremenska ljestvica. Bazen Hrvatskog zagorja. Sjevernohrvatski bazen. Problem kronostratigrafskog datiranja. Otvaranje taložnog bazena. Litološki varijeteti. Taložni okoliši. Taložni slijed. Utjecaj sinsedimentacijske tektonike. Razlozi uspostave i prekida veze s morem. Sinrift/postrift granica. Uzroci cikličnosti. Endemizam faune. Značaj vulkanizma. Uzroci erozije. Regionalne i lokalne diskordancije. Zatvaranje taložnog bazena. Slatkovodni bazeni u Dinaridima. Litološki varijeteti. Taložni okoliši. Kritični stratigrafski problemi. Radiometrijsko datiranje. Magnetostratigrafsko datiranje. Jadranski bazen. Marinska i kopnena sedimentacija. Mesinska kriza saliniteta. Pliocenska transgresija. Pleistocenska oledba i glacioeustazija.		
1.5. Vrste izvođenja nastave	X predavanja X seminari i radionice	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža

				☐ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____ –		
1.6. Obveze studenata							
Izrađen i prezentiran seminarski rad. Položen usmeni ispit.							
1.7. Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi	X	Seminarski rad	X	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	X	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Vrednovanje izrade zadataka auditornih vježbi, izrade i prezentacije seminarskog rada te usmeni ispit.							
1.9. Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju							
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata			
Sedimentology and Sedimentary Basins: From Turbulence to Tectonics (2011) Mike R. Leeder							
Tectonics of Sedimentary Basins: Recent Advances (2011): Cathy Busby, Antonio Azor. Wiley Online Library							
Sedimentology and Stratigraphy (2023). Gary Nicholas							
1.10. Dopunska literatura Znanstveni članci vezani za Centralni Paratetys, Panonski bazenski sustav te Hrvatski dio panonskog bazenskog sustava							
1.11. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Redovite konzultacije sa studentima, praćenje izrade seminarskog rada, izlaganje i rasprava oko seminarskog rada te na kraju usmeni ispit.							

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	Vlahović, I.	
Naziv kolegija	Regionalna geologija i tektonika – ND2: Evolucija Jadranske karbonatne platforme	
Studijski program	Primijenjene geoznanosti	
Status kolegija	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	15+8+2

OPIS KOLEGIJA
1.1. Ciljevi kolegija
prikazati stratigrafske jedinice Jadranske karbonatne platforme i kritički evaluirati koncepcije o njenoj građi i evoluciji, – definirati elemente neophodne za podjelu stratigrafskoga slijeda Vanjskih Dinarida i Istre u odgovarajuće taložne jedinice višega reda, – prikazati paleogeografske, taložne i tektonske čimbenike koji su svojom interakcijom uvjetovali današnju arhitekturu područja Vanjskih Dinarida i Istre.
1.2. Uvjeti za upis kolegija
Kolegij mogu upisati svi studenti doktorskog studija Primijenjene geoznanosti, bez dodatnih preduvjeta.
1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij
1. opisati i kritički evaluirati koncepcije o građi i evoluciji Jadranske karbonatne platforme, njezine podloge i krovine 2. opisati stratigrafske jedinice Jadranske karbonatne platforme 3. opisati razliku između karbonatne platforme kao sedimentološki definiranog taložnog tijela, zasebnog paleogeografskog entiteta i strukturno-tektonskog elementa 4. osmisliti i razraditi osnovne elemente procedure istraživanja karbonatnih taložnih sustava Jadranske karbonatne platforme, njezine podloge i krovine u skladu s definiranim elementima 5. sintetizirati postojeće i integrirati vlastite rezultate istraživanja u postojeći ili novi model taložnog ravoja Jadranske karbonatne platforme
1.4. Sadržaj kolegija
Pregled dosadašnjih geotektonskih i paleogeografskih koncepcija područja Vanjskih (Krških) Dinarida i Istre – razlike i sličnosti. Građa Vanjskih (Krških) Dinarida i Istre – odnos paleogeografskih, strukturno-tektonskih i geomorfoloških elemenata. Paleogeografski odnosi u Perimediteranskom području tijekom mlađega paleozoika, mezozoika i kenozoika. Koncepcije o postojanju jedne ili dvije karbonatne platforme tijekom mezozoika. Terminološke razlike u nazivima karbonatne platforme, različita mišljenja o vremenskom rasponu njihovog trajanja. Podloga Jadranske karbonatne platforme: (1) epička karbonatna platforma uz rub Gondwane (do srednjega trijasa) i (2) više ili manje izolirana velika platforma (od mlađega trijasa do starije jure) – paleogeografija, arhitektura, glavni događaji. Jadranska karbonatna platforma od kraja starije jure do

kraja krede – paleogeografski odnosi, opća arhitektura i slijed naslaga platforme, glavni eustatski i sinsedimentacijski tektonski događaji i njihove posljedice na evoluciju platforme (emerzije, preplavlivanja, oceanski anoksični događaji), važnost fosilnih organizama za paleobiogeografska razmatranja, produkciju plitkomorskih karbonata i korelaciju sa susjednim područjima, dezintegracija platforme u mlađoj kredi. Problem vremenske definicije trajanja platforme, tj. mogućnosti definicije početka i trajanja JKP kao zasebnog paleogeografskog entiteta.

Krovina Jadranske karbonatne platforme – slijed paleogenskih naslaga i mlađi geološki događaji.

Primjena suvremenih metoda u istraživanju Vanjskih Dinarida: paleomagnetizam, stabilni izotopi, geokemijske analize, geotermokronološke metode i dr.

1.5. Vrste izvođenja nastave (staviti X)

☒ predavanja	☐ samostalni zadaci
☐ seminari i radionice	☐ multimedija i mreža
☐ vježbe	☐ laboratorij
☐ obrazovanje na daljinu	☐ mentorski rad
☐ terenska nastava	☐ ostalo

	–

1.6. Obveze studenata

Studenti moraju redovito pohađati nastavu te proučiti obveznu i preporučenu literaturu.

1.7. Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)

Pohađanje nastave	☒	Aktivnost u nastavi	☒	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	☒	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Vrednovanje aktivnosti studenata tijekom nastave i usmeni ispit.

1.9. Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Odabrani znanstveni radovi	online	2

1.10. Dopunska literatura prema potrebama i interesima doktoranda.

1.11. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Praćenje kvalitete provodi se vrednovanjem aktivnog sudjelovanja u nastavi, proučavanja literature i primjene stečenih znanja u daljnjem tijeku studija. Pritom se posebno vrednuju sposobnost kritičke analize, interpretacije i samostalne primjene stečenih znanja.

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	Tomljenović, B.	
Naziv kolegija	<i>Regionalna geologija i tektonika – ND3: Tektonika</i>	
Studijski program	Primijenjene geoznanosti	
Status kolegija	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	15+8+2

OPIS KOLEGIJA	
1.1. Ciljevi kolegija	
1. opisati povijesni razvoj teorije o tektonici ploča 2. opisati strukturno-geološke značajke i očekivani tektonski razvoj na divergentnim, transformnim i konvergentnim granicama tektonskih ploča, na pasivnim kontinentalnim rubovima, u području intra-kontinentalnih riftova, u zalučnim (back-arc) bazenima i u predgorskim (foreland) bazenima 3. opisati strukturno-geološke značajke u terenima sa solnom tektonikom 4. opisati strukturno-geološke značajke tektonskih i tektono-stratigrafskih jedinica u Dinaridima, u Jadranskom i Panonskom bazenu u Hrvatskoj i interpretirati tektonski razvoj Alpsko-Dinaridsko-Karpatskog orogenskog sustava 5. sintetizirati postojeće i integrirati vlastite rezultate strukturno-geoloških istraživanja za dopunu postojećih i izradu novih modela tektonskog razvoja Dinarida, Jadranskog i Panonskog bazena u Hrvatskoj	
1.2. Uvjeti za upis kolegija	
Nema ih.	
1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij	
1. opisati povijesni razvoj teorije o tektonici ploča 2. opisati strukturno-geološke značajke i očekivani tektonski razvoj na divergentnim, transformnim i konvergentnim granicama tektonskih ploča, na pasivnim kontinentalnim rubovima, u području intra-kontinentalnih riftova, u zalučnim (back-arc) bazenima i u predgorskim (foreland) bazenima 3. opisati strukturno-geološke značajke u terenima sa solnom tektonikom 4. opisati strukturno-geološke značajke tektonskih i tektono-stratigrafskih jedinica u Dinaridima, u Jadranskom i Panonskom bazenu u Hrvatskoj i interpretirati tektonski razvoj Alpsko-Dinaridsko-Karpatskog orogenskog sustava 5. sintetizirati postojeće i integrirati vlastite rezultate strukturno-geoloških istraživanja za dopunu postojećih i izradu novih modela tektonskog razvoja Dinarida, Jadranskog i Panonskog bazena u Hrvatskoj	
1.4. Sadržaj kolegija	
Tektonika Tektonika ploča: povijesni razvoj od ideje do teorije. Divergentne granice i ekstenzijska tektonika: strukturno-geološke i tektonske značajke na aktivnim srednjo-oceanskim grebenima, u kontinentalnim	

riftozima i u ekstenzijskim bazenima. Tektonski modeli razvoja ekstenzijskih rasjednih sustava od riftnog stadija do stadija otvaranja oceana i formiranja pasivnog kontinentalnog ruba. Transformne granice i strike-slip tektonika: porijeklo i tipovi transformnih rasjeda, kinematske značajke regionalno značajnih transkurentnih rasjeda (San Andreas rasjed, rasjed Mrtvog mora i Periadrijski rasjed). Tektonski modeli razvoja "pull-apart" bazena. Konvergentne granice i kompresijska tektonika: strukturno-geološke i tektonske značajke u zonama aktivne subdukcije, kolizije i u orogenskim pojasevima. Tektonski modeli razvoja kompresijskih rasjednih sustava u borano-navlačnim pojasevima i u terenima s obilježjem "escape" tektonike. Solna tektonika: fizička svojstva soli, osnovni oblici solnih tijela, odraz solnih tijela na refleksijskim seizmičkim profilima, ekstenzijska i kompresijska solna tektonika. Tektonske jedinice u Alpsko-Dinaridsko-Karpatском orogenskom sustavu: klasifikacija, strukturno-geološke značajke i tektonski razvoj. Vježbe: Strukturna interpretacija refleksijskih seizmičkih profila, konstrukcija profila na temelju podataka s površine i iz bušotina za tipske primjere u terenima obilježenim ekstenzijskom, kompresijskom i "strike-slip" tektonikom.

Prezentacija seminara: 20 min. studentske prezentacije na izabranu temu u domeni tektonike.

1.5. Vrste izvođenja nastave (staviti X)	☐ predavanja	☐ samostalni zadaci
	☐ seminari i radionice	☐ multimedija i mreža
	☐ vježbe	☐ laboratorij
	☐ obrazovanje na daljinu	☐ mentorski rad
	☐ terenska nastava	☐ ostalo

		—

1.6. Obveze studenata

Pohađanje nadstave predavanja i vježbi te konzultacija u cilju svadavanja građiva i izrade seminara

1.7. Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)

Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	X	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	X	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	X
Portfolio							

1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Vrednovanje izrade zadataka auditornih vježbi, izrade i prezentacije seminarskog rada te usmeni ispit.

1.9. Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Schmid et al. (2020): Tectonic units of the Alpine collision zone between Eastern Alps and western Turkey. Gondwana Research, 78, 308-374.	10	2
Moore, E.M. & Twiss, R.J. (1995): Tectonics. Freeman and Co., New York, 415 str.	2	2

1.10. <i>Dopunska literatura:</i> <i>Kearey, P., Klepeis, K.A. & Vine, F.J. (2009): Global Tectonics. Wiley-Blackwell, 482 str.</i>		
1.11. <i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>		
<i>Konzultacije sa studentom tijekom izvođenja nastave i vježbi te i nakon toga.</i>		

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	Velić, J.; Cvetković, M.	
Naziv kolegija	Geologija kvartara	
Studijski program	Primijenjene geoznanosti	
Status kolegija	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	15+12+2

OPIS KOLEGIJA
1.1. Ciljevi kolegija
- prikazati povijest stratigrafskih odredbi kvartara u geokronološkom i kronostratigrafskom međunarodnom sustavu jedinica te važeća podjele kvartarnih stijena u Svijetu, - objasniti metode istraživanja kvartarnih stijena i pojava na površini i ispod površine (dubinskogeološke metode istraživanja), - definirati kriterije interpretacije svekolikih geoloških podataka iz vremena kvartara uključujući i statističku/geostatističku/geomatematičku obradbu, - prikazati važnost kvartarnih naslaga u gospodarskom smislu općenito i poglavito za Hrvatsku te definirati metode njihova vrjednovanje, - prikazati važnost kvartarnih stijena kao značajnih vodonosnika te u inženjerskogeološkim karakterizacijama terena, - prikazati rezultate istraživanja kvartarnih stijena na području Republike Hrvatske
1.2. Uvjeti za upis kolegija
Završeni odgovarajući diplomski studij.
1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij
Geologija kvartara (5 ECTS) – nositelji J. Velić i M. Cvetković 1. povezati različite sustave stratigrafskih jedinica kvartara, osobito kronostratigrafske , litostratigrafske, magnetostratigrafske i biostratigrafske i razlučiti stijene kvartarne starosti (0,5 ECTS), 2. zaključivati o mogućnostima primjene različitih istraživačkih postupaka u odnosu na specifičnosti kvartarnih stijena određenoga područja (0,5 ECTS), 3. klasificirati mineralne sirovine kvartarne starosti u Hrvatskoj te naučiti kako ih vrjednovati u odnosu na recentnu gospodarsku situaciju u Hrvatskoj (2 ECTS), 4. povezati utjecaje izmjena klimatskih okolnosti na topografske značajke (0,5 ECTS), 5. osmisлити vlastita istraživanja kvartarnih naslaga (1,5 ECTS).
1.4. Sadržaj kolegija
Predavanja: Stratigrafija kvartara i različiti sustavi stratigrafskih jedinica. Vrednovanje i kritički osvrt na dosadašnje sustave stratigrafskih jedinica za period (geokronološki sustav), odnosno sustav (kronostratigrafski sustav) kvartar. Milankovićeve ciklusi. Metode istraživanja kvartarnih naslaga, odvojeno

za stijene na površini i za stijene u dubini (geomorfološke značajke, istraživanja na izdancima, načini uzorkovanja, količine uzoraka i njihov raspored u prostoru, laboratorijske analize, bušenje, geofizičke metode, priprema uzoraka za laboratorijske analize, statistička/geostatistička/geomatematička obradba). Metode određivanja starosti. Načini prikazivanja rezultata: grafički, statistički, tablično i dr. Osnove kvartarne paleontologije s osobitim obzirom na paleontologiju sisavaca i palinologiju. Stijene i svekolike tvorevine glacijalnih, proglacijalnih i periglacijalnih područja. Utjecaj izmjena glacijacija i interglacijacija na reljef te biljni i životinjski svijet. Kvartarne stijene u Hrvatskoj (morske, jezerske, bočate i slatkovodne, močvarne, riječne, kopnene-eolske, glacijalne i periglacijalne) te njihovo inženjerskogeološko značenje i uloga u hidrogeologiji. Najnoviji rezultati istraživanja glacijalnih erozijskih i akumulacijskih oblika na Velebitu i Biokovu. Mineralne sirovine kvartarne starosti u Hrvatskoj s osobitim obzirom na plinska ležišta u podmorju Sjevernoga Jadrana te mineralne sirovine koje se koriste u građevinarstvu.

Vježbe: Terenski rad: prepoznavanje izdanaka kvartarnih stijena, utvrđivanje facijesa u odnosu na superpoziciju, značajke stijena i sadržaj u njima (fosili i dr.), vježbanje uzorkovanja glede količine i gustoće točaka, statistička/geostatistička/geomatematička obradba podataka, modeliranje.

Samostalni rad: prezentacija provedenih samostalnih istraživanja na osnovi izabrane teme rada i područja u okviru kolegija. ili pisanje seminarskog rada o mogućim novim istraživanjima odabranih stijena kvartarne starosti.

1.5. Vrste izvođenja nastave		☒ Xpredavanja ☒ Xseminari i radionice ☐ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava		☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☒ Xostalo _____ _			
1.6. Obveze studenata							
Redovitost pribivanja nastavi i odgovarajuće oblikovanje seminarskih radova.							
1.7. Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi	X	Seminarski rad	X	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	X	Esej		Istraživanje	X
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Praćenje pribivanja svekolikoj nastavi te angažmana oko kreiranja novih sadržaja u obliku seminarskih radova i odgovarajuće prezentacije. Snalaženje tijekom terenskog rada/istraživanja. Usmeni ispit s pažnjom na izražavanje te vještine u primjeni informacijske tehnologije/raznih računalnih programa nastalih za potrebe u geologiji kvartara.							
1.9. Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju							
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata			

Nenadić, D., Bogićević, K.(2010): Geologija kvartara. Rudarsko- geološki fakultet, 281 str., Beograd.	2	2
1.10. <i>Dopunska literatura</i> Bennett, M. R. & Glasser, N. F. (1996): Glacial Geology. Ice, Sheets and Landforms. Willy. 364 str.		
Ruddiman, W. F. (2002): Earth's Climate. Past and Future. W. H. Freeman and Company. 465 str.		
1.11. <i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>		
Redovite konzultacije tijekom izradbe znanstvenih radova i nastupa na znanstvenim skupovima.		

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	Matoš, B.	
Naziv kolegija	Geodinamika kvartara – ND1: Strukturna geomorfologija	
Studijski program	Primijenjene geoznanosti	
Status kolegija	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	15+15+4

OPIS KOLEGIJA	
1.12.	<i>Ciljevi kolegija</i>
- objasniti zavisne i nezavisne varijable koje utječu na razvoj reljefa te opisati holotipove reljefa - opisati najčešće geomorfološke markere koji se koriste pri identifikaciji recentne tektonske aktivnosti - definirati načine i metodološke pristupe pri analizi reljefa s ciljem identifikacije reljefnih oblika nastalih recentnim tektonskim pokretima - prikazati GIS sučelje te definirati metodologiju kvantitativne obrade i izdvajanja morfometrijskih parametara - objasniti metodološki pristup u prepoznavanju recentno tektonski aktivnih područja i seizmogenih rasjeda koji kombinira strukturno-geološke, geomorfološke i geofizičke setove podataka - objasniti metode analiza recentnog polja naprezanja u Zemljinoj kori	
1.13.	<i>Uvjeti za upis kolegija</i>
Nema uvjeta	
1.14.	<i>Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>
Po završenom procesu učenja doktorand će iz odabrane teme biti sposoban: 1. identificirati i objasniti strukturno-geomorfološke značajke nekog područja s obzirom na prihvaćene modele geomorfološkog razvoja reljefa 2. prepoznati zavisne i nezavisne varijable u formiranju reljefa 3. predložiti koje geomorfološke markere (terestričke i marinske) s obzirom na tip reljefa treba koristiti u analizi i procjeni veličine recentnih tektonskih pomaka 4. samostalno koristiti odgovarajuće GIS alate u kvantitativnoj morfometrijskoj analizi reljefa te procijeniti korelaciju proračunatih morfometrijskih parametara s obzirom na potencijalnu recentnu tektonsku aktivnost 5. osmisliti vlastita istraživanja geomorfoloških procesa u području za koje se specijalizira	
1.15.	<i>Sadržaj kolegija</i>
Strukturna geomorfologija	

Predavanja: Geomorfološki ciklus i modeli razvoja reljefa: Postojeći geomorfološki modeli razvoja reljefa te definicija zavisnih i nezavisnih varijabli koje utječu na razvoj reljefa i reljefnih oblika. Izostatatsko vs. tektonsko izdizanje – reljef. Ravnotežno stanje hidrološke mreže—povratna sprema te dinamički i statički ekvilibrium. Geomorfološki markeri: Definicija geomorfološkog markera te način njegova korištenja u identifikaciji i kvantifikaciji tektonske aktivnosti. Daljinska istraživanja u strukturnoj geomorfologiji. GIS i njegova primjena u geologiji i strukturnoj geomorfologiji: Struktura GIS sustava te ulazni podaci. Geomorfološki markeri te kvantitativna morfometrijska analiza digitalnog modela reljefa. Rasjedne škarpe-morfologija, procesi difuzije rasjednih škarpi sedimenti rasjednih škarpi. Osnovne seizmologije te konstrukcija žarišnih mehanizama potresa. Analiza povijesno zabilježenih potresa-osnove paleoseizmologije, metode apsolutnog datiranja te njihova primjenjivost u identifikaciji recentne tektonske aktivnosti.

Vježbe: Analiza i opis geomorfoloških značajki terena na temelju satelitskih/aero-foto snimaka. Proračun brzine tektonskih pomaka korištenjem geomorfoloških markera. GIS analiza digitalnog modela reljefa uz izdvajanje rastera lokalnog reljefa, varijabilnog nagiba padina. Izračun hipsometrijskih krivulja te statističkih parametara longitudinalnih profila. Konstrukcija žarišnih mehanizama potresa temeljem seizmoloških podataka.

Samostalni rad: analiza dvaju izabranih znanstvenih radova uz pripremu izvještaja te prezentaciju provedenih istraživanja izabrane teme rada.

1.16.	Vrste izvođenja nastave (staviti X)	☒ predavanja	☒ samostalni zadaci
		☐ seminari i radionice	☐ multimedija i mreža
		☒ vježbe	☐ laboratorij
		☐ obrazovanje na daljinu	☐ mentorski rad
		☐ terenska nastava	☒ ostalo

			—

1.17. Obveze studenata

Obaveze studenata se odnose na pohađanje i sudjelovanje u nastavi, vježbama, te samostalnoj izradi zadataka.

1.18. Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)

Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi	X	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	X	Esej		Istraživanje	
Projekt	X	Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.19. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Ocjenjivanje i vrednovanje doktoranada se provodi na sljedeći način:

- aktivno sudjelovanje u nastavi. Podrazumijeva aktivno sudjelovanje u procesu nastave uz kritičko razmišljanje i diskusiju o navedenoj temi.
- ocjenjuje se kvaliteta izrađenog seminara odnosno mogućnosti pisanja i prezentacije samostalnog rada.

- ocjenjuje se i rezultati GIS vježbi na računalu na način da se razmatraju ostvareni rezultati te interpretacija istih u obliku izvještaja - Ispit iz navedenog kolegija je u usmenom obliku s pažnjom na razumijevanje, odnosno uzročno-posljedično povezivanje kao i diskusiju uz aplikativnost pojedinih morfometrijskih metoda u determinaciji reljefnih oblika koji su u uskoj svezi sa procesima aktivne tektonike.		
1.20. Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju		
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Burbank, D.W. & Anderson, R.S. (2011): <i>Tectonic Geomorphology</i> , John Wiley & Sons, 480 str.	1	1
1.21. Dopunska literatura - Keller, E. & Pinter, N. (2002): <i>Active Tectonics: Earthquakes, Uplift, and Landscape</i>, Prentice Hall, 362 str. - Izvorni znanstveni radovi iz područja		
1.22. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija		
Samostalni zadaci te projektni zadatak		

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	Matoš, B.; Herak, M.	
Naziv kolegija	Geodinamika kvartara – ND2: Seizmotektonika	
Studijski program	Primijenjene geoznanosti	
Status kolegija	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	15+8+4

OPIS KOLEGIJA	
1.23.	<i>Ciljevi kolegija</i>
- prikazati seizmološke značajke divergentnih, transformnih i konvergentnih granica tektonskih ploča - prikazati značaj mehanike stijena u distribuciji naprezanja i deformaciji Zemljine kore - objasniti kritične uvjete prijelaza iz krte u plastičnu deformaciju - objasniti metode analiza recentnog polja naprezanja u Zemljinoj kori - prikazati obilježja seizmičkih valova te demonstrirati značajke seizmičkog ciklusa - prezentirati obilježja seizmograma te principe empirijskog određivanja epicentra potresa, magnitude i intenziteta potresa - prezentirati značajke žarišnih mehanizama potresa te objasniti metodologiju izrade istih - prikazati uzroke i distribuciju potresa na području Hrvatske - objasniti osnovne značajke seizmičkog hazarda i rizika.	
1.24.	<i>Uvjeti za upis kolegija</i>
Nema uvjeta	
1.25.	<i>Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>
Očekivani ishodi učenja (razine 8.2) <i>Po završenom procesu učenja doktorand će iz odabrane teme biti sposoban:</i> 1. opisati i objasniti strukturne i tektonske značajke granica tektonskih ploča te distribuciju naprezanja u zemljinoj kori 2. objasniti značaj mehanike stijena i njenog utjecaja na formiranje polja naprezanja odnosno vrstu deformacije u stijenama 3. analizirati i procijeniti udaljenost epicentra potresa te magnitudu i intenzitet potresa temeljem raspoloživih seizmograma 4. usporediti obilježja seizmičkih valova, geoloških čimbenika te njihovog značaja u procjeni sa seizmičkim hazardom i rizikom 5. izračunati žarišne mehanizme potresa na temelju geometrijskih i kinematskih značajki	

rasjeda i argumentirati dobivene rezultate seizmotektonskih istraživanja u kontekstu regionalno polje naprezanja							
1.26. <i>Sadržaj kolegija</i>							
Seizmotektonika Predavanja: Seizmologija i tektonika ploča: Divergentne granice i ekstenzija: Srednjoocenaski grebeni, kontinentalni riftovi i ekstenzijski bazeni. Transformne granice i strike-slip tektonika: kinematske značajke transkurentnih rasjeda. Konvergentne granice i kompresijska tektonika: strukturno-geološke i kinematske značajke u zonama subdukcije i kolizije. Mehanika stijena i deformacija stijena: Vrste naprezanja, elipsa deformacije, elipsoid naprezanja, Mohr-Coulombov zakon sloma, teorija rasjedanja. Krto-plastična deformacija - granični uvjeti koji diktiraju krto i plastičnu deformaciju. Recentno polje naprezanja: Metode istraživanja i interpretacije. Baze podataka međunarodnih seizmoloških službi. Seizmički valovi: Teorija vala, S i P-valovi, površinski valovi, energija valne ravnine, refleksija i transmisija valne ravnine. Seizmogram te parametri izvora: Osnovna obilježja seizmometra i seizmološke mreže, magnituda i seizmički moment, intenzitet potresa i ukupna oslobođena energija potresa, statistika potresa. Žarišni mehanizmi potresa: Geometrija rasjeda, prvi pomaci, širenje prostornih valova, stereografska projekcija i izrada žarišnih mehanizama potresa. Seizmotektonska obilježja Hrvatske: Regionalni strukturni sklop, seizmogene zone i epicentralna područja RH. Osnovna obilježja seizmičkog hazarda i rizika. Vježbe: Strukturna interpretacija granica tektonskih ploča za tipske primjere. Strukturna interpretacija refleksijskih seizmičkih profila. Izrada seizmotektonskog profila. Empirijski izračun udaljenosti epicentra potresa te procjena magnitude i intenziteta potresa analizom seizmograma. Konstrukcija žarišnog mehanizma potresa te interpretacija s obzirom na katalog potresa. Seminarski rad: prezentacija provedenih istraživanja izabrane teme rada u okviru kolegija.							
1.27.		Vrste izvođenja nastave (staviti X)		☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☒ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☒ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☒ ostalo _____ –		
1.28. <i>Obveze studenata</i>							
Obaveze studenata se odnose na pohađanje i sudjelovanje u nastavi, vježbama, te samostalnoj izradi zadataka i seminarskog rada.							
1.29. <i>Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)</i>							
Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi	X	Seminarski rad	X	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	X	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.30. <i>Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu</i>							
<i>Ocjenjivanje i vrednovanje doktoranada se provodi na sljedeći način:</i>							

- aktivno sudjelovanje u nastavi. Podrazumijeva aktivno sudjelovanje u procesu nastave uz kritičko razmišljanje i diskusiju o navedenoj temi.
- ocjenjuje se kvaliteta izrađenih zadataka kao dijela auditornih vježbi te seminarskog rada odnosno mogućnosti pisanja i prezentacije samostalnog rada.
- Ispit iz navedenog kolegija je u usmenom obliku s pažnjom na razumijevanje, odnosno uzročno-posljedično povezivanje kao i diskusiju o recentnom polju naprezanja i paleonaprezanju u kontekstu geotektonskih domena, korelacije sa recentnom seizmičnošću te mogućim seizmičkim hazardima i rizicima.

1.31. Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Stein & Wysession (2003): <i>An Introduction to Seismology, Earthquakes and Earth Structures</i> , John Wiley & Sons, 498 str.	1	0

1.32. Dopunska literatura

- Izvorni znanstveni radovi iz područja

1.33. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Samostalni zadaci te izrada seminarskog rada

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	Garašić, V.	
Naziv kolegija	Magmatske i metamorfne stijene	
Studijski program	Primijenjene geoznanosti	
Status kolegija	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	15+5+5

OPIS KOLEGIJA
1.1. Ciljevi kolegija
• prikazati teoretske modele globalne tektonike ploča • objasniti načine korelacije geokemijskih karakteristika magmatskih stijena i geotektonske pozicije njihovog formiranja • prezentirati značajke metamorfnih stijena s obzirom na njihov protolit, mineralni i kemijski sadržaj, termobarometriju, P-T-t model i geotektonski okoliš formiranja • demonstrirati načine interpretacije petrogeneze magmatskih i metamorfnih stijena
1.2. Uvjeti za upis kolegija
Nema
1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij
Skup IU1: Petrogeneza magmatskih stijena, ukupno 1.5 ECTS • povezati geokemijske karakteristike magmatskih stijena s procesima petrogeneze (0.5 ECTS) • postaviti hipotezu o pojavljivanju zadane magmatske stijene u određenom geotektonskom okolišu (1 ECTS) Skup IU2: Petrogeneza metamorfnih stijena, ukupno 1.5 ECTS • povezati mineraloške i geokemijske karakteristike metamorfnih stijena, izračunatih termobarometrijskih vrijednosti i postavljenog P-T-t modela s procesima petrogeneze (0.5 ECTS) • postaviti hipotezu o pojavljivanju zadane metamorfne stijene u određenom geotektonskom okolišu (1 ECTS) Skup IU3: Kreiranje izvješća o petrogenezi stijena, ukupno 1 ECTS • kreirati izvješće o petrogenezi zadane magmatske stijene u skladu s teorijom tektonike ploče (0.5 ECTS) • kreirati izvješće o petrogenezi zadane metamorfne stijene u skladu s teorijom tektonike ploče (0.5 ECTS)
1.4. Sadržaj kolegija
• Globalna tektonika ploča: Od intrakontinentalnog riftinga do postkolizijske ekstenzije: prikaz teoretskih modela globalne tektonike ploča. • Magmatske stijene: Petrogeneza i geokemijska diskriminacija magmatskih stijena riftnih zona unutar ploča kontinentalne litosfere. Petrogeneza i geokemijska diskriminacija magmatskih stijena oceanskih hrptova (srednjooceanski hrptovi i hrptovi u zalučnim bazenima). Petrogeneza i geokemijska diskriminacija magmatskih stijena iznad zona subdukcija (otočni lukovi unutar oceana, otočni lukovi pred kontinentima, magmatski lukovi na rubovima

kontinenenata). Petrogeneza i geokemijska diskriminacija magmatskih stijena oceanskog otočja nevezanog na subdukciju. Petrogeneza i geokemijska diskriminacija magmatskih stijena kolizijskih područja. Petrogeneza i geokemijska diskriminacija postkolizijskih magmatskih stijena.

- **Metamorfne stijene: Metode diskriminacije i određivanja sastava protolita. Fazni dijagrami stabilnosti metamorfnih minerala i metamorfnih reakcija. Termobarometrija i konstrukcija P-T-t modela metamorfnih stijena. Petrogeneza termalno metamorfoziranih stijena. Petrogeneza i geotektonski okoliš milonitiziranih stijena. Petrogeneza i geotektonski okoliš dinamotermalnih metamorfnih stijena iz zona subdukcije (HP/LT metamorfizam). Petrogeneza i geotektonski okoliš dinamotermalnih stijena metamorfoze Abukuma tipa (HT/LP metamorphism). Petrogeneza i geotektonski okoliš dinamotermalnih metamorfnih stijena standardnog geotermobarometrijskog gradijenta. Alteracije i metamorfizam u području oceanskih hrptova: (a) hidrotermalne alteracije na ocenskom dnu, (b) metamorfna podloga (metamorphic sole).**

1.5. Vrste izvođenja nastave (staviti X)	☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☒ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____					
1.6. Obveze studenata							
Student je obavezan pohađati predavanja, proučiti zadane nastavne materijale i napisati seminarski rad čija se tema individualno prilagođava svakom studentu/ici, ovisno o njegovom predznanju i temi doktorske radnje. Također je obavezan napisati dva izvješća, od kojih se jedno odnosi na magmatske, a drugo na metamorfne stijene, a vezano za zadan samostalan zadatak interpretacije geokemijskih karakteristike magmatske stijene u odnosu na geotektonski okoliš njezinog nastajanja, odnosno vezano za zadan samostalan zadatak interpretacije mineraloških i geokemijskih karakteristika metamorfnih stijena, njezinih P-T vrijednosti i izradu P-T-t modela u odnosu na procese petrogeneze.							
1.7. Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)							
Pohađanje nastave	☒	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	☒	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	☒	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	☒
Portfolio							
1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							

1. Izrada i prezentacija seminarskog rada 2. Usmeni ispit - provjera teoretskog znanja 3. Usmeni ispit – provjera praktičnog znanja: određivanje geotektonsko-petrogenetskih karakteristika zadane stijene na temelju njezinih kemijskih podataka		
1.9. Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju		
Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Gill, R. (2010): Igneous rocks and processes. A practical guide. Willey-Blackwell, 428 str.; ISBN: 978-1-4443-3065-6	1	2
Vernon, R.H. & Clarke, G.L. (2008): Principles of Metamorphic Petrology, Cambridge of University Press, 446 str.; ISBN:0521871786, 9780521871785	1	2
Rollinson, H. & Pease, V. (2021): Using Geochemical Data: To understand Geological Processes. Cambridge University Press, 358 str.; ISBN: 978-1-108-74584-0	1 + pdf	2
M. Willson (1989): Igneous Petrogenesis. A Global Tectonic Approach. 466 str. Chapman & Hall;; ISBN: 0 412 53310 3 (PB)	1	2
1.10. Dopunska literatura XXXXXX		
1.11. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija		
Kvaliteta rada studenta/ice se prati vrednovanjem seminarskog rada te napisanih dva izvješća o petrogenezi magmatskih i metamorfnih stijena na temelju njihovih zadanih geokemijskih i mineraloških karakteristika.		

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	Garašić, V.	
Naziv kolegija	Geokemija stijena kore	
Studijski program	Primijenjene geoznanosti	
Status kolegija	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P+V+S)	10+2+3

OPIS KOLEGIJA		
1.1. Ciljevi kolegija		
upoznati studente s različitošću geokemijskog sastava kontinentalne i oceanske kore koristeći glavne elemente, elemente u tragovima i omjere relevantnih radiogenih i stabilnih izotopa prikazati procese koji uzrokuju geokemijsku raznolikost stijena kore prezentirati načine određivanja geokemijskog sastava kore i načine prikazivanja rezultata u odgovarajućim dijagramima demonstrirati načine interpretacije geokemijskog sastava stijena kore		
1.2. Uvjeti za upis kolegija		
Nema		
1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij		
razlikovati geokemijski sastav kontinentalne kore od oceanske kore (0,6 ECTS) korelirati kemijski sastav pješčenjaka sa ishodišnim stijenama (0,6 ECTS) koristiti radiogene izotope Sm i Nd u objašnjavanju geneze stijena kore (0,6 ECTS) upotrijebiti kisikove i ugljikove izotope u interpretaciji geneze karbonatnih stijena (0,6 ECTS) kreirati izvješće o procesima koji su utjecali na geokemijski sastav kore za određeni ispitivani teren (0,6 ECTS)		
1.4. Sadržaj kolegija		
Procesi formiranja Zemljine kore i evolucija njezinog kemijskog sastava. Raspodjela radioaktivnih elemenata u Zemljinoj kori. Prosječni kemijski sastav kontinentalne kore. Graniti i bazalti kontinentalne kore. Prosječni kemijski sastav oceanske kore. Bazalti srednjeoceanskih grebena, gabro i kumulati. Kemijski sastav pješčenjaka, šejlova, pelita i karbonata. Interpretacija raspodjele elemenata rijetkih zemalja i drugih elemenata u tragovima u magmatskim stijenama kore. Interpretacija raspodjele elemenata rijetkih zemalja u sedimentnim stijenama kore. Varijacija sastava izotopa u kori tokom geološkog vremena. Upotreba korelacijskih dijagrama omjera neodimijevih i stroncijevih izotopa u prepoznavanju stijena formiranih u kori od onih formiranih u plaštu. Upotreba kombiniranih kisikovih i ugljikovih izotopa u razlikovanju karbonatnih stijena različitog postanka.		
1.5. Vrste izvođenja nastave (staviti X)	☒ predavanja ☒ seminari i radionice	☒ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij

				☐ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ mentorski rad ☐ ostalo _____		
1.6. Obveze studenata							
Student je obavezan pohađati predavanja, proučiti zadane nastavne materijale i napisati seminarski rad čija se tema individualno prilagođava svakom studentu/ici, ovisno o njegovom predznanju i temi doktorske radnje. Također je obavezan napisati jedno izvješće, koji se odnosi na zadatak objašnjenja procesa koji su utjecali na geokemijski sastav neke stijene krystalnog porijekla koja mu je dodijeljena na ispitivanje.							
1.7. Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)							
Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	X	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	X	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	X
Portfolio							
1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
1. Izrada i prezentacija seminarskog rada 2. Usmeni ispit - provjera teoretskog znanja 3. Usmeni ispit – provjera praktičnog znanja: interpretacija geokemijskih karakteristika kore pomoću različitih vrsta dijagrama							
1.9. Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju							
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata			
White, W.M.(2013): Geochemistry. Wiley-Blackwell, 660 str.; ISBN: 978-0-470-65668-6		1		2			
Anbar. A. & Weis D. (eds) (2025): Treatise on Geochemistry, Elsevier Science; str.; ISBN:978-0-323-997638		pdf		2			
Rollinson, H. & Pease, V. (2021): Using Geochemical Data: To understand Geological Processes. Cambridge University Press, 358 str.; ISBN: 978-1-108-74584-0		1 + pdf		2			
1.10. Dopunska literatura XXXXXX							
1.11. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Kvaliteta rada studenta/ice se prati vrednovanjem seminarskog rada te napisanog izvješća koji se odnosi na zadatak objašnjenja procesa koji su utjecali na geokemijski sastav neke stijene krystalnog porijekla, a koja mu je dodijeljena na ispitivanje, kao i njegovog teorijskog znanja..							

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	Aljinović, D.; Smirčić, D.	
Naziv kolegija	Istraživanje facijesa i modeli taložnih okoliša – ND1: Facijesi i taložni modeli klastita	
Studijski program	Primijenjene geoznanosti	
Status kolegija	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	18+5+1

OPIS KOLEGIJA		
1.34.	<i>Ciljevi kolegija</i>	
	<i>Definirati karakteristike i taložne procese klastičnih taložnih okoliša. Definirati facijese te unutarnje i vanjsko ustrojstvo taložnih okoliša. Prikazati načine interpretacije i primjene analize taložnih sustava.</i>	
1.35.	<i>Uvjeti za upis kolegija</i>	
	- Nema	
1.36.	<i>Očekivani ishodi učenja za kolegij</i>	
	<i>Po završenom procesu učenja doktorand će biti sposoban:</i> <i>1. objasniti značajke karakterističnih facijesa u taložnim okolišima klastita; (1 ECTS)</i> <i>2. interpretirati pojedini facijes referirajući se na bitne faktore u njegovu postanku; (1 ECTS)</i> <i>3. integrirati facijese taložnih okoliša klastita u taložne modele i prezentirati ih; (1 ECTS)</i> <i>4. argumentirati karakteristike vertikalnog slijeda klastita i kritički ga povezivati s događanjima i promjenama u taložnom okolišu koji su uzrokovali takav slijed; (1 ECTS)</i> <i>5. prezentirati facijesnu analizu taložnih okoliša klastita važnu pri eksploataciji ugljikovodika. (1 ECTS)</i>	
1.37.	<i>Sadržaj kolegija</i>	
	<i>Facijesi i taložni modeli klastita</i> <i>Definicija facijesa. Karakteristike taložnih procesa. Značenje teksture i sastava sedimentnih stijena. Elementi facijesne analize i sekvencijske stratigrafije. Kontinentalni i prijelazni taložni okoliši i facijesi klastita – karakteristike, procesi, sekvencije i modeli. Varijacije, specifičnosti i promjene facijesa u vertikalnom slijedu. Klastični taložni okoliši i facijesi obala i plitkih mora, rampe i siliciklastičnog šelfa – karakteristike, procesi, sekvencije i modeli. Varijacije, specifičnosti i promjene facijesa u vertikalnom slijedu. Klastiti dubokomorskih okoliša: karakteristike, procesi, sekvencije i modeli. Pretaloživanje i gravitacijski tokovi. Varijacije, specifičnosti i položaj u turbiditnoj lepezi. Transformacije inicijalnog gravitacijskog toka. Vulkanoklastični facijesi - karakteristike, procesi, sekvencije i modeli. Varijacije, specifičnosti i promjene facijesa u vertikalnom slijedu.</i>	
1.38.	Vrste izvođenja nastave (staviti X)	☒ predavanja ☐ samostalni zadaci

				☒ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____ –		
1.39. Obveze studenata							
Pohađanje predavanja, konzultacije s nastavnicima, izrada seminara							
1.40. Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)							
Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	X	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	X	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.41. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Studenti su dužni samostalno izraditi seminarski rad i prezentirati ga pred kolegama i nastavnikom. U okviru usmenog ispita student treba na primjerima iz literature ili rezultatima vlastitih istraživanja interpretirati, argumentirati, integrirati i prosuđivati predmetnu problematiku te odgovoriti na pitanja iz predmetnog gradiva.							
1.42. Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju							
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata			
Reading, H. G. (1996): <i>Sedimentary Environments: Processes, Facies and Stratigraphy</i> 3rd edition, Blackwell Science, 688 pp.		2		2			
Marzo, M. & Puigdefábregas, C. (1993): <i>Alluvial Sedimentation, Special Publication No 17 of IAS, Blackwell Scientific Publications</i> , 586 pp.		1		2			
Plint, G. (1998): <i>Sedimentary Facies Analysis, a tribute to the research and teaching of Harold G. Reading, Special Publication No 22 of IAS, Blackwell Science</i> , 384 pp.		1		2			
1.43. Dopunska literatura							
1.44. Tišljar, J. (2004): <i>Sedimentologija klastičnih i silicijskih taložina</i> , Hrvatski geološki institut, Zagreb, X+426 pp							

Miall, A.D. (2000): Principles of sedimentary basin analysis, 3rd updated and enlarged edition, Springer, 616 pp.

Collinson, J. & Mountney, N. (2019): Sedimentary structures fourth edition, Dunedin, 340 pp.

Relevantni znanstveni članci

1.45. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Konzultacije, izrada seminara, pregled relevantne literature (znanstveni članci)

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	Vlahović, I.; Barudžija, U.	
Naziv kolegija	Istraživanje facijesa i modeli taložnih okoliša – ND2: Taložni sustavi karbonatata	
Studijski program	Primijenjene geoznanosti	
Status kolegija	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	16+6+2

OPIS KOLEGIJA		
1.1. Ciljevi kolegija		
Definirati značajke i procese karbonatnih taložnih okoliša. Definirati facijese te unutarnje i vanjsko ustrojstvo karbonatnih taložnih okoliša.		
1.2. Uvjeti za upis kolegija		
Kolegij mogu upisati svi studenti doktorskog studija Primijenjene geoznanosti, bez dodatnih preduvjeta.		
1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij		
Po završenom procesu učenja doktorand će biti sposoban: 1. analizirati i prezentirati značajke, procese i promjene u facijesima/mikrofacijesima unutar karbonatnih taložnih sustava; 2. integrirati facijese u taložni model karbonata i argumentirati primijenjeni taložni model; 3. interpretirati značajke karbonatnih taložnih okoliša s aspekta naftno-geoloških istraživanja; 4. osmisлити proceduru i planirati istraživanja karbonatnih taložnih sustava.		
1.4. Sadržaj kolegija		
Taložni sustavi karbonata: Ciklička sedimentacija, karbonatni ciklusi i sekvencije. Taložne sekvencije, unutarnje ustrojstvo karbonatnih sekvencija i sekvencijska stratigrafija. Vrste karbonatnih platforma, glavni kontrolni čimbenici koji utječu na karbonatnu sedimentaciju, odnos siliciklastičnih i karbonatnih taložnih sustava. Karakteristike, procesi, sekvencije i modeli: a) plitkomorskih karbonatnih (platformnih) taložnih sustava; b) periplimnih karbonatnih okoliša; c) obalnih visokoenergijskih karbonatnih okoliša; d) okoliša karbonatne rampe/šelfa; e) okoliša grebenskog kompleksa; f) dubljevodnih i pelagičkih okoliša taloženja vapnenaca. Varijacije, specifičnosti i promjene facijesa u vertikalnom slijedu. Primjeri karbonatnih taložnih sustava Jadranske karbonatne platforme i njezine podloge i krovine na temelju površinskih i bušotinskih podataka, te najvažniji svjetski primjeri.		
1.5. Vrste izvođenja nastave (staviti X)	☒ predavanja ☐ seminari i radionice ☐ vježbe	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad

				☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ ostalo _____ –		
1.6. Obveze studenata							
Studenti moraju redovito pohađati nastavu te proučiti obveznu i preporučenu literaturu.							
1.7. Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)							
Pohađanje nastave	☒	Aktivnost u nastavi	☒	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	☒	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Vrednovanje aktivnosti studenata tijekom nastave i usmeni ispit.							
1.9. Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju							
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata			
Tišljar, J. (2001): Sedimentologija karbonata i evaporita, IGI, 375 str.		10		2			
MacKenzie, F.T. (2005): Sediments, diagenesis and sedimentary rocks, Elsevier, 425 str.		1		2			
1.10. Dopunska literatura prema potrebama i interesima doktoranda.							
1.11. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Praćenje kvalitete provodi se vrednovanjem aktivnog sudjelovanja u nastavi, proučavanja literature i primjene stečenih znanja u daljnjem tijeku studija. Pritom se posebno vrednuju sposobnost kritičke analize, interpretacije i samostalne primjene stečenih znanja.							

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	Aljinović, D.; Smirčić, D.	
Naziv kolegija	Istraživanje facijesa i modeli taložnih okoliša – ND3: Principi korelacije facijesa	
Studijski program	Primijenjene geoznanosti	
Status kolegija	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P+V+S)	12+1+3

OPIS KOLEGIJA		
1.46.	Ciljevi kolegija	
Definirati facijese te unutarnje i vanjsko ustrojstvo taložnih okoliša te karakteristične vertikalne sukcesije (cikluse i sekvencije). Objasniti problematiku i primjenu korelacije sedimentnih sukcesija.		
1.47.	Uvjeti za upis kolegija	
- nema		
1.48.	Očekivani ishodi učenja za kolegij	
Po završenom procesu učenja doktorand će biti sposoban: 1. kritički analizirati različite kriterije koji se mogu koristiti pri korelaciji facijesa; (0,5 ECTS) 2. predlagati kriterije za korelaciju između vertikalnih sljedova facijesa; (0,5 ECTS) 3. prosuđivati primjene adekvatnog kriterija i preispitivati ishode korelacije; (1 ECTS) 4. integrirati rezultat istraživanja vertikalnih sljedova facijesa u okviru sekvencijske stratigrafije. (1 ECTS)		
1.49.	Sadržaj kolegija	
Principi korelacije facijesa Odnosi između facijesa; Vertikalne asocijacije facijesa; Ciklusi i sekvencije (ritmička izmjena facijesa, definiranje ciklusa različitih redova, definiranje granica sekvencija); Kronostratigrafska korelacija (apsolutno vrijeme, značenje slojeva tefre u kronostratigrafiji, biostratigrafsko zoniranje, FAD, LAD, definiranje vremenskog raspona i ciklusa različitog reda); Litofacijsni markeri; Kondenzirane sekvencije; Redoks događaji; Biostratigrafski markeri i biofacijsno modeliranje; Ciklostratigrafski pristup geološkoj evoluciji; Biološka i evolucijska međuovisnost o cikličkim promjenama; Ciklusi različitih redova i njihov odraz u sedimentnim sukcesijama.		
1.50.	Vrste izvođenja nastave (staviti X)	☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad

				☐ terenska nastava		☐ ostalo _____ _____	
1.51. Obveze studenata							
Pohađanje predavanja, konzultacije s nastavnicima, izrada seminara							
1.52. Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)							
Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	X	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	X	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.53. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Studenti su dužni samostalno izraditi seminarski rad i prezentirati ga pred kolegama i nastavnikom. U okviru usmenog ispita student treba na primjerima iz literature ili rezultatima vlastitih istraživanja interpretirati, argumentirati, integrirati i prosuđivati predmetnu problematiku te odgovoriti na pitanja iz predmetnog gradiva.							
1.54. Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju							
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata			
Einsele, G., Ricken, W. & Seilacher, A. (1991) (eds.): <i>Cycles and event sin stratigraphy</i> , Springer-Verlag, 955 pp.		1		2			
Mutti, E. (1992): <i>Turbidite sandstones</i> , Istituto di Geologia, Universita di Parma, 275 pp.		1		2			
Reading, H. G. (1996): <i>Sedimentary Environments: Processes, Facies and Stratigraphy 3rd edition</i> , Blackwell Science, 688 pp.		2		2			
1.55. Dopunska literatura							
Tišljar, J. (2001): <i>Sedimentologija karbonata i evaporita</i> , Hrvatski geološki institut, Zagreb, X+375 pp Tišljar, J. (2004): <i>Sedimentologija klastičnih i silicijskih taložina</i> , Hrvatski geološki institut, Zagreb, X+426 pp Relevantni znanstveni članci							
1.56. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Konzultacije, izrada seminara, pregled relevantnih znanstvenih članaka							

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	Barudžija, U.	
Naziv kolegija	Dijageneza i paleopedologija – ND1: Dijageneza i dijagenetski praktikum	
Studijski program	Primijenjene geoznanosti	
Status kolegija	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	15+6+2

OPIS KOLEGIJA
1.1. Ciljevi kolegija
Objasniti sedimentološke, geokemijske i mineraloške značajke i procese dijageneze. Demonstrirati mikropetrografsku dijagenetsku analizu i interpretaciju vremenskog slijeda dijagenetskih procesa. Demonstrirati načine izrade, interpretacije i primjene dijagenetskih studija.
1.2. Uvjeti za upis kolegija
Kolegij mogu upisati studenti doktroskog studija Primjenjene geoznanosti, bez dodatnih preduvjeta.
1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij
Po završenom procesu učenja doktorand će iz odabrane teme biti sposoban: • kritički prosuđivati dijagenetske značajke i procese u sedimentima; • kritički prosuđivati vremenski slijed dijagenetskih procesa; • prezentirati dijagenetske značajke i vremenski slijed dijagenetskih procesa; • kritički prosuđivati načine interpretacije i primjene dijagenetskih studija; • analizirati mikropetrografski dijagenetske značajke sedimenata; • postaviti hipotezu izrade primijenjene dijagenetske studije; • izraditi dijagenetsku studiju.
1.4. Sadržaj kolegija
Dijageneza: Mehanički, kemijski i biogeni dijagenetski procesi: kompakcija, istiskivanje vode, smanjenje poroznosti; cementacija, otapanje, autigeneza, neomorfizam, rekristalizacija, mikritizacija, bioerozija. Dijagenetski okoliši (subaerski-subakvatski, kontinentalni-marinski, okoliši dubokog zalijeganja i okoliši uzdizanja). Dijageneza klastita, karbonata, evaporita, silicijskih sedimenata i organske tvari. Ranodijagenetski i kasnodijagenetski procesi u različitim dijagenetskim okolišima i uvjetima. Dijagenetski praktikum: Mikropetrografska dijagenetska studija sedimenata. Primjena dijagenetskih studija u analizi evolucije sedimentacijskih bazena, sekvencijskoj stratigrafiji, razradi ležišta ugljikovodika, istraživanju vodonosnika, arheološkim istraživanjima i forenzičkim analizama.

1.5. Vrste izvođenja nastave				☐ X predavanja ☐ X seminari i radionice ☐ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava		☐ X samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ X mentorski rad ☐ ostalo _____	
1.6. Obveze studenata							
Redovito pohađanje nastave te izrada i prezentacija seminarskog rada, praktičnih zadataka i projekta.							
1.7. Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	X	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit	X	Esej		Istraživanje	
Projekt	X	Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	X
Portfolio							
1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
<i>U okviru dijageneze studenti su dužni izraditi seminarski rad dijagenetske tematike i prezentirati ga pred kolegama i nastavnikom. Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela. U okviru pismenog dijela ispita student treba na primjeru iz literature interpretirati dijagenetske procese te njihov vremenski slijed. Na usmenom dijelu ispita student treba odgovoriti na pitanja iz predmetnog gradiva.</i> <i>U okviru dijagenetskog praktikuma student treba mikropetrografski opisati i klasificirati set uzoraka sedimentnih stijena te opisati njihove dijagenetske značajke. Student potom treba interpretirati dobivene rezultate i uz pomoć dodatnih podataka izraditi dijagenetsku studiju (projekt).</i>							
1.9. Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju							
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata			
Tišljar, J. (2001): Sedimentologija karbonata i evaporita, IGI, 375 str.		10		2			
Tišljar, J. (2004): Sedimentologija klastičnih i silicijskih taložina, IGI, 426 str.		10		2			
MacKenzie, F.T. (2005): Sediments, diagenesis and sedimentary rocks, Elsevier, 425 str.		1		2			
1.10. Dopunska literatura							
Scholle, P.A. & Ullmer Schole, D.S. (2003): A color guide to the petrography of carbonate rocks : grains, textures, porosity, diagenesis. AAPG Memoir 77, 474 str. Scholle, P.A., Ullmer Schole, D.S., Schieber, J. & Raine, J.R. (2014): A color guide to the petrography of sandstones, siltstones, shales and associated rocks. AAPG Memoir 109, 526 str.							
1.11. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							

Praćenje kvalitete provodi se vrednovanjem aktivnog sudjelovanja u nastavi i terenskom radu, kvalitete izrade i prezentacije seminarskog rada, uspješnosti u rješavanju praktičnih zadataka te rezultata pisanog i usmenog ispita. Pritom se posebno vrednuju sposobnost kritičke analize, interpretacije i samostalne primjene stečenih znanja.

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	Durn, G.	
Naziv kolegija	Dijageneza i paleopedologija – ND2: Paleopedologija i paleopedološki praktikum	
Studijski program	Primijenjene geoznanosti	
Status kolegija	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	15+6+2

OPIS KOLEGIJA
1.1. Ciljevi kolegija
Objasniti procese i čimbenike formiranja tla i paleotla. Klasificirati i objasniti procese vezane uz zalijeganje paleotla. Demonstrirati značaj istraživanja paleotla u paleookolišnim, sedimentološkim i stratigrafskim studijama. Demonstrirati mikromorfološku analizu paleotla na primjerima iz različitih geoloških razdoblja. Izraditi i primijeniti paleopedološku studiju u geološkim istraživanjima.
1.2. Uvjeti za upis kolegija
Kolegij mogu upisati studenti upisani na doktorski studij Primijenjene geoznanosti.
1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij
Po završenom procesu učenja doktorand će iz odabrane teme biti sposoban: - kritički prosuđivati mikromorfologiju paleotala; - kritički prosuđivati i prezentirati faktore i procese formiranja tla i zalijeganja paleotala; - prezentirati značaj paleotala u paleookolišnim, sedimentološkim i stratigrafskim studijama; - kritički prosuđivati paleotla u različitim geološkim razdobljima te načine interpretacije i primjene studija paleotala. - analizirati mikromorfološki paleotla; - postaviti hipotezu izrade primijenjene studije paleotala; - izraditi paleopedološku studiju.
1.4. Sadržaj kolegija
Paleopedologija: Procesi formiranja tla (indikatori fizičkog trošenja, indikatori kemijskog trošenja, indikatori biološkog trošenja). Klasifikacija tala i paleotala. Osnovne karakteristike paleotala (horizonti, tragovi korijenja, mineralni sastav, geokemijske karakteristike, tekstura, struktura). Kvartarna paleotla. Paleotla na glavnim plohama diskontinuiteta (diskordancijama). Paleotla u sedimentnim naslagama. Kartiranje paleotala i njihovo nazivlje (paleookolišne, sedimentološke i stratigrafske studije). Alteracija paleotala nakon zalijeganja (kompakcija, cementacija, neomorfizam, autigeneza, otapanje, dehidratacija, redukcija, zamjena baza, karbonizacija). Faktori formiranja tla. Klima (indikatori padalina, indikatori temperature, indikatori sezonskih promjena). Organizmi (tragovi organizama, tragovi ekosustava, očuvanost fosila u

paleotlima). Reljef (indikatori geomorfoloških osobitosti, indikatori vodnog lica, interpretacija paleokatena). Izvorišni materijal. Vrijeme (indikatori nastanka paleotala). Primjeri paleotala u različitim geološkim razdobljima. Primjeri paleopedoloških studija u sedimentologiji, stratigrafiji, paleontologiji, rudnim ležištima, paleoklimatologiji, paleogeografiji, arheologiji i istraživanju porijekla života.

Paleopedološki praktikum:

Mikromorfološka studija paleotala (istraživanje preparata paleotala primjenom polarizacijskog mikroskopa i pretražne elektronske mikroskopije). Primjena paleopedologije i mikromorfologije u različitim tipovima geoloških istraživanja.

1.5. Vrste izvođenja nastave (staviti X)	X predavanja X seminari i radionice ☐ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	X samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____
--	---	---

1.6. Obveze studenata

Redovito pohađanje nastave, izrada i prezentacija seminarskog rada te izrada paleopedološke studije.

1.7. Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)

Pohađanje nastave	X	Aktivnost u nastavi	X	Seminarski rad	X	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit	X	Esej		Istraživanje	
Projekt	X	Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	X
Portfolio							

1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

U okviru Paleopedologije studenti su dužni izraditi seminarski rad paleopedološke tematike i prezentirati ga pred kolegama i nastavnikom. Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela. U okviru pismenog dijela ispita student treba na primjeru iz literature interpretirati mikromorfologiju paleotla. U okviru usmenog dijela ispita student treba odgovoriti na pitanja iz predmetnog gradiva.

U okviru paleopedološkog praktikuma student treba mikromorfološki opisati i klasificirati set uzoraka paleotala te opisati njihove paleopedološke značajke. Student potom treba interpretirati dobivene rezultate i uz pomoć dodatnih podataka izraditi paleopedološku studiju.

1.9. Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Retallack, G. J. (2001): <i>Soils of the Past: An Introduction to Paleopedology</i> . 2nd ed., Blackwell Science.	2	2 (prosječan broj studenata)
Stoops, G. (2003): <i>Guidelines for Analysis and Description of Soil and Regolith Thin</i>	2	2 (prosječan broj studenata)

<i>Sections. Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin</i>		
<i>1.10. Dopunska literatura: Dopunska literatura odabire se u skladu s tematikom seminarskog rada i područjem istraživačkog interesa studenta.</i>		
<i>1.11. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>		
<i>Praćenje kvalitete provodi se vrednovanjem aktivnog sudjelovanja u nastavi, kvalitete izrade i prezentacije seminarskog rada, uspješnosti izrade paleopedološke studije te rezultata pisanog i usmenog ispita. Pritom se posebno vrednuju sposobnost kritičke analize, interpretacije i samostalne primjene stečenih znanja.</i>		

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	Durn, G., Kisić, I.	
Naziv kolegija	Mineralogija i geokemija okoliša – ND1: Mineralogija, geokemija i zaštita tla	
Studijski program	Primijenjene geoznanosti	
Status kolegija	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	12+8+4

OPIS KOLEGIJA
1.1. Ciljevi kolegija
<i>Analizirati i kritički vrednovati ulogu mineralogije i geokemije u procesima koji se odvijaju u okolišu, s posebnim naglaskom na tlo kao jednu od njegovih ključnih sastavnica.</i> <i>Povezati i interpretirati osnovna svojstva tla sa strukturnim i površinskim fizikalno-kemijskim značajkama pedogenih minerala.</i> <i>Analizirati i kritički interpretirati fizikalno-kemijske i biokemijske procese u tlu te njihov utjecaj na ponašanje prirodnih i antropogenih sastavnica.</i> <i>Planirati i kritički vrednovati primjenu mineraloških i geokemijskih istraživanja u rješavanju problema zaštite, onečišćenja i sanacije tla.</i>
1.2. Uvjeti za upis kolegija
<i>Kolegij mogu upisati studenti upisani na doktorski studij Primijenjene geoznanosti.</i>
1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij
<i>Po završenom procesu učenja doktorand će iz odabrane teme biti sposoban:</i> - <i>analizirati mineraloške i geokemijske karakteristike različitih tipova tla;</i> - <i>kritički prosuđivati načine interpretacije i primjene mineraloških i geokemijskih studija tla;</i> - <i>postaviti hipotezu izrade primijenjene mineraloške i geokemijske studije tla;</i> - <i>izraditi mineralošku i geokemijsku studiju tla;</i> - <i>analizirati studijsku i projektnu dokumentaciju koja je preduvjet sanacije, rekultivacije i rehabilitacije oštećenog tla;</i> - <i>analizirati najvažnije stupnjeve oštećenja tla;</i> - <i>kritički prosuđivati mjere zaštite tla od oštećenja (inventarizacija stanja, trajno motrenje, informacijski sustav) i način obnove tla.</i>
1.4. Sadržaj kolegija
<i>Procesi formiranja tla (indikatori fizičkog trošenja, indikatori kemijskog trošenja, indikatori biološkog trošenja). Osnovna svojstva, strukturne i površinske fizikalno-kemijske značajke pedogenih minerala Mineraloške i geokemijske karakteristike različitih tipova tla. Tlo kao sastavnica okoliša. Interpretacija mineraloškog i geokemijskog sastava tla. Primjena mineraloških i geokemijskih studija tla u zaštiti okoliša (industrija, poljoprivreda).</i>

Uloge tla. Klasifikacija i oblici onečišćenja kao oblik oštećenja tla. Erozija tla. Onečišćivači (polutanti) u tlu - Teški metali, policiklički aromatski ugljikovodici, postojani organski onečišćivači u tlu i ugljikovodici u tlu. Temeljni principi uzorkovanja tla. Zakonska legislativa u RH i nekim drugim zemljama EU. Tehnologija sanacije (remedijacije) onečišćenih tala.

Biološke metode remedijacije.

1.5. Vrste izvođenja nastave (staviti X)				☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☒ terenska nastava	☒ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____ _		
1.6. Obveze studenata							
Pohađanje nastave, izrada seminarskog rada te sudjelovanje u terenskoj nastavi.							
1.7. Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)							
Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi	X	Seminarski rad	X	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	X	Usmeni ispit	X	Esej		Istraživanje	
Projekt	X	Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
<i>Studenti su dužni izraditi seminarski rad iz predmetne tematike i prezentirati ga pred ostalim kolegama i nastavnikom. Ispit se sastoji od pismenog i usmenog djela. U pismenom djelu ispita student treba riješiti praktični zadatak iz predmetne tematike. U usmenom djelu ispita treba odgovoriti na pitanja iz predmetnog gradiva.</i>							
1.9. Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju							
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata			
Cotter-Howells, J. D., Paterson, E.: Minerals and soil development. In: Vaughan, D. J., Wogelius, R. A. (eds.), Environmental Mineralogy, EMU Notes in Mineralogy, Vol. 2.		2		2 (prosječan broj studenata)			
Kisić, I. (2012): Sanacija onečišćenog tla. Sveučilišni udžbenik.		5		2 (prosječan broj studenata)			
Kisić, I. (2016): Antropogena erozija tla. Sveučilišni udžbenik.		5		2 (prosječan broj studenata)			

1.10. *Dopunska literatura: Dopunska literatura odabire se u skladu s tematikom seminarskog rada i područjem istraživačkog interesa studenta.*

1.11. *Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija:*

Praćenje kvalitete provodi se vrednovanjem aktivnog sudjelovanja u nastavi i terenskom radu, kvalitete izrade i prezentacije seminarskog rada, uspješnosti u rješavanju praktičnih zadataka te rezultata pisanog i usmenog ispita. Pritom se posebno vrednuju sposobnost kritičke analize, interpretacije i samostalne primjene stečenih znanja.

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	Ružičić, S.	
Naziv kolegija	Mineralogija i geokemija okoliša – ND2: Mineralogija i geokemija recentnih sedimenata	
Studijski program	Primijenjene geoznanosti	
Status kolegija	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P+V+S)	6+4+2

OPIS KOLEGIJA		
1.1. Ciljevi kolegija		
Objasniti značaj mineralogije i geokemije u procesima koji se dešavaju u okolišu. Objasniti osnovna svojstva, strukturne i površinske fizikalno-kemijske značajke geoloških materijala (tala, sedimenata). Prikazati i objasniti fizikalno-kemijske i biokemijske procese u tlu/sedimentu. Demonstrirati primjenu mineraloških i geokemijskih studija na rješavanje problema u zaštiti okoliša.		
1.2. Uvjeti za upis kolegija		
-		
1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij		
Po završenom procesu učenja doktorand će iz odabrane teme biti sposoban: - odrediti vrstu recentnih sedimenata/tla, njihove mineraloške i geokemijske značajke - odrediti površinsko-fizikalno kemijske značajke recentnih sedimenata/tla - na osnovi površinsko-fizikalno-kemijskih značajki sedimenata/tla odrediti njihov prihvatni kapacitet za zagađivala.		
1.4. Sadržaj kolegija		
Mineralogija i geokemija recentnih sedimenata/tla: Osnovne mineraloške, geokemijske i površinsko fizikalno-kemijske značajke sedimenata/tla. Osnovni fizikalno-kemijski procesi međudjelovanja mineralnih površina sedimenata/tla i organskih i anorganskih spojeva. Onečišćivala i zagađivala u sedimentacijskim sustavima i tlima. Mikro i nano-čestice u procesima vezivanja, transportu i odlaganju zagađivala u recentnim sredinama. Minerali u recentnim marinskim, jezerskim i riječnim sedimentima. Sorpcija i desorpcija metala u tlu. Kemijske značajke minerala u prirodnom okolišu. Geokemijski indikatori u sedimentima i tlima.		
1.5. Vrste izvođenja nastave (staviti X)	☐ predavanja ☒ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad

				☐ terenska nastava		☐ ostalo _____ _____	
1.6. Obveze studenata							
Studenti su obvezni napisati seminar ili znanstveni rad na zadanu tematiku.							
1.7. Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)							
Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	x	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	x	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Studenti su dužni izraditi seminar. Ispit se sastoji od usmenog djela.							
1.9. Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju							
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata			
Environmental Mineralogy		1		2			
Environmental Geochemistry		1		2			
1.10. Dopunska literatura							
1.11. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Kvaliteta stečenih znanja provjeravati će se tijekom konzultacija o zadanom seminaru i na usmenom ispitu.							

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	Mileusnić, M.	
Naziv kolegija	Mineralogija i geokemija okoliša – ND3: Rudarski otpad i njegov utjecaj na okoliš	
Studijski program	Primijenjene geoznanosti	
Status kolegija	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P+V+S)	6+4+2

OPIS KOLEGIJA		
1.1. Ciljevi kolegija		
Objasniti značaj mineralogije i geokemije u procesima koji se dešavaju u okolišu. Objasniti osnovna svojstva, strukturne i površinske fizikalno-kemijske značajke rudarskog otpada. Prikazati i objasniti fizikalno-kemijske i biokemijske procese u rudarskom otpadu. Demonstrirati primjenu mineraloških i geokemijskih studija na rješavanje problema u zaštiti okoliša.		
1.2. Uvjeti za upis kolegija		
Nema uvjeta		
1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij		
Po završenom procesu učenja doktorand će iz odabrane teme biti sposoban: - analizirati mineraloške i geokemijske karakteristike rudarskog otpada; - predvidjeti mogući utjecaj rudarskog otpada na okoliš i zdravlje ljudi; - preporučiti metode kontrole/sanacije rudarskog otpada; - izraditi mineraloško-geokemijsku studiju rudarskog otpada;		
1.4. Sadržaj kolegija		
Rudarski otpad i njegov utjecaj na okoliš: Definicija, karakterizacija i klasifikacija rudarskog otpada. Mineraloške i geokemijske karakteristike različitih tipova rudarskog otpada. Potencijalno toksični elementi. Kemijske reakcije (zakiseljavanje; neutralizacija). Proces (mikrobiološka aktivnosti; formiranje i otapanje sekundarnih minerala; koprecipitacija; adsorpcija/desorpcija). Utjecaj rudarskog otpada na kvalitetu vode, tla i zraka. Predviđanje zakiseljavanja. Monitoring. Kontrola oksidacije sulfida. Metode remedijacije. Utjecaj rudarskog otpada na zdravlje ljudi (putevi izloženosti i putevi unosa; biopristupačnost i biodostupnost).		
1.5. Vrste izvođenja nastave	☐ predavanja ☐ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☒ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☒ mentorski rad ☐ ostalo _

1.6. Obveze studenata

Doktorand je obavezan proučiti zadanu znanstvenu literaturu i aktivno sudjelovati u njezinoj kritičkoj analizi tijekom nastave. Na temelju odabrane teme izrađuje seminarski rad, koji se, kada je to primjenjivo, povezuje s temom doktorskog istraživanja, te usmeno prezentira i argumentirano raspravlja rezultate.

1.7. Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi	x	Seminarski rad	x	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	x	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Ocjenjivanje se provodi kontinuirano tijekom nastave kroz mentorski rad, aktivno sudjelovanje u raspravi, izradu i usmenu prezentaciju seminarskog rada. Završni ispit nije predviđen.

1.9. Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Bernd G. Lottermoser (2010): Mine Wastes - Characterization, Treatment and Environmental Impacts, Springer, 304. str.	1	2

1.10. *Dopunska literatura X*

1.11. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Praćenje ishoda učenja provodi se kontinuirano kroz mentorski rad i individualne konzultacije. Ostvarenost ishoda vrednuje se izradom i prezentacijom seminarskog rada ukoliko je moguće povezanog s temom doktorskog istraživanja, pri čemu se procjenjuju stečena znanja, analitičke sposobnosti i istraživačke kompetencije.

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	Ružičić, S.	
Naziv kolegija	Mineralogija i geokemija okoliša – ND4: Ponašanje onečišćivala u nesaturiranoj zoni	
Studijski program	Primijenjene geoznanosti	
Status kolegija	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P+V+S)	6+4+2

OPIS KOLEGIJA		
1.1. Ciljevi kolegija		
Objasniti značaj mineralogije i geokemije u procesima transporta onečišćivala u nesaturiranoj zoni. Prikazati i objasniti proces transporta onečišćivala u nesaturiranoj zoni.		
1.2. Uvjeti za upis kolegija		
-		
1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij		
Po završenom procesu učenja doktorand će iz odabrane teme biti sposoban: - kritički prosuđivati procese transporta onečišćivala u nesaturiranoj zoni; - analizirati procese transporta onečišćivala u nesaturiranoj zoni; - kreirati sorpcijske izoterme iz rezultata eksperimenta.		
1.4. Sadržaj kolegija		
Ponašanje onečišćivala u nesaturiranoj zoni – Procesi transporta onečišćivala u nesaturiranoj zoni (advekcija, sorpcija, disperzija). Proces sorpcije potencijalno toksičnih metala u nesaturiranoj zoni (primjeri). Terenski i laboratorijski eksperimenti proučavanja transporta onečišćivala u nesaturiranoj zoni. Izotermijske krivulje.		
1.5. Vrste izvođenja nastave (staviti X)	☐ predavanja ☒ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☐ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo –
1.6. Obveze studenata		
Studenti su obvezni napisati seminar ili znanstveni rad na zadanu tematiku.		
1.7. Praćenje rada studenata (dodati X uz odgovarajući oblik praćenja)		

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	x	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	X	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Studenti su dužni izraditi seminar. Ispit se sastoji od usmenog djela.

1.9. Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Soil Physics with Hydrus-Modeling and Applications	1	2

1.10. Dopunska literatura

1.11. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Kvaliteta stečenih znanja provjeravati će se tijekom konzultacija o zadanom seminaru i na usmenom ispitu.

OPĆE INFORMACIJE		
Nositelj kolegija	Borojević Šoštarić, S.; Garašić, V.	
Naziv kolegija	Rudna ležišta i industrijski minerali	
Studijski program	Primijenjene geoznanosti	
Status kolegija	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	25+2+12

OPIS KOLEGIJA
1.1. Ciljevi kolegija
- Definirati procese metalogeneze u magmatskim, sedimentnim i metamorfnim stijenama s posebnim osvrtom na genezu industrijskih minerala - Objasniti faktore koji utječu na procese metalogeneze i njihovo mijenjanje kroz geološko vrijeme - Prikazati raspodjelu tipova ležišta u odnosu na geotektoniku ploča - Prezentirati primarna strukturno-kemijska svojstva odabranih industrijskih minerala i njihovu izmjenu djelovanjem post-kristalizacijskih procesa (eksolucije, prorastanja, alteracije) - Definirati kritične industrijske minerale za Europsku uniju i karakteristične faze industrijskih procesa - Prikazati utjecaj svojstava minerala i smjesa na njihovo ponašanje tijekom različitih faza industrijskih procesa
1.2. Uvjeti za upis kolegija
Nema
1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij
Skup IU1: Rudna ležišta u okviru tektonike ploča (nastavnik V. Garašić), ukupno 1 ECTS - prepoznati faktore koji utječu na proces globalne metalogeneze (0.3 ECTS) - postaviti hipotezu o procesu formiranja određenog tipa rudnog ležišta (0.3 ECTS) - kreirati izvješće o nastanku određenog tipa rudnog ležišta u određenoj geotektonskoj poziciji (0.6 ECTS) Skup IU2: Ležišta industrijskih minerala (nastavnik S. Borojević Šoštarić), ukupno 2.5 ECTS - postaviti hipotezu o formiranju i postkristalizacijskim procesima ležišta industrijskih minerala (1 ECTS) - povezati utjecaj post-kristalizacijskih procesa i strukturno-kemijska svojstva industrijskih minerala (1 ECTS) Skup IU3: Industrijski minerali i njihova primjena (nastavnik S. Borojević Šoštarić), ukupno 2.5 ECTS - odabrati odgovarajuće minerale za industrijsku proizvodnju na zadanom primjeru (1 ECTS) - predvidjeti ponašanje minerala i smjesa u tijekom industrijskih procesa (1 ECTS)

- povezati ponašanje minerala i smjesa tijekom industrijskog procesa s njihovim strukturno-kemijskim svojstvima (1 ECTS)							
1.4. Sadržaj kolegija							
Rudna ležišta u okviru tektonike ploča 1 ECTS: Povezanost procesa formiranja stijena kore i procesa formiranja ruda. Magme i metalogeneza. Sedimentne stijene i metalogeneza. Metamorfne stijene i metalogeneza. Formiranje ležišta industrijskih minerala. Značaj hidrotermalnih fluida u magmatskim, sedimentnim i metamorfnim stijenama. Glavni faktori koji utječu na proces globalne metalogeneze: a) evolucija hidrosfere i atmosfere i s njom povezani procesi oksidacije i redukcije, trošenja i erozije, b) opadanje količine topline proizvedene u Zemljinoj unutrašnjosti kroz vrijeme c) globalni tektonski procesi koji obuhvaćaju brzinu formiranja kore tijekom geološkog vremena, prirodu procesa konvekcije unutar omotača, promjene nivoa razine mora. Metalogeneza kroz vrijeme: arhaik, proterozoik, fanerozoik. Tektonski ciklusi i metalogeneza. Pregled tipova rudnih ležišta prema geotektonskoj okolini pojavljivanja. Rudna ležišta u ekstenzijskoj okolini: intrakontinentalni riftovi (Afrika), interkontinentalni riftovi (Crveno more), srednjeoceanski grebeni, pozadinski lučni bazeni. Rudna ležišta u kompresijskoj okolini: zone subdukcija i zone kolizija. Rudna ležišta na pasivnim kontinentalnim rubovima, u intrakontinentalnim bazenima, u kratonima.							
Ležišta industrijskih minerala (2.5 ECTS) Tipovi ležišta industrijskih minerala. Strukturne i kemijske značajke najčešćih oksida, hidroksida, karbonata, sulfata i silikata. Postkristalizacijski procesi, prekidi topljivosti i eksolucije u grupi spinela, grupi piroksena, grupi amfibola i grupi feldspata. Produkti alteracije silikata.							
Industrijski minerali i njihova primjena (2.5 ECTS): Termičko ponašanje filosilikata. Komercijalna svojstva i upotreba prirodnih zeolita. Abrazivi. Izolacijski materijali. Mineralni pigmenti i punila. Plasteri. Mineralna gnojiva. Keramike, uključujući vatrostalne materijale; sirovine; procesi za vrijeme pečenja i produkti pečenja. Sirovine za proizvodnju stakla; vrste stakla i njihova svojstva. Sirovine za proizvodnju cementa; vrste cementa; konstituenti cementnog klinkera i produkti njihove hidratacije. Kritični minerali za Europsku uniju. Poglavlja po studentovom izboru.							
1.5. Vrste izvođenja nastave				☒ predavanja ☒ seminari i radionice ☐ vježbe ☐ obrazovanje na daljinu ☐ terenska nastava	☒ samostalni zadaci ☐ multimedija i mreža ☐ laboratorij ☐ mentorski rad ☐ ostalo _____		
1.6. Obveze studenata							
Student prati predavanja i proučava nastavne materijale dostupne u sustavu Merlin, odabire odgovarajuću analitičku metodu te prezentira i interpretira dobivene rezultate. Prema zadanoj literaturi izrađuje seminarski rad na temu individualno prilagođenu svojem prethodnom znanju i doktorskom istraživanju. Temu i sadržaj rada razrađuje s nastavnicima te ih prezentira u obliku PowerPoint prezentacije. Usmeni ispit obuhvaća temu seminarskog rada i opće sadržaje kolegija, prilagođene području studentova dokorskog istraživanja.							
1.7. Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	×	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	×	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	×	Esej		Istraživanje	

Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	×
Portfolio							
1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Skupovi IU1, IU2 i IU3: Rad studenta vrednuje se na temelju izrade i prezentacije seminarskog rada, usmenog ispita kojim se provjerava teorijsko znanje te usmenog ispita kojim se provjerava primjena stečenog znanja na primjeru odabranog ležišta.							
1.9. Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju							
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata			
Kogel, J. E., Trivedi, N. C., Barker, J. M. & Krukowski, S. T. (eds.) (2006). <i>Industrial Minerals & Rocks: Commodities, Markets, and Uses</i> . 7th ed. Littleton, Colorado: Society for Mining, Metallurgy, and Exploration (SME). 1548 pp. ISBN 978-0-87335-233-8.		1 (pdf postoji)		2			
Evans, A. M. (1993). <i>Ore Geology and Industrial Minerals: An Introduction</i> . 3rd ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications. 390 pp. ISBN 978-0-632-02953-2.		1 (pdf postoji)		2			
Ridley, J. (2013). <i>Ore Deposit Geology</i> . Cambridge: Cambridge University Press. 409 pp. https://doi.org/10.1017/CBO9781139135528 . ISBN 978-1-107-02222-5.		1 (pdf postoji)		2			
Robb, L. (2004). <i>Introduction to Ore-Forming Processes</i> . Oxford: Blackwell Publishing. 382 pp. ISBN 978-0-632-06378-9.		1 (pdf postoji)		2			
1.10. Dopunska literatura XXXXXX							
1.11. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Kvaliteta se prati vrednovanjem seminarskog rada, osobito sposobnosti integracije stečenih znanja tijekom njegove pripreme, te procjenom teorijskog znanja i njegove praktične primjene na primjeru odabranog ležišta tijekom usmenog ispita.							