



Sveučilište u Splitu

---

Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije u Splitu

PROGRAM POSLIJEDIPLOMSKOG SVEUČILIŠNOG DOKTORSKOG STUDIJA

**Građevinarstvo**

Split, lipanj 2019.

NASTAVNI PLAN I PROGRAM

Poslijediplomski sveučilišni doktorski studij  
Građevinarstvo

---

Sveučilište u Splitu, Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije u Splitu

Matice hrvatske 15, HR-21000 Split

Telefon: + 385 21 303 333

Telefaks: + 385 21 465 117

[dekan@gradst.hr](mailto:dekan@gradst.hr)

<http://www.gradst.hr>

# 1. Uvod

---

## 1.1. Povijest djelovanja poslijediplomskog sveučilišnog doktorskog studija

Obrazovanje visokoškolskih kadrova u Splitu počelo je u listopadu 1971. godine u okvirima ustanove koja je te godine osnovana kao Odjel u Splitu Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Od tada počinje dinamičan rast te ustanove, kako glede domicilnih kadrova tako i financijski, ali, što je posebno važno, i prostorno pa je 1. siječnja 1977. godine Odjel prerastao u Fakultet građevinskih znanosti Sveučilišta u Splitu kao samostalnu ustanovu.

Fakultet s takvim nazivom djeluje do 30. lipnja 1991. od kada posluje kao Građevinski fakultet Sveučilišta u Splitu i tako djeluje do 23. studenog 2003. godine. Pokretanjem studija arhitekture, dobiva ime Građevinsko-arhitektonski fakultet Sveučilišta u Splitu, s kojim i danas djeluje.

U području tehničkih znanosti, u polju građevinarstvo, na Fakultetu su znanja i sposobnosti za samostalni rad stekli studenti koji su se obrazovali za stjecanje više stručne spreme (ing. građ.), visoke stručne spreme (dipl. ing. građ.), magisterija znanosti (mr. sc.) i doktorata znanosti (dr. sc.).

- Poslijediplomski studij za stjecanje stupnja magistra znanosti provodi se na Fakultetu od 1990. godine, a za stjecanje stupnja doktora znanosti od 1992. godine na smjerovima Modeliranje konstrukcija i Gospodarenje vodama. Od akademske godine 1992/93. studij je ustrojen u tri smjera: Konstrukterski, Hidrotehnički i Prometno-geotehnički, što je vrijedilo do danas.
- Stupanjem na snagu novog Zakona o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju (NN 123 od 31. srpnja 2003. godine) ostvareni su preduvjeti za ulazak u europski prostor visokog obrazovanja, s kojim ciljem se prišlo usklađivanju postojećih poslijediplomskih studija prema načelima Bolonjske deklaracije.
- Temeljem citiranog Zakona i načela Bolonjske deklaracije, pokreće se ustrojavanje sveučilišnog poslijediplomskog studija u trajanju od tri godine (180 ECTS bodova) kao treća (najviša) razina obrazovanja za stjecanje akademskog stupnja doktora znanosti u području tehničkih znanosti, u polju građevinarstva.
- Studij se temelji na suvremenim znanstvenim spoznajama koje nastavnici prenose svojim studentima kroz predavanja i druge oblike nastavnih aktivnosti (seminarski radovi, programi, laboratorijske vježbe, disertacija). Naime, svi su nastavnici uključeni u znanstvenu djelatnost kroz rad na velikom broju znanstveno-istraživačkih projekata Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa, drugih ministarstava, raznih gospodarskih ustanova te na određenom broju međunarodnih projekata koje financira Europska unija ili su financirani kroz međudržavnu bilateralnu suradnju. Prostor i opremljenost laboratorija pružaju maksimalnu

mogućnost provođenju fundamentalnih i primijenjenih istraživanja, u čemu znakovitu ulogu ima eksperimentalni rad.

- Predloženi program poslijediplomskog studija je u najvećoj mjeri sličan studijima na građevinskim fakultetima na Delft University of Technology (Nizozemska), ETH Zurich (Švicarska) i KTH Stockholm (Švedska). Naime, poslijediplomski studij na oba navedena sveučilišta traje tri godine (180 ECTS bodova), a broj ECTS bodova po pojedinim predmetima odnosno skupinama predmeta je vrlo sličan našem predloženom programu. Uz to, korištena su iskustva i dobra suradnja naših znanstveno-nastavnih djelatnika sa znanstveno-nastavnim djelatnicima brojnih sveučilišta u Europi i svijetu, primjerice: University of Swansea, Wales, Colorado State University, USA, University of Reno, Nevada, USA, Università degli Studi di Udine, Università degli Studi di Urbino, Università degli Studi di Bari, Université libre de Bruxelles, Royal Institute of Technology, Stockholm, University of Žilina, Slovačka, Queen Mary and Westfield College, London, UK, University of Sheffield, Viena University of Technology, Beč, Austrija i druga.
- Djelatnici Fakulteta objavili su zapaženo veliki broj znanstvenih i stručnih članaka te sveučilišnih udžbenika i znanstveno vrijednih knjiga, a Fakultet izdaje poznati i međunarodno priznati znanstveni časopis «International Journal for Engineering Modelling».
- Suradnja s građevinskom privredom je vrlo izražena, posebice u rješavanju inženjerskih problema u priobalnom i obalnom području, odnosno u terenima krša i fliša. Uz to, velikoga je odjeka imala zapažena aktivnost djelatnika ovoga Fakulteta na realizaciji mnogih važnih graditeljskih zahvata u zemlji i inozemstvu, za što su nagrađeni brojnim priznanjima. Priznanja nisu izostala ni za vrlo uspješan dosadašnji znanstveni i nastavni rad.

## **1.2. Promjene koje donosi ovo novo izdanje studijskog programa**

U studenom 2014. godine donesen je Pravilnik o poslijediplomskom sveučilišnom (doktorskom) studiju Građevinarstvo (u nastavku Pravilnik o studiju) koji na cjelovit način određuje sva pravila i uvjete studiranja od osnovnih podataka preko upisa, organizacije studija, nastave, mentorstva, procedure polaganja kolegija te kvalifikacijskog ispita, prijave teme, javnog razgovora, ocjene i obrane disertacije i drugo. Pravilnik o studiju predstavlja pravni okvir za promjene koje se uvode u ovom, novom studijskom programu. Uvodi se trajanje istraživačkog rada u minimalnom iznosu od tri godine (što je definirano zahtjevima hrvatskog kvalifikacijskog okvira - HKO-a i QF-EHEA). Za potrebe mjerenja minimalnog volumena istraživanja za stjecanje predmetne kvalifikacije, 3 godine istraživačkog rada u punom radnom vremenu se izjednačava sa 180 ECTS bodova. Pravilnik o studiju uvodi Povjerenstvo za poslijediplomski sveučilišni (doktorski) studij građevinarstva (u nastavku Povjerenstvo za studij) koje vodi sva pitanja upisa, prijelaza, dodjele mentorstva, ali i rješava sve moguće probleme i nedoumice glede održavanja studija i osiguranja kvalitete nastave.

Studij se temelji na individualnom izvedbenom planu odabranom za svakog doktoranda na temelju projekta na kojem radi i ciljeva doktorske disertacije. Studij je fleksibilan te nudi mogućnost stjecanja i provjere znanja na drugim sastavnicama našeg Sveučilišta, ali i drugdje u zemlji i inozemstvu. Također su moguća suradnja unutar ERASMUS+ i drugih programa, kao i sklapanje ugovora o dvojnom doktoratu koji će omogućiti istraživački rad paralelno na našoj i nekoj drugoj ustanovi.

Osnova plana znanstveno-istraživačkog rada je minimalno tri godine istraživanja koje će ispuniti uvjet za predaju doktorske disertacije definiran Pravilnikom o studiju.

### **1.3. Otvorenost studija prema pokretljivosti studenata i zajednička suradnja s domaćim i inozemnim sveučilištima**

S obzirom na pokretljivost studij je otvoren, jer je koncipiran tako da ga prema Pravilniku o studiju mogu upisati osobe koje su završile dodiplomski studij po starom programu ili diplomski studij prema novom programu (ekvivalent od 300 ECTS bodova) na fakultetima u zemlji i inozemstvu koji obrazuju stručnjake u području tehničkih, prirodnih i drugih područja znanosti. Svaki polaznik može upisati kolegije (ECTS bodove) i s drugih fakulteta (ovisno o temi disertacije i interesu kandidata), a polaznici s drugih fakulteta također mogu upisati njima zanimljive i potrebne kolegije koje nudi ovaj Fakultet. Kad se uzme u obzir da su korištena naša bogata dosadašnja iskustva te brojna iskustva mnogih sveučilišta u Europi i USA kao i činjenica da naši nastavnici mogu održavati nastavu i na engleskom jeziku, nije pretenciozno ustvrditi da predloženi nastavni program i plan u cijelosti omogućuje pokretljivost studenata iz svijeta prema nama i naših prema svijetu. Studij podupire mobilnost studenata u skladu s Erasmus+ ili nekim drugim oblikom programa suradnje kao i mogućnosti dvojnih doktorata.

### **1.4. Ostali elementi i potrebni podaci**

Budući da Hrvatsku deklariramo kao zemlju znanja, očito je da će stručnjaka s vrhunskim obrazovanjem trebati sve više. Do sada pokazani interes gospodarstva, javnog sektora i instituta (kako državnih tako i privatnih) učvršćuje nas u uvjerenju da predloženim nastavnim programom i planom nudimo suvremeno obrazovanje za znanstveno-istraživački i znanstveno-nastavni rad. Partneri su nam srodni fakulteti u zemlji i inozemstvu s kojima smo i do sada surađivali na zavidnoj razini i u obostranom interesu.

## 2. Opći dio

<b>Naziv</b>	Poslijediplomski sveučilišni (doktorski) studij Građevinarstvo	
<b>Znanstvena područja, polja i grane</b>	Područje: Tehničke znanosti ili Interdisciplinarna područja znanosti te njihova pripadajuća polja odnosno grane	
<b>Nositelji</b>	<b>Predlagatelj</b>	Sveučilište u Splitu, Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije
	<b>Izvoditelj</b>	Sveučilište u Splitu, Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije
<b>Trajanje</b>	3 godine	
<b>ECTS</b>	180	
<b>Institucijska strategija razvoja</b>	Kvalitetan prepoznatljiv studij, generiranje najboljih mladih istraživača, znanstveno povezivanje u zemlji i svijetu, cjeloživotno obrazovanje, inovativnost, povećanje suradnje s gospodarstvom, povećanje razvoja novih tehnologija.	
<b>Inovativnost doktorskog programa</b>	Interdisciplinarnost, kolaborativnost, fleksibilnost izbora predmeta, pokretljivost, partnerstvo s gospodarstvom.	
<b>Uvjeti za upis</b>	Završen diplomski studij građevinarstva ili diplomski studij iz područja tehničkih ili prirodnih ili drugih područja znanosti	
<b>Ishodi učenja koji se stječu završetkom studija</b>	<p>Doktori tehničkih znanosti ili interdisciplinarnog područja znanosti koji završe ovaj studij stječu vrhunsko znanstveno obrazovanje temeljeno na najnovijim znanjima iz područja istraživanja uz minimalno tri godine provedenih znanstvenih istraživanja. Mogu se zaposliti u javnom i privatnom sektoru, a osposobljeni su za:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• U suradnji s mentorom osmisliti znanstveno istraživanje u cilju stvaranja novih hipoteza i znanstvenih spoznaja unutar odabranog znanstvenog područja;</li> <li>• Pripremiti i izložiti javno priopćenje o postignutim rezultatima istraživanja na međunarodnom znanstvenom skupu;</li> <li>• Uspješno obraniti hipotezu i rezultate znanstvenog istraživanja, te argumentirano iznijeti stavove u raspravi tijekom priopćenja na međunarodnom znanstvenom skupu;</li> <li>• Kritički analizirati i prosuđivati objavljene znanstvene radove drugih autora unutar odabranog znanstvenog područja;</li> <li>• Kao vodeći autor napisati i uspješno objaviti najmanje jedan znanstveni rad u časopisu s međunarodnom recenzijom;</li> <li>• Napisati doktorski rad, te ga javno izložiti i uspješno obraniti;</li> <li>• Primijeniti novostvorena znanja i znanstvene spoznaje iz doktorskog rada u praksi;</li> <li>• Sudjelovati u radu znanstvenih timova ili znanstvenih projekata u zemlji ili inozemstvu.</li> </ul>	
<b>Akademski naziv koji se stječe završetkom studija</b>	Doktor tehničkih znanosti (u polju građevinarstva ili temeljnih tehničkih znanosti) ili interdisciplinarnog područja znanosti u pripadajućim izbornim poljima (dr. sc.)	

## **3. Opis programa**

---

### **3.1. Struktura i organizacija doktorskog programa**

Studij se organizira kao redoviti u punom radnom vremenu i traje tri godine (šest semestara), ili kao studij s pola radnog vremena koji traje šest godina (dvanaest semestara), tijekom kojih student prikuplja minimalno 180 ECTS bodova. Iznimno, prema Pravilniku o studiju maksimalno trajanje studija je šest godina za studij u punom radnom vremenu i osam godina za studij s pola radnog vremena. Eventualna nastava na izvankurikularnim kolegijima se odvija isključivo tijekom prva dva semestra u prvoj istraživačkoj godini. U načelu, tri godine studija predviđene su isključivo za znanstveno-istraživački rad, odnosno izradu disertacije. 180 ECTS bodova stječe se aktivnostima uz originalno znanstveno istraživanje koje rezultira izradom i obranom doktorske disertacije. Student ima mogućnost u prvom i drugom semestru upisati izvankurikularne predmete u maksimalnom iznosu od 60 ECTS-a.

Na Fakultetu građevinarstva, arhitekture i geodezije Sveučilišta u Splitu znanstveno će se usavršavati kandidati za stjecanje stupnja doktora znanosti u području tehničkih znanosti (i pripadajućim poljima) i interdisciplinarnom području znanosti (i pripadajućim izbornim poljima), kako je definirano Pravilnikom o studiju.

Nakon dovršenog natječajnog postupka, studentu poslijediplomskog studija dodjeljuje(u) se mentor(i). Uz mentora(e) mogu se imenovati i komentor(i). Mentorstvo se dodjeljuje u skladu s člankom 34. Pravilnika o studiju. Kandidat pod nadzorom mentora izvodi istraživačke aktivnosti za svrhu stjecanja doktorata znanosti koje su strukturirane studijskim programom kroz Istraživački rad I, II, III. tijekom kojeg stječe znanja i iskustva za samostalni istraživački rad i uspješnu pripremu disertacije.

### **3.2. Popis obveznih i izbornih predmeta**

Istraživački rad I, II i III su obavezni za stjecanje kvalifikacije. Znanstveno-istraživačke aktivnosti koje se izvode u svrhu stjecanja doktorata znanosti strukturirane su studijskim programom kroz Istraživački rad I, II, III. Kroz njih se kandidat osposobljava za uspješno sudjelovanje i samostalnost u znanstveno-istraživačkom radu i pripremu disertacije. Ishodi istraživanja se provjeravaju kroz seminarske prikaze istraživanja i radove prihvaćene za objavljivanje u časopisima ili radove prihvaćene za prezentaciju na međunarodnim konferencijama. Studenti imaju mogućnost stjecati ishode učenja i na sedmoj razini kroz izvankurikularne predmete, no oni nisu obvezni za stjecanje kvalifikacije. Ovisno o interesu kandidata i temi istraživanja, mentor može studentu savjetovati upis ovih predmeta. Stjecanje znanja kroz izvankurikularne predmete se odvija kroz neposrednu nastavu i izradom seminarskog rada u kojemu je sadržan eksperimentalni rad i teorijsko izučavanje postavljenog problema. Seminarski rad se piše u skladu s pravilima predviđenim za pisanje

znanstvenih i stručnih članaka. Većina ispita se odvija usmenim ispitom te usmenom obranom seminarskog rada, osim ako drugačije nije predviđeno izvedbenim planom. Stečeni ishodi učenja se iskazuju u dodatku diplomi.

Pregled obveznih aktivnosti (istraživački rad) i izvankurikularnih predmeta po semestrima s brojem ECTS bodova prikazan je tablično u nastavku.

<b>I. semestar</b>		
<b>Kod</b>	<b>Naziv predmeta / aktivnosti</b>	<b>ECTS</b>
GAXA01	Istraživački rad I	30
	Izvankurikularni predmeti	
<b>UKUPNO:</b>		<b>30</b>

<b>II. semestar</b>		
<b>Kod</b>	<b>Naziv predmeta / aktivnosti</b>	<b>ECTS</b>
GAXA01	Istraživački rad I	30
	Izvankurikularni predmeti	
<b>UKUPNO:</b>		<b>30</b>

<b>III. semestar</b>		
<b>Kod</b>	<b>Naziv predmeta / aktivnosti</b>	<b>ECTS</b>
GAXB01	Istraživački rad II	30
<b>UKUPNO:</b>		<b>30</b>

<b>IV. semestar</b>		
<b>Kod</b>	<b>Naziv predmeta / aktivnosti</b>	<b>ECTS</b>
GAXB01	Istraživački rad II	30
<b>UKUPNO:</b>		<b>30</b>

<b>V. semestar</b>		
<b>Kod</b>	<b>Naziv predmeta / aktivnosti</b>	<b>ECTS</b>
GAXC01	Istraživački rad III	30
<b>UKUPNO:</b>		<b>30</b>

<b>VI. semestar</b>		
<b>Kod</b>	<b>Naziv predmeta / aktivnosti</b>	<b>ECTS</b>
GAXC01	Istraživački rad III	30
<b>UKUPNO:</b>		<b>30</b>



U nastavku slijedi popis obveznih aktivnosti i izvankurikularnih predmeta s ECTS bodovima i satnicom.

**Tablica 1**

<b>KOD</b>	<b>OBVEZNE ISTRAŽIVAČKE AKTIVNOSTI U SVRHU STJECANJA DOKTORATA ZNANOSTI U ZNANSTVENOM POLJU GRAĐEVINARSTVO</b>	<b>ECTS bodovi</b>
GAXA01	Istraživački rad I	60
GAXB01	Istraživački rad II	60
GAXC01	Istraživački rad III	60

**Tablica 2**

<b>KOD</b>	<b>IZVANKURIKULARNI PREDMETI U POLJU GRAĐEVINARSTVO, GRANA NOSIVE KONSTRUKCIJE</b>	<b>tjedna satnica (P+V)</b>	<b>ECTS bodovi</b>
GAKA01	Bezmrežne numeričke metode i pripadajuće adaptivne tehnike	30+0	6
GAKA02	Numeričko modeliranje ljuskastih konstrukcija	30+0	6
GAKA03	Numeričke metode mehanike materijala	30+0	6
GAKA04	Eksperimentalne metode	30+0	6
GAKA05	Odabrana poglavlja dinamike konstrukcija i potresnog inženjerstva	30+0	6
GAKA06	Odabrana poglavlja stabilnosti konstrukcija	30+0	6
GAKA07	Metoda konačnih elemenata	30+0	6
GAKA08	Ekstremna djelovanja i sigurnost konstrukcija	30+0	6
GAKA09	Čelične i spregnute konstrukcije	30+0	6
GAKA10	Numeričko modeliranje betonskih konstrukcija	30+0	6
GAKA11	Kreiranje nosivih sklopova mostova i konstrukcija	30+0	6
GAKA12	Mehanika diskontinuiranih sredina	30+0	6
GAKA13	Numeričko modeliranje dinamičkog međudjelovanja voda-tlo-konstrukcija	30+0	6
GAKA14	Odabrana poglavlja betonskih i zidanih konstrukcija	30+0	6

**Tablica 3**

<b>KOD</b>	<b>IZVANKURIKULARNI PREDMETI U POLJU GRAĐEVINARSTVO, GRANA HIDROTEHNIKA</b>	<b>tjedna satnica (P+V)</b>	<b>ECTS bodovi</b>
GAHA01	Procesi disperzije u vodnim resursima	30+0	6
GAHA02	Teorija procjene rizika u ekologiji	30+0	6
GAHA03	Vodni resursi krša	30+0	6
GAHA04	Ekohidrologija	30+0	6
GAHA05	Hidrološko modeliranje u kršu	30+0	6
GAHA06	Pomorska hidraulika, specijalna poglavlja	30+0	6
GAHA07	Sustavno inženjerstvo u planiranju i upravljanju vodspremišta	30+0	6
GAHA08	Održivi urbani vodni resursi	30+0	6
GAHA09	Odabrana poglavlja iz hidrogeologije krša	30+0	6
GAHA10	Uvod u inženjersko numeričko modeliranje	30+0	6
GAHA11	Analiza hidroloških vremenskih nizova	30+0	6

**Tablica 4**

<b>KOD</b>	<b>IZVANKURIKULARNI PREDMETI U POLJU GRAĐEVINARSTVO, GRANA PROMETNICE</b>	<b>tjedna satnica (P+V)</b>	<b>ECTS bodovi</b>
GAPA01	Teorija prometnog toka	30+0	6
GAPA02	Prometnice - odabrana poglavlja	30+0	6
GAPA03	Transportno planiranje	30+0	6

**Tablica 5**

<b>KOD</b>	<b>IZVANKURIKULARNI PREDMETI U POLJU GRAĐEVINARSTVO, GRANA GEOTEHNIKA</b>	<b>tjedna satnica (P+V)</b>	<b>ECTS bodovi</b>
GAGA01	Odabrana poglavlja iz mehanike stijena	30+0	6
GAGA02	Modeli mehanike tla	30+0	6
GAGA03	Posebna poglavlja temeljenja	30+0	6

**Tablica 6**

<b>KOD</b>	<b>IZVANKURIKULARNI PREDMETI U POLJU GRAĐEVINARSTVO, GRANA MATERIJALI</b>	<b>tjedna satnica (P+V)</b>	<b>ECTS bodovi</b>
GAMT01	Reologija materijala	30+0	6
GAMT02	Novi materijali u građevinarstvu	30+0	6

**Tablica 7**

<b>KOD</b>	<b>IZVANKURIKULARNI PREDMETI U POLJU TEMELJNE TEHNIČKE ZNANOSTI, GRANA ORGANIZACIJA RADA I PROIZVODNJE</b>	<b>tjedna satnica (P+V)</b>	<b>ECTS bodovi</b>
GALA01	Sustavno inženjerstvo u upravljanju projektima	30+0	6
GALA02	Sustavi za podršku odlučivanju	30+0	6
GALA03	Teorija sustava	30+0	6

**Tablica 8**

<b>KOD</b>	<b>IZVANKURIKULARNI PREDMETI U POLJU ARHITEKTURA I URBANIZAM</b>	<b>tjedna satnica (P+V)</b>	<b>ECTS bodovi</b>
GAAA01	Prometnice i prostor	30+0	6

**Tablica 9**

<b>KOD</b>	<b>IZVANKURIKULARNI PREDMETI U PODRUČJU TEHNIČKE ZNANOSTI</b>	<b>tjedna satnica (P+V)</b>	<b>ECTS bodovi</b>
GATA01	Metodologija i tehnika znanstveno-istraživačkog rada	30+0	6
GATA02	Informacijsko inženjerstvo	30+0	6
GATA03	Tehnike inženjerskih simulacija	30+0	6

**Tablica 10**

<b>KOD</b>	<b>IZVANKURIKULARNI PREDMETI U PODRUČJU PRIRODNE ZNANOSTI, POLJE MATEMATIKA</b>	<b>tjedna satnica (P+V)</b>	<b>ECTS bodovi</b>
GAMA01	Primijenjena funkcionalna analiza	30+0	6
GAMA02	Metode optimizacije	30+0	6
GAMA03	Matematička analiza rubnih zadaća	30+0	6
GAMA04	Integralne jednadžbe	30+0	6
GAMA05	Metode matematičke statistike	30+0	6

### **3.3. Obvezatne i izborne aktivnosti**

Svi kandidati tijekom doktorskog studija obvezno sudjeluju na kongresima, seminarima, okruglim stolovima, radionicama, konferencijama i drugim aktivnostima koji su dio Istraživačkog rada I, II, III. Odabir i volumen sudjelovanja u navedenim aktivnostima kandidat dogovara s mentorom.

### 3.4. Opis predmeta

#### 3.4.1. Opis obveznih istraživačkih aktivnosti

NAZIV PREDMETA	ISTRAŽIVAČKI RAD I					
Kod	GAXA01	Godina studija	I.			
Nositelj/i predmeta	Mentor(i) predložen od strane Povjerenstva za poslijediplomski sveučilišni studij, a prihvaćeni na fakultetskom vijeću.	Bodovna vrijednost (ECTS)	60.0			
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
Status predmeta	Obvezni	Postotak primjene e-učenja				
OPIS PREDMETA						
Ciljevi predmeta	Uspostaviti hipotezu istraživačke teme ili definirati problem koji se želi riješiti istraživanjem, te u skladu s njom započeti provođenje teorijskog i eksperimentalnog istraživačkog rada u polju građevinarstvo i/ili drugim relevantnim granama unutar polja temeljne tehničke znanosti, kao i ostalim znanstvenim poljima unutar tehničkih, prirodnih, ali i drugih znanstvenih područja.					
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Nema					
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta	<ul style="list-style-type: none"> <li>Postaviti hipotezu istraživačke teme ili problem koji se želi riješiti novom metodom ili pristupom;</li> <li>Pripremiti i izložiti priopćenje o postignutim rezultatima istraživanja;</li> <li>Uspješno obraniti hipotezu ili predloženu metodu i rezultate znanstvenog istraživanja, te argumentirano iznijeti stavove;</li> <li>Sudjelovati u radu tima u okviru znanstveno-istraživačkih aktivnosti ili projekata.</li> </ul>					
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Samostalna istraživanja i eksperimentalni rad pod nadzorom mentora u okviru odgovarajućeg (jednog ili više) znanstvenog projekta, odnosno teme doktorske disertacije. Individualna izrada znanstvenih članaka uz mentora. Pojednostavljuje mentor u ovisnosti o temi istraživanja/doktorskog rada.					
Vrste izvođenja nastave:	<input type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> Samostalni istraživački i eksperimentalni rad pod nadzorom mentora				
Obveze studenata	Izrada seminarskog rada iz područja odabrane teme znanstvenog istraživanja i prezentacija na kongresu doktoranada.					
Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave		Istraživanje	52.0	Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat		Sudjelovanje u organizaciji konferencije,	2.0

					znanstvenog skupa	
	Esej		Izrada, priprema za obranu i obrana seminarskog rada	2.0	Priprema javne prezentacije teme istraživanja/doktorskog rada	2.0
	Kolokviji		Usmeni ispit			
	Pismeni ispit		Apliciranje prijedloga istraživačkog projekta	2.0		
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Ishodi istraživanja se provjeravaju ocjenom seminarskog rada koji je javno prezentiran i u kojem je prikazan rezultat istraživanja i/ili pregled odabranog područja istraživanja. Rad mora imati oblik znanstvenog rada. Dodatno, ishodi istraživanja se mogu provjeravati i kroz znanstvene radove poslane u časopise ili radove prihvaćene za prezentaciju na konferencijama.					
Obvezna literatura	<b>Naslov</b>				<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	Ovisno o temi istraživanja/doktorskog rada prema naputku mentora.					
Dopunska literatura	Ovisno o temi istraživanja/doktorskog rada prema naputku mentora.					
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) Sveučilište; (2) Fakultet pomoću Povjerenstva za poslijediplomski sveučilišni doktorski studij i Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) Mentor. Praćenje kvalitete i uspješnosti kroz prezentaciju seminarskog rada i teme istraživanja/doktorskog rada akademskoj zajednici.					
Ostalo						

NAZIV PREDMETA		ISTRAŽIVAČKI RAD II					
Kod	GAXB01	Godina studija		II.			
Nositelj/i predmeta	Mentor(i) predložen od strane Povjerenstva za poslijediplomski sveučilišni studij, a prihvaćeni na fakultetskom vijeću.	Bodovna vrijednost (ECTS)		60.0			
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)		P	S	V	T
Status predmeta	Obvezni	Postotak primjene e-učenja					
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	U cilju stvaranja novih hipoteza ili rješenja problema osmisliti znanstveno istraživanje u suradnji s mentorom, i u tom smjeru nastaviti provođenje teorijskog i eksperimentalnog istraživačkog rada u polju građevinarstvo i/ili drugim relevantnim granama unutar polja temeljne tehničke znanosti, kao i ostalim znanstvenim poljima unutar tehničkih, prirodnih, ali i drugih znanstvenih područja.						
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Pozitivno ocijenjena prva godina provođenja teorijskog i eksperimentalnog istraživačkog rada, odnosno prihvaćena hipoteza istraživanja ili problem koji se želi riješiti novom metodom ili pristupom (Istraživački rad I).						
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• U suradnji s mentorom osmisliti znanstveno istraživanje u cilju stvaranja novih hipoteza ili rješenja problema;</li> <li>• Pripremiti i izložiti javno priopćenje o postignutim rezultatima istraživanja na međunarodnom znanstvenom skupu;</li> <li>• Uspješno obraniti hipotezu ili rješenja problema i rezultate znanstvenog istraživanja na međunarodnom znanstvenom skupu;</li> <li>• Sudjelovati u radu tima u okviru znanstveno-istraživačkih aktivnosti ili projekata.</li> </ul>						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Samostalna istraživanja i eksperimentalni rad pod nadzorom mentora u okviru odgovarajućeg (jednog ili više) znanstvenog projekta, odnosno teme doktorske disertacije. Individualna izrada znanstvenih članaka uz mentora. Pojediniosti određuje mentor u ovisnosti o temi istraživanja/doktorskog rada.						
Vrste izvođenja nastave:	<input type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> Samostalni istraživački i eksperimentalni rad pod nadzorom mentora				
Obveze studenata	Izrada seminarskog rada iz područja odabrane teme znanstvenog istraživanja i prezentacija na kongresu doktoranada. Izrada i prezentacija rada na međunarodnoj znanstvenoj konferenciji.						
Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave		Istraživanje	42.0	Praktični rad		
	Eksperimentalni rad		Referat		Sudjelovanje u organizaciji konferencije, znanstvenog skupa		2.0

	Esej		Izrada, priprema za obranu i obrana seminarskog rada	2.0	Priprema i pisanje rada za međunarodnu znanstvenu konferenciju i/ili časopis s međunarodnom recenzijom	10.0
	Kolokviji		Usmeni ispit		Priprema javne prezentacije teme istraživanja/doktorskog rada	2.0
	Pismeni ispit		Apliciranje prijedloga istraživačkog projekta	2.0		
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Ishodi istraživanja se provjeravaju ocjenom seminarskog rada koji je javno prezentiran i u kojem je prikazan rezultat istraživanja i/ili pregled odabranog područja istraživanja. Rad mora imati oblik znanstvenog rada. Dodatno, ishodi istraživanja se mogu provjeravati i kroz znanstvene radove poslane u časopise ili radove prihvaćene za prezentaciju na konferencijama.					
Obvezna literatura	<b>Naslov</b>				<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	Ovisno o temi istraživanja/doktorskog rada prema naputku mentora.					
Dopunska literatura	Ovisno o temi istraživanja/doktorskog rada prema naputku mentora.					
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) Sveučilište; (2) Fakultet pomoću Povjerenstva za poslijediplomski sveučilišni doktorski studij i Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) Mentor. Praćenje kvalitete i uspješnosti kroz prezentaciju seminarskog rada i teme istraživanja/doktorskog rada akademskoj zajednici.					
Ostalo						



NAZIV PREDMETA		ISTRAŽIVAČKI RAD III					
Kod	GAXC01	Godina studija	III.				
Nositelj/i predmeta	Mentor(i) predložen od strane Povjerenstva za poslijediplomski sveučilišni studij, a prihvaćeni na fakultetskom vijeću.	Bodovna vrijednost (ECTS)	60.0				
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T	
Status predmeta	Obvezni	Postotak primjene e-učenja					
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	Uspješan završetak provođenja teorijskog i eksperimentalnog istraživačkog rada u polju građevinarstvo i/ili drugim relevantnim granama unutar polja temeljne tehničke znanosti, kao i ostalim znanstvenim poljima unutar tehničkih, prirodnih, ali i drugih znanstvenih područja						
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Pozitivno ocijenjena druga godina provođenja teorijskog i eksperimentalnog istraživačkog rada, odnosno uspješno prihvaćeno istraživanje u cilju rješavanja hipoteza istraživanja ili problema od međunarodne istraživačke zajednice (Istraživački rad II).						
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kritički analizirati i prosuđivati objavljene znanstvene radove drugih autora unutar odabranog znanstvenog područja;</li> <li>• Kao vodeći autor objaviti najmanje jedan znanstveni rad u časopisu zadane vrstnoće;</li> <li>• Samostalno iznijeti hipotezu ili predloženo rješenje i rezultate istraživanja kroz doktorski rad;</li> <li>• Uspješno obraniti rezultate znanstvenog istraživanja, te argumentirano iznijeti stavove u raspravi tijekom obrane doktorske disertacije pred povjerenstvom.</li> </ul>						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Samostalna istraživanja i eksperimentalni rad pod nadzorom mentora u okviru znanstvenog projekta i teme doktorske disertacije. Individualna izrada znanstvenih članaka uz mentora. Pojediniosti određuje mentor u ovisnosti o temi istraživanja/doktorskog rada.						
Vrste izvođenja nastave:	<input type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> Samostalni istraživački i eksperimentalni rad pod nadzorom mentora					
Obveze studenata	Prihvaćen i/ili objavljen najmanje jedan rad u časopisu s međunarodnom recenzijom koji se citira u bazi Web of Science™ Core Collection iz područja odabrane teme znanstvenog istraživanja.						
Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave		Istraživanje	21.0	Praktični rad		
	Eksperimentalni rad		Referat		Sudjelovanje u organizaciji konferencije, znanstvenog skupa	2.0	

	Esej		Izrada, priprema za obranu i obrana seminarskog rada		Priprema i/ili pisanje rada za časopis s međunarodnom recenzijom	15.0
	Kolokviji		Usmeni ispit		Pisanje, priprema za obranu i obrana doktorskog rada	20.0
	Pismeni ispit		Apliciranje prijedloga istraživačkog projekta	2.0		
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Prihvaćen i/ili objavljen najmanje jedan rad u časopisu s međunarodnom recenzijom koji se citira u bazi Web of Science™ Core Collection s faktorom odjeka iz prve dvije kvartile (Q1 ili Q2). Prihvaćen i obranjen doktorski rad.					
Obvezna literatura	<b>Naslov</b>			<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>		<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	Ovisno o temi istraživanja/doktorskog rada prema naputku mentora.					
Dopunska literatura	Ovisno o temi istraživanja/doktorskog rada prema naputku mentora.					
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	<p>Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine:  (1) Sveučilište; (2) Fakultet pomoću Povjerenstva za poslijediplomski sveučilišni doktorski studij i Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) Mentor.</p> <p>Praćenje kvalitete i uspješnosti kroz prezentaciju doktorskog rada akademskoj zajednici. Prezentacija rezultata cjelokupnog istraživanja međunarodnoj istraživačkoj zajednici kroz rad(ove) koji su prihvaćeni za objavljivanje u časopisu s međunarodnom recenzijom citiranom u bazi Web of Science™ Core Collection s faktorom odjeka iz prve dvije kvartile (Q1 ili Q2), te kroz rad(ove) prezentirane na međunarodnim konferencijama.</p>					
Ostalo						

### 3.4.2. Opis izvankurikularnih predmeta u polju Građevinarstvo, grana nosive konstrukcije

NAZIV PREDMETA		BEZMREŽNE NUMERIČKE METODE I PRIPADAJUĆE ADAPTIVNE TEHNIKE					
Kod	GAKA01	Godina studija	I.				
Nositelj/i predmeta	Prof. dr. sc. Blaž Gotovac Prof. dr.sc. Vedrana Kozulić	Bodovna vrijednost (ECTS)	6.0				
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T	
			30				
Status predmeta	Izvankurikularan	Postotak primjene e-učenja					
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	Stvaranje novih znanja o numeričkom modeliranju inženjerskih problema pomoću bezmrežnih metoda te uspostavljanje mogućnosti njihove primjene u istraživačkom radu u polju građevinarstvo i/ili drugim relevantnim granama unutar polja temeljne tehničke znanosti, kao i ostalim znanstvenim poljima unutar tehničkih, prirodnih, ali i drugih znanstvenih područja.						
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Diplomski sveučilišni studij						
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klasificirati vrste poznatih bezmrežnih numeričkih metoda</li> <li>• Analizirati geometriju zadanog područja i rubne uvjete bezmrežnom metodom R funkcija</li> <li>• Izvršiti analizu inženjerskih problema opisanih običnim i parcijalnim diferencijalnim jednadžbama bezmrežnim metodama</li> <li>• Analizirati inženjerske probleme primjenom adaptivne kolokacijske metode</li> <li>• Analizirati stabilnost i točnost adaptivnih bezmrežnih tehnika</li> </ul>						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Osvrt na klasične numeričke metode s aspekta izbora baznih funkcija rješenja (4 sata), finitne bazne funkcije iz univerzalnog vektorskog prostora s aspekta praktične primjene (6 sati), utjecaj geometrije područja na traženo numeričko rješenje zadatka - ideja metode R-funkcija (5 sati), pregled adaptivnih tehnika s naglaskom na metodu kolokacije u točki, te određivanje numeričkog rješenja sa zadanom točnosti (5 sati), nelinearna i nestacionarna analiza konstrukcija korištenjem adaptivne tehnike (4 sata), ilustracija primjene adaptivnog postupka na jednostavnim primjerima, te usporedba dobivenih rezultata s konvencionalnim rješenjima (6 sati).						
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)				
Obveze studenata	Pohađanje nastave. Izrada seminarskog rada i usmena prezentacija.						
Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	1.0	Istraživanje		Praktični rad		
	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalan rad	3.0	

	Esej		Seminarski rad	2.0		
	Kolokviji		Usmeni ispit			
	Pismeni ispit		Projekt			
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Vrjednovanje rada studenata vrši se ocjenom seminarskog rada koji mora imati oblik znanstvenog rada. Ishodi učenja se provjeravaju kroz usmenu prezentaciju seminarskog rada.					
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>			<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	Atluri, S.N., "Methods of Computer Modeling in Engineering & the Sciences", Volume I, Tech Science Press, University of California, Irvine, 2005.			1		
	Griebel, M. and Schweitzer, M.A. (Eds.), "Meshfree Methods for Partial Differential Equations", Springer-Verlag, Berlin, 2003.			1		
	Liu, G.R., "Mesh free methods : Moving beyond the Finite Element Method", CRC Press LLC, Boca Raton, 2003.				da	
	Höllig, K. and Hörner, J., "Approximation and Modeling with B-Splines", SIAM, 2013.			1		
Dopunska literatura	<p>V.L. Rvačev, N.S. Sinekop (autori izvornog djela); Blaž Gotovac (prevoditelj i urednik hrvatskog prijevoda djela): Metoda R-funkcija u zadaćama teorije elastičnosti i plastičnosti, Sveučilište u Splitu, 2016.;</p> <p>Gotovac B., Numeričko modeliranje inženjerskih problema pomoću glatkih finitnih funkcija, Disertacija, Fakultet građevinskih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1986.</p> <p>Kozulić V., Numeričko modeliranje metodom fragmenata pomoću Rbf funkcija, Disertacija, Građevinski fakultet, Sveučilište u Splitu, 1999.</p> <p>Prenter P. M., Splines and Variational Methods, John Wiley &amp; Sons, Inc., New York, 1989.</p> <p>Chen, W., Fu, Z. J. and Chen, C. S., Recent Advances in Radial Basis Function Collocation Methods, Springer, 2014.</p>					
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	<p>Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine:</p> <p>(1) Sveučilište; (2) Fakultet pomoću Povjerenstva za poslijediplomski sveučilišni doktorski studij i Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) Predmetni nastavnik.</p> <p>Praćenje kvalitete i uspješnosti kroz prezentaciju seminarskog rada.</p>					
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)						

NAZIV PREDMETA	NUMERIČKO MODELIRANJE LJUSKASTIH KONSTRUKCIJA						
Kod	GAKA02	Godina studija	I.				
Nositelj/i predmeta	Prof. dr. sc. Vedrana Kozulić Prof. dr. sc. Blaž Gotovac	Bodovna vrijednost (ECTS)	6.0				
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T	
			30				
Status predmeta	Izvankurikularan	Postotak primjene e-učenja					
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	Razumijevanje ponašanja ljuskastih konstrukcija pod djelovanjem statičkih opterećenja. Stjecanje znanja o postupcima njihovog numeričkog modeliranja.						
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Diplomski sveučilišni studij						
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Samostalno kreirati numerički model građevinske konstrukcije sastavljene od plošnih elemenata.</li> <li>• Pravilno opisati proizvoljno opterećenje, svojstva materijala, te rubne uvjete na granici općeg oblika.</li> <li>• Kritički analizirati dobivene rezultate u svrhu donošenja ispravnih inženjerskih rješenja.</li> <li>• Razvijati matematičke i numeričke formulacije u svrhu modeliranja različitih ljuskastih konstrukcija</li> </ul>						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Ravninsko stanje naprezanja i savijanje tankih ploča kao posebni slučajevi modela ljuskaste konstrukcije. Membranski i posmični efekti (locking) ilustrirani na linijskom zakrivljenom nosaču. Veza osnosimetričnih problema s posebnim tipovima rotacionih ljuskastih konstrukcija. Primjeri ljuskastih konstrukcija sa geometrijom opisanom elementarnim funkcijama kao što su ravnina, kugla, valjak, stožac, hipar i sl. Ljuske s pravilnom geometrijom u jednom smjeru. Osvrt na bezmomentnu i momentnu teoriju ljuski. Ljuske općeg oblika (analiza osmočvornim konačnim elementima izvedenim iz dvadesetčvornog prostornog izoparametričkog konačnog elementa). Programi za elektroničko računalo: numerička simulacija navedenih fenomena, te kritička analiza dobivenih rezultata.						
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)				
Obveze studenata	Izrada seminarskog rada i usmena prezentacija.						
Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	1.0	Istraživanje		Praktični rad		
	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalan rad	3.0	
	Esej		Seminarski rad				
	Kolokviji		Usmeni ispit	2.0			
	Pismeni ispit		Projekt				

Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Vrjednovanje rada studenata vrši se ocjenom seminarskog rada koji mora imati oblik znanstvenog rada. Ishodi učenja se provjeravaju kroz usmenu prezentaciju seminarskog rada.		
Obvezna literatura	<b>Naslov</b>	<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	Bathe, K. J., Finite Element Procedures in Engineering Analysis, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1982.	1	
	Zienkiewicz O.C., Taylor R.L., The Finite Element Method, Vol. 2: Solid Mechanics, Fifth edition, Butterworth-Heinemann, Oxford, 2000.	1	
	Irons B., Ahmad S., Techniques of Finite Elements, Ellis Horwood Limited, Chichester, 1980.	1	
	Gotovac B., Kozulić V., Čolak I.: Uvod u numeričko modeliranje prostornih konstrukcija, Sveučilište u Mostaru, Mostar, 2001.	10	
Dopunska literatura	<p>Hou-Cheng Huang: Static and Dynamic Analysis of Plates and Shells: Theory, Software and Applications, Springer-Verlag, London, 1989.</p> <p>Figueiras J.A. and Owen D.R.J.: Analysis of elasto-plastic and geometrically nonlinear anisotropic plates and shells, In: Finite element software for plates and shells, eds. E. Hinton, D. R. J. Owen, Swansea, pp. 235-322, 1984.</p> <p>Hinton E. and Abdel Rahman H.H.: Mindlin plate finite elements, In: Finite element software for plates and shells, eds. E. Hinton, D. R. J. Owen, Swansea, pp. 157-229, 1984.</p>		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	<p>Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine:  (1) Sveučilište; (2) Fakultet pomoću Povjerenstva za poslijediplomski sveučilišni doktorski studij i Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) Predmetni nastavnik.  Praćenje kvalitete i uspješnosti kroz prezentaciju seminarskog rada.</p>		
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

NAZIV PREDMETA	NUMERIČKE METODE MEHANIKE MATERIJALA						
Kod	GAKA03	Godina studija		I.			
Nositelj/i predmeta	Prof.dr.sc. Mirela Galić	Bodovna vrijednost (ECTS)		6			
Suradnici	Prof.dr.sc. Pavao Marović	Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)		P	S	V	T
				30			
Status predmeta	Izvankurikularan	Postotak primjene e-učenja					
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	Doktorande upoznati s konceptima i aktualnim dostignuća u području mehanike materijala, naučiti ih kako odabrati odgovarajuću, najefikasniju numeričku metodu pri rješavanju zadaća mehanike materijala, te kako kreirati cijeli ili dijelove računalnih programa koji se tiču mehanike materijala i proračuna pomoću metode konačnih elemenata i metode konačno-diskretnih elemenata. (pogledati očekivane ishode učenja).						
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Nema						
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta	<p>Nakon odslušanog predmeta od studenta se očekuje da je sposoban:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• formulirati koncepte i aktualna dostignuća u području mehanike materijala,</li> <li>• odabrati odgovarajuću numeričku metodu pri rješavanju zadaća mehanike materijala,</li> <li>• kreirati dijelove računalnih programa koji se tiču mehanike materijala i proračuna pomoću metode konačnih elemenata,</li> <li>• valorizirati rezultate numeričkih proračuna u području mehanike materijala,</li> <li>• preporučiti odgovarajući numerički model ovisno o vrsti materijala.</li> </ul>						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Parametri stanja čvrstog tijela: čvrstoća, elastičnost, viskoznost, visko-elastičnost, plastičnost, termoelastičnost. Opterećenje, vrijeme, temperatura. Mehanička svojstva materijala pri naglom i ponovljenom opterećenju. Otpornost materijala pri složenom stanju naprezanja. Statičko i dinamičko opterećenje. Pregled i uvod u razne numeričke modele za numeričku aproksimaciju opisa ponašanja različitih materijala: ortotropni i anizotropni materijali, beton (makro i mikro modeli), kamen, čelik, tlo, elastomeri (plastika, guma), drvo. Klasični elasto-plastični i elasto-visko-plastični numerički modeli. Geometrijska nelinearnost konstrukcija – konačne deformacije. Geometrijska nelinearnost konstrukcija – veliki pomaci. Total i update Lagrange metoda. Numeričko modeliranje vremenski ovisnih pojava: puzanje, cikličko djelovanje, dinamičko djelovanje. Numerički modeli kompozitnih materijala. Postupci rješavanja sustava nelinearnih algebarskih jednadžbi: Newton-Raphson metoda, Modificirana Newton-Raphson metoda, quasi-Newton metoda, Arc-length metoda.						
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)				
Obveze studenata	Pohađati sva predavanja. Provesti analizu aktualnih postignuća vezanih za kandidatov istraživački rad u sklopu izrade disertacije. Napisati seminarski rad. Obraniti seminarski rad.						
Praćenje rada studenata:	Pohađanje	1.0	Istraživanje	3.0	Praktični rad		

	nastave					
	Eksperimentalni rad		Referat			
	Esej		Seminarski rad	2.0		
	Kolokviji		Usmeni ispit			
	Pismeni ispit		Projekt			
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Približno težinski prosjek gornje tri aktivnosti: pohađanje nastave, seminarski rad, usmeni ispit.					
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>			<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	(1) I. Alfrević: <i>Uvod u tenzore i mehaniku kontinuuma</i> , Golden marketing, Zagreb, 2003.			6		
	(2) G.A. Holzapfel: <i>Nonlinear Solid Mechanics – A Continuum Approach for Engineering</i> , Wiley, Chichester, 2000			1		
Dopunska literatura	(3) A. Munjiza; <i>The combined Finite-Discrete Element Method</i> , John Wiley and Sons, 2004.					
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Praćenje pohađanja svih predavanja i vježbi. Diskutiranje. Konzultacije pri izradi seminarskog rada. Usmena prezentacija seminarskog rada. Usmeni ispit.					
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)						



NAZIV PREDMETA	EKSPERIMENTALNE METODE			
Kod	GAKA04	Godina studija	I.	
Nositelj/i predmeta	Prof.dr.sc. Pavao Marović	Bodovna vrijednost (ECTS)	6	
Suradnici	Prof.dr.sc. Mirela Galić	Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S
			30	V
Status predmeta	Izvankurikularan	Postotak primjene e-učenja	T	
OPIS PREDMETA				
Ciljevi predmeta	Doktorande upoznati s eksperimentalnim metodama kojima se i kako mogu služiti u svojim znanstvenim istraživanjima kao i da samostalno mogu početi provoditi svoja znanstvena istraživanja (vidi očekivane ishode učenja).			
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Nema.			
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta	<p>Nakon odslušanog predmeta od studenta se očekuje da je sposoban:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>osmisлити odgovarajući program ispitivanja konstrukcije, elementa konstrukcije ili modela konstrukcije,</li> <li>samostalno provesti eksperimentalno ispitivanje konstrukcije, elementa konstrukcije ili modela konstrukcije,</li> <li>interpretirati rezultate provedenih ispitivanja,</li> <li>valorizirati moguća rješenja problema,</li> <li>kritički analizirati pravila modeliranja i mjerenja,</li> <li>argumentirati odabrani model za eksperimentalnu analizu konstrukcije, elementa konstrukcije ili modela konstrukcije.</li> </ul>			
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p>Značaj eksperimentalnih analiza za razvoj konstrukcija i metoda proračuna. Razvoj eksperimentalnih metoda uz mikroračunala, mikroprocesore, automatiku i telemetriju, statička i dinamička ispitivanja. Mehanička svojstva materijala. Jednadžbe teorije deformacija i naprezanja i zakon stanja čvrstog deformabilnog tijela. Mjerenje, mjerna tehnika, metrologija, sredstva za mjerenje i obrada rezultata mjerenja. Modelska analiza konstrukcija. Uvjeti sličnosti. Pravila modeliranja. Teorem Buckinghama. Materijali za modeliranje. Postupci za određivanje polja pomaka, polja deformacija, kuteva zaokreta, kuteva nagiba, progiba i zakrivljenosti. Područje primjene i točnosti metoda. Optičko naponska i optičko deformacijska metoda određivanja polja naprezanja i polja deformacija. Ravnska fotoelastičnost. Prostorna fotoelastičnost. Foto –plastičnost, -viskoelastičnost, -reologija. Dinamička fotoelastičnost. Metode fotoelastičnih premaza i krutih lakova. Metoda Moire. Metode analogije. Matematička analogija. Električna analogija (strujna i naponska). Primjena mehaničkih valova, g- i x- zraka u analizi stanja naprezanja.</p>			
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)		
Obveze studenata	Pohađati sva predavanja. Provesti odgovarajuća eksperimentalna ispitivanja vezana za kandidatov istraživački rad u sklopu izrade disertacije. Napisati seminarski rad. Obraniti seminarski rad.			

Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	1.0	Istraživanje	3.0	Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat			
	Esej		Seminarski rad	2.0		
	Kolokviji		Usmeni ispit			
	Pismeni ispit		Projekt			
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Približno težinski prosjek gornje tri aktivnosti: pohađanje nastave, seminarski rad, usmeni ispit.					
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>			<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	P. Marović, <i>Eksperimentalne metode</i> , Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije Sveučilišta u Splitu, Split (autorizirana predavanja ~ ažurirana interna skripta u ppxs-u)			∞	∞	
	D. Aničić, <i>Ispitivanje konstrukcija</i> , Građevinski fakultet Sveučilišta u Osijeku, Osijek, 2002.			1		
	<i>Mjerenje deformacija i analiza naprezanja</i> , Autorizirana predavanja, Ur. A. Kiričenko, DGITZ, Zagreb, 1982.			1	∞	
	I. Alfirević, S. Jecić: <i>Fotoelasticimetrija</i> , Liber, Zagreb, 1983.			1		
Dopunska literatura	J.F. Doyle: <i>Modern Experimental Stress Analysis</i> , Wiley, Chichester, 2004.					
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Praćenje pohađanja svih predavanja i vježbi. Diskutiranje. Konzultacije pri izradi seminarskog rada. Usmena prezentacija seminarskog rada. Usmeni ispit.					
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)						

NAZIV PREDMETA		ODABRANA POGLAVLJA DINAMIKE KONSTRUKCIJA I POTRESNOG INŽENJERSTVA						
Kod	GAKA05	Godina studija			I.			
Nositelj/i predmeta	Prof.dr.sc. A. Mihanović	Bodovna vrijednost (ECTS)			6.0			
Suradnici	Doc.dr.sc. H. Smoljanović	Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)			P	S	V	T
					15	15		
Status predmeta	Izvankurikularan	Postotak primjene e-učenja			50%			
OPIS PREDMETA								
Ciljevi predmeta	Upoznavanje s najnovijim svjetskim istraživanjima u dinamici povezanoj s potresnim inženjerstvom i metodama koje oni donose							
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Nema							
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreiranje nelinearnih determinističkih modela dinamike konstrukcija</li> <li>• Analiziranje potresne otpornosti građevinskih konstrukcija načelom naguravanja</li> <li>• Formuliranje modela izravnog dinamičkog odgovora konstrukcija na potresnu pobudu</li> <li>• Razvijanje novih bezmatričnih metoda vremenske integracije</li> <li>• Formuliranje stohastičkih modela dinamike konstrukcija</li> <li>• Modeliranje interakcije konstrukcija-tlo u potresnom inženjerstvu</li> </ul>							
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Odgovor JS i VS sustava numeričkom integracijom. Točnost i stabilnost rješenja. Nelinarni modeli a/b, čeličnih i zidanih konstrukcija u statičkim i dinamičkim uvjetima opterećenja. Numerički odgovor u interakcija konstrukcija-tlo. Numerički odgovor u frekventnom području. Odgovor na slučajne pobude potresom, vjetrom, valovima i morskim strujama. Rezonantni spektri odgovora.							
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)				
Obveze studenata	Pohvađanje nastave, izrada seminaskog rada i projekta							
Praćenje rada studenata:	Pohađanje nastave	2.0	Istraživanje	1.0	Praktični rad			
	Eksperimentalni rad		Referat					
	Esej		Seminarski rad	1.0				
	Kolokviji		Usmeni ispit					
	Pismeni ispit		Projekt	2.0				
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom	Usmeni razgovori, vrednovanje seminara i naročito projekta. Predmet se odvija dominantno kao radionica. Nema završnog ispita.							

nastave i na završnom ispitu			
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>	<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	Mihanović A., Dinamika konstrukcija 1990	50	
	Čaušević M., Dinamika konstrukcija 2005	5	
	Humar J.L., Dynamics of structures 1990	1	
	Chopra A.K., Dynamics of structures 2012	3	
	Booth E., and Key D., Earthquake design practice for building edition.	3	
	Različiti softwareski paketi – slobodni za uporabu		da
Dopunska literatura	Članci iz časopisa u knjižnici fakulteta. Članci iz časopisa i skupova dostupnih na el. mreži. Knjige dostupne na el. mreži iz područja potresnog inženjerstva i dinmaiike konstrukcija		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Razumijevanje terminologije kolegija kroz razgovor. Stupanj samostalnosti kod izrade seminara i posebno stupanj samostalnosti kod izrade projekta.		
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	Sposobnost studenata za samostalno programiranje na računalima.		

NAZIV PREDMETA	ODABRANA POGLAVLJA STABILNOSTI KONSTRUKCIJA						
Kod	GAKA06	Godina studija	I.				
Nositelj/i predmeta	Prof.dr.sc. A.Mihanović	Bodovna vrijednost (ECTS)	6.0				
Suradnici	Prof.dr.sc. B.Trogrić	Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T	
			15	15			
Status predmeta	Izvankurikularan	Postotak primjene e-učenja	50%				
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	Upoznavanje s najnovijim načinima modeliranja zadaća stabilnosti konstrukcija i njihova implemetacija u globalnim softverskim paketima						
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Nema						
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modeliranje zadaća savojne, bočne i stabilnosti uvrtnjem na prostornim elementima tehnikom KE.</li> <li>• slaganje globalnih sustava stabilnosti.</li> <li>• Kreiranje materijalno i geometrijskih nelinearnih numeričkih modela stabilnosti prostornih linijskih konstrukcija.</li> <li>• Numerički modeli nosivosti i stabilnosti ploča i ljski po teroiji malih i velikih pomaka.</li> <li>• Modeliranje zadaća stabilnosti virtualnim FEM – DEM pristupom.</li> </ul>						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Zajednički numerički model savojne,bočne i stabilnosti uvrtnjem linijsog KE. Globalni model stabilnosti, materijalno linerani i nelinearni, prostornih linijskih konstrukcija konstrukcija. Posebnost kablovskih konstrukcija. Stabilnost lukova. Stabilnost ploča i ljski. Postkritično ponašanje ploča i ljski. Numeričko modeliranje stabilnosti virtualnim FEM DEM pristupom.						
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)				
Obveze studenata	Pohvađanje nastave, izrada seminaskog rada i projekta						
Praćenje rada studenata:	Pohađanje nastave	2.0	Istraživanje	1.0	Praktični rad		
	Eksperimentalni rad		Referat				
	Esej		Seminarski rad	1.0			
	Kolokviji		Usmeni ispit				
	Pismeni ispit		Projekt	2.0			
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom	Usmeni razgovori, vrednovanje seminara i naročito projekta. Predmet se odvija dominantno kao radionica. Nema završnog ispita.						

ispitu			
	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Mihanović A., Stabilnost konstrukcija 1993	50	
	Bažant Z.P. and Cedolin L., Stability of structures 2003	2	
	Munjiza A. The combined Finite-Discrete element method 2004.	5	
	Različiti softwareski paketi – slobodni za uporabu		da
Dopunska literatura	Doktorske disertacije izrađene na fakultetu Članci iz časopisa u knjižnici fakulteta. Članci iz časopisa i skupova dostupnih na el. mreži. Knjige dostupne na el. mreži iz područja potresnog inženjerstva i dinamike konstrukcija		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Razumijevanje terminologije kolegija kroz razgovor. Stupanj samostalnosti kod izrade seminara i posebno stupanj samostalnosti kod izrade projekta.		
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	Sposobnost studenata za samostalno programiranje na računalima.		

NAZIV PREDMETA		METODA KONAČNIH ELEMENATA					
Kod	GAKA07	Godina studija				I.	
Nositelj/i predmeta	Prof. dr. sc. Željana Nikolić	Bodovna vrijednost (ECTS)				6	
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)				P	S
						V	T
		20	10				
Status predmeta	Izvankurikularan	Postotak primjene e-učenja					
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	Savladati matematičke i numeričke formulacije na kojima se zasniva metoda konačnih elemenata. Upoznati se s vrstama konačnih elemenata i baznih funkcija, njihovom primjenom i ograničenjima pri numeričkom rješavanju problema kontinuuma u inženjerskim zadacima. Upoznati se s osnovnim numeričkim postupcima i strukturom računalnih programa zasnovanih na metodi konačnih elemenata.						
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Nema						
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta	<p>Nakon odslušanog predmeta student/ica će biti sposoban/na:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• razvijati matematičke i numeričke formulacije u svrhu numeričkog rješavanja različitih inženjerskih zadata metoda konačnih elemenata;</li> <li>• samostalno kreirati računalne programe koji koriste metodu konačnih elemenata;</li> <li>• samostalno procijeniti točnost numeričkih modela;</li> <li>• kritički prosuđivati primjenjivost uporabljenog numeričkog postupka u analizi zadanog problema;</li> <li>• između više varijantnih rješenja odabrati i preporučiti prikladnu numeričku formulaciju i model za rješenje postavljenog problema te argumentirati svoj stav.</li> </ul>						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Diskretizacija sustava. Direktni pristup rješavanja problema mehanike konstrukcija. Generalizacija koncepta konačnih elemenata. Varijacijska formulacija metode konačnih elemenata. Konačni elementi za jednodimenzionalnu, dvodimenzionalnu, osnosimetričnu i trodimenzionalnu analizu. Standardne i hijerarhijske bazne funkcije. Preslikavanje konačnih elemenata i numerička integracija. Patch test, reducirana integracija i nekonformni konačni elementi. Beskonačni elementi. Mješovite formulacije. Ocjena pogreške i konvergencija numeričkog postupka. Adaptivne tehnike: h, p, hp pristup. Metoda konačnih elemenata u vremenski ovisnim problemima. Vezane zadatke: interakcija fluid-konstrukcija, interakcija tlo-konstrukcija. Osnovni numerički postupci u analizi inženjerskih zadata metoda konačnih elemenata.						
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava				<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input type="checkbox"/> laboratorij <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)		
Obveze studenata							
Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	1.0	Istraživanje	1.0	Praktični rad		
	Eksperimentalni rad		Referat				

	Esej		Seminarski rad	2.0		
	Kolokviji		Usmeni ispit	2.0		
	Pismeni ispit		Projekt			
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	<p>Nakon završene nastave studenti trebaju provesti istraživanje za zadanu temu i izraditi seminarski rad koji je potrebno usmeno obraniti. Seminarski rad i obrana rada nosi 50% bodova.</p> <p>Usmeni ispit provodi se nakon obranjenog seminarskog rada i nosi 50% bodova.</p>					
Obvezna literatura	<b>Naslov</b>				<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	O. C. Zienkiewicz, R. L. Taylor, J.Z. Zhu: The Finite Element Method, Vol. 1: Its Basis & Fundamentals, 6th edition, Elsevier Butterworth-Heinemann, Oxford, 2006.					
	V. Jović: Uvod u inženjersko numeričko modeliranje, Aquarius engineering Split, 1993					
Dopunska literatura	<p>R. D. Cook, D. S. Malkus, M. E. Plesha: Concepts and Applications of Finite Element Analysis, 3th edition, John Wiley &amp; Sons, 1989.</p> <p>M. A. Crisfield: Finite Elements and Solution Procedures for Structural Analysis, Vol I: Linear Analysis, Pineridge Press, Swansea, U.K., 1986.</p> <p>O. C. Zienkiewicz, K. Morgan: Finite Elements and Approximations, John Wiley Sons, 1983.</p> <p>E. Hinton, D. R. J. Owen: An Introduction to Finite Element Computations, Pineridge Press, Swansea, U.K., 1979.</p> <p>J. Sorić: Metoda konačnih elemenata, Golden marketing – Tehnička knjiga Zagreb, 2004.</p> <p>J. Brnić, M. Čanadija: Analiza deformabilnih tijela metodom konačnih elemenata: Fintrade, Tours d.o.o. Rijeka, 2009.</p>					
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Sveučilište; Fakultet pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; Predmetni nastavnik.					
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)						



NAZIV PREDMETA	EKSTREMNA DJELOVANJA I SIGURNOST KONSTRUKCIJA						
Kod	GAKA08	Godina studija	I.				
Nositelj/i predmeta	Prof. dr. sc. Ivica Boko, Doc.dr.sc. Neno Torić Prof. emer. dr. sc. Bernardin Peroš	Bodovna vrijednost (ECTS)	6.0				
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T	
			30				
Status predmeta	Izvanakurikularan	Postotak primjene e-učenja					
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	Edukacija kandidata u području analize pouzdanosti konstrukcija te njenim principima proračuna u slučaju ekstremnih djelovanja na konstrukcije						
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Nema.						
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta	<p>Nakon odslušanog predmeta student/ica će biti sposoban/na:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• predvidjeti statistički model ekstremnih djelovanja,</li> <li>• usporediti metode pouzdanosti prvog i drugog reda,</li> <li>• procijeniti indeks pouzdanosti konstrukcija uslijed ekstremnih djelovanja,</li> <li>• valorizirati probabilističku analizu za kalibraciju postojećih konstrukcija,</li> <li>• utvrditi razinu sigurnosti konstrukcija s aspekta trajnosti konstrukcija,</li> <li>• predvidjeti i samoprocijeniti analizu životnog vijeka konstrukcije.</li> </ul>						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p>Značenje kolegija. Osnovni pojmovi o pouzdanosti i sigurnosti konstrukcija. Bazne varijable djelovanja na konstrukciju i otpornosti konstrukcije. Vjerojatnost otkazivanja nosivosti, indeks pouzdanosti. Analiza ekstremnih djelovanja na konstrukcije - primjena suvremenih metoda kod iznalaženja najprikladnijih funkcija raspodjele za pojedina djelovanja.</p> <p>Probabilistički modeli pouzdanosti odgovora konstrukcije u slučaju ekstremnih djelovanja. Model pouzdanosti slučajne varijable, slučajnog procesa i slučajnog polja.</p> <p>Postupak kalibracije nekih složenijih konstrukcija s aspekta pouzdanosti u vijeku trajanja konstrukcije.</p> <p>Ne-linearne metode u postupku proračuna pouzdanosti konstrukcija - povezanost stohastičkog i mehaničkog modela.</p> <p>Analiza stupnja sigurnosti nekih složenijih konstrukcija tipa offshore, mostova i sl. primjenom navedenih modela.</p>						
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)					
Obveze studenata							
Praćenje rada	Pohađanje nastave	1.0	Istraživanje		Praktični rad		

studenata:	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalan rad	3.0
	Esej		Seminarski rad	2.0		
	Kolokviji		Usmeni ispit			
	Pismeni ispit		Projekt			
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Usmeni ispit, seminarski rad.					
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>			<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	Milčić V., Peroš B.: Uvod u teoriju sigurnosti nosivih konstrukcija, Građevinski fakultet Split, 2003.			5		
	Peroš B., Boko I.: Sigurnost konstrukcija u požaru, Sveučilište u Splitu Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije, Split, 2014.			5		
	Sheldon M. Ross: Introduction to probability and statistics for engineers and scientists, University of California at Berkeley, 1997.			1		
Dopunska literatura	(1) Schueler, Shinozuka: Structural Safety and Reliability, Proc. Icosar, Vol 1,2,3, Innsbruck, 1993.; (2) Kiureghain L.:Structural component Reliability and Finite element, Reliability Methods, Lecture Note for "Structural Reliability - Methods and Applications", University of California at Berkeley, 1989.; (3) Structural reliability analysis program system (STRUREL).					
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) Sveučilište; (2) Fakultet pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) Predmetni nastavnik.					
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)						

NAZIV PREDMETA		ČELIČNE I SPREGNUTE KONSTRUKCIJE						
Kod	GAKA09	Godina studija			I.			
Nositelj/i predmeta	Prof. dr. sc. Ivica Boko, Doc.dr.sc. Neno Torić Prof. emer. dr. sc. Bernardin Peroš	Bodovna vrijednost (ECTS)			6.0			
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)			P	S	V	T
					30			
Status predmeta	Izvanškularan	Postotak primjene e-učenja						
OPIS PREDMETA								
Ciljevi predmeta	Edukacija kandidata u području napredne analize čeličnih i spregnutih konstrukcija u slučaju djelovanja umora ili požara.							
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Nema.							
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta	<p>Nakon odslušanog predmeta student/ica će biti sposoban/na:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• utvrditi nosivost čeličnih, spregnutih elemenata i sustava po teoriji prvog i drugog reda,</li> <li>• vrjednovati metode proračuna priključaka,</li> <li>• procijeniti nosivost čeličnih, spregnutih elemenata i sustava u slučaju djelovanja požara,</li> <li>• procijeniti nosivost čeličnih, spregnutih elemenata i sustava s aspekta umora materijala.</li> </ul>							
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Elastična i plastična analiza kod proračuna čeličnih i spregnutih konstrukcija. Okvirni sustavi - klasifikacija globalne imperfekcije, dužine izvijanja elemenata, priključci. Primjena elastične i plastične metode kod proračuna okvirnih sustava. Punostijeni limeni nosači - problem stabilnosti ploča. Spregnute konstrukcije tipa čelik - beton, analiza elemenata u nosivim sustavima. Problem prostornih čeličnih sustava i sustava s vlačnim nosivim strukturama. Primjena visokokvalitetnih čelika za nosive čelične sustave i ekstremne raspone (mostovi, stadioni, dvorane i sl.).							
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)				
Obveze studenata								
Praćenje rada studenata:	Pohađanje nastave	1.0	Istraživanje		Praktični rad			
	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalan rad	3.0		
	Esej		Seminarski rad	2.0				
	Kolokviji		Usmeni ispit					

	Pismeni ispit		Projekt			
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Usmeni ispit, seminarski rad.					
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>			<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	Androić B., Dujmović D., Džeba I.: Čelične konstrukcije 1, IA projektiranje, Zagreb, 2009.			1		
	Androić B., Dujmović D., Lukačević I.: Projektiranje spregnutih konstrukcija prema Eurocode 4, IA projektiranje, Zagreb, 2012.			1		
	Androić B., Čaušević M., Dujmović D., Džeba I., Markulak D., Peroš B.: Čelični i spregnuti mostovi, IA projektiranje, Zagreb, 2005.			1		
	R. Englekirk: Steel structures, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1994.			1		
	Peroš B., Boko I.: Sigurnost konstrukcija u požaru, Sveučilište u Splitu Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije, Split, 2014.			5		
Dopunska literatura	(1) Knowles, P.R.: Composite Steel and Concrete Construction, Butterworks, London, 1973.; (2) Johnson, R. P. and Buckly, R. P.: Composite structures of Steel and Concrete, Volume 2, Bridges, Second Edition, 1986.					
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) Sveučilište; (2) Fakultet pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) Predmetni nastavnik.					
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)						

NAZIV PREDMETA	NUMERIČKO MODELIRANJE BETONSKIH KONSTRUKCIJA						
Kod	GAKA10	Godina studija	I.				
Nositelj/i predmeta	Prof. dr. sc. Jure Radnić, Prof.dr.sc. Alen Harapin, Prof.dr.sc. Domagoj Matešan	Bodovna vrijednost (ECTS)	6.0				
Suradnici	Doc. dr. sc. Nikola Grgić Doc.dr.sc. Marija Smilović-Zulim Dr.sc. Marina Sunara-Kusić	Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T	
			30				
Status predmeta	Izvanakurikularan	Postotak primjene e-učenja					
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	Upoznavanje studenta sa naprednim tehnikama nelinearnog modeliranja ponašanja armirano betonskih i/ili spregnutih konstrukcija pod statičkim, dinamičkim i udarnim opterećenjem						
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Preddiplomska kvalifikacija (6. razina EQF-a ili HKO-a)						
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta	<p>Student/ica će biti osposobljen/a za:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Odabir ispravnog numeričkog modela ponašanja betonskih i/ili spregnutih konstrukcija pod statičkim, dinamičkim i udarnim opterećenjem, kritičku prosudbu rezultata, te argumentiranu diskusiju o njima;</li> <li>• Odabir ispravnog numeričkog modela za opis geometrijski i materijalnog nelinearnog ponašanja betonskih i/ili spregnutih konstrukcija i obranu stava o odabiru;</li> <li>• Kreiranje modela za dimenzioniranje kompozitnih poprečnih presjeka, prosudbu mogućnosti modela te kritičku prosudbu rezultata;</li> <li>• Odabir modela za proračun širine pukotina te progiba/pomaka betonskih elemenata, usporedbu rezultata s drugim numeričkim modelima i eksperimentima te kritički odabir najvjerodostojnijeg modela;</li> <li>• Preporučiti ispravan model za uključenje reoloških efekata (puzanje/skupljanje/starenje) u numerički model za opis ponašanja betonskih elemenata i konstrukcija.</li> </ul>						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ponašanje i modeliranje betona pod jednoosnim, dvoosnim i troosnim stanjem naprezanja, te statičkim, cikličkim, dinamičkim i dugotrajnim opterećenjem.</li> <li>• Ponašanje i modeliranje ponašanja čelika pod statičkim, cikličkim i dinamičkim opterećenjem. Numeričko modeliranje nearmiranih, klasično armiranih i prednapetih betonskih konstrukcija pod statičkim, dinamičkim i dugotrajnim opterećenjem, s uključenjem najvažnijih nelinearnih efekata betona (popuštanje u tlaku, raspucavanje u vlaklu, vlačna i posmična krutost raspucalog betona, otvaranje i zatvaranje pukotina, utjecaj brzine opterećenja na mehaničke karakteristike betona, puzanje, skupljanje i starenje betona), klasične armature (popuštanje u tlaku i vlaklu, utjecaj brzine deformacije na mehaničke karakteristike čelika) i kabela (nelinearno ponašanje čelika, gubici sile prednaprezanja) : štapne konstrukcije, ravninske (2D) konstrukcije, ploče i ljuske, membrane, prostorne (3D) konstrukcije.</li> <li>• Numeričko modeliranje spregnutih ravninskih (2D) konstrukcija pod statičkim, dinamičkim i dugotrajnim opterećenjem, s uključenjem najvažnijih nelinearnih efekata betona i armature. Neki problemi i dileme kod provedbe statičkih, dinamičkih i vremenski ovisnih numeričkih analiza konstrukcija.</li> <li>• Dimenzioniranje kompozitnih betonskih presjeka proizvoljnog oblika na koso savijanje, s uključenjem utjecaja puzanja i skupljanja betona.</li> </ul>						

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Numeričko modeliranje širina pukotina kompozitnih betonskih elemenata proizvoljnog oblika presjeka, s uključenjem puzanja i skupljanja betona.</li> <li>Modeliranje dinamičke interakcije betonskih konstrukcija i tekućine, s uključenjem najvažnijih nelinearnih efekata betona i armature, te kavitacije u vodi: ravninske (2D) konstrukcije, ljuske, prostorne (3D) konstrukcije.</li> <li>Neki proračunski aspekti provedbe numeričke analize pojedinačnih i vezanih polja.</li> <li>Neki problemi i dileme kod analize praktičnih inženjerskih konstrukcija. Otvoreni problemi istraživanja</li> </ul>					
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)		
Obveze studenata	Pohađanje i praćenje predavanja te izrada seminarskog rada iz područja odabrane teme i prezentacija tog rada pred predmetnim nastavnikom.					
Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	1.0	Istraživanje		Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalan rad	3.0
	Esej		Seminarski rad	2.0		
	Kolokviji		Usmeni ispit			
	Pismeni ispit		Projekt			
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Ishodi stečenih kompetencija se provjeravaju ocjenom seminarskog rada koji je javno prezentiran i u kojem je prikazan rezultat istraživanja odabrane teme.					
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>			<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	J. Radnić, A. Harapin, D. Matešan: „Betonske ploče i ljuske“, 2006.					
	J. Radnić, D. Ćubela, A. Harapin; „Modeliranje ravninskih spregnutih konstrukcija“, 2006. ;					
	J. Radnić, L. Markota, A. Harapin; „Raspucavanje betona – numeričko modeliranje“, 2005					
Dopunska literatura	Ovisno o temi istraživanja/doktorskog rada prema napatku mentora					
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) Sveučilište; (2) Fakultet pomoću Povjerenstva za poslijediplomski sveučilišni doktorski studij i Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) Mentor. Praćenje kvalitete i uspješnosti kroz prezentaciju seminarskog rada i teme istraživanja/doktorskog rada akademskoj zajednici.					
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)						

NAZIV PREDMETA		KREIRANJE NOSIVIH SKLOPOVA MOSTOVA I KONSTRUKCIJA				
Kod	GAKA11	Godina studija	I.			
Nositelj/i predmeta	Prof. dr. sc. Jure Radnić, Prof.dr.sc. Alen Harapin, Prof.dr.sc. Domagoj Matešan	Bodovna vrijednost (ECTS)	6.0			
Suradnici	Doc. dr. sc. Nikola Grgić Doc.dr.sc. Marija Smilović-Zulim Dr.sc. Marina Sunara-Kusić	Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
			30			
Status predmeta	Izvanškularan	Postotak primjene e-učenja				
OPIS PREDMETA						
Ciljevi predmeta	Upoznavanje studenta sa naprednim tehnikama kreiranja nosivih sklopova mostova i drugih inženjerskih konstrukcija					
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Preddiplomska kvalifikacija (6. razina EQF-a ili HKO-a)					
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta	<p>Student/ica će biti osposobljen/a za:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kritičku prosudbu i valorizaciju pri kreiranju nosivih sklopova mostova jednostavnih i složenih struktura</li> <li>• Kritičku prosudbu i valorizaciju pri kreiranju nosivih sklopova zgrada složenih struktura</li> <li>• Kritičku prosudbu i valorizaciju pri kreiranju nosivih sklopova konstrukcija otpornih na potres</li> <li>• Kritičku prosudbu i valorizaciju pri kreiranju nosivih sklopova složenih ovješanih sklopova</li> </ul>					
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Građiva i prikladne nosive strukture.</li> <li>• Osnovni nosivi sustavi mostova: pločasti, gredni, okvirni, razuporni, lučni, viseći, ovješani, prednapete trake, složeni.</li> <li>• Mostovi složenih struktura: luk s kolnikom dolje i ovješena greda, luk s upuštenim kolnikom i ovješena greda, luk s kolnikom gore i ovješena greda, viseći i ovješani most, luk i prednapeta traka, prednapeta traka i zatega i sl.</li> <li>• Gredni mostovi s montažnim betonskim nosačima ekstremnih raspona.</li> <li>• Nosivi sustavi mostova za ekstremne raspone.</li> <li>• Uronjeni mostovi.</li> <li>• Kreiranje seizmički otpornih sklopova mostova.</li> <li>• Gredni nosači izvana ojačani kabelima.</li> <li>• Vlačne nosive strukture: kabeli, membrane, zatege i mješovite vlačne strukture.</li> <li>• Eksperimentalna provjera seizmičke otpornosti novih nosivih sklopova.</li> <li>• Osnovni nosivi sustavi zgrada.</li> <li>• Kreiranje seizmički otpornih konstrukcija zgrada.</li> <li>• Nova visokokvalitetna građiva za nove nosive sustave i ekstremne raspone.</li> <li>• Otvoreni problemi istraživanja.</li> </ul>					
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje		<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)			

	<input type="checkbox"/> terenska nastava					
Obveze studenata	Pohađanje i praćenje predavanja te izrada seminarskog rada iz područja odabrane teme i prezentacija tog rada pred predmetnim nastavnikom.					
Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	1.0	Istraživanje		Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalan rad	3.0
	Esej		Seminarski rad	2.0		
	Kolokviji		Usmeni ispit			
	Pismeni ispit		Projekt			
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Ishodi stečenih kompetencija se provjeravaju ocjenom seminarskog rada koji je javno prezentiran i u kojem je prikazan rezultat istraživanja odabrane teme.					
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>			<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	Androić Boris i suradnici: „Čelični i spregnuti mostovi“, 2006					
	M.J.Ryall, G.A.R. Parke i J.E.Harding: „Manual of bridge engineering“, 2002.					
	D. Horvatić, Z. Šavor: „Metalni mostovi“, 1998.;					
	Jiri Strasky: „Stress ribbon and cable-supported pedestrian bridges“, 2005.;					
	Rene Walther at all: „Cable stayed bridges“, 1988					
	C.Melbourne; „Arch bridges“, 1995					
Dopunska literatura	Ovisno o temi istraživanja/doktorskog rada prema naputku mentora					
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) Sveučilište; (2) Fakultet pomoću Povjerenstva za poslijediplomski sveučilišni doktorski studij i Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) Mentor. Praćenje kvalitete i uspješnosti kroz prezentaciju seminarskog rada i teme istraživanja/doktorskog rada akademskoj zajednici.					
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)						



NAZIV PREDMETA		MEHANIKA DISKONTINUIRANIH SREDINA					
Kod	GAKA12	Godina studija	I.				
Nositelj/i predmeta	Prof. dr. sc. Ante Munjiza	Bodovna vrijednost (ECTS)	6.0				
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T	
			30				
Status predmeta	Izvankurikularan	Postotak primjene e-učenja					
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	Uvesti studente u moderne tehnike mehanike i fizike diskontinuma; uključujući molekularnu dinamiku, metodu diskretnih elemenata, i metodu kombiniranih konačno-diskretnih elemenata skupa sa aplikacijama						
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Preddiplomska kvalifikacija (6 razina EQF-a ili HKO-a).						
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta	Student/ica će: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ocijeniti efekt diskontinuum na simulirani problem</li> <li>• formulirati procese diskontinuum</li> <li>• kreirati simulacije problema s izraženim efektima diskontinuum</li> <li>• vrednovati metode pretraživanja i kontaktnih interakcija u procesima diskontinuum</li> </ul>						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Uvod u diskontinuirane sredine: diskontinuiteti na molekularnom nivou, nanomaterijali i mehanika diskontinuum, granularni materijali kao zasebno stanje materije, beton kao diskontinuum, diskontinuum i vojno inženjerstvo, diskontinuum u astrofizici. Procesi diskontinuum: molekularni procesi, mezo-scale procesi, kontakt, fluid, lom, fragmentacija, progresivno rušenje visokih objekata, eksplozije, udari, miniranje, granularno tečenje. Simulacije diskontinuma: Monte Carlo, metode molekularne dinamike, metode diskretnih elemenata, metoda kombiniranih konačnih i diskretnih elemenata, generalizacija diskontinuiranih simulacija i APS simulacije. Numeričke tehnike: ADT, NBS, MR prostorna pretraživanja; distribuirani potencijalni kontakti, rock joints, fragmentacija, solveri, metode dijagnostike i pretraživanja emergentnih svojstava. Aplikacije: beton, vojno inženjerstvo, inženjerski procesi, lom i popuštanje konstrukcija, progresivno popuštanje konstrukcija.						
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)				
Obveze studenata	Pohađanje predavanja te izrada samostalnog seminarškog rada u vezi s objavljenim znanstvenim radom po izboru studenta.						
Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	1.0	Istraživanje		Praktični rad		
	Eksperimentalni rad		Referat				

	Esej		Seminarski rad	2.0		
	Kolokviji		Usmeni ispit	3.0		
	Pismeni ispit		Projekt			
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Ishodi istraživanja se provjeravaju ocjenom seminarskog rada koji je javno prezentiran i u kojem je prikazan rezultat istraživanja i/ili pregled odabranog područja istraživanja.					
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>			<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	A.Munjiza, The Combined Finite-Discrete Element Method, udžbenik, Wiley&Sons, London 2004.,					
	A.Munjiza, Computational mechanics of discontinua, udžbenik, Wiley&Sons, London 2008.					
	Y-FDEM softver package					
	A.Munjiza, Large strain finite element method, udžbenik, Wiley&Sons, London 2015.;					
Dopunska literatura	Veći broj publikacija u međunarodnim časopisima po izboru studenta					
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) Sveučilište; (2) Fakultet pomoću Povjerenstva za poslijediplomski sveučilišni doktorski studij i Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) Mentor. Praćenje kvalitete i uspješnosti kroz prezentaciju seminarskog rada i teme istraživanja/doktorskog rada akademskoj zajednici.					
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)						

NAZIV PREDMETA	NUMERIČKO MODELIRANJE DINAMIČKOG MEĐUDJELOVANJA VODA – TLO - KONSTRUKCIJA						
Kod	GAKA13	Godina studija	I.				
Nositelj/i predmeta	Prof. dr. sc. Jure Radnić, Prof.dr.sc. Alen Harapin Prof.dr.sc. Domagoj Matešan	Bodovna vrijednost (ECTS)	6.0				
Suradnici	Dr.sc. Marina Sunara-Kusić	Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T	
Status predmeta	Izvankurikularan	Postotak primjene e-učenja	30				
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	Upoznavanje studenta/ice sa osnovama modeliranja dinamičkog međudjelovanja konstrukcija i tekućine						
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Preddiplomska kvalifikacija (6. razina EQF-a ili HKO-a)						
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta	<p>Student/ica će biti osposobljen/a za:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ocjenu o potrebi korištenja modela za modeliranje dinamičkog međudjelovanja betonskih konstrukcija i tekućina u realnim konstrukcijama;</li> <li>Pravilan/kritički odabir numeričkog modela za modeliranje dinamičkog međudjelovanja betonskih konstrukcija i tekućina;</li> <li>Ocjenu i vrednovanje dobivenih rezultata s više modela, te procjenu relevantnosti pojedinih rezultata;</li> <li>Izradu, kritičku diskusiju i vrednovanje modela realne konstrukcije korištenjem postojećeg numeričkog modela za simulaciju problema dinamičkog međudjelovanja tekućina - tlo – konstrukcija.</li> </ul>						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<ul style="list-style-type: none"> <li>Metode rješavanja problema vezanih polja. Modeliranje tekućine. Modeliranje konstrukcije. Modeliranje međudjelovanja tekućina-konstrukcija s linearnim i nelinearnim modelima za tekućinu i konstrukciju. Modeli simulacije međudjelovanja betonskih konstrukcija i tekućine (ravninski problemi, ljske, prostorni problemi) s posebnim modelom za simulaciju armiranog betona. Neki proračunski aspekti provedbe numeričke analize pojedinačnih i vezanih polja: prostorna i vremenska diskretizacija, svojstvena zadaća, rješenja nelinearnog problema, modeliranje mase, krutosti i prigušenja, numerička integracija, problemi na granici, nelinearno ponašanje gradiva i sl.</li> <li>Eksperimentalna istraživanja problema dinamičkog međudjelovanja tekućina – konstrukcija.</li> <li>Otvoreni problemi istraživanja.</li> </ul>						
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)				
Obveze studenata	Pohađanje i praćenje predavanja te izrada seminarskog rada iz područja odabrane teme i prezentacija tog rada pred predmetnim nastavnikom.						
Praćenje rada	Pohađanje nastave	1.0	Istraživanje		Praktični rad		

studenata	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalan rad	3.0
	Esej		Seminarski rad	2.0		
	Kolokviji		Usmeni ispit			
	Pismeni ispit		Projekt			
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Ishodi stečenih kompetencija se provjeravaju ocjenom seminarskog rada koji je javno prezentiran i u kojem je prikazan rezultat istraživanja odabrane teme.					
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>			<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	Odabrani članci iz područja numeričkog modeliranja dinamičkog međudjelovanja tekućina - tlo - konstrukcija.					
	J. Radnić: „Modeliranje interakcije fluida i konstrukcije“, doktorska disertacija, 1987.					
	A. Harapin: „Numerička simulacija dinamičkog međudjelovanja tekućine i konstrukcije“, doktorska disertacija, 2000.					
	M. Sunara-Kusić: „Numeričko modeliranje međudjelovanja konstrukcije i tekućine kombinacijom metode konačnih elemenata i hidrodinamike izgladenih čestica“, doktorska disertacija, 2017.					
Dopunska literatura	Ovisno o temi istraživanja/doktorskog rada prema napatku mentora					
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) Sveučilište; (2) Fakultet pomoću Povjerenstva za poslijediplomski sveučilišni doktorski studij i Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) Mentor. Praćenje kvalitete i uspješnosti kroz prezentaciju seminarskog rada i teme istraživanja/doktorskog rada akademskoj zajednici.					
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)						

NAZIV PREDMETA	ODABRANA POGLAVLJA BETONSKIH I ZIDANIH KONSTRUKCIJA					
Kod	GAKA14	Godina studija	I.			
Nositelj/i predmeta	Prof. dr. sc. Jure Radnić, Prof.dr.sc. Alen Harapin Prof.dr.sc. Domagoj Matešanj	Bodovna vrijednost (ECTS)	6.0			
Suradnici	Doc. dr. sc. Nikola Grgić Doc.dr.sc. Marija Smilović-Zulim	Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
			30			
Status predmeta	Izvankurikularan	Postotak primjene e-učenja				
OPIS PREDMETA						
Ciljevi predmeta	Upoznavanje studenta sa naprednim tehnikama kreiranja betonskih i zidanih konstrukcija					
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Preddiplomska kvalifikacija (6. razina EQF-a ili HKO-a)					
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta	<p>Student/ica će biti osposobljen/a za:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Odabir modela za proračun i valorizaciju rezultata za složena stanja naprezanja kod jednostavnih i složenih betonskih elemenata/presjeka;</li> <li>• Odabir modela za analizu pukotina i progiba/pomaka, te proračun širina pukotina i progiba za jednostavne i složene betonske elemente;</li> <li>• Kreiranje, kritičku diskusiju i valorizaciju načina postavljanja armature kod složenih betonskih konstrukcija</li> <li>• Kreiranje, kritičku diskusiju i vrednovanje odabranog rješenja složenog AB/PNB elementa/konstrukcije;</li> <li>• Kreiranje, kritičku diskusiju i valorizaciju načina postavljanja armature kod složenih betonskih konstrukcija;</li> <li>• Kreiranje, kritičku diskusiju i valorizaciju načina polaganja kabela kod složenih prednapetih konstrukcija;</li> <li>• Odabir konstruktivnog rješenja te odabir/izradu modela i proračun visoke zgrade;</li> <li>• Odabir konstruktivnog rješenja te odabir/izradu modela i proračun složene zidane konstrukcije.</li> </ul>					
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BETONSKE KONSTRUKCIJE (1) Općenito o materijalima: obični betoni, betoni visokih čvrstoća i specijalni betoni. Utjecaj i proračun reoloških efekata betona: puzanja, skupljanja i starenja. Proračuni širina pukotina složenih presjeka i elemenata. Proračuni progiba betonskih elemenata. Dimenzioniranje vitkih tlačnih elemenata. Dimenzioniranje presjeka na istovremeni utjecaj savijanja, poprečnih sila i torzije. (2) Projektiranje i proračun složenih armiranobetonskih konstrukcija: okvirne konstrukcije, konstrukcije s betonskim zidovima, mješovite konstrukcije iz betonskih zidova i okvira, rešetkaste konstrukcije, zidni (visokostjeni) nosači, lučni nosači, ploče, ljsuke, temeljne konstrukcije, montažne konstrukcije, spregnute konstrukcije. Konstruiranje armature (klasične i prednapete). (3) Projektiranje i proračun složenih prednapetih betonskih konstrukcija. (4) Specifične betonske konstrukcije: veliki betonski mostovi, visoke zgrade, silosi, bunker, ovješene konstrukcije, betonske brane. (5) Konstruiranje i proračun seizmički otpornih konstrukcija. (7) Osvrt na važeće norme za betonske konstrukcije.</li> <li>• ZIDANE KONSTRUKCIJE (1) Općenito o materijalima: blokovi za zidanje, mort za zidanje, veziva, dodaci. (2) Konstruiranje zidanih konstrukcija: nearmiranih, armiranih i omeđenih. (3) Specifičnosti kamenih zidanih zgrada (4) Utjecaj međukatnih konstrukcija na nosivost i sigurnost zidanih zgrada. (5) Proračun zidanih konstrukcija: pojednostavljeni i složeni proračunski modeli. (6)</li> </ul>					

	Konstruiranje i proračun seizmički otpornih zidanih konstrukcija. (7) Sanacija (popravak i ojačanje) zidanih konstrukcija. (10) Osvrt na važeće norme za zidane konstrukcije.					
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)		
Obveze studenata	Pohađanje i praćenje predavanja te izrada seminarskog rada iz područja odabrane teme i prezentacija tog rada pred predmetnim nastavnikom.					
Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	1.0	Istraživanje		Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalan rad	3.0
	Esej		Seminarski rad	2.0	(Ostalo upisati)	
	Kolokviji		Usmeni ispit		(Ostalo upisati)	
	Pismeni ispit		Projekt		(Ostalo upisati)	
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Ishodi stečenih kompetencija se provjeravaju ocjenom seminarskog rada koji je javno prezentiran i u kojem je prikazan rezultat istraživanja odabrane teme.					
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>			<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	I. Tomičić: „Betonske konstrukcije“,					
	J. Radić i suradnici: „Betonske konstrukcije“, knjige 1,2,3;					
	J. Radnić, A. Harapin, D. Matešan: „Betonske ploče i ljuške“,					
	J. Radić i suradnici: „Zidane konstrukcije I“,					
	Z. Sorić: „Zidane konstrukcije 1“					
	J. Radnić, A. Harapin: „Osnove betonskih konstrukcija“, interna skripta;					
J. Radnić, A. Harapin: „Mostovi“, interna skripta						
Dopunska literatura	(1) J. Radnić, D. Čubela, A. Harapin: „Modeliranje ravninskih spregnutih konstrukcija“, 2006.; (2) J. Radnić, L. Markota, A. Harapin: „Raspucavanje betona – numeričko modeliranje“ 2005.; (3) Ostala literatura ovisno o temi istraživanja/doktorskog rada prema naputku mentora po dogovoru					
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) Sveučilište; (2) Fakultet pomoću Povjerenstva za poslijediplomski sveučilišni doktorski studij i Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) Mentor. Praćenje kvalitete i uspješnosti kroz prezentaciju seminarskog rada i teme istraživanja/doktorskog rada akademskoj zajednici.					
Ostalo (prema mišljenju)						

predlagatelj(a)	
-----------------	--

### 3.4.3. Opis izvankurikularnih predmeta u polju Građevinarstvo, grana hidrotehnika

NAZIV PREDMETA	PROCESI DISPERZIJE U VODNIM RESURSIMA					
Kod	GAHA01	Godina studija	I.			
Nositelj/i predmeta	Prof.dr.sc. Roko Andričević Prof.dr.sc. Hrvoje Gotovac	Bodovna vrijednost (ECTS)	6.0			
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
			30	30		
Status predmeta	Izvankurikularan	Postotak primjene e-učenja	30%			
OPIS PREDMETA						
Ciljevi predmeta	Upoznati studenta s procesima disperzije u rijekama, jezerima, podzemnim vodama i obalnom području. Definirati osnovne fizikalne procese koji sudjeluju u procesima disperzije te uvesti kandidata u temelje modeliranja (numeričke i analitičke) transportnih procesa kao i monitoring programa. Upoznati studenta sa stohastičkim opisom procesa zbog inherentne varijabilnosti procesa. Posebno je cilj upoznati studenta s ostalim kemijskim i reaktivnim procesima koji mogu djelovati pri transportu različitih supstanci u okolišnom mediju. Prikazati primjenu teorije disperzije u realnim problemima u vodnim resursima te način kako se rezultati mogu koristiti u zadovoljavanju osnovnih EU direktiva o vodama.					
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Dobro poznavanje vjerojatnosti i statistike					
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Savladati osnovne fizikalne procese transporta supstanci kroz ekološki medij</li> <li>• Razumjevanje stohastičkog opis varijabli procesa disperzije</li> <li>• Razumjevanje primjene raspoloživih numeričkih programa</li> <li>• Savladati osnovnim analitičkim tehnikama transporta</li> <li>• Primjeniti procese disperzije na praktičnim problemima u vodnim resursima</li> </ul>					
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Definiranje pojma disperzije kao procesa širenja u okolišnim medijima. Uvod u osnovne fizikalne procese koji sudjeluju u transportu različitih supstanci u vodnim resursima. Upoznavanje s Lagrangian-ovim i Euler-ovim konceptom transporta. Osnove stohastičkog modeliranja i analiza nepoznanosti u transportu. Specifičnosti transporta u podzemnim vodama i medijima dvostruke poroznosti. Osnove numeričkog modeliranja transporta i upoznavanje s osnovnim open-source programima. Uvod u analitičko modeliranje transportnih procesa i njihova primjena u realnim problemima u vodnim resursima. Osnove ekološkog monitoringa kao temelja za verifikaciju modelskih pristupa. Primjena naučenih metoda u procjeni rizika te provedbi osnovnih EU direktiva o vodama.					
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)			
Obveze studenata	Redovito pohađanje nastave i individualna izrada seminarskog rada					



Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	2.0	Istraživanje	2.0	Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat		(Ostalo upisati)	
	Esej		Seminarski rad	2.0	(Ostalo upisati)	
	Kolokviji		Usmeni ispit		(Ostalo upisati)	
	Pismeni ispit		Projekt		(Ostalo upisati)	
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Interakcija za vrijeme predavanja i izrada seminarskog rada					
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>				<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	Andričević, R., Galešić, M. <b>Contaminant dilution measure for the solute transport in an estuary.</b> <i>Advances in Water Resources</i> , 117, 2018.					
	Galešić, M.; Andričević, R.; Gotovac, H.; Srzić, V. <b>Concentration statistics of solute transport for the near field zone of an estuary.</b> <i>Advances in Water Resources</i> . 94, 424-440, 2016					
	Gotovac, H.; Cvetković, V.; Andričević, R. <b>Significance of higher moments for complete characterization of the travel time probability density function in heterogeneous porous media using the maximum entropy principle.</b> <i>Water Resources Research</i> . 46, 2010.					
	Andričević, Roko. <b>Exposure concentration statistics in the subsurface transport.</b> <i>Advances in Water Resources</i> . 31 (2008) , 4; 714-725.					
	Andričević, R. <b>Effects of local dispersion and sampling volume on the evolution of concentration fluctuations in aquifers.</b> <i>Water Resources Research</i> . 34 (1998) , 5; 1115-1129.					
	Hassan, A.E.; Andricevic, R.; Cvetkovic, V. <b>Evaluation of analytical solute discharge moments using numerical modeling in absolute and relative dispersion frameworks.</b> <i>Water Resources Research</i> . 38 (2002) , 2; 1-8.					
	Zhang, D.X., Andričević, R, Sun, A.Y. <b>Solute flux approach to transport through spatially nonstationary flow in porous media.</b> <i>Water Resources Research</i> . 36 (2000), 8; 2107-2120.					
	Zheng, C. And Bennet, G.D., <b>Applied Contaminant transport Modeling</b> , John Wiley & Sons, 2002.					
Dopunska literatura	Nema					
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) Sveučilište; (2) Fakultet pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3)					

utvrđenih ishoda učenja	Predmetni nastavnik.
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	Nema

NAZIV PREDMETA	TEORIJE PROCJENE RIZIKA U EKOLOGIJI					
Kod	GAHA02	Godina studija	I.			
Nositelj/i predmeta	Prof.dr.sc. Roko Andričević	Bodovna vrijednost (ECTS)	6.0			
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
			30	30		
Status predmeta	Izvanakurikularan	Postotak primjene e-učenja	20%			
OPIS PREDMETA						
Ciljevi predmeta	Ovaj kolegij upoznava studenta s osnovnim principima i metodologijama u analizi ekološkog rizika te tehnikama modeliranja ekološkog rizika u praktičnim problemima. Posebno je cilj upoznavanje s načinima upravljanja rizikom i donošenje odluka za razvoj ekološke infrastrukture. Danas, već i u regulativi Republike Hrvatske, a posebno u direktivama EU, postoji obveza za analizom i procjenom rizika kao osnovnim indikatorom za prihvaćanje različitih projekata i zahvata u okolišu.					
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Nema					
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizirati i procjeniti ekološki rizik</li> <li>• Primijeniti tehnike modeliranja ekološkog rizika u praktičnim problemima</li> <li>• Savladati tehnikama procjene nepouzdanosti</li> <li>• Predložiti odluke vezane za upravljanje rizikom</li> </ul>					
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Definiranje pojma ekološkog rizika. Hidrološka analiza rizika, kvantifikacija rizika prekoračenja graničnih vrijednosti; Stohastički pristup analizi rizika: Identifikacija hazarda, fizikalno-kemijska svojstva i putevi izloženosti potencijalnom zagađenju u okolišu. Posebna pažnja će se posvetiti procjeni izloženosti koja sadrži: karakterizacija izvora potencijalnog zagađenja, transportni procesi pronosa zagađenja kroz različite medije (voda, tlo, zrak), modeliranje količine zagađenja na kontrolnim lokacijama i procjena nepouzdanosti. Karakterizacija rizika i odluke o upravljanju rizikom na temelju postojeće regulative. Uključivanje socijalnog i ekonomsko aspekta u načine upravljanja rizikom.					
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)			
Obveze studenata	Redovito pohađanje nastave i individualna izrada seminarškog rada					
Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	2.0	Istraživanje	2.0	Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat		(Ostalo upisati)	
	Esej		Seminarski rad	2.0	(Ostalo upisati)	
	Kolokviji		Usmeni ispit		(Ostalo upisati)	
	Pismeni ispit		Projekt		(Ostalo upisati)	

Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Interakcija za vrijeme predavanja i izrada seminarskog rada		
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>	<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	Andričević, R., Galešić, M., Contaminant dilution measure for the solute transport in an estuary. <b>Advances in Water Resources</b> , 117, 2018.		X
	Galešić, M.; Andričević, R.; Gotovac, H.; Srzić, V., Concentration statistics of solute transport for the near field zone of an estuary. <b>Advances in Water Resources</b> . 94, 424-440, 2016.		X
	Andričević, R.; Srzić, V.; Gotovac, H., Risk characterization for toxic chemicals transported in aquifers. <i>Advances in Water Resources</i> . 36 (2012) ; 86-97.		X
	Andričević, R. And Cvetkovic, V. Evaluation of Risk from Contaminants Migrating by Groundwater, <i>Water Resources Research</i> , 32(3), 1996.		X
	Andričević, R., Daniels, J., Jacobson, R., Radionuclide migration using travel time transport approach and its application in risk analysis, <i>J. of Hydrology</i> , 163, 1994.		X
	Ganoulis, J, Risk Analysis of Water Pollution, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co., 2009.		X
	Fishoff, B., et.al., Acceptable Risk, Cambridge University Press, New York, 1981.		X
	ECOFRAM Terrestrial Draft Report, US EPA 1999.		X
Dopunska literatura	Nema		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) Sveučilište; (2) Fakultet pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) Predmetni nastavnik.		
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	Nema		

NAZIV PREDMETA	VODNI RESURSI KRŠA						
Kod	GAHA03	Godina studija	I.				
Nositelj/i predmeta	Prof. emer. dr.sc. Ognjen Bonacci	Bodovna vrijednost (ECTS)	6.0				
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T	
			30				
Status predmeta	Izvankurikularan	Postotak primjene e-učenja					
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	Izučavanje specifičnosti procese cirkulacije i skladištenja vode u krškim područjima u svrhu predlaganja i kreiranja mjera optimalnog korištenja i zaštite vodnih resursa.						
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Nema uvjeta						
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta	Student/ica će: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sintetizirati specifičnosti krškog područja u svrhu predlaganja i kreiranja mjera zaštite vodnih resursa.</li> <li>• Formuliranje modela procjene stanja vodnih resursa u kršu.</li> <li>• Prognozirati učinke pritiska na vodne resurse u kršu.</li> <li>• Povezati i poboljšati različita ponuđena rješenja na brojne praktične i teoretske probleme vezane s gospodarenjem vodama u krškim područjima.</li> </ul>						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Definicija krša, topive stijene u kojima nastaje krš, šupljine u stijenama krša, zatvorene udubine na površini krša, cirkulacija vode u kršu, krški izvori, ponori, otvoreni vodotoci u kršu, voda u priobalju krša, polja u kršu i njihova bilanca voda, krški vodonosnik.						
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava		<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)				
Obveze studenata	Pohađanje nastave, izrada seminarskog rada						
Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	1.0	Istraživanje		Praktični rad		
	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalan rad	3.0	
	Esej		Seminarski rad	2.0			
	Kolokviji		Usmeni ispit				
	Pismeni ispit		Projekt				
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom	Usmeni ispit, usmena prezentacija seminara.						

ispitu			
	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	O. Bonacci, Karst hydrology, Springer Verlag, Berlin 1987.	20	
	O. Bonacci, Posebnosti krških vodonosnika, Građevinski godišnjak ¾, Zagreb, 2004: 91-187.	5	
	D. Ford, P. Williams, Karst geomorphology and hydrology, J. Willy, 2007	1	
Dopunska literatura	J. Gunn (urednik), Encyclopedia of caves and karst science, Fitzroy Dearborn, New York, 2006.		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) Sveučilište; (2) Fakultet pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) Predmetni nastavnik.		
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

NAZIV PREDMETA	EKOHIĐROLOGIJA					
Kod	GAHA04	Godina studija	I.			
Nositelj/i predmeta	Prof. emer. dr. sc. Ognjen Bonacci	Bodovna vrijednost (ECTS)	6.0			
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
			30			
Status predmeta	Izvanškularan	Postotak primjene e-učenja				
OPIS PREDMETA						
Ciljevi predmeta	<p>Interdisciplinarno shvaćanje i tretiranje vodnih resursa kao hidroloških i ekoloških sustava s ciljem održivog gospodarenja</p> <p>Shvaćanje dinamike riječnog toka kao krvotoka sliva i krajolika kao bitnih pretpostavki upravljanja cjelovitim sustavom</p> <p>Rješavanje problematike poplava kao interdisciplinarnog problema</p> <p>Učinkovitija zaštita krških ekosustava</p>					
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	nema					
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta	<p>Student/ica će:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spojiti glavne principe ekologije i hidrologije u rješavanju raznih inženjerskih problema u ekohidrologiji.</li> <li>• Formulirati glavne interakcijske veze između ekološkog sustava i hidrološkog ciklusa te predvidjeti njihovu snagu s obzirom na antropogena djelovanja i druge pritiske na oba sustava.</li> <li>• Organizirati regulacijske odnose hidroloških i ekoloških procesa temeljenim na integralnom sustavnom pristupu (integralno upravljanje slivom).</li> <li>• Predvidjeti dostupnost vode u budućnosti i razinu generiranog stresa na živi svijet uslijed nedostatka iste.</li> </ul>					
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p>Veza hidrologije i ekologije. Koncept održivog razvoja. Definicija ekohidrologije. Elementi hidrologije i vodnih resursa bitni za ekologiju. Hidrološki sustavi i procesi. Utjecaj globalne promjene klime na hidrološki ciklus. Poplave, plavljenja i vlažna područja. Suhoće, suše i suha područja. Otvoreni vodotoci kao dio ekosustava. Upravljanje otvorenim vodotocima. Potrebe okoliša za vodom otvorenih vodotoka. Principi i problemi određivanja ekološki prihvatljivih protoka. Metode određivanja ekološki prihvatljivog protoka.</p>					
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava		<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)			
Obveze studenata	Pohađanje nastave, izrada seminarskog rada					
Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	1.0	Istraživanje		Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalan rad	3.0

	Esej		Seminarski rad	2.0		
	Kolokviji		Usmeni ispit			
	Pismeni ispit		Projekt			
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Usmeni ispit, usmena prezentacija seminara.					
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>			<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	O. Bonacci: Ekohidrologija, Građevinski fakultet Split, 2003.			20		
	O. Bonacci: Oborine-glavna ulazna veličina u hidrološki ciklus, Geing, Split, 1994.			20		
	O. Bonacci: River the bloodstream of of landscape and catchment. Acta Hydrotechnica 29(50):1-12, 2016.			2		
	T. Datry , N. Bonada , A. Boulton: Intermittent rivers and ephemeral streams - Ecology and management. Elsevier, 2017			1		
	O. Bonacci, T. Pipan, D.C. Culver: A framework for karst ecohydrology. Environ Geol 56(5):891-900, 2009.			1	internet	
Dopunska literatura	Praćenje aktualnih problema poplava i zagađenja koja se često dešavaju u cijelom svijetu i kod nas					
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) Sveučilište; (2) Fakultet pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) Predmetni nastavnik.					
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)						



NAZIV PREDMETA	HIDROLOŠKO MODELIRANJE U KRŠU					
Kod	GAHA05	Godina studija	I.			
Nositelj/i predmeta	Prof.dr.sc. Vesna Denić-Jukić	Bodovna vrijednost (ECTS)	6,0			
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
			30			
Status predmeta	Izvanškularan	Postotak primjene e-učenja				
OPIS PREDMETA						
Ciljevi predmeta	Upoznavanje s hidrološkim modelima te mogućnostima i načinima primjene tih modela u hidrologiji krša.					
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Diplomski studij					
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta	<p>Nakon položenog kolegija student/ica će:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Postavljati i kreirati hidrološke modele u kršu.</li> <li>• Sintetizirati razvijene modele na novo područje istraživanja.</li> <li>• Povezati koncepte bilance voda sa stanovišta slivova u kršu.</li> <li>• Formulirati i provesti postupke verifikacije i kalibracije modela.</li> </ul>					
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Sistemski pristup: definicije i koncepti. Problemi i modeli u hidrologiji. Linearni, nestacionarni i nelinearni modeli. Black box i konceptualni modeli. Modeliranje otjecanja u slivu. Karakteristike jediničnog odgovora sustava. Modeli za neizučene slivove. Propagacija vodnih valova. Bilanca voda u tlu. Konceptualni modeli bilance voda u kršu. Karakteristike odnosa prihranjivanje-otjecanje kod krških vodonosnika. Određivanje površine sliva i koeficijenta otjecanja u kršu.					
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)			
Obveze studenata	Izrada i prezentacija seminarskog rada u kojem su prikazani rezultati istraživanja te koji mora imati oblik znanstvenog rada.					
Praćenje rada studenata:	Pohađanje nastave	1.0	Istraživanje	3.0	Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat			
	Esej		Seminarski rad	2.0		
	Kolokviji		Usmeni ispit			
	Pismeni ispit		Projekt			
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom	Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata se provjeravaju usmenim ispitom i ocjenom seminarskog rada.					

ispitu			
	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	(1) O. Bonacci, Karst Hydrology, Springer Verlag, Heidelberg, 1987.; (2) V.P. Singh, Hydrologic Systems, Rainfall-Runoff Modeling, Prentice Hall, 1988.; (3) Metka Petrič: Characteristics of recharge–discharge relations in karst aquifer, Inštitut za raziskovanje krasa ZRC SAZU, Založba ZRC, Postojna-Ljubljana, 2002.	1	
Dopunska literatura	(1) Mc Cuen: Hydrologic analysis and design, Prentice Hall, 1989.; (2) M.P. Wanielista, Hydrology and water quantity control, John Wiley & Sons, 1990.		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) Sveučilište; (2) Fakultet pomoću Povjerenstva za poslijediplomski sveučilišni doktorski studij i Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) Predmetni nastavnik.		
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

NAZIV PREDMETA	POMORSKA HIDRAULIKA, SPECIJALNA POGLAVLJA					
Kod	GAHA06	Godina studija	I.			
Nositelj/i predmeta	Doc.dr.sc. Nenad Leder	Bodovna vrijednost (ECTS)	6.0			
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
			30			
Status predmeta	Izvankurikularan	Postotak primjene e-učenja	0 %			
OPIS PREDMETA						
Ciljevi predmeta	Sposobnost razumijevanja i tumačenja fizikalnih procesa u priobalnom području: valova, morskih struja, dugoperiodičkih oscilacija razine mora. Poznavanje različitih oblika zagađenja mora. Razumijevanje i poznavanje koncept numeričkog i fizikalnog modeliranja priobalnih procesa. Sposobnost oblikovanja i dimenzioniranja pomorskih građevina u cilju zaštite okoliša.					
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Znanje iz hidromehanike, hidraulike i obalnog inženjerstva.					
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta	Student/ica će: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utvrditi utjecaj površinskih valova uzrokovanih vjetrom u priobalnom području;</li> <li>• Utvrditi utjecaj morskog strujanja u priobalnom području;</li> <li>• Procijeniti utjecaj zagađenja u priobalnom području;</li> <li>• Vrednovati utjecaj oblikovanja i dimenzioniranja pomorskih građevina u cilju zaštite okoliša</li> <li>• Kritički odabrati koncept numeričkog i fizikalnog modeliranja priobalnih procesa.</li> </ul>					
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Posebna poglavlja fizike mora: teorije valova, morskih struja i procesa miješanja (transporta tvari), obalna oceanografija. Površinski valovi uzrokovani vjetrom, dugoperiodičke oscilacije razine mora i morske struje u Jadranskom moru. Rezonantne oscilacije u Jadranskom moru. Tsunami. Spektralna analiza. Teorije ekstrema. Numeričko i fizikalno modeliranje. Fizika mora u funkciji hidrotehničkih radova na moru i priobalju. Mjerenje na terenu.					
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)			
Obveze studenata	Pohađanje nastave, izrada seminarskog rada, samostalni rad i učenje.					
Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	1.0	Istraživanje		Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalan rad	3.0
	Esej		Seminarski rad	2.0	(Ostalo upisati)	
	Kolokviji		Usmeni ispit		(Ostalo upisati)	
	Pismeni ispit		Projekt		(Ostalo upisati)	

Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Ocjena seminarskog rada i usmeni ispit.		
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>	<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	1. B. LeMehaute, D.M. Hanes: The Sea, Ocean Engineering Science, Vol. 9, John Wiley&Sons Inc., 1990.		DA
	2. J.W. Kamphuis: Physical Modelling of Coastal Processes, Advances in Coastal and Ocean Engineering (Ed. P.L.-F. Liu), Vol. 2, Word Scientific, 1996.		DA
	3. B. Cushman-Roisin et al. (Eds): Physical Oceanography of the Adriatic Sea, Kluwer, Dordrecht, 2001.		DA
	4. B. Johns: Physical Oceanography of Coastal and Shelf Seas, Elsevier Oceanography Series, Vol. 35, 1983.		DA
	5. W.J. Emery, R.E. Thomson: Data Analysis Methods in Physical Oceanography, Pergamon, 1998.		DA
	6. D.T. Pugh: Changing Sea Levels. Effect of Tides, Weather and Climate, Cambridge University Press, 2004.		DA
Dopunska literatura	1. N. Leder, A. Smirčić, I. Vilibić: Extreme values of surface wave heights in the northern Adriatic, Geofizika, 15, 1-13, 1998. 2. I. Vilibić, N. Leder, A. Smirčić: Storm surges in the Adriatic Sea: An impact on the coastal infrastructure, Periodicum Biologorum, 102, Suppl. 1, 483-487, 2000. 3. I. Vilibić, N. Domijan, M. Orlić, N. Leder, M. Pasarić: Resonant coupling of a traveling air-pressure wave with the east Adriatic coastal waters, Journal of Geophysical Research – Oceans, 109, C100001, doi:10.1029/2004JC002279, 2004. 4. N. Leder: Primjena spektralne analize, analize sistema i rotacione spektralne analize u oceanologiji i meteorologiji, Hidrografski godišnjak 1990-1991, Split, 19-36, 1992.		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) Sveučilište; (2) Fakultet pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) Predmetni nastavnik.		
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

NAZIV PREDMETA	SUSTAVNO INŽENJERSTVO U PLANIRANJU I UPRAVLJANJU VODOSPREMŠTIMA			
Kod	GAHA07	Godina studija	I.	
Nositelj/i predmeta	Prof. dr.sc. Jure Margeta	Bodovna vrijednost (ECTS)	6.0	
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S
			30	
Status predmeta	Izvankurikularan	Postotak primjene e-učenja	30	
OPIS PREDMETA				
Ciljevi predmeta	Stjecanje znanja radi primjene sustavnog pristupa i alata sustavnog inženjerstva u rješavanju problema upravljanja vodospremištima različite namjene.			
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Osnovno znanje iz hidrologije i statistike			
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta	<p>Student/ica će biti sposoban/na:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Primijeniti sustavni pristup i sustavnu analizu u rješavanju inženjerskih problema vezanih uz projektiranje i rad vodospremišta</li> <li>• Planirati i projektirati vodospremišta u rješavanju vodoprivrednih problema korištenja voda, zaštite od štetnog djelovanja voda i zaštiti voda</li> <li>• Formulirati matematičke stohastičke i determinističke modele vodospremišta i primijeniti alate sustavne analize u rješavanju problema projektiranja i upravljanja sa vodospremištima</li> <li>• Postaviti model za simulaciju rada vodospremišta u svrhu rješavanja različitih vodoprivrednih problema</li> <li>• Formulirati modele optimizacije za rješavanje inženjerskih problema u planiranju, projektiranju i upravljanju vodospremišta</li> <li>• Pripremiti podatke nužne za planiranje i projektiranje vodospremištima</li> <li>• Predvidjeti utjecaj vodospremišta na okoliš i definirati mjere zaštite</li> </ul>			
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p>Vodospremišta i njihova uloga u gospodarenju vodama i ostvarenju održive vodoopskrbe, proizvodnje hrane i energije, zaštite od poplava i suša i vodnog okoliša. Osnovne teorije projektiranja volumena vodospremišta: planiranje vodnih resursa i vodospremišta, osnovne karakteristike vodospremišta u odnosu na kapacitet, volumenske jednačbe. Sustavni pristup planiranju i projektiranju kapaciteta vodospremišta. Metode određivanja kapaciteta vodospremišta: proračun primjenom bilansne jednačbe, metode kritičnog perioda, metode malih voda, metode matrice vjerojatnosti, metode na bazi generiranih podataka, simulacijske i optimalizacijske metode. Sustavno inženjerstvo - osnovne definicije. Formuliranje optimalizacijskih problema. Uvod u linearno programiranje. Osnove linearnog programiranja. Primjena linearnog programiranja na projektiranje i upravljanje rezervoarima i na rješavanje drugih vodoprivrednih problema. Koncept dinamičkog programiranja. Jednodimenzionalno dinamičko programiranje. Višedimenzionalno dinamičko programiranje. Specijalni oblici dinamičkog programiranja. Primjena dinamičkog programiranja na projektiranje i upravljanje akumulacijama i na rješavanje drugih vodoprivrednih problema.</p>			
Vrste izvođenja	x predavanja		<input type="checkbox"/> samostalni zadaci	

nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input type="checkbox"/> multimedija <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)			
Obveze studenata	Izrada istraživačkog seminarskog rada					
Praćenje rada studenata:	Pohađanje nastave	1.0	Istraživanje		Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalan rad	3.0
	Esej		Seminarski rad	2.0		
	Kolokviji		Usmeni ispit			
	Pismeni ispit		Projekt			
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Usmeni ispit, pismeni ispit, samostalni rad, izrada istraživačkog seminarskog rada, kontinuirano ispitivanje.					
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>			<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	Margeta, J.: Osnove sistemskog inženjerstva vodnih resursa, Građevinski fakultet, Split, 1993.					
	Margeta, J., Uvod u sistemsko inženjerstvo u projektiranju i upravljanju akumulacijama, Split, 1988					
	Margeta, J.: Osnove gospodarenja vodama, G.F. Split					
	Margeta J.:Smjernice za integralni pristup razvoju, gospodarenju i korištenju vodnih resursa, 1999					
Dopunska literatura	Smith A.A., E. Hinton, R.W. Lewis: Civil Engineering Systems Analysis and Design, John Willey and Sons, New York, 1983.; (2) Gillet, B.E.: Introduction to Operation Research, McGraw Hill, New York, 1976.; (3) J. Margeta: Projektiranje i upravljanje volumenima vodospremišta, Građevinski fakultet, Split, 1994.; (4) McMahan, T.A.: Reservoir Capacity and Yield. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam, 1978.; (5) Moran, P.A.P.: The Theory of Storage, Methuen, London, 1959.					
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) Sveučilište; (2) Fakultet pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) Predmetni nastavnik.					
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	Predavanja uz korištenje modernih pomagala. Vježbe rješavanjem zadataka te samostalnom izradom programa i domaćih zadaća. Istraživački seminarski rad se prilagođava ciljevima specijalizacije kandidata.					

NAZIV PREDMETA	ODRŽIVI URBANI VODNI RESURSI						
Kod	GAHA08	Godina studija	I.				
Nositelj/i predmeta	Prof.dr.sc. Jure Margeta	Bodovna vrijednost (ECTS)	6.0				
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T	
			30				
Status predmeta	Izvankurikularan	Postotak primjene e-učenja	30				
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	Stjecanje znanja radi rješavanja problema održivosti urbanih vodnih sustava u skladu sa ekološkim, ekonomskim i socijalnim ciljevima i kriterijima						
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Osnovna znanja iz vodoopskrbe i odvodnje naselja, te pročišćavanja oborinskih i otpadnih voda.						
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta	Student/ica će: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulirati procjenu održivosti urbanog vodnog sustava.</li> <li>• Primijeniti sustavni pristup i sustavnu analizu u rješavanju problema održivosti urbanog vodnog sustava</li> <li>• Sintetizirati interpolacijske mjere u postojeće urbane vodne sustave u skladu s principima održivog razvoja i održivog življenja u urbanim sredinama.</li> <li>• Prognozirati utjecaj klimatskih promjena na rad urbanih vodnih sustava uključujući i rad uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, utjecaj na okliš i formulirati mjere radi podizanja stupnja održivosti i prilagodljivosti istog u budućnosti.</li> <li>• Prognozirati utjecaj klimatskih promjena na rad priobalnih urbanih vodnih sustava i formulirati mjere radi podizanja stupnja održivosti i prilagodljivosti istog očekivanim podizanjima srednje razine mora.</li> <li>• Kombinirati postojeće i razviti nove društvene i tehnološke mjere za podizanje stupnja održivosti urbanih vodnih sustava.</li> </ul>						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Održivi razvoj i klimatske promjene. Urbane sredine, održivost življenja u urbanim sredinama, održivi urbani vodni sustav. Integralni urbani vodni sustav; Termodinamički koncept urbanog vodnog sustava; Bilanca voda urbanog vodnog sustava, vertikalna bilanca voda u zelenom sustavu odvodnje oborinskih voda; Obnovljivi izvori energije i urbani vodni sustav; Zadaci vezani za upravljanje održivim urbanim vodnim sustavima; Integracija s drugim upravljačkim procesima; Planiranje integralnog urbanog vodnog sustava u skladu s konceptom održivog razvoja; Tehnike i alati za podršku u odlučivanju; Upravljanje potrebama; Tehnike urbanog vodnog ciklusa; Projektiranje urbanih sredina osjetljivih na vode; Upravljanje rizikom.						
Vrste izvođenja nastave:	x predavanja x seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti x mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		x samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)				
Obveze studenata							
Praćenje rada studenata:	Pohađanje nastave	1.0	Istraživanje		Praktični rad		
	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalan rad	3.0	

	Esej		Seminarski rad	2.0		
	Kolokviji		Usmeni ispit			
	Pismeni ispit		Projekt			
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Usmeni ispit, pismeni ispit, seminarski rad, kontinuirano ispitivanje.					
	<b>Naslov</b>			<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Margeta, J.: Osnove sistemskog inženjerstva vodnih resursa, Građevinski fakultet, Split, 1993.;					
	UNEP: Integrated Coastal Urban water System Planning in Coastal Areas of the Mediterranean, 2007.					
	Margeta J.:Smjernice za integralni pristup razvoju, gospodarenju i korištenju vodnih resursa, 1999.					
Dopunska literatura	CIRIA; C523 Sustainable Urban Drainage Systems – Best Practice Manua, 2001; Haugton, G. and Hunter, C. Sustainable Cities, Jassica Kingsley, London, 2001.					
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) Sveučilište; (2) Fakultet pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) Predmetni nastavnik.					
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)						



NAZIV PREDMETA	ODABRANA POGLAVLJA IZ HIDROGEOLOGIJE KRŠA						
Kod	GAHA09	Godina studija	I.				
Nositelj/i predmeta	Prof. emer. dr.sc. Ognjen Bonacci	Bodovna vrijednost (ECTS)	6.0				
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T	
			30				
Status predmeta	Izvankurikularan	Postotak primjene e-učenja					
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	Interdisciplinarno izučavanje krških vodnih fenomena sa svrhom učinkovite zaštite						
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Poznavanje osnova geologije i petrografije kao i primijene geologije u inženjerskim zahvatima						
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta	Student/ica će: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizirati karakteristike krških morfoloških pojava i povezati ih s tokom podzemne vode. Organizirati različite terene u ovisnosti o vodopropusnosti.</li> <li>• Objediniti spoznaje morfologije krša i terenske vodopropusnosti u svrhu predlaganja zona sanitarne zaštite.</li> <li>• Predočiti hidrodinamičke zone u kršu.</li> <li>• Provesti postupke izračuna gubitaka vode iz akumulacija u kršu.</li> </ul>						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Geotektonika i krš. Razvoj reljefa i tečenje podzemne vode u kršu. Faze okršavanja i morfološke pojave u kršu. Geološka osnova hidrogeoloških pojava u kršu. Pozitivni i negativni utjecaji na razvoj krša. Nastanak i razvoj krških polja i hidrogeoloških pojava u podzemlju. Gubici vode iz akumulacija u kršu.						
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava		<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)				
Obveze studenata	Pohađanje nastave, izrada seminarskog rada						
Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	1.0	Istraživanje		Praktični rad		
	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalan rad	3.0	
	Esej		Seminarski rad	2.0			
	Kolokviji		Usmeni ispit				
	Pismeni ispit		Projekt				
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom	Usmeni ispit s analizom i obranom pisanog izvještaja istraživačkog seminara.						

ispitu			
	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	P. A. Domenico & F. W. Schwartz (1997): Physical and Chemical Hydrogeology. J. Wiley & Sons, Inc.p 506, New York.	1	
	M. Herak (1957): Geološka osnova nekih hidroloških pojava u dinarskom kršu. Zbornik II. kongr. geol. Jug., 523-535, Sarajevo	1	
	Bonacci O, Ljubenkov I, Knezić S (2012) The water on a small karst island: the Island of Korčula (Croatia) as an Example. Environ Earth Sci 66(5): 1345-1357	2	internet
	Bonacci O (1997) Role of speleology in karst hydrology and hydrogeology. In: Proceedings of the 12th International Congress of Speleology. La Chaudex de Fond. Vol. 2:27-30.	1	internet
	Bonacci, O. (2001.): Analysis of the maximum discharge of karst springs. Hydrogeology Journal, 9(4):328-338	1	internet
	Bonacci, O., Željковиć, I., Galić, A. (2013.): Karst rivers' particularity: an example from Dinaric karst (Croatia/Bosnia and Herzegovina). Environmental Earth Sciences, 70(2):963-974	2	internet
	S. Šestanović (1986): Utjecaj građevinskih objekata izvan urbaniziranih područja na vodne resurse u kršu. Acta Carsologica XIV/XV, 241-244, Ljubljana.	2	internet
	Bonacci, O., Ljubenkov, I. (2005.): Nove spoznaje o hidrologiji rijeke Krke. Hrvatske Vode, 13(52):265-281	2	internet
	Dopunska literatura		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) Sveučilište; (2) Fakultet pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) Predmetni nastavnik.		
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

NAZIV PREDMETA		UVOD U INŽENJERSKO NUMERIČKO MODELIRANJE				
Kod	GAHA10	Godina studija	I.			
Nositelj/i predmeta	Prof.dr.sc. Hrvoje Gotovac	Bodovna vrijednost (ECTS)	6.0			
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
			15	30	15	
Status predmeta	Izvankurikularan	Postotak primjene e-učenja	30			
OPIS PREDMETA						
Ciljevi predmeta	Stjecanje znanja i vještina 7. razine za rješavanje inženjerskih problema koristeći moderne „state of the art“ numeričke modele i tehnike.					
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Diplomski studij Osnove programiranja Primijenjena matematika – VII razina					
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta	Student/ica će: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Izraditi matematički model inženjerskih problema</li> <li>• Formulirati i izraditi numerički model inženjerskih problema koristeći metodu konačnih razlika</li> <li>• Formulirati i izraditi numerički model inženjerskih problema koristeći tehniku konačnih elemenata</li> <li>• Formulirati i izraditi numerički model inženjerskih problema koristeći metodu kolokacije u točki i na podpodručju</li> <li>• Analizirati stacionarne i nestacionarne inženjerske probleme koristeći gore navedene numeričke metode</li> <li>• Analizirati inženjerske probleme koristeći Lagrangeove („Random walk“) i Euler-Lagrangeove metode</li> <li>• Analizirati inženjerske probleme koristeći Monte-Carlo metodu</li> <li>• Analizirati točnost i stabilnost numeričkih rješenja.</li> </ul>					
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Uvod. Funkcionalna približenja. Približna rješenja diferencijalnih jednadžbi; postupci jake i nejakе formulacije. Metoda konačnih razlika (MODFLOW formulacija kod tečenja podzemnih voda). Galjerkinova formulacija i metode zakona održanja. Metoda kolokacije u točki. Metoda kolokacije na podpodručju. Tehnika konačnih elemenata. Modeliranje stacionarnog provođenja topline koristeći metodu konačnih elemenata (biblioteka Konelib), Modeliranje ravninskog stanja naprezanja i deformacija te modeliranje torzije prizmatičnog štapa (Konelib). Eksplicitni, mješoviti i implicitni postupci numeričke vremenske integracije. Modeliranje nestacionarnog provođenja topline koristeći metodu konačnih elemenata (Konelib). Izogeometrijska analiza. Rješavanje velikih linearnih i nelinearnih sustava jednadžbi (frontalni postupak, metoda konjugiranih gradijenata, GMRES, Newtonova metoda). Adaptivni postupci. Stabilnost i točnost numeričkog rješenja. Modeliranje nestacionarnog pronosa koristeći Lagrangeove („Random walk Particle Tracking“) i Euler-Lagrangeove metode. Monte-Carlo metoda.					
Vrste izvođenja nastave	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje		<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)			

	<input type="checkbox"/> terenska nastava					
Obveze studenata	Izraditi i obraniti seminarski rad					
Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	1.0	Istraživanje		Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalan rad	3.0
	Esej		Seminarski rad	2.0	(Ostalo upisati)	
	Kolokviji		Usmeni ispit		(Ostalo upisati)	
	Pismeni ispit		Projekt		(Ostalo upisati)	
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Obrana seminarskog rada Usmeni ispit					
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>			<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	Jović V. (1993.), <i>Uvod u inženjersko numeričko modeliranje, Aquarius Engineering</i>			>50		
	Zheng C., Bennet G. D. (2002), <i>Applied Contaminant Transport Modeling, John Wiley and Sons</i>			1	Web	
	Saad Y. (2003), <i>Iterative methods for sparse linear systems, SIAM.</i>			1	Web	
	U.M., Petzold L.R. (1998), <i>Computer methods for ordinary differential equations and differential-algebraic equations., SIAM.</i>			1	Web	
Dopunska literatura	Kaliakin V. N. (2002), <i>Introduction to approximate numerical solution techniques, numerical modeling and finite element methods, Marcel Dekker.</i> Hollig, K., (2012), <i>Finite element methods with B-splines, SIAM.</i> Cottrell J.A., Hughes T. J. R. , Bazilevs Y, (2009), <i>Isogeometric analysis: Toward intergration of CAD and FEA</i>					
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Interaktivna nastava. Kontrola izrade seminara kroz konzultacije i rasprave. Usmena prezentacija i obrana izrađenog seminarskog rada. Usmeni ispit.					
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	Poboljšavanje kolegija kroz provođenje ankete i interakciju sa studentima. Održavanje nastave na hrvatskom i engleskom jeziku.					

NAZIV PREDMETA		ANALIZA HIDROLOŠKIH VREMENSKIH NIZOVA					
Kod	GAHA11	Godina studija	I.				
Nositelj/i predmeta	Prof.dr.sc. Damir Jukić	Bodovna vrijednost (ECTS)	6.0				
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T	
			30				
Status predmeta	Izvankurikularan	Postotak primjene e-učenja					
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	Upoznavanje s osnovnim metodama analize hidroloških i klimatoloških vremenskih nizova te mogućnostima i načinima primjene tih metoda u hidrologiji i hidrotehnici općenito.						
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Upisan predmet Metode matematičke statistike						
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta	<p>Nakon položenog predmeta student-ica će biti sposoban-na:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Napisati analizu vremenskih nizova deskriptivnim tehnikama.</li> <li>• Predložiti odgovarajuće modele vremenskih nizova.</li> <li>• Predložiti prognostičke modele.</li> <li>• Predočiti vremenske nizove u frekvencijskoj domeni.</li> </ul>						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Uvod: hidrološki i klimatološki vremenski nizovi i njihova obilježja, osnovna terminologija, ciljevi i pristupi analizi hidroloških vremenskih nizova. Jednostavne deskriptivne tehnike: tipovi varijacija, stacionarnost vremenskih nizova, grafički prikaz i usporedba vremenskih nizova, analiza nizova koji imaju trend, analiza nizova koji imaju sezonske varijacije, autokorelacija i korelogram, kros-korelacija, parcijalna korelacija, regresija, izgladivanje nizova. Modeli hidroloških vremenskih nizova: stohastički procesi i njihova obilježja, stacionarni procesi, „bijeli šum“, obilježja i procjena autokorelacijske funkcije, AR, MA, ARMA i ARIMA modeli, Box-Jenkins-ov sezonski ARIMA model, prilagodba i procjena parametara modela, analiza rezidualnih vrijednosti. Prognostički modeli, pregled prognostičkih procedura i njihova usporedba. Analiza hidroloških vremenskih nizova u frekvencijskoj domeni: spektralna analiza, periodogram, spektralna funkcija gustoće, kros-spektralna funkcija gustoće, transfer funkcija.						
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)				
Obveze studenata	Izrada i prezentacija seminarskog rada u kojem su prikazani rezultati istraživanja te koji mora imati oblik znanstvenog rada.						
Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	1.0	Istraživanje		Praktični rad		
	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalan rad	3.0	
	Esej		Seminarski rad	2.0			

	Kolokviji		Usmeni ispit			
	Pismeni ispit		Projekt			
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata se provjeravaju usmenim ispitom i ocjenom seminarskog rada.					
Obvezna literatura	<b>Naslov</b>			<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	Chris Chatfield: The Analysis of Time Series: An Introduction, Sixth Edition, Texts in Statistical Science, 2003.			1		
	Deepesh Machiwal, Madan Kumar Jha.: Hydrologic Time Series Analysis: Theory and Practice, Springer, New Delhi, 2012.			1		
Dopunska literatura	(1) Hrelja Husno, Mulaomerović Ajla: Analiza hidroloških vremenskih serija, Građevinski fakultet u Sarajevu, 2012. (2) George E. P. Box, Gwilym M. Jenkins, and Gregory C. Reinsel: Time Series Analysis: Forecasting and Control, Wiley Series in Probability and Statistics, 2008. (3) Shumway R.D., Stoffer D.S.: Time Series Analysis and Its Applications, Springer Verlag, 2000. (4) Napler Addison: The Illustrated Wavelet Transform Handbook, 2002.					
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) Sveučilište; (2) Fakultet pomoću Povjerenstva za poslijediplomski sveučilišni doktorski studij i Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) Predmetni nastavnik.					
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)						

### 3.4.4. Opis izvankurikularnih predmeta u polju Građevinarstvo, grana prometnice

NAZIV PREDMETA	TEORIJA PROMETNOG TOKA					
Kod	GAPA01	Godina studija	I.			
Nositelj/i predmeta	Prof.dr.sc. Dražen Cvitanić	Bodovna vrijednost (ECTS)	6.0			
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
			30			
Status predmeta	Izvankurikularan	Postotak primjene e-učenja				
OPIS PREDMETA						
Ciljevi predmeta	Cilj predmeta je osposobiti studenata da kalibrira, vrednuje i unaprjeđuje analitičke i simulacijske modele prometnog toka.					
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Odslušan i položen ispit iz predmeta Prometna tehnika na diplomskom studiju					
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta	<p>Student/ica će:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• odrediti parametre prometnog toka potrebne za analize (vrijeme slijeda, kritična vremenska praznina, brzina slobodnog toka...)</li> <li>• kalibrirati, vrednovati i razvijati analitičke modele prometnog toka nesemaforiziranih raskrižja</li> <li>• kalibrirati, vrednovati i razvijati analitičke modele prometnog toka semaforiziranih raskrižja</li> <li>• kalibrirati, vrednovati i razvijati analitičke modele prometnog toka kružnih raskrižja</li> <li>• kalibrirati, vrednovati i razvijati analitičke modele prometnog toka vangradskih dionica cesta</li> <li>• kalibrirati, vrednovati i razvijati simulacijske modele prometnog toka</li> </ul>					
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p>Karakteristike prometnog toka. Tok, gustoća, brzina, prostorni i vremenski razmaci. Mjerenja karakterističnih veličina u točki, mjerenja na dionicama. Dvodimenzionalni i trodimenzionalni modeli odnosa brzine, toka i gustoće. Obilježja vozača (vrijeme reakcije, granične vrijednosti ubrzanja, usporenja, udara). Utjecaj dobi, spola i svrhe putovanja na tok.</p> <p>Modeli slijeda vozila. Modeli promjene traka. Makroskopski modeli prometnog toka. Analitički modeli i primjena teorije repova. Teorija prihvaćanja vremenskih praznina. Kritične vremenske praznine. Zasićeni tok. Modeli analize funkcioniranja nesemaforiziranih i semaforiziranih raskrižja.</p> <p>Simulacijski modeli prometnog toka.</p>					
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)			
Obveze studenata						
Praćenje rada	Pohađanje nastave	1.0	Istraživanje		Praktični rad	

studenata:	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalan rad	3.0
	Esej		Seminarski rad	2.0		
	Kolokviji		Usmeni ispit			
	Pismeni ispit		Projekt			
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu						
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>			<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	D.R. Drew: <i>Traffic Flow Theory and Control</i> , McGraw-Hill, New York			1		
	<i>Traffic flow theory</i> , Transportation Research Board 1998.				online	
	F.A. Haight: <i>Mathematical Theories of Traffic Flow</i> , Academic press, London			1		
	Cvitanić, D: Teorija prometnog toka, Split 2008, interna skripta na web stranama fakulteta				online	
Dopunska literatura	Roger P. Roess, Elena S. Prassas, William R. McShane: <i>Traffic Engineering</i>			1		
	Cvitanić, D.: <i>Modeliranje kapaciteta i razine usluge nesemaforiziranih raskrižja</i> , Građevinski fakultet Sveučilišta u Splitu, Magistarski rad. Breški, D.: <i>Usporedba analitičkih i simulacijskih modela za analizu funkcioniranja semaforiziranih raskrižja</i> , Magistarski rad.					
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) Sveučilište; (2) Fakultet pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) Predmetni nastavnik.					
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)						



NAZIV PREDMETA	PROMETNICE – ODABRANA POGLAVLJA					
Kod	GAPA02	Godina studija	I.			
Nositelj/i predmeta	Izv.prof.dr.sc. Deana Breški	Bodovna vrijednost (ECTS)	6.0			
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
			30			
Status predmeta	Izvanškularan	Postotak primjene e-učenja				
OPIS PREDMETA						
Ciljevi predmeta	Izabrati optimalne elemente trase s obzirom na različite uvjete prometa, prometnice, okoline i teorije kretanja vozila. Odabrati i primijeniti odgovarajući model za postupak prometne analize s kritičkim osvrtom na utjecajne parametre i rezultate. Vrednovati parametre strukturalnih i funkcionalnih svojstava kolničkih konstrukcija.					
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Diplomska kvalifikacija (7. razina EQF-a ili HKO-a)					
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta	<p>Student/ica će:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• prezentirati osnove teorije kretanja vozila i sila koje djeluju na vozilo</li> <li>• utvrditi optimalne elemente trase s obzirom na kategoriju prometnice, uvjete terena, bočni udar, preglednost i dr.</li> <li>• opravdati izbor modela i postupka prometne analize</li> <li>• analizirati i prezentirati rezultate prometne analize</li> <li>• kritički prosuđivati utjecajne parametre na propusnu moć elemenata cestovne mreže kod različitih modela</li> <li>• provesti analizu i interpretirati rezultate za odabrane parametre strukturalnih i/ili funkcionalnih svojstava kolničkih konstrukcija</li> </ul>					
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Osnove teorije kretanja vozila. Sile koje djeluju na vozilo. Podjela i klasifikacija gradskih i prigradskih prometnica. Razvoj i primjena koncepta projektiranja gradskih i prigradskih prometnica. Elementi projektiranja: preglednost, horizontalni i vertikalni tok, uvjeti terena, poprečni presjek, oprema ceste. Raskrižja, kanaliziranje prometnih tokova, kontrola prometa, propusna moć, postupak prometne analize. Modeliranje parametara relevantnih za analizu propusne moći. Parametri i metode za definiranje strukturalnih i funkcionalnih svojstava kolničkih konstrukcija.					
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)			
Obveze studenata						
Praćenje rada studenata:	Pohađanje nastave	1.0	Istraživanje		Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalan rad	3.0
	Esej		Seminarski rad	2.0		
	Kolokviji		Usmeni ispit			

	Pismeni ispit		Projekt			
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Očekivani ishodi učenja se provjeravaju ocjenom i obranom seminarskog rada te na usmenom ispitu.					
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>			<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	McShane, W.R. Roess, R.P., Prassas, E.S.: Traffic engineering, Prentice Hall, 2004.			1		
	A Policy on geometric design of Highways and streets, AASHTO 2001.			1		
	Maletin, M.: Planiranje i projektovanje saobraćajnica u gradovima, Orion art, 2009.			1		
	Znanstveni članci vezani uz temu seminarskog rada					
Dopunska literatura	Transportation Impact Analyses for Site Development, Institute of Transportation Engineers (ITE), 2005.					
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na dvije razine: (1) Sveučilište; (2) Fakultet pomoću Povjerenstva za poslijediplomski sveučilišni doktorski studij i Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave;					
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)						

NAZIV PREDMETA	TRANSPORTNO PLANIRANJE						
Kod	GAPA03	Godina studija	I.				
Nositelj/i predmeta	Prof.dr.sc. Dražen Cvitanić Izv.prof. dr.sc Deana Breški	Bodovna vrijednost (ECTS)	6.0				
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T	
			30				
Status predmeta	Izvankurikularan	Postotak primjene e-učenja					
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	Cilj predmeta je osposobiti studenata da kalibrira, koristi, vrednuj i unaprjeđuje modele prometnog planiranja.						
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Odslušan i položen ispit iz predmeta Prometna tehnika na diplomskom studiju						
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta	Student/ica će: <ul style="list-style-type: none"> <li>• odabrati parametre prometnog modela potrebne za analize</li> <li>• vrjednovati i razvijati modele stvaranja putovanja</li> <li>• vrjednovati i razvijati modele razdiobe putovanja</li> <li>• vrjednovati i razvijati modele dodjeljivanja putovanja</li> </ul>						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Razvoj prometnog planiranja. Povezanost prometa s drugim djelatnostima. Postupak prognoziranja prijevozne potražnje. Modeliranje mreže prometnica s raskrižjima. Zoniranje, postavljanje centroida, svojstva zona. Modeli stvaranja putovanja; primjena višedimenzionalne regresijske analize, kategorijske analize, logističke analize. Modeli izbora prijevoznog sredstva. Funkcije korisnosti. Modeli razdiobe putovanja između zona; Fratarova metoda, gravitacijski model, modeli povoljnosti. Modeli dodjeljivanja putovanja; modeli kapacitativnog ograničenja, modeli višerutnog pripisivanja. Kalibracija modela.						
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)				
Obveze studenata							
Praćenje rada studenata:	Pohađanje nastave	1.0	Istraživanje		Praktični rad		
	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalan rad	3.0	
	Esej		Seminarski rad	2.0			
	Kolokviji		Usmeni ispit				
	Pismeni ispit		Projekt				
Ocjenjivanje i							

vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu			
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>	<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	B.Y. Hutchinson: Principles of Urban Transport Systems Planning, Book Company.	1	
	<i>Traffic flow theory</i> , Transportation Research Board 1998.		online
	F.A. Haight: <i>Mathematical Theories of Traffic Flow</i> , Academic press, London	1	
	J. Pađen: Osnove prometnog planiranja, Informator, Zagreb	1	online
	Transportation planning handbook, ITE 2005.	1	online
	Cvitančić: Gradske prometne površine i objekti, skripta.		
Dopunska literatura	R. Lane, Powel, T.J.: <i>Analytical transport planning</i> , Redword Burn Limited 1974.		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) Sveučilište; (2) Fakultet pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) Predmetni nastavnik.		
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

### 3.4.5. Opis izvankurikularnih predmeta u polju Građevinarstvo, grana geotehnika

NAZIV PREDMETA	ODABRANA POGLAVLJA IZ MEHANIKE STIJENA					
Kod	GAGA01	Godina studija	I.			
Nositelj/i predmeta	Prof. dr. sc. Predrag Mišević	Bodovna vrijednost (ECTS)	6.0			
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
			30			
Status predmeta	Izvankurikularan	Postotak primjene e-učenja				
OPIS PREDMETA						
Ciljevi predmeta						
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Diplomska kvalifikacija (6. razina EQF-a ili HKO-a).					
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta	Student/ica će: <ul style="list-style-type: none"> <li>• formulirati koncepte i aktualna dostignuća u području mehanike stijena</li> <li>• kritički prosuđivati i poboljšavati metode mjerenja parametara pukotina, stijene i stijenske mase potrebne za rješavanje inženjerskih zadataka u stijenskim masama</li> <li>• preispitati i razvijati klasifikacije stijenske mase</li> <li>• razvijati modele stijenske mase</li> <li>• analizirati rastrošbu u mekim stijenama i razvijati modele za vrednovanje utjecaja rastrošbe</li> <li>• razvijati projektiranje u stijenskoj masi na osnovi metode opažanja</li> </ul>					
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Korelacijske ovisnosti pojedinih inženjersko geoloških elemenata (pukotina, postotak jezgre, RQD, itd., i geotehničkih svojstava stijenske mase). Modeli stijene i stijenske mase i u korelaciji s modelima primjena numeričkih metoda za rješavanje inženjerskih zadataka u stijenskim masama. Kritički razvoj klasifikacija stijenske mase. Rastrošba mekih stijena (razvoj i primjena indeksa rastrošbe; trajnost u inženjerskom razdoblju vremena, razvoj novih postupaka za ocjenu trajnosti mekih stijena; promjena parametara meke stijene zbog rastrošbe). Opažanja kod geotehničkih konstrukcija i interpretacija mjerenih podataka.					
Vrste izvođenja nastave:	<input type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> Samostalni istraživački i eksperimentalni rad			
Obveze studenata	Izrada seminarskog rada, izrada laboratorijskih ispitivanja i analiza rezultata ispitivanja.					
Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	1.0	Istraživanje		Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalni rad i učenje	3.0
	Esej		Seminarski rad	2.0		
	Kolokviji		Usmeni ispit			
	Pismeni ispit		Projekt			

Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Ishodi se provjeravaju ocjenom seminarskog rada koji je javno prezentiran i u kojem su prikazani rezultati istraživanja i pregled odabranog poglavlja. Rad mora imati oblik znanstvenog rada.		
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>	<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	Miščević P. (2015.), Inženjerska mehanika stijena, FGAG Split	30	
	Hoek E.(2007.), Practical Rock Engineering, www.roscience.com.		x
	Vlastelica G., Miščević P. & Štambuk Cvitanović N., (2018.), „Durability of soft rocks in Eocene flysch formation (Dalmatia, Croatia)”, Engineering Geology, Vol. 245 (2018); 207-217		x
	Bassett R. (2012.), A guide to field instrumentation in geotechnics: principles, installation and reading, Spon Press	1	
	Ömer Aydan (2018.), Rock Reinforcement, and Rock Support, CRC Press		x
	Miščević, P. & Vlastelica, G., (2017.), "Estimation of embankment settlement caused by deterioration of soft rock grains", Bulletin of Engineering Geology and the Environment, <a href="https://doi.org/10.1007/s10064-017-1203-4">https://doi.org/10.1007/s10064-017-1203-4</a>		x
Nikolić M., Ibrahimbegović A., Miščević P. (2015.), "Brittle and ductile failure of rocks: embedded discontinuity approach for representing mode I and mode II failure mechanisms", Int. J. for Numer. Meth. in Engingeering. 2015; Vol. 102, Issue 8, 1507-1526		x	
Dopunska literatura	Xia-Ting Feng, (2016-2017), Rock Mechanics and Engineering, Volumeni 1-5, CRC Press		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) Sveučilište; (2) Fakultet pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) Predmetni nastavnik.		
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

NAZIV PREDMETA	MODELI MEHANIKE TLA					
Kod	GAGA02	Godina studija	I.			
Nositelj/i predmeta	prof. emer. dr. sc. Tanja Roje-Bonacci	Bodovna vrijednost (ECTS)	6.0			
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
			30			
Status predmeta	Izvanakurikularan	Postotak primjene e-učenja				
OPIS PREDMETA						
Ciljevi predmeta						
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Diplomska kvalifikacija (6. razina EQF-a ili HKO-a).					
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta	<p>Student/ica će:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kritički prosuditi najnovija saznanja dostupna u postojećoj literaturi s posebnom pažnjom na područje malih deformacija;</li> <li>• komentirati međusobne odnose, vrline i mane u primjeni, poznatih i priznatih modela tla;</li> <li>• u laboratoriju, na postojećoj opremi, samostalno odrediti ulazne parametre za neki od poznatih modela tla;</li> <li>• dobivene laboratorijske podatke vrednovati i primijeniti na idealiziranom numeričkom modelu tla;</li> <li>• vrednovati dobivena rješenja usporedbom više varijanti;</li> <li>• izraziti argumentirano mišljenje o mogućnosti prilagodbe teoretskih rješenja za rješavanje prirodnih fenomena u geotehnici a koji su pogodni za predmetna izučavanja.</li> </ul>					
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Osnove mehanike kontinuuma. Tlo kao dvofazni kontinuum. Diferencijalne jednadžbe ravnoteže i gibanja. Jednostavnije konstitucijske jednadžbe za tlo. Utjecaj nelinearnosti u ponašanju tla. Drenirani i nedrenirani uvjeti; tečenje vode u tlu i konsolidacija. Rubni i početni uvjeti. Osnovna pravila pri numeričkom modeliranju geotehničkih zahvata. Ograničenja i kriteriji. Nelinearni modeli tla i metoda konačnih elemenata. Programi za elektroničko računalo: zahtjevi i mogućnosti. Izbor ulaznih podataka. Kritičnost u pojednostavljenju problema. Prihvatljivost rezultata numeričke analize. Numeričko modeliranje složenih geotehničkih zahvata: nasute građevine, sidrene potporne konstrukcije i sl.					
Vrste izvođenja nastave:	<input type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> Samostalni istraživački i eksperimentalni rad			
Obveze studenata	Izrada seminarskog rada. Izrada laboratorijskih ispitivanja (ako odgovara zadatku seminara). Analiza rezultata ispitivanja. Usmeno izlaganje rada uz PPTX prikaz, u trajanju do 20 minuta.					
Praćenje rada	Pohađanje nastave	1.0	Istraživanje		Praktični rad	

studenta	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalni rad i učenje	3.0
	Esej		Seminarski rad	2.0		
	Kolokviji		Usmeni ispit			
	Pismeni ispit		Projekt			
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenta tijekom nastave i na završnom ispitu	Ishodi se provjeravaju ocjenom seminarskog rada koji je javno prezentiran i u kojem su prikazani rezultati istraživanja i pregled odabranog poglavlja. Rad mora imati oblik znanstvenog rada. (sažetak, ključne riječi, literatura abecednim redom)					
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov			Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	Roje-Bonacci, T., Lasić, A., Talić, Z.: <i>Modeli tla i konstitutivne jednadžbe</i> . Građevni godišnjak 2007.13; 294-344			1	x	
	<i>Mechanics of Geomaterials: Rocks, Concrete, Soils</i> , Z.P. Balant ed., John Wiley & Sons, Inc., New York, (1985.),				x	
	Naylor, D.J., Pande, G.N., Simpson, B., Tabb, R.: <i>Finite Elements in Geotechnical Engineering</i> , Pineridge Press Ltd., Swansea (UK), (1981.),				x	
	Bower, A.,F., <i>Applied Mechanics of Solids</i> , e-izdanje (2012.),				x	
	Hashiguchi, K., <i>Elastoplasticity Theory (chapt. Constitutive Equations of Soils)</i> , Springer, (2014.)				x	
Dopunska literatura	<p>(1) Roscoe, K.H., Burland, J.B.: <i>On the generalised stress-strain behaviour of an idealised wet clay</i>. U: Heineman i Leckie (ur.), <i>Engineering plasticity</i>, Cambridge University Press, 535-609, (1968.), (2) Chen, W.F.: <i>Limit analysis and soil plasticity</i>. Elsevier, New York, (1975.), (3) Chen, W.F., Saleeb, A.F., <i>Constitutive Equations for Engineering Materials. Vol 1- Elasticity and Modeling</i>, Elsevier, New York, (1994.), (4) Smith, G., F., <i>Constitutive equations for anisotropic and isotropic materials</i>, in G. C. Sih ed., <i>Mechanics and Physics of Discrete Systems</i>, North-Holland, (1994.), (5) F. Darve, ed., <i>Geomaterials, Constitutive equations and modelling</i>, 3<sup>th</sup> ed., Taylor&amp;Francis e-library (2008.), (6) Schofield, A.: <i>Distributed Soil Properties &amp; Geotechnical Design</i>. Thomas Telford, (2005.), (7) Atkinson, J.H.; Bransby, P.L.: <i>The mechanics of soils, An introduction to critical state soil mechanics</i>, McGraw-Hill, London, (1978.), (8) Britto, A.M., Gunn, M.J., <i>Critical State Soil Mechanics via Finite Elements</i>, John Wiley and Sons. (1987.), (9) GeoSlope, <i>Manual Sigma/W define</i>, version 5.01, (10) ABAQUS, <i>Theory Manula version 6.3</i>, (11) P.I.S.A. <i>Program for incremental stress analysis</i>; Elastic models, Plastic models, Critical state models.</p> <p>Časopisi: <i>Geotechnique</i>; <i>Int. Jour. of Solids and Structures</i>; <i>Engineering Modelling</i>; <i>Soils and Foundations</i>; <i>Journal of Solis Mech. And Fuond. Engineering</i>, ASCE.;</p>					
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Praćenje kakvoće i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) Sveučilište; (2) Fakultet pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) Predmetni nastavnik.					
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)						



NAZIV PREDMETA		POSEBNA POGLAVLJA TEMELJENJA					
Kod	GAGA03	Godina studija	I.				
Nositelj/i predmeta	Prof. emer. dr. sc. Tanja Roje-Bonacci	Bodovna vrijednost (ECTS)	6.0				
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T	
			30				
Status predmeta	Izvanškularan	Postotak primjene e-učenja					
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	Upoznavanje s najnovijim dostignućima u području posebno zahtjevnih temeljenje						
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Diplomska kvalifikacija (6. razina EQF-a ili HKO-a).						
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta	<p>Student/ica će:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• preispitati stanje tehnologije izvedbe neuobičajenih načina temeljenja iz dostupne literature;</li> <li>• preispitati najnovije mogućnosti poboljšanja podtemeljnog tla i kritički se osvrnuti na iste;</li> <li>• modelirati neobično temeljenje i poboljšanje podtemeljnog tla za iste geotehničke uvjete i zadane parametre;</li> <li>• na konkretnom primjeru usporediti i vrednovati sve vidove kakvoće, vrsnoće i učinka neobičnog temeljenja i poboljšanja podtemeljnog tla</li> <li>• ispitati učinke promjene vrijednosti pojedinih ulaznih podataka u pojedinom modelu neobičnog temelja i/ili poboljšanja temeljnog tla</li> <li>• biti osposobljen za odabir najpovoljnijih rješenja u složenim uvjetima temeljenja</li> </ul>						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Temeljenje silosa i rezervoara; temeljenje tornjeva , dimnjaka, dalekovodnih i antenskih stupova; temeljenje lučnih, visećih i drugih mostova (upornjaka i stupova); duboki masivni temelji; temeljenje u dubokoj vodi (gatovi, platforme); obalne građevine, temeljenje i prihvaćanje vodoravnih sila; savladavanje uzgona na potopljene građevine (suhi dokovi, splavnice, nadvišenje brana). Ispravljanje nagnutih objekata. Promjena naprežanja u konstrukciji uslijed vremenskog razvoja slijeganja. Trenutno poznati zahvati u poboljšanju svojstava temeljnog tla. (Sadržaj će se prilagođavati željama kandidata s obzirom da je preopširan za predviđenu satnicu)						
Vrste izvođenja nastave:	<input type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> Samostalni istraživački rad i primjena numeričkih modela (ostalo upisati)					
Obveze studenata	Izrada seminarskog rada. Izrada laboratorijskih ispitivanja (ako odgovara zadatku seminara). Analiza rezultata ispitivanja. Usmeno izlaganje rada uz PPTX prikaz, u trajanju do 20 minuta.						
Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	1.0	Istraživanje		Praktični rad		
	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalni rad i učenje	3.0	

	Esej		Seminarski rad	2.0	Izlaganje i prezentacija	
	Kolokviji		Usmeni ispit			
	Pismeni ispit		Projekt			
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Ishodi se provjeravaju ocjenom seminarskog rada koji je javno prezentiran i u kojem su prikazani rezultati istraživanja i pregled odabranog poglavlja. Rad mora imati oblik znanstvenog rada. (sažetak, ključne riječi, literatura abecednim redom)					
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>			<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	Roje-Bonacci, T.: <i>Potporne građevine i građevne jame</i> . Građevinsko-arhitektonski fakultet u Splitu, IGH, 2005.			30	x	
	Roje-Bonacci, T.: <i>Duboko temeljenje i poboljšanje temeljnog tla</i> . Sveučilište u Splitu, Građevinsko-arhitektonski fakultet, 2010			30	x	
	Fang, H.-Y.: <i>Foundation Engineering Handbuk</i> , Chapman & Hall, London, (1991.)			1	x	
	Zeevaert. L.: <i>Foundation Engineering for Diflicult Subsoil Conditions</i> , Van Nostrand Reinhold Company, New York, (1973.)			1	x	
	Day, R.W., <i>Foundation Engineering Handbook, 2<sup>th</sup> ed., Design and construction with the 2009. international Building Code</i> , ASCEpress, McGraw-Hill, (2010.)			1	x	
	Časopisi: <i>Ground Improvement</i> , procc. of Institution of Civil Engineers; <i>Alexandria Engineering Journal</i> (Elsevier)				x	
Dopunska literatura	Prudon, L. <i>Traveau maritime, Bibliothèque de l'ingénieur de travaux publics</i> , Dunod, Paris, (1936.).					
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Praćenje kakvoće i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) Sveučilište; (2) Fakultet pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) Predmetni nastavnik.					
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)						

### 3.4.5. Opis izvankurikularnih predmeta u polju Građevinarstvo, grana materijali

NAZIV PREDMETA	REOLOGIJA MATERIJALA					
Kod	GAMT01	Godina studija	I.			
Nositelj/i predmeta	Prof.dr.sc.Sandra Juradin	Bodovna vrijednost (ECTS)	6.0			
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
			30			
Status predmeta	Izvankurikularan	Postotak primjene e-učenja				
OPIS PREDMETA						
Ciljevi predmeta	Upoznavanje s reološkim modelima te mogućnostima i načinima primjene tih modela u projektiranju sastava betona i kompozitnih materijala					
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Diplomska kvalifikacija (7. razina EQF-a ili HKO-a)					
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta	<p>Nakon položenog kolegija student/ica će:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• razvijati i izabrati opcije reoloških modela betona</li> <li>• razvijati i izabrati opcije reoloških modela specijalnih betona</li> <li>• valorizirati funkcionalne veze prostornih i reoloških svojstava uzorka betona</li> <li>• odabrati sastav betona na temelju traženog prostornog modela normalnog i specijalnog betona</li> <li>• preporučiti vrstu reometra za određena ispitivanja</li> <li>• valorizirati dobivene rezultate</li> </ul>					
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Reološki modeli. Primijenjena reologija betona. Viskoznost i granice tečenja. Reometrija. Reologija betona, suspenzija i premaza. Dizajniranje reometra za tekuće betone. Reologija svježeg mlaznog betona. Reologija samozbijajućeg betona. Uzorak. Sustavi čestica. Skelet. Dilatacija. Prostorni model uzorka. Stabilnost uzorka. Funkcionalna veza prostornih i reoloških svojstava uzorka betona.					
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> samostalni istraživački i eksperimentalni rad pod nadzorom predmetnog nastavnika (ostalo upisati)			
Obveze studenata	Izrada seminarskog rada, usmena prezentacija seminarskog rada					
Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	1.0	Istraživanje		Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalan rad	3.0
	Esej		Seminarski rad	2.0		
	Kolokviji		Usmeni ispit			
	Pismeni ispit		Projekt			

Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata se provjeravaju usmenim ispitom i ocjenom seminarskog rada.		
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>	<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	Roussel, N: Understanding the rheology of concrete, Published by Woodhead Publishing Limited 2017		DA
	Torres Perez, M.D: Advances in rheology research, Nova Science Publishers 2018		DA
	Powers, T.C.: The Properties of Fresh Concrete, J.Willey and Sons, 1968	1	
	Krstulović, P.; Juradin, S.; Reologija materijala, skripta		DA
	Bartos, P. J. M.: Special Concretes, workability and mixing, proceedings of the international RILEM workshop, Paisley, Scotland, 1993	1	
Dopunska literatura	(1) Banfill, P. F.G.: Rheology of Fresh Cement and Concrete, Proceedings of the International Conference organized by the British Society of Rheology, Licerpool, UK 1990. (2) Krstulović, P: Svojstva i tehnologija betona, Građevinski fakultet Sveučilišta u Splitu i Institut građevinarstva Hrvatske, Split, 2000. (3) Tattersall, G.H.: The Workability of Concrete, Cement and Concrete Association, Wexham Springs, Slough, 1976. (4) Reiner, M.: Deformation, Strain and Flow, H. K. Lewis & Co., London, 1969 (5) Ferraris, C.F.; de Larrard F.; Martys, N.: Fresh Concrete Rheology – Recent Developments, to be published in Materials Science of Concrete, Volume VI (6) Hackley A.V.; Ferraris, C.F.: Guide to Rheological Nomenclature: Measurement in Ceramic Particulate Systems, NIST Special Publication 946, National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, 2001 (7) Whorlow, R.W.: Rheological Techniques, John Willey & Sons – Ellis Horwood Ltd, Chichester, England, 1980.		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) Sveučilište; (2) Fakultet pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) Predmetni nastavnik.		
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

NAZIV PREDMETA		NOVI MATERIJALI U GRAĐEVINARSTVU					
Kod	GAMT02	Godina studija	I.				
Nositelj/i predmeta	Prof.dr.sc. Sandra Juradin	Bodovna vrijednost (ECTS)	6.0				
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T	
			30				
Status predmeta	Izvankurikularan	Postotak primjene e-učenja					
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	Upoznavanje s novim materijalima u građevinarstvu, te mogućnostima i načinima primjene tih materijala						
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Diplomska kvalifikacija (7. razina EQF-a ili HKO-a)						
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta	<p>Nakon položenog kolegija student/ica će:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• odabrati i preporučiti sastav samozbijajućeg betona</li> <li>• odabrati i preporučiti sastav laganog betona (običnog i samozbijajućeg)</li> <li>• odabrati i preporučiti sastav betona od recikliranog materijala</li> <li>• odabrati i preporučiti sastav betona visokih uporabnih svojstava</li> <li>• odabrati i preporučiti svojstva kompozitnih materijala</li> <li>• ispitati svojstva, usporediti i preporučiti vrste izolacijskih materijala</li> </ul>						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Tehnologija, struktura i svojstava cementnih kompozita. Specijalni betoni (mikroarmirani betoni visokih uporabnih svojstava, samozbijajući betoni, laki betoni visokih uporabnih svojstava, betoni od recikliranog materijala, zeleni betoni, pametni betoni, mlazni betoni visokih uporabnih svojstava, injekcijske smjese, mortovi, dekorativni betoni). Kompozitni materijali na bazi polimera. Nove vrste materijala za armiranje (mikro vlakna različite vrste i podrijetla, nosiva armatura različitih vrsta i podrijetla). Nove vrste stakla kao konstrukcijskog materijala. Suvremeni izolacijski materijali (hidroizolacije, termoizolacije, izolacije od buke).						
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> samostalni istraživački i eksperimentalni rad pod nadzorom predmetnog nastavnika (ostalo upisati)				
Obveze studenata	Izrada seminarskog rada, usmena prezentacija seminarskog rada						
Praćenje rada studenata:	Pohađanje nastave	1.0	Istraživanje		Praktični rad		
	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalan rad	3.0	
	Esej		Seminarski rad	2.0			
	Kolokviji		Usmeni ispit				
	Pismeni ispit		Projekt				
Ocjenjivanje i	Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata se provjeravaju usmenim ispitom i ocjenom						

vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	seminarskog rada.		
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>	<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	Öchsner, A: Engineering Applications for New Materials and Technologies, Advanced Structured Materials, Springer International Publishing AG 2018		DA
	Brigante, D: New Composite Materials Selection, Design, and Application, Springer International Publishing Switzerland 2014		DA
	Ukrainczyk, V.: Beton: struktura, svojstva, tehnologija, ALCOR, Zagreb, 1994	1	
	Bartos, P. J. M.: Special Concretes, workability and mixing, proceedings of the international RILEM workshop, Paisley, Scotland, 2005		DA
	Balaguru, P.; Nanni, A.; Giancaspro, J.: FRP Composites for Reinforced and Prestressed Concrete Structures, Taylor & Francis, New York and London, 2009		DA
Dopunska literatura	(1) Maso, J.C.: Interfaces in Cementitious Composites, LMDC, INA-UPS, Toulouse, France 1992, (2) Feldman, D.: Polymeric building materials, (3) Clarke, J.L.: Structural Design of Polymer Composites, The European structural polymeric composites group (4) Gjorv E., Sakai, K.: Concrete Technology for a Sustainable Development in the 21st Century, E&FN Spon (5) MacElroy D.,L.; Kimpflen J.L.: Insulation, materials, testing and applications, ASTM Symposium on Insulation materials, Baltimore 1990		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) Sveučilište; (2) Fakultet pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) Predmetni nastavnik.		
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

### 3.4.7. Opis izvankurikularnih predmeta u polju Temeljne tehničke znanosti, grana organizacija rada i proizvodnje

NAZIV PREDMETA	SUSTAVNO INŽENJERSTVO U UPRAVLJANJU PROJEKTIMA					
Kod	GALA01	Godina studija	I.			
Nositelj/i predmeta	Prof. dr. sc. Snježana Knezić	Bodovna vrijednost (ECTS)	6			
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
			30			
Status predmeta	Izvankurikularan	Postotak primjene e-učenja	50%			
OPIS PREDMETA						
Ciljevi predmeta	Cilj predmeta je, sukladno potrebama istraživačkog rada poučavati o upravljačkim mehanizmima i optimizaciji procesa u upravljanju projektima.					
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Kvalifikacija (7. razina HKO), profil tehničke znanosti. Posebne kompetencije, student/ica: <ul style="list-style-type: none"> <li>planirati životni vijek projekata i korištenje resursa.</li> </ul>					
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta	<ul style="list-style-type: none"> <li>primijeniti sustavnu analizu na modeliranje sustava, odnosno upravljanje projektima;</li> <li>planirati i upravljati projektom primjenjujući modele i tehnike sustavnog inženjerstva;</li> <li>optimizirati projektne procese, posebno u uvjetima ograničenih resursa;</li> <li>primijeniti modele operacijskih istraživanja i ekspertnih sustava u upravljanju projektima;</li> <li>odabrati i rangirati projekte;</li> <li>primijeniti TQM u upravljanju projektima.</li> </ul>					
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Osnove teorije sustava (2). Sustavni pristup (2). Strukturna sustavna analiza (2). Prirodni i upravljani (kibernetički) sustavi (2). Građevinski projekt kao sustav (2). Planiranje i upravljanje projektom (2). Modeli i tehnike sustavnog inženjerstva (2). Metode operacijskih istraživanja i njihova primjena u upravljanju građevinskim projektima (2). Planiranje projekata u uvjetima ograničenih resursa (2). Odabrani modeli linearnog programiranja, dinamičkog programiranja i teorija igara, ekspertnih sustava u upravljanju projektima (2). Jednokriterijalne i višekriterijalne metode odabira i rangiranja projekata (2). Simulacijski sustavi u upravljanju građevinskim projektima (2). Upravljanje projektom na principu "TQM - total quality management" (2). Programska podrška i sustavi za upravljanje velikim projektima - integrirani modeli računalnih sustava (2). Nove metode i trendovi upravljanju projektima i dosadašnje primjene u graditeljstvu (2).					
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> samostalno stjecanje			
Obveze studenata	Obveza studenata su samostalna izrada rada kroz koju stječe samostalnost i odgovornost u nepredvidivim uvjetima i potiče istraživačku znatiželju, te stjecanje odgovarajućih znanja i vještina kroz formalno učenje. Svaki oblik adekvatnog informalnog i/ili neformalnog					

	stjecanja je usporediv s formalnim.					
Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	1.0	Istraživanje		Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalni rad	3.0
	Esej		Seminarski rad	2.0		
	Kolokviji		Usmeni ispit			
	Pismeni ispit		Projekt			
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Vrjednovanje ishoda učenja se odvija putem ocjene samostalnog rada kojeg studenti izrađuju za odabranu temu. Samostalni rad obuhvaća analizu i istraživanje unutar odabrane teme u novim (nepredvidivim) uvjetima. Način prezentacije rada (tekst, crtež, grafika, prezentacija, film, i sl.) ovisi o temi i analizi.					
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>			<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	H. Kerzner: Project Management, a System Approach to Planning, scheduling and, VNR New York.			1		
	B.S. Blanchard: System Engineering Management, John Wiley & Sons.			1		
	S. Knezić: Autorizirani materijali s predavanja				da	
Dopunska literatura	(1) L. Troncale: The system sciences: What are they? Are they one or many?, Invited Review, EJOR Vol. 31, No. 1. (2) S.E. Elmaghraby: Activity nets: A guided tour through some recent developments, Invited Review, EJOR Vol. 82, No. 3. (3) P. Brucker et al: Resource-constrained project scheduling: Notation, classification, models and methods, Invited Review, EJOR Vol. 112, No. 1					
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	(1) Vrednovanje rezultata u skladu s navedenim ishodima učenja (2) Povratna informacija od studenata putem ankete (3) Samoevaluacija nastavnika (4) Institucijske i izvaninstitucijske provjere					
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)						



NAZIV PREDMETA	SUSTAVI ZA PODRŠKU ODLUČIVANJU						
Kod	GALA02	Godina studija	I.				
Nositelj/i predmeta	Izv. prof. dr. sc. Nikša Jajac	Bodovna vrijednost (ECTS)	6.0				
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T	
			30				
Status predmeta	Izvanakurikularan	Postotak primjene e-učenja					
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	Cilj predmeta je edukacija doktoranada o metodama višekriterijalne analize i njihovoj primjeni u istraživanjima.						
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Nema.						
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta	Student/ica će: <ul style="list-style-type: none"> <li>• povezati temeljne principe teorije odlučivanja s zadani konkretnim problemom</li> <li>• odabrati najsvrsishodniju metodu višekriterijalne analize</li> <li>• integrirati pojedine sastavnice sustava za podršku odlučivanju</li> <li>• procijeniti učinkovitost pojedinih sustava u graditeljskoj praksi</li> </ul>						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Uvod u teoriju odlučivanja. Modeli odlučivanja. Sustavi za podršku odlučivanju. Koncept sustava za podršku odlučivanju. Strukturirani, nestrukturirani i polustrukturirani problemi. Grupni sustavi za podršku odlučivanju. Upravljanje bazama podataka. Upravljanje bazama modela. Upravljanje sučeljem. Informacijski sustavi u okviru sustava za podršku odlučivanju. Višekriterijalno odlučivanje. Metode višekriterijalne analize (AHP, PROMETHEE, ELECTRE, i dr.). Ekspertni sustavi. Konceptijske osnove ekspertnih sustava. Modeli za spremanje znanja (predikatni račun, okviri znanja, semantičke mreže, proizvodni sustavi, skripte znanja, neuralne mreže). Akvizicija znanja. Ekspertni sustav kao dio sustava za podršku odlučivanju. Strategija razvoja sustava za podršku odlučivanju. Programska podrška i primjeri primjene sustava za podršku odlučivanju u graditeljstvu.						
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)				
Obveze studenata							
Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	1.0	Istraživanje		Praktični rad		
	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalni rad	3.0	
	Esej		Seminarski rad	2.0			
	Kolokviji		Usmeni ispit				
	Pismeni ispit		Projekt				
Ocjenjivanje i	Usmeni ispit, usmena prezentacija rada.						

vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu			
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>	<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	P.G.W. Keen, M.S.C. Morton: Decison Support System: an Organisational Perspective, Addison-Wesley Publishing Company, 1978.		
	T.L. Saaty: The Analytic Hierarchy Process, McGraw Hill, New York, 1980.		
	J.P. Brans, B. Mareschal: The PROMCALC & GAIA Decision Suport System for Multicriteria Decision Aid, Vrije Universiteit Brussel, 1991.		
	G. DeSanctis, R.B. Gallupe: Foundation for Study of Group Support Systems, Management Science, Vol. 33, No. 5, 589-609.		
	E. Turban: Decision Support and Expert Systems (Management Support Systems), Macmillan Publishing Company New York, 1993.		
	S. Knezić: Autorizirani materijali s predavanja.		
Dopunska literatura	(1) T.L. Saaty: Group Decision Making and the AHP, 59-67, 1987. (2) J.P. Brans, C. Macharis, B. Mareschal: The GDSS PROMETHEE Procedure, Vrije universitet Brussel, 1997. (3) L.M. Jessup, J.S. Valacich: Group Support Systems: New Perspectives, Macmillan, 1992. (4) L. Troncale: The system sciences: What are they? Are they one or many?, Invited Review, EJOR Vol. 31, No. 1.		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) Sveučilište; (2) Fakultet pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) Predmetni nastavnik.		
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

NAZIV PREDMETA		TEORIJA SUSTAVA					
Kod	GALA03	Godina studija	I.				
Nositelj/i predmeta	Prof. dr. sc. Snježana Knezić	Bodovna vrijednost (ECTS)	6.0				
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T	
			30				
Status predmeta	Izvanškularan	Postotak primjene e-učenja	50%				
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	Cilj predmeta je, sukladno potrebama istraživačkog rada poučavati o teoriji sustava, njihovom stanju i organizaciji.						
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Kvalifikacija (7. razina HKO), profil tehničke znanosti. Posebne kompetencije, student/ica: <ul style="list-style-type: none"> <li>prepoznati i razlučiti karakteristike sustavne analize, teorije odlučivanja i informacijske tehnologije u procesima odlučivanja i upravljanja.</li> </ul>						
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta	Student/ica će: <ul style="list-style-type: none"> <li>potvrditi opću teoriju sustava;</li> <li>prepoznati i analizirati entropiju sustava;</li> <li>analizirati sustave i predlagati unaprjeđenja;</li> <li>kreirati organizacijsku strukturu kibernetičke sustave;</li> <li>predlagati organizacijska rješenja automatskog upravljanja sustavom.</li> </ul>						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Opća teorija sustava (3). Osnovna struktura i svojstva sustava (3). Entropija sustava. Modeli otvorenih sustava (2). Analiza sustava (3). Životni vijek sustava (3). Linearni i dinamički procesi (3). Kibernetički sustavi (2). Osnove kibernetike (2). Regulacija rada sustava (2). Upravljanje sustavom (3). Automatsko upravljanje (2). Dosadašnje primjene u graditeljstvu (2).						
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> samostalno stjecanje				
Obveze studenata	Obveza studenta su samostalna izrada rada kroz koju stječe samostalnost i odgovornost u nepredvidivim uvjetima i potiče istraživačku znatiželju, te stjecanje odgovarajućih znanja i vještina kroz formalno učenje. Svaki oblik adekvatnog informalnog i/ili neformalnog stjecanja je usporediv s formalnim.						
Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	1.0	Istraživanje		Praktični rad		
	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalni rad	3.0	
	Esej		Seminarski rad	2.0			
	Kolokviji		Usmeni ispit				
	Pismeni ispit		Projekt				
Ocjenjivanje i	Vrjednovanje ishoda učenja se odvija putem ocjene samostalnog rada kojeg studenti						

vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	izrađuju za odabranu temu. Samostalni rad obuhvaća analizu i istraživanje unutar odabrane teme u novim (nepredvidivim) uvjetima. Način prezentacije rada (tekst, crtež, grafika, prezentacija, film, i sl.) ovisi o temi i analizi.		
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>	<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	L. von Bertalanffy, General System TheoryGeorge Braziller	1	
	General Systems Theory and Cybernetics, Springer Berlin / Heidelberg, Volume 216/2007	1	
	S. Knezić: Autorizirani materijali s predavanja		da
Dopunska literatura	L. Troncale: The system sciences: What are they? Are they one or many?, Invited Review, EJOR Vol. 31, No. 1.		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	(1) Vrednovanje rezultata u skladu s navedenim ishodima učenja (2) Povratna informacija od studenata putem ankete (3) Samoevaluacija nastavnika (4) Institucijske i izvaninstitucijske provjere		
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

### 3.4.8. Opis izvankurikularnih predmeta u polju Arhitektura i urbanizam

NAZIV PREDMETA	PROMETNICE I PROSTOR					
Kod	GAAA01	Godina studija	I.			
Nositelj/i predmeta	Prof. dr. sc. Darovan Tušek	Bodovna vrijednost (ECTS)	6.0			
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
			30			
Status predmeta	Izvankurikularan	Postotak primjene e-učenja				
OPIS PREDMETA						
Ciljevi predmeta						
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Nema.					
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta	Student/ica će: <ul style="list-style-type: none"> <li>• analizirati faktore koji utječu na odabrano prometno rješenje</li> <li>• ocijeniti utjecaje prometnog zahvata na okoliš</li> <li>• poduprijeti zaključke ocijene o utjecaju na okoliš s odgovarajućom regulativom</li> <li>• predložiti alternativno prometno rješenje</li> </ul>					
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Integralni koncept zaštite okoliša. Osnovna načela, dokumenti i provođenje zaštite okoliša. Procjena utjecaja zahvata na okoliš; sadržaj studije o utjecaju zahvata na okoliš. Analiza mogućih utjecaja na okoliš, mjere za smanjenje šteta na okoliš i program praćenja stanja okoliša. Konačna ocjena studije. Analiza faktora koji utječu na izbor lokacije prometnica: klima, geologija, teren, hidrologija, arheologija, ekosustavi i sve ostale prirodne i stvorene vrijednosti; razvojni, socijalni, politički i ekonomski faktori. Promjena namjene zemljišta. Cestovne, željezničke, zrakoplovne, pomorske i riječne građevine. Emisija štetnih tvari, buka, havarije; vizualna degradacija okoliša. Prikaz i analiza pojedinih izrađenih studija utjecaja zahvata na okoliš za prometno – infrastrukturne zahvate u prostoru.					
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)			
Obveze studenata	Pohađanje nastave					
Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	1.0	Istraživanje		Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalni rad	3.0
	Esej		Seminarski rad	2.0		
	Kolokviji		Usmeni ispit			
	Pismeni ispit		Projekt			
Ocjenjivanje i	Obrana seminarskog rada.					

vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu			
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>	<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	Izbor iz zakonske regulative: Zakon o prostornom uređenju (NN 153/2013); Zakon o gradnji (NN 153/2013), Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/2013, 153/2013)); Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/2014);		
	I. Lozić: Planning and Design of Roads in Protected Areas. 12 <sup>th</sup> World Congress International Road Federation, Madrid, 1993.		
	S.Jurković: Promjene vizuelnih vrijednosti krajolika gradnjom infrastrukturnih trasa. Prostor, 1,1993.		
Dopunska literatura	-		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) Sveučilište; (2) Fakultet pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) Predmetni nastavnik.		
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

### 3.4.9. Opis izvankurikularnih predmeta u području Tehničke znanosti

NAZIV PREDMETA	METODOLOGIJA I TEHNIKA ZNANSTVENOISTRAŽIVAČKOG RADA					
Kod	GATA01	Godina studija	I.			
Nositelj/i predmeta	Prof.dr.sc. Pavao Marović; Prof. dr.sc. Mirela Galić	Bodovna vrijednost (ECTS)	6.0			
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
			30			
Status predmeta	Izvankurikularan	Postotak primjene e-učenja				
OPIS PREDMETA						
Ciljevi predmeta	Doktorande upoznati sa znanošću, znanstvenim pojmovima, životom u znanosti. Nastojati ih osposobiti za samostalnim znanstvenim radom (vidi očekivane ishode učenja).					
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Nema.					
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta	<p>Nakon odslušanog predmeta od studenta se očekuje da je sposoban:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• razlikovati pisana djela i njihovu kategorizaciju,</li> <li>• klasificirati znanstvena i umjetnička djela po znanstvenim poljima i granama,</li> <li>• razlikovati znanstvena i znanstveno-istraživačka zvanja,</li> <li>• znati znakove za korekciju pogrešaka u tekstu,</li> <li>• znati napisati i tehnički opremiti napisani znanstveni i stručni tekst,</li> <li>• znati korektno citirati rabljenu literaturu,</li> <li>• korigirati tekst znanstvenog i stručnog rada,</li> <li>• odlučiti o kategorizaciji određenog znanstvenog ili stručnog rada,</li> <li>• kritički samorecenzirati i recenzirati znanstveni i stručni rad.</li> </ul>					
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p>Znanost, definicije o znanosti, povijesni razvoj i važnost znanosti. Temeljne i razvojne značajke znanosti. Klasifikacija znanosti (područja, polja, grane). Znanstvene kategorije. Znanstvena djelatnost i znanstveno istraživanje. Osnovni pojmovi o znanstvenim i stručnim djelima: klasifikacije pisanih djela; relevantna obilježja znanstvenog, znanstveno-stručnog i stručnog djela; pojam i vrste znanstvenih djela; pojam i vrste znanstveno-stručnih djela; pojam i vrste stručnih djela; pojam i vrste djela na visokim učilištima; autor i koautor. Znanstvena i znanstveno-nastavna zvanja, uvjeti za izbore. Pisanje i korektura teksta znanstvenog i stručnog djela, citiranje literature u tekstu i popisu literature. Pisanje teksta i tehnička obrada djela. Kako prezentirati rad na skupu. Postupak recenziranja. Metodologija znanstvenog istraživanja: pojam i klasifikacija metodologije znanstvenog istraživanja; pojam i klasifikacija znanstvenih metoda; znanstvene metode. Tehnologija znanstvenog istraživanja. Prijava na kompetitivne znanstvene projekte. Zakon o autorskom pravu. Etika u znanstvenom radu. Zaštita patenata i intelektualnog vlasništva.</p>					
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)			
Obveze studenata	Pohađati sva predavanja. Napisati seminarski rad. Obraniti seminarski rad.					

Praćenje rada studenata:	Pohađanje nastave	1.0	Istraživanje		Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalan rad	2.0
	Esej		Seminarski rad	2.0		
	Kolokviji		Usmeni ispit	1.0		
	Pismeni ispit		Projekt			
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Približno težinski prosjek gornje tri aktivnosti: pohađanje nastave, seminarski rad, usmeni ispit.					
Obvezna literatura	<b>Naslov</b>			<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	Marović, P.: <i>Metodologija i tehnika znanstvenoistraživačkog rada</i> , Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije Sveučilišta u Splitu, Split (autorizirana predavanja ~ ažurirana interna skripta u pdf-u i ppxs-u)			0	∞	
	Zelenika, R.: <i>Metodologija i tehnologija izrade znanstvenog i stručnog djela</i> . Ekonomski fakultet, 781 str., Rijeka, 2000.			5		
	Simonić, A.: <i>Znanost: najveća avantura i izazov ljudskog roda</i> . Sveučilište u Rijeci, 483 str., Rijeka, 1999.			3		
Dopunska literatura	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zelenika, R.: <i>Znanost o znanosti</i>. 5. izmij. i dop. izd., Ekonomski fakultet, XXIII + 422 str., Rijeka, 2004.</li> <li>Silobrčić, V.: <i>Kako sastaviti, objaviti i ocijeniti znanstveno djelo</i>. 5. dop. izd., Medicinska knjiga, VIII + 220 str, Zagreb, 2003.</li> <li>Tkalec Verčić, A.; Sinčić Ćorić, D.; Pološki Vokić, N.: <i>Priručnik za metodologiju istraživačkog rada: Kako osmisliti, provesti i opisati znanstveno i stručno istraživanje</i>. M.E.P. d.o.o., Zagreb, 2010.</li> <li>Tuđman, M.: <i>Obavijest i znanje</i>. Radovi Zavoda za informacijske studije, knjiga 2, 264 str., Zagreb, 1990</li> <li>Ochsner, A.: <i>Introduction to Scientific Publishing: Background, Concepts, Strategies</i>, Springer, Heidelberg, 2013.</li> </ul>					
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Praćenje pohađanja svih predavanja. Diskutiranje. Konzultacije pri izradi seminarskog rada. Usmena prezentacija seminarskog rada. Usmeni ispit.					
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)						



NAZIV PREDMETA	INFORMACIJSKO INŽENJERSTVO					
Kod	GATA02	Godina studija	I.			
Nositelj/i predmeta	Prof. dr. sc. Ante Munjiza	Bodovna vrijednost (ECTS)	6.0			
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
			30			
Status predmeta	Izvankurikularan	Postotak primjene e-učenja				
OPIS PREDMETA						
Ciljevi predmeta	Uvesti studente u „state of the art“ dizajniranje inženjerskog softvera, te procese razvoja testiranja i kontrole kvalitete; uključujući moderne jezike C, C++, Java, C#, GUI; uključujući moderni hardver CMOS, klasteri, GPU.					
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Diplomska kvalifikacija (7. razina EQF-a ili HKO-a).					
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta	Student/ica će: <ul style="list-style-type: none"> <li>• razlikovati računalne jezike</li> <li>• razviti računalnu aplikaciju kojom opisuje neki inženjerski proces</li> <li>• procijeniti prednosti strukturiranog i objektno orijentiranog pristupa</li> <li>• osmisliti grafičko sučelje za aplikaciju</li> <li>• integrirati metode timskog razvoja, prostorno distribuiranog razvoja, paralelnog i distribuiranog računarstva te inteligentnog inženjerstva</li> </ul>					
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Uvod u kompjutorske jezike: C, C++, Java, C#. <p>Dizajniranje tradicionalnih inženjerskih programa, sistema i platformi: strukture programa u građevinarstvu i arhitekturi, struktura programa u sistemskom inženjerstvu.</p> <p>Dizajniranje objektno orijentiranih inženjerskih software sistema i platformi: objektno orijentirani pristup dizajniranju inženjerskih simulacija, arhitektonskih aplikacija i aplikacija sistemskoga inženjerstva.</p> <p>Razvoj inženjerskoga software: top-bottom pristup, timski razvoj, prostorno distribuirani razvoj, automatizacija razvoja, grid computing, parallel computing, distributed computing, inteligentno inženjerstvo, virtual reality, GUI.</p> <p>Aplikacije: Stečeno znanje studenti bi primjenili na svoj vlastiti projekt kroz seminarski rad.</p>					
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)			
Obveze studenata	Pohađanje predavanja te izrada samostalnog seminarskog rada u vezi s objavljenim znanstvenim radom po izboru studenta.					
Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	1.0	Istraživanje		Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalan rad	3.0
	Esej		Seminarski rad	2.0		
	Kolokviji		Usmeni ispit			
	Pismeni ispit		Projekt			

Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Ishodi istraživanja se provjeravaju ocjenom seminarskog rada koji je javno prezentiran i u kojem je prikazan rezultat istraživanja i/ili pregled odabranog područja istraživanja.		
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>	<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	S. Robinson et al.: Professional C#. ISBN 1 86100704-3.		
	R. Winder: Developing Java Software, ISBN 13: 9780470090251.		
	T. Grandon: Introduction to Programming Using Visual C++.NET. ISBN 13: 9780471487241.		
	E. Koffman, P. Wolfgang: Objects, Abstraction, Data Structures and Design. ISBN 13: 97804171467557		
	H Van Vliet: Software Engineering. ISBN 13: 9780471975083.		
	C. Horstmann: Object-Oriented Design and Pattern, ISBN 13: 9780471744870		
	W. Emmerich: Engineering Distributed Objects, ISBN 13: 9780471986577.		
	A. Munjiza: Computational mechanics of discontinua, udžbenik, Wiley&Sons, London 2008.		
	A. Munjiza: The Combined Finite-Discrete Element Method, udžbenik, Wiley&Sons, London 2004.		
Dopunska literatura	Veći broj publikacija u međunarodnim časopisima po izboru studenta		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) Sveučilište; (2) Fakultet pomoću Povjerenstva za poslijediplomski sveučilišni doktorski studij i Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) Mentor.		
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)			

NAZIV PREDMETA	TEHNIKE INŽENJERSKIH SIMULACIJA					
Kod	GATA03	Godina studija	I.			
Nositelj/i predmeta	Prof. dr. sc. Ante Munjiza	Bodovna vrijednost (ECTS)	6.0			
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
			30			
Status predmeta	Izvanakurikularan	Postotak primjene e-učenja				
OPIS PREDMETA						
Ciljevi predmeta	Uvesti studente u najnovije tehnike simulacija u inženjerstvu uključujući egzaktnu formulaciju za velike pomake i velika rastezanja, specijalno sa metodom konačnih elemenata; uključujući teorijske i algoritamske aspekte kao što su moderni pristup tenzorskom računu i multifizikalnim simulacijama; specijalno kombinaciju Eulerova i Lagrangeova pristupa diskretizaciji.					
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Diplomska kvalifikacija (7. razina EQF-a ili HKO-a).					
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta	Student/ica će: <ul style="list-style-type: none"> <li>• integrirati formulacije konačnih rotacija i deformacija u metodu konačnih elemenata</li> <li>• formulirati moderne metode u inženjerskim simulacijama</li> <li>• prezentirati znanstvene publikacije upotrebom suvremene inženjerske notacije</li> <li>• formulirati procese kontaktne interakcije i fragmentaciju na diskretnim sustavima</li> </ul>					
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Suvremeni pristup inženjerskim aplikacijama tenzorskoga računa i demonstracija istoga kroz konačne rotacije, konačni strain, formulacije balansa i reziduala, formulacije kontakta, formulacije fragmentacije i pukotina., Prezentacija znanstvenih publikacija upotrebom suvremene inženjerske notacije. Temeljne tehnike inženjerskih simulacija poput: Gausove integracije, baznih funkcija, metoda konjugiranih gradijenata, skyline metoda, Direktna integracija, Runge Kutta metoda, Relaksacija, tehnike optimizacije. Implementacija navedenih tehnika u okviru suvremenih kompjuterskih jezika – Ovaj dio će uključiti seminarski rad i „hands on experience“. Generalizacija tehnika u okviru suvremenih metoda za inženjerske simulacije uključujući konstrukcije, geotehniku, mehaniku fluida, inženjerske sustave, te generalizaciju na kompleksne sustave poput bioloških, financijskih, ekonomskih, klimatskih, itd.					
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)			
Obveze studenata	Pohađanje predavanja te izrada samostalnog seminarskog rada u vezi s objavljenim znanstvenim radom po izboru studenta.					
Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	1.0	Istraživanje		Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalan rad	3.0
	Esej		Seminarski rad	2.0		

	Kolokviji		Usmeni ispit			
	Pismeni ispit		Projekt			
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Ishodi istraživanja se provjeravaju ocjenom seminarskog rada koji je javno prezentiran i u kojem je prikazan rezultat istraživanja i/ili pregled odabranog područja istraživanja.					
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>			<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	A.Munjiza, The Combined Finite-Discrete Element Method, udžbenik, Wiley&Sons, London 2004					
	A.Munjiza, Tensor Algebra in Science and Engineering, udžbenik, Ventus Publishing, 2010.					
	A.Munjiza, Computational Mechanics of Discontinua, udžbenik, Wiley&Sons, London 2008.;					
	A.Munjiza, Large strain finite element method, udžbenik, Wiley&Sons, London 2015.;					
Dopunska literatura	Veći broj publikacija u međunarodnim časopisima po izboru studenta					
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) Sveučilište; (2) Fakultet pomoću Povjerenstva za poslijediplomski sveučilišni doktorski studij i Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) Mentor.					
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)						

### 3.4.10. Opis izvankurikularnih predmeta u području Prirodne znanosti, polje Matematika

NAZIV PREDMETA	PRIMIENJENA FUNKCIONALNA ANALIZA					
Kod	GAMA01	Godina studija	I.			
Nositelj/i predmeta	Doc. dr. sc. Slavica Ivelić Bradanović	Bodovna vrijednost (ECTS)	6.0			
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
			30	60		
Status predmeta	Izvankurikularan	Postotak primjene e-učenja				
OPIS PREDMETA						
Ciljevi predmeta	Cilj kolegija je omogućiti studentima razumijevanje i stjecanje znanja o odabranim konceptima iz teorije Funkcionalne analize te njihovoj primjeni u rješavanju određenih problema.					
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Osnovno znanje iz Matematičke analize i Linearne algebre. Vjerojatnost i matematičke metode u statici. Znanje osnovnih pojmova o običnim i parcijalnim diferencijalnim jednačbama i o njihovoj primjeni.					
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta	Student/ica bi trebao/la, poznavajući osnovne pojmove i teoreme funkcionalne analize, biti sposoban: <ul style="list-style-type: none"> <li>• formulirati neke rubne zadaće u obliku varijacijskih jednačbi</li> <li>• utvrditi egzistenciju i jedinstvenost slabih rješenja zadanih rubnih zadaća</li> <li>• ispitati uvjete rješivosti linearnih algebarskih i operatorskih jednačbi</li> <li>• primjenom odgovarajućeg algoritma riješiti zadaću s ograničenjima u obliku jednakosti</li> </ul>					
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Konveksan skup. Teorem o divergenciji. Teorem o gradijentu. Jednačba kontinuiteta. Tensor deformacije i naprezanja. Newtonov fluid. Rubne zadaće s ograničenjima u obliku jednakosti i nejednakosti. Teorija normiranih i unitarnih prostora ( Banachov i Hilbertov prostor ). Linearne transformacije na konačno-dimenzionalnom prostoru. Linearne, bilinearne, kvadratične forme. Linearni funkcionali i operatori na Hilbertovim prostorima. Simetričan, pozitivan i pozitivno- definitan operator. Soboljev prostor funkcija. Varijacijska ( slaba ) formulacija rubne zadaće. Pojam slabog rješenja. Minimum kvadratičnog funkcionala. Linearne algebarske jednačbe i uvjeti rješivosti. Linearne operatorske jednačbe, uvjeti rješivosti i Banachov teorem o fiksnoj točki. Regularnost rješenja varijacijske formulacije rubne zadaće, Lax-Milgramiv teorem. Metoda Lagrangeovih množitelja. Metoda kazne. Svojstvene vrijednosti i svojstveni vektori.					
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)			
Obveze studenata	Redovito pohađanje nastave					

Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	1.0	Istraživanje		Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalan rad	3.0
	Esej		Seminarski rad	2.0		
	Kolokviji		Usmeni ispit			
	Pismeni ispit		Projekt			
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Ishodi rada se provjeravaju ocjenom seminarskog rada.					
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>			<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	J.N. Reddy, Applied Functional Analysis and Variational Methods in Engineering, McGraw-Hill Book Company, 1987.					
	I. Aganović, Uvod u rubne zadaće mehanike kontinuuma, Zagreb, 2003.					
Dopunska literatura	S. Kurepa, Funkcionalna analiza- elementi teorije operatora, Školska knjiga, Zagreb, 1980.					
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) Sveučilište; (2) Fakultet pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) Predmetni nastavnik.					
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)						

NAZIV PREDMETA		METODE OPTIMIZACIJE					
Kod	GAMA02	Godina studija		I.			
Nositelj/i predmeta	Izv. prof. dr. sc. Jelena Sedlar	Bodovna vrijednost (ECTS)		6.0			
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)		P	S	V	T
				30			
Status predmeta	Izvanakurikularan	Postotak primjene e-učenja					
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	Za probleme koji se pojavljuju u praksi procijeniti mogu li se riješiti metodama matematičke optimizacije, te ih potom formulirati kao problem matematičke optimizacije ako je to moguće, odabrati metodu optimizacije kojom se problem može riješiti, razviti odgovarajući algoritam za rješavanje, te okarakterizirati rješenje.						
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Osnovno znanje iz Matematičke analize i Linearne algebre. Vjerojatnost i matematičke metode u Statistici. Znanje osnovnih pojmova o običnim i parcijalnim diferencijalnim jednačbama i o njihovoj primjeni.						
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta	Student/ica će biti sposoban: <ul style="list-style-type: none"> <li>• procijeniti može li se neki praktični problem formulirati kao problem matematičke optimizacije,</li> <li>• utvrditi spada li formulirani problem matematičke optimizacije među one klase problema koji se mogu pouzdano i učinkovito riješiti optimizacijskim metodama (metoda najmanjih kvadrata, linearno programiranje, konveksna optimizacija), te argumentirati svoje mišljenje,</li> <li>• odabrati optimizacijsku metodu za rješavanje formuliranog problema,</li> <li>• razviti algoritme za rješavanje problema umjerene veličine odabranom metodom optimizacije,</li> <li>• okarakterizirati optimalno rješenje, prosuditi koja su ograničenja na performanse, te argumentirati svoje mišljenje.</li> </ul>						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Klasifikacija problema. Konveksni skup, konveksni konus. Reprzentacija konveksnog skupa. Konveksna funkcija. Konveksno programiranje. Primjeri. Linearno programiranje. Nužni uvjeti minimuma za probleme bez ograničenja. Numeričke metode: gradijentna metoda, Newtonova metoda, kvazinevtonova, metoda konjugiranih smjerova itd. Konveksno programiranje sa ograničenjima. Dualnost u konveksnoj optimizaciji. Kuhn-Tuckerovi uvjeti. Metode optimizacije: Lagrangeova metoda množitelja, metoda kazne itd. Druge metode optimizacije: dinamičko programiranje, 0-1 metoda traženja, stohastičko programiranje.						
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)			
Obveze studenata	Redovito pohađanje nastave						
Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	1.0	Istraživanje		Praktični rad		
	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalan rad	3.0	

	Esej		Seminarski rad	2.0		
	Kolokviji		Usmeni ispit			
	Pismeni ispit		Projekt			
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Ishodi učenja se provjeravaju najprije usmenim ispitom na kojem se prezentira poznavanje osnovnih teorijskih činjenica vezanih za metode optimizacije, zatim ocjenom seminarskog rada koji je javno prezentiran i u kojem je prikazan i rezultat rezultata istraživanja u okviru zadane teme seminarskog rada.					
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>			<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	S. Boyd, L. Vandenberghe, Convex Optimization, Cambridge University Press New York, New York, 2004				DA	
	M. Bazara, J. Jarvis, H. Sherali, Linear Programming and Network Flows, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2010			1		
	S. Zlobec, J. Perić, Nelinearno programiranje, Naučna knjiga, Beograd, 1987.			1		
Dopunska literatura	F. L. Vasiljev, Čišćenje metodi ekstremalnih zadataka, Nauka Moskva, 1988.					
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) Sveučilište; (2) Fakultet pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) Predmetni nastavnik.					
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)						



NAZIV PREDMETA	MATEMATIČKA ANALIZA RUBNIH ZADAĆA						
Kod	GAMA03	Godina studija	I.				
Nositelj/i predmeta	Prof. dr. sc. Božo Vrdoljak	Bodovna vrijednost (ECTS)	6.0				
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T	
			30				
Status predmeta	Izvankurikularan	Postotak primjene e-učenja					
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta							
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Znanje iz dodiplomskih matematičkih predmeta.						
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta	<p>Student/ica će:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• formulirati parcijalne diferencijalne jednačbe za zadane fizikalne probleme</li> <li>• klasificirati parcijalne diferencijalne jednačbe u linearne, kvazilinearne i nelinearne</li> <li>• procijeniti može li se formulirana parcijalna diferencijalna jednačba riješiti analitičkim metodama i odabrati odgovarajuću metodu</li> <li>• procijeniti može li se formulirana parcijalna diferencijalna jednačba riješiti numeričkim metodama i odabrati odgovarajuću metodu</li> </ul>						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p>Ravnoteža napete žice i membrane, problemi oscilacija i provođenja, zakoni ponašanja i ravnoteže. Modeliranje za valne jednačbe, jednačbe provođenja, jednačbe potencijala.</p> <p>Vrste uvjeta i zadaća, početna i rubna zadaća, zadaća Dirichleta i Neumanna, klasifikacija parcijalnih diferencijalnih jednačbi drugog reda. Metoda karakteristika za jednačbe prvog i drugog reda, transformacija jednačbi na kanonske oblike.</p> <p>Ravnoteža napete žice, Greenova funkcija. Kontaktno polje i ravnoteža napete membrane, Laplaceova jednačba, Greenove formule. Fundamentalna rješenja, Greenova funkcija, harmonijske funkcije. Dirichletova i Neumannova zadaća za krug i kuglu, sferne i cilindrične funkcije. Zadaće provođenja topline, princip maksimuma, Poissonova formula. Zadaće za valne jednačbe, Kirchoffova i Poissonova formula. Metoda separacije varijabli, Greenova metoda.</p> <p>Račun varijacija, varijacijske zadaće za funkcije jedne i više varijabli, varijacijske zadaće s višim derivacijama i s više nepoznatih funkcija, Eulerova diferencijalna jednačba varijacionog računa. Varijacijska formulacija rubnih zadaća</p> <p>Numeričko rješavanje rubnih zadaća, metoda konačnih diferencija, metoda kolokacije i najmanjih kvadrata, varijacijske metode, Galjerkinova metoda, Rayleigh-Ritzova metoda, metoda konačnih elemenata.</p>						
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)				
Obveze studenata	Redovito pohađanje nastave						
Praćenje rada	Pohađanje nastave	1.0	Istraživanje		Praktični rad		

studenata	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalan rad	3.0
	Esej		Seminarski rad	2.0		
	Kolokviji		Usmeni ispit			
	Pismeni ispit		Projekt			
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Usmeni ispit, usmena prezentacija.					
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>			<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	I. Aganović i K. Veselić, Linearne diferencijalne jednačbe, PMF, Zagreb, 1997.					
	T.A. Bick, Elementary Boundary Value Problems, Marcel Dekker, New York, 1993.					
	P.K. Kythe, P. Puri and M.R. Schaferkotter, Partial Differential Equations and Boundary Value Problems with Mathematica, Chapman & Hall/CRC, Boca Raton, 2003.					
Dopunska literatura	M.A. Pinsky, Partial Differential Equations and Boundary-Value Problems with Applications, McGraw-Hill, Boston, 1998. K. Yosida, Lectures on Differential and Integral Equations, Dover Publications, New York, 1991.					
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) Sveučilište; (2) Fakultet pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) Predmetni nastavnik.					
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)						

NAZIV PREDMETA		INTEGRALNE JEDNADŽBE				
Kod	GAMA04	Godina studija	I.			
Nositelj/i predmeta	Prof. dr. sc. Božo Vrdoljak	Bodovna vrijednost (ECTS)	6.0			
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
			30			
Status predmeta	Izvankurikularan	Postotak primjene e-učenja				
OPIS PREDMETA						
Ciljevi predmeta						
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Znanje iz dodiplomskih matematičkih predmeta.					
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta	Student/ica će: <ul style="list-style-type: none"> <li>• formulirati integralne jednadžbe za rješavanje početnih i rubnih zadaća običnih i parcijalnih diferencijalnih jednadžbi</li> <li>• klasificirati integralnu jednadžbu te odabrati adekvatnu metodu rješavanja</li> <li>• utvrditi mogu li se u rješavanju primijeniti integralne transformacije</li> <li>• utvrditi može li se u rješavanju integralnih jednadžbi primijeniti numeričke metode</li> </ul>					
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p>Pojam i klasifikacija, Fredholmove i Volterraove integralne jednadžbe, veze s diferencijalnim jednadžbama.</p> <p>Fredholmove integralne jednadžbe, jednadžbe s degeneriranim jezgrama, diskusija rješenja, vlastite vrijednosti i vlastite funkcije, transponirana integralna jednadžba, metoda sukcesivnih aproksimacija, Neumannov red. Fredholmova metoda rješavanja, Fredholmovi teoremi. Rješavanje homogene integralne jednadžbe, ortonormirani sustavi za zadanu jezgru, iteracijski postupak.</p> <p>Volterrine integralne jednadžbe, rješavanje diferenciranjem, metoda sukcesivnih aproksimacija, Neumannov red, Volterrine integralne jednadžbe tipa konvolucije.</p> <p>Singularne integralne jednadžbe, Abelova jednadžba, jednadžbe s Cauchyjevom jezgrom.</p> <p>Hilbert-Schmidtova teorija integralnih jednadžbi sa simetričnim jezgrama, vlastite vrijednosti i vlastite funkcije, Hilbert-Schmidov teorem.</p> <p>Integralne jednadžbe koje se svode na jednadžbe s Hermitovim jezgrom. Banachov teorem o nepokretnoj točki i egzistencija rješenja integralnih jednadžbi.</p> <p>Integralne transformacije: Laplaceova, Fourierove i Hankelova, inverzne transformacije, svojstva, primjene u rješavanju početnih i rubnih zadaća običnih i parcijalnih diferencijalnih jednadžbi.</p> <p>Numeričko rješavanje integralnih jednadžbi, aproksimacija integrala, aproksimacija jezgre, metoda kolokacije, kvadrature formule, varijacijske metode, metoda kolokacije, najmanjih kvadrata i Galjerkinova metoda.</p>					
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)				
Obveze studenata	Redovito pohađanje nastave					

Praćenje rada studenata	Pohađanje nastave	1.0	Istraživanje		Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalan rad	3.0
	Esej		Seminarski rad	2.0		
	Kolokviji		Usmeni ispit			
	Pismeni ispit		Projekt			
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Usmeni ispit, usmena prezentacija.					
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>				<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	H. Hochstadt, Integral Equations, J, Wiley, 1994.					
	K. Yosida, Lectures on Differential and Integral Equations, Dover Publications, New York, 1991.					
Dopunska literatura	Aganović i K. Veselić, Linearne diferencijalne jednačbe, PMF, Zagreb, 1997. T.A. Bick, Elementary Boundary Value Problems, Marcel Dekker, New York, 1993.					
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) Sveučilište; (2) Fakultet pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) Predmetni nastavnik.					
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)						

NAZIV PREDMETA	METODE MATEMATIČKE STATISTIKE						
Kod	GAMA05	Godina studija	I.				
Nositelj/i predmeta	Prof. dr. sc. Božo Vrdoljak	Bodovna vrijednost (ECTS)	6.0				
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T	
			30				
Status predmeta	Izvanškularan	Postotak primjene e-učenja					
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta							
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Položeni dodiplomski matematički predmeti.						
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta	Student/ica će: <ul style="list-style-type: none"> <li>• formulirati stohastički model praktičnih problema s naglaskom na gospodarenje vodama</li> <li>• odabrati statističku metodu ili test za evaluaciju modela</li> <li>• vrednovati dobivene rezultate formiranog stohastičkog modela</li> <li>• ocijeniti ograničenja odabranog modela</li> </ul>						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p>Slučajni događaji, slučajne varijable. Distribucije slučajnih varijabli, normalna ili Gaussova, lognormalna, gama distribucija, log-Pirson 3, hickvadrat distribucija, Gumbelova, studentova t-distribucija, Fisherova F-distribucija. Funkcija distribucije. Slučajni vektori, nezavisnost slučajnih varijabli, momenti, koeficijent korelacije, regresija.</p> <p>Statističko zaključivanje, ocjene parametara, sredina uzorka, disperzija uzorka, raspon uzorka, uzorački koeficijent korelacije. Metoda maksimalne vjerojatnosti, metoda momenata, procjenitelji parametara distribucija. Distribucije nekih statistika. Intervali povjerenja za nepoznate parametre distribucija, interval povjerenja za funkciju distribucije.</p> <p>Testiranje parametarskih hipoteza, testiranje hipoteza o distribuciji.</p> <p>Primjer primjene statistike u gospodarenju vodama: Testovi suglasnosti empirijskih i teorijskih distribucija u hidrologiji, hickvadrat test, Kolmogorov-Smirnov test. Analiza homogenosti hidroloških serija. Testiranje srednje vrijednosti, studentov t-test. Testiranje disperzije dva uzorka. Analiza neovisnosti hidroloških serija, test kvadrata uzastopnih razlika.</p> <p>Regresija i korelacija na osnovi uzorka, metoda najmanjih kvadrata, Gauss-Markovljevi teoremi, analiza rasipanja podataka, testiranje hipoteze o koeficijentu regresije, generiranje serije pomoću linearnog regresijskog modela, autokorelacija. Analiza neovisnosti elemenata vremenskih serija, linearno ovisni stacionarni procesi. Nelinearna regresija. Višestruka korelacija i regresija.</p>						
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)				
Obveze studenata	Redovito pohađanje nastave						
Praćenje rada	Pohađanje nastave	1.0	Istraživanje		Praktični rad		

studenata	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalan rad	3.0
	Esej		Seminarski rad	2.0		
	Kolokviji		Usmeni ispit			
	Pismeni ispit		Projekt			
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	Usmeni ispit, usmena prezentacija.					
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>			<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>	
	B. Vrdoljak, Vjerojatnost i statistika, Građevinsko-arhitektonski fakultet, Split, 2006.					
	Ž. Pauše, Uvod u matematičku statistiku, Školska knjiga, Zagreb, 1993.					
	J.D. Salas, J.W. Delleur, V. Yevjevich and W.L. Lane, Applied Modeling of Hidrologic Time Series, Water Resources Publications, Michigan, 1980.					
Dopunska literatura	Pavlič, Statistička teorija i primjena, Tehnička knjiga, Zagreb, 1977. M. Ilijašević i Ž. Pauše, Riješeni primjeri i zadaci iz vjerojatnosti i statistike, "Zagreb", Zagreb, 1990.					
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	Praćenje kvalitete i uspješnosti obavljat će se na tri razine: (1) Sveučilište; (2) Fakultet pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave; (3) Predmetni nastavnik.					
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)						

### **3.5. Uvjeti i način studiranja**

Studij je vrlo fleksibilan s maksimalno mogućom pokretljivošću unutar RH i u inozemstvu, što potvrđuju brojni izvankurikularni izborni kolegiji. Tako, primjerice, kandidat može u dogovoru s mentorom slušati predavanja na bilo kojem doktorskom studiju u polju građevinarstva u zemlji i inozemstvu i tako prikupiti određeni broj ECTS bodova u tijeku prve istraživačke godine, a može na drugom i/ili drugim sveučilištima još dva semestra boraviti u cilju istraživanja i izrade disertacije i prikupiti još 60 ECTS bodova.

Rokovi za polaganje ispita neće se unaprijed određivati, već će se termin ispitnog roka dogovarati u ovisnosti o ispunjenim obvezama i spremnosti kandidata da izađe na ispit.

### **3.6. Način izbora studenata, sustav savjetovanja i vođenja kroz studij**

Svi detalji o upisu na studij propisani su Pravilnikom o studiju u člancima 6-10.

Način izbora studenata temelji se na individualnom pristupu ocjene svakog pojedinog pristupnika/ce. Pravo upisa na studij imaju osobe koje su završile diplomski studij u području Tehničkih, prirodnih ili drugih područja znanosti. Prilikom prijave na natječaj za upis na studij pristupnik prilaže pismo namjere, ispravu o završenom diplomskom studiju, dodatak diplomi i tri preporuke znanstvenika koji poznaju dosadašnji rad pristupnika. Pristup ocjeni podobnosti pristupnika/ce za upis na studij je individualan.

Svaki pristupnik/ca u pismu namjere iskazuje svoj interes za područje istraživanja. Iz predmeta za koje Povjerenstvo za studij procijeni da su relevantni za navedeno istraživanje, pristupnik/ca mora imati ocjenu najmanje dobar (3). Povjerenstvo za studij odlučuje o podobnosti pristupnika/ce za upis na studij najkasnije petnaest dana od početka izvođenja studijskog programa.

Ukoliko se prijavi veći broj studenata no što je mentorski kapacitet studija, prednost imaju studenti koji se završili dodiplomski i diplomski studij građevinarstava, a dalje se pristupnici/e rangiraju prema uspjehu (prosječnoj ocjeni) na dodiplomskom, odnosno diplomskom i preddiplomskom studiju.

Za pristupnike/ce koji su završili studije iz prirodnih, tehničkih ili drugih područja znanosti koji ne pripadaju polju Građevinarstvo, Povjerenstvo za studij procjenjuje sadržaje iz preddiplomskog i diplomskog studija građevinarstva koje pristupnik/ca mora steći kako bi pristupio/la studiju, ukoliko je to potrebno za izradu disertacije.

Pristupniku/ci koji/a je završio/la dodiplomski studij daju se sukladno Zakonu jednaka prava upisa na doktorski studiju kao i pristupniku/ci koji/a je završio/la diplomski studij.

U dogovoru s pristupnikom prilikom upisa imenuje mu se mentor(i), a po potrebi i komentor(i), pod čijim će nadzorom obavljati istraživački rad te izraditi disertaciju. Njihov je zadatak vođenje kandidata u svim segmentima od upisa do obrane disertacije, savjetovanje o eventualnim izvankurikularnim predmetima koje bi kandidat mogao upisati u zemlji i/ili inozemstvu i osiguranje uvjeta za nesmetani stalni napredak u studiju (literatura, konzultacije, prijedlozi

skupova na kojima bi bilo poželjno sudjelovati, zajedničko pisanje članaka, izbor nastavnih baza za eksperimentalni rad u okviru Sveučilišta u Splitu i drugih sveučilišta u zemlji i inozemstvu, omogućavanje stjecanja poznanstava s nastavnicima izvan Fakulteta i osiguranje suradnje s njima).

Nastavnik na studiju, odnosno mentor mora biti voditelj ili suradnik znanstvenog projekta u okviru kojeg će student vršiti svoja znanstvena istraživanja. Nastavnik na studiju, odnosno mentor mora imati uvjete izbora za najmanje znanstvenog suradnika u području Tehničkih znanosti sukladno važećem Pravilniku o uvjetima za izbor u znanstvena zvanja.

#### Popis mentora:

1. Prof. dr. sc. Roko Andričević
2. Doc. dr. sc. Ivo Andrić
3. Doc. dr. sc. Ivan Balić
4. Doc. dr. sc. Goran Baloević
5. Doc. dr. sc. Davor Bojanić
6. Prof. dr. sc. Ivica Boko
7. Prof. emer. dr. sc. Ognjen Bonacci
8. Izv. prof. dr. sc. Deana Breški
9. Prof. dr. sc. Dražen Cvitanić
10. Prof. dr. sc. Vesna Denić-Jukić
11. Doc. dr. sc. Vladimir Divić
12. Prof. dr. sc. Mirela Galić
13. Prof. dr. sc. Blaž Gotovac
14. Prof. dr. sc. Hrvoje Gotovac
15. Doc. dr. sc. Nikola Grgić
16. Prof. dr. sc. Alen Harapin
17. Izv. prof. dr. sc. Nikša Jajac
18. Prof. dr. sc. Damir Jukić
19. Prof. dr. sc. Sandra Juradin
20. Prof. dr. sc. Snježana Knezić
21. Prof. dr. sc. Vedrana Kozulić
22. Prof. dr. sc. Jure Margeta
23. Prof. dr. sc. Pavao Marović
24. Prof. dr. sc. Domagoj Matešan
25. Prof. dr. sc. Ante Mihanović
26. Prof. dr. sc. Predrag Mišćević
27. Prof. dr. sc. Ante Munjiza
28. Prof. dr. sc. Željana Nikolić
29. Izv. prof. dr. sc. Nives Ostojić-Škomrlj
30. Prof. emer. dr. sc. Bernardin Peroš
31. Prof. dr. sc. Jure Radnić
32. Prof. emer. dr. sc. Tanja Roje-Bonacci
33. Doc. dr. sc. Marija Smilović Zulim



34. Doc. dr. sc. Hrvoje Smoljanović
35. Doc. dr. sc. Veljko Srzić
36. Izv. prof. dr. sc. Nataša Štambuk Cvitanović
37. Doc. dr. sc. Neno Torić
38. Prof. dr. sc. Boris Trogrlić
39. Doc. dr. sc. Goran Vlastelica
40. Doc. dr. sc. Nikolina Živaljić

Sukladno Pravilniku o studijima i sustavu studiranja na Sveučilištu u Splitu, za studente poslijediplomskih studija sastavnice mogu vlastitim aktima propisati drugačije rokove upisa, odnosno prava i obveze studenata koja se vezuju za rok upisa. Upis studenata Poslijediplomskog sveučilišnog studija građevinarstva određuje se Izvedbenim planom studijskog programa.

Obveza je doktorskog kandidata da se permanentno usavršava, da prikuplja spoznaje o povijesnim i suvremenim postignućima znanosti u segmentu kojega izučava, da redovito polaže ispite i pokaže samoinicijativu te da se dokaže kvalitetom razmišljanja, rada i suradnje.

### **3.7. Popis predmeta ili modula koje studenti mogu upisati s drugih studija**

S obzirom na koncepciju ovoga studija, nemoguće je sastaviti i decidirano utvrditi popis izvankurikularnih izbornih predmeta koje student može upisati s drugih studija. Budući da je studentu široko otvorena mogućnost biranja predmeta doktorskog studija u ovisnosti o temi disertacije iz popisa predmeta ovoga Fakulteta i predmeta ponuđenih na doktorskim studijima Sveučilišta u Splitu i/ili bilo kojega drugog sveučilišta u zemlji i inozemstvu, kandidat može u dogovoru s mentorom formirati skupinu predmeta koji će ga najuspješnije dovesti do konačnog rezultata – obrane disertacije i objavljivanja potrebnog broja znanstvenih radova.

### **3.8. Popis predmeta i/ili modula koji se mogu izvoditi na stranom jeziku**

Za sve ponuđene predmete ovog doktorskog studija moguće je održavati nastavu, konzultacije i ispite i na engleskom jeziku, što je navedeno u opisu predmeta. Također, dio obvezne i preporučene literature je na engleskom ili nekom drugom svjetskom jeziku. Za studente s hrvatskog govornog područja može se nastava, konzultacije i ispiti održavati i na engleskom, ako na tomu kandidat posebno inzistira. Kad se k tomu uzme u obzir da i nastavnici i kandidati do mnogih podataka vrlo brzo dolaze pomoću tražilica na internetu te da je većina podataka i relevantne literature na engleskom jeziku, kao i da se dio radova objavljuje na engleskom, podrazumijeva se nužnost dobrog znanja engleskog jezika i za nastavnike i za kandidate.

### **3.9. Kriteriji i uvjeti prijenosa ECTS-bodova**

Bolonjskim se procesom kroz prijenos ECTS bodova omogućuje pokretljivost studenata. Ukoliko se poštuje procedura o mobilnosti Pravilnika o studijima i sustavu studiranja na Sveučilištu u Splitu, i prethodno dogovori s mentorom volumen istraživanja ili ishode učenja, studentu koji je dio istraživanja ili ishode učenja stekao na drugom visokom učilištu ili

istraživačkoj ustanovi i donio potvrdu o ECTS bodovima (ECTS Transcript of Records) priznat će se navedeni bodovi na ovome studiju.

### **3.10. Način završetka studija i uvjeti prijave teme doktorskog rada**

Student završava doktorski studij nakon što prikupi najmanje 180 ECTS bodova.

Svi uvjeti prijave teme, javnog razgovora, ocjene i obrane doktorske disertacije detaljno su opisani u Pravilniku o studiju.

### **3.11. Uvjeti nastavka studija**

Kandidati koji su prekinuli studij ili su izgubili pravo studiranja na jednom studijskom programu, mogu nastaviti doktorski studij na ovome Fakultetu ako od dana prekida ili gubitka prava nije prošlo više od dvije godine. O priznavanju istraživanja ili ishoda učenja i prijenosu ECTS bodova odlučit će Povjerenstvo za studij.

### **3.12. Uvjeti stjecanja potvrde (certifikata) o apsolviranom dijelu programa**

Nije primjenjivo na ovaj poslijediplomski (doktorski) studij.

### **3.13. Uvjeti i način stjecanja doktorata znanosti upisom doktorskog studija i izradom doktorskog rada bez pohađanja nastave i polaganja ispita**

Stjecanje kvalifikacije nije uvjetovano pohađanjem nastave i polaganjem ispita.

### **3.14. Maksimalna duljina trajanja studiranja**

Maksimalna duljina studiranja prema Pravilniku o studiju je 6 godina za studiranje s punim radnim vremenom, odnosno 8 godina za studiranje s pola radnog vremena.

## 4. Uvjeti izvođenja studija

---

### 4.1. Mjesta izvođenja studijskog programa

Sveučilišni poslijediplomski studij građevinarstva za stjecanje stupnja doktora znanosti provodi se većim dijelom na Fakultetu građevinarstva, arhitekture i geodezije Sveučilišta u Splitu, Matice hrvatske 15, 21000 Split, a manjim na drugim visokim učilištima u Republici Hrvatskoj i svijetu.

S obzirom da su potpisani ugovori o znanstvenoj i stručnoj suradnji i s drugim institucijama, gradom Splitom, Županijom Splitsko-dalmatinskom, te da su posebno regulirani mobilnost nastavnika i studenata u odnosu na druge građevinske fakultete u Hrvatskoj, znanstveno istraživanje i studijski program se mogu odvijati i na mjestima koja se definiraju s obzirom na navedenu suradnju.

### 4.2. Podaci o prostoru i opremi

Fakultet raspolaže s 8615 m<sup>2</sup> korisnog prostora za učionice, računalne učionice, laboratorije, knjižnicu, vijećnicu, kabinete i ostale pomoćne prostorije. Navedeni prostor je smješten u Ulici Matice hrvatske 15 i zgradi u Žrnovnici.

Raspoloživi prostor obuhvaća: 1820 m<sup>2</sup> učionica i računalnih učionica koje uključuju dva amfiteatra, jedan od 268 m<sup>2</sup> i drugi od 111 m<sup>2</sup>, laboratorije ukupne površine 605 m<sup>2</sup>, fono laboratorij 73 m<sup>2</sup>, knjižnicu 248 m<sup>2</sup>, kabinete za nastavnike 1585 m<sup>2</sup>, studentske prostorije 37 m<sup>2</sup>, računalni centar 117 m<sup>2</sup>, buffet 56 m<sup>2</sup>, garderobu, sanitarne prostore, hodnike i stubišta, radionicu te ostale prostore.

Fakultet raspolaže sa slijedećom opremom dostupnom za istraživanje:

(1) Računalna oprema:

- tri računalne učionice (C1, C2 i C3)
- Klaster (12 nodova, svaki node ima 8-16 GB RAM-a, ukupno 100 procesorskih jezgri, 4TB hard disk)
- Bonney Lab (numerički laboratorij sastavljen od više povezanih računala)

(2) Laboratorijska oprema:

- U sklopu geotehničkog laboratorija raspolaže se opremom;
  - Uređaj za ispitivanje jednoosne čvrstoće tla Soil test, inc USA PR - 5
  - Destilator Controls D / 5
  - PLT uređaj Ele international

- Hidraulička preša za direktno smicaje tla Ele international No 24251
- Uređaj za rastrošbu stijena Ele international No 1477-4-1062
- Edometar Wikeham Ferrance No 24251
- Uređaj za prosijavanje Ele international
- Vaga OHAUS E 1 B 120
- Vaga OHAUS E 1 L 210
- Uređaj za direktno smicanje tla Ele international 26-2114
- Hidraulička preša Ele international ADR – 1706 D 0001
- Demineralizator Watek DIWA 10 RIAT
- Lidar OPTECH ILRIS 3D -ER
- Spektrometar ASD Inc. Tera spec. 4 HI -Res
- Uređaj za topljenje parafina Controls
- Kalcimetar Controls 48 – DO 570
- U sklopu hidrotehničkog laboratorija raspolaže se s opremom:
  - Hidraulički kanal Arme C-4
  - Hidrometrijsko krilo Seba M1
  - CTD sonda Seba KLL-Q2
  - ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) Argonaut XR Multi Cell
  - ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) Teledyne Instruments Work horse monitor
  - Radar Yokogava WJ 7661
  - Meteorološka postaja Daves – USA Vantage pro 2
  - GPS antena Trimble Pro XH
  - ADV (Acoustic Doppler Velocimeter) SonTek Flow Tracker
  - Gumenjaka Jadran motor MX-360/0AL
  - Vanbrodski motor Yamaha 5HP
  - Pomorski GPS i sonar Garmin EchoMAP 42dv
  - Sonda za mjerenje otopljenog kisika CTDO2ON
  - Terenski tablet Stonex T4
  - CT sonda SEABIRD 37 SI
- Oprema za ispitivanje prometnica:
  - Mjerač brzine zvuka Larson&Davis System 824
  - GPS uređaj (specijaliziran) Racelogic
  - Radar Bushnell Speedster III
- Oprema za ispitivanje konstrukcija
  - Platforma za dinamička ispitivanja konstrukcija
  - Nosač za opterećenje zidova
  - Uređaj za udarno opterećenje
  - Sustav za profilna mjerenja vjetra DHMZ
  - Okvir za unos sile FGAG
  - Ultrazvučni mjerač debljine stijenske DeFelsko UTG
  - Uređaj za mjerenje debljine prevlaka DeFelsko Positector 6000
  - Ultrazvučni anemometar Thies Clima Ultrasonic Anemometer 3D 4.3830

- Linearni varijabilni diferencijalni transformator HMB K-WA 500
- Linearni varijabilni diferencijalni transformator HMB K-WA 100
- Laboratorijska peć Nabertherm P330
- Analogno digitalna kartica National Instruments NI-USB 6255
- Analogno digitalna kartica National Instruments NI-USB 6251
- Mjerna ćelija do 500 kg i pojačalo za mjerne mostove Guang CE YZC-516
- Okvir za unos sile FGAG
- Anemometar UNI-TREND GROUP LIMITED UT360
- Laboratorijsko napajanje UNI-T UTP3704
- Akcelerometar FGAG
- Analogno digitalna kartica i moduli za prikupljanje podataka o termoparovima, senzorima tlaka, deformacije i položaja
- Uređaj za zavarivanje termoparova
- Laboratorijska foto oprema – Nikon D3300, SB 700, Nikkor 50mm 1:1.8 G objektiv
- Indukcijski grijač ProHeat 35
- Oprema za ispitivanje materijala
  - Mlin za kamen Zavod za raziskavo materiala in konstrukcij LM 10
  - Parna kupelj Controls
  - Vicatov aparat Controls
  - Mješalica za mort Form+Test Toni Mix
  - Preša za uzorke morta Form+Test Mega II – 300 D
  - Mješalica za beton Ele International
  - Preša za betonske uzorke Form+Test Alpha 3 – 300 H
  - Vebe aparat Form+Test B 1002
  - Uređaj za prosijavanje Matest
  - Porometar Form+Test
  - Digitalni termometar Hanna Instruments Pocket Thermometer
  - Vaga Mettler Toledo
  - Vaga Ohaus Explorer Pro
  - Vibrostol za cementne prizmice Form+Test
  - Ultrazvučni ispitivač Controls UPV E48
  - Potresni stol Controls
  - Sklerometar Classic Concrete Hammer

Knjižnica Fakulteta namijenjena je studentima, nastavnicima i stručnim suradnicima Fakulteta u cilju ostvarivanja obrazovnih znanstveno-istraživačkih i stručnih zadaća. Knjižnica u svom fondu ima dostupnu literaturu iz mnogih područja znanstvenog djelovanja na kojima se temelji ovaj doktorski studij, a također je u stanju pribaviti sve nove materijale potrebne za istraživanje doktoranada.

### 4.3. Institucijsko rukovođenje doktorskim programom

Poslijediplomskim doktorskim studijem rukovodi Povjerenstvo za studij koje se sastoji od pet članova. Na njegovom čelu je prodekan za znanost, inovacije i međunarodne odnose. Povjerenstvo se bira za mandantno razdoblje od tri godine.

### 4.4. Ugovorni odnosi između studenata i nositelja dokorskog studija

Istraživački se rad vrednuje ECTS bodovima kroz aktivnosti Istraživački rad I, II i III, u kojima su sadržani eksperimentalni rad u laboratoriju i drugim nastavnim bazama, pisanje seminarskih radova, pisanje članaka i sudjelovanje na simpozijima, radionicama, okruglim stolovima i savjetovanjima.

ECTS bodovi stežu se i redovitim pohađanjem nastave, izvršenim obvezama prema programu i položenim ispitom za svaki određeni predmet kojega je student upisao.

Uvjeti kojima kandidat mora udovoljiti da bi završio doktorski studij dani su u Pravilniku o studiju.

Sve obvezne i izborne aktivnosti regulirane su u programima pojedinog predmeta, a o vremenu i načinu njihove realizacije zajednički dogovaraju kandidat, predmetni nastavnik i mentor(i).

### 4.5. Nastavnici

Predmeti / aktivnosti	Nastavnici:
<b><i>OBVEZNE ISTRAŽIVAČKE AKTIVNOSTI U SVRHU STJECANJA DOKTORATA ZNANOSTI U ZNANSTVENOM POLJU GRAĐEVINARSTVO</i></b>	
Istraživački rad I	Mentor(i)
Istraživački rad II	Mentor(i)
Istraživački rad III	Mentor(i)
<b><i>IZVANKURIKULARNI PREDMETI U POLJU GRAĐEVINARSTVO, GRANA NOSIVE KONSTRUKCIJE</i></b>	
Bezmrežne numeričke metode i pripadajuće adaptivne tehnike	Prof. dr. sc. Blaž Gotovac, Prof. dr. sc. Vedrana Kozulić
Numeričko modeliranje ljuskastih konstrukcija	Prof. dr. sc. Vedrana Kozulić, Prof. dr. sc. Blaž Gotovac
Numeričke metode mehanike materijala	Prof. dr. sc. Pavao Marović, Prof. dr. sc. Mirela Galić
Eksperimentalne metode	Prof. dr. sc. Pavao Marović, Prof. dr. sc. Mirela Galić
Odabrana poglavlja dinamike konstrukcija i potresnog inženjerstva	Prof. dr. sc. Ante Mihanović, Doc. dr. sc. Hrvoje Smoljanović
Odabrana poglavlja stabilnosti konstrukcija	Prof. dr. sc. Ante Mihanović, Prof. dr. sc. Boris Trogrlić
Metoda konačnih elemenata	Prof. dr. sc. Željana Nikolić

Ekstremna djelovanja i sigurnost konstrukcija	Prof. dr. sc. Ivica Boko, Doc. dr. sc. Neno Torić, Prof. emer. dr. sc. Bernardin Peroš
Čelične i spregnute konstrukcije	Prof. dr. sc. Ivica Boko, Doc. dr. sc. Neno Torić, Prof. emer. dr. sc. Bernardin Peroš
Numeričko modeliranje betonskih konstrukcija	Prof. dr. sc. Jure Radnić, prof. dr. sc. Alen Harapin, prof. dr. sc. Domagoj Matešan
Kreiranje nosivih sklopova mostova i konstrukcija	Prof. dr. sc. Jure Radnić, prof. dr. sc. Alen Harapin, prof. dr. sc. Domagoj Matešan
Mehanika diskontinuiranih sredina	Prof. dr. sc. Ante Munjiza
Numeričko modeliranje dinamičkog međudjelovanja voda-tlo-konstrukcija	Prof. dr. sc. Jure Radnić, prof. dr. sc. Alen Harapin, prof. dr. sc. Domagoj Matešan
Odabrana poglavlja betonskih i zidanih konstrukcija	Prof. dr. sc. Jure Radnić, prof. dr. sc. Alen Harapin, prof. dr. sc. Domagoj Matešan
<b><i>IZVANKURIKULARNI PREDMETI U POLJU GRAĐEVINARSTVO, GRANA HIDROTEHNIKA</i></b>	
Procesi disperzije u vodnim resursima	Prof. dr. sc. Roko Andričević, Prof.dr.sc. Hrvoje Gotovac
Teorija procjene rizika u ekologiji	Prof. dr. sc. Roko Andričević
Vodni resursi krša	Prof. emer. dr. sc. Ognjen Bonacci
Ekohidrologija	Prof. emer. dr. sc. Ognjen Bonacci
Hidrološko modeliranje u kršu	Doc. dr. sc. Vesna Denić-Jukić
Pomorska hidraulika, specijalna poglavlja	Doc. dr. sc. Nenad Leder
Sustavno inženjerstvo u planiranju i upravljanju vodospremištima	Prof. dr. sc. Jure Margeta
Održivi urbani vodni resursi	Prof. dr. sc. Jure Margeta
Odabrana poglavlja iz hidrogeologije krša	Prof. emer. dr. sc. Ognjen Bonacci
Uvod u inženjersko numeričko modeliranje	Prof. dr. sc. Hrvoje Gotovac
Analiza hidroloških vremenskih nizova	Prof. dr. sc. Damir Jukić
<b><i>IZVANKURIKULARNI PREDMETI U POLJU GRAĐEVINARSTVO, GRANA PROMETNICE</i></b>	
Teorija prometnog toka	Prof. dr. sc. Dražen Cvitanić
Prometnice - odabrana poglavlja	Izv. prof. dr.sc. Deana Breški
Transportno planiranje	Prof. dr. sc. Dražen Cvitanić, Izv. prof. dr. sc. Deana Breški
<b><i>IZVANKURIKULARNI PREDMETI U POLJU GRAĐEVINARSTVO, GRANA GEOTEHNIKA</i></b>	
Odabrana poglavlja iz mehanike stijena	Prof. dr. sc. Predrag Miščević
Modeli mehanike tla	Prof. emer. dr. sc. Tanja Roje-Bonacci
Posebna poglavlja temeljenja	Prof. emer. dr. sc. Tanja Roje-Bonacci
<b><i>IZVANKURIKULARNI PREDMETI U POLJU GRAĐEVINARSTVO, GRANA MATERIJALI</i></b>	
Reologija materijala	Prof. dr. sc. Sandra Juradin
Novi materijali u građevinarstvu	Prof. dr. sc. Sandra Juradin
<b><i>IZVANKURIKULARNI PREDMETI U POLJU TEMELJNE TEHNIČKE ZNANOSTI, GRANA</i></b>	

<b>ORGANIZACIJE RADA I PROIZVODNJE</b>	
Sustavno inženjerstvo u upravljanju projektima	Prof. dr. sc. Snježana Knezić
Sustavi za podršku odlučivanju	Izv. prof. dr. sc. Nikša Jajac
Teorija sustava	Prof. dr. sc. Snježana Knezić
<b>IZVANKURIKULARNI PREDMETI U POLJU ARHITEKTURA I URBANIZAM</b>	
Prometnice i prostor	Prof. dr. sc. Darovan Tušek
<b>IZVANKURIKULARNI PREDMETI U PODRUČJU TEHNIČKIH ZNANOSTI</b>	
Metodologija i tehnika znanstvenoistraživačkog rada	Prof. dr. sc. Pavao Marović, Prof. dr. sc. Mirela Galić
Informacijsko inženjerstvo	Prof. dr. sc. Ante Munjiza
Tehnike inženjerskih simulacija	Prof. dr. sc. Ante Munjiza
<b>IZVANKURIKULARNI PREDMETI U PODRUČJU PRIRODNIH ZNANOSTI, POLJE MATEMATIKA</b>	
Primijenjena funkcionalna analiza	Doc. dr. sc. Slavica Ivelić Bradanović
Metode optimizacije	Izv. prof. dr. sc. Jelena Sedlar
Matematička analiza rubnih zadaća	Prof. dr. sc. Božo Vrdoljak
Integralne jednadžbe	Prof. dr. sc. Božo Vrdoljak
Metode matematičke statistike	Prof. dr. sc. Božo Vrdoljak

#### **4.6. Popis radilišta (nastavnih, istraživačkih i stručnih baza)**

Nastavne, istraživačke i stručne baze ovise o temi disertacije i nemoguće ih je taksativno navesti. Centralna baza nesumnjivo je ovaj Fakultet i Sveučilište u Splitu sa svim svojim sadržajima, a pomoćne baze su ostali fakulteti, sveučilišta, složena gradilišta, instituti i laboratoriji u zemlji i inozemstvu. Kandidat će prema savjetu mentora odabrati, u ovisnosti o potrebama eksperimentalnog i stručnog rada za zaokruživanje teme disertacije, one baze koje će najbolje odgovarati temi. Dio praktične nastave izvodit će neposredno domicilni nastavnici i suradnici u sklopu svojih predmeta u laboratorijima Fakulteta, a u dislociranim bazama i na gradilištima kvalificirani vrhunski stručnjaci iz prakse.

#### **4.7. Optimalan broj studenata**

Optimalan broj studenata određuje Povjerenstvo za studij na osnovi broja prijavljenih i raspoloživih kapaciteta.

#### **4.8. Procjena troškova studija po studentu**

Na temelju analize godišnjih prihoda koje fakultet dobiva od Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa i vlastitih prihoda od upisnina i drugih realiziranih poslova te izravnih i neizravnih troškova studiranja kandidata na doktorskom studiju (plaće nastavnika i režijskog osoblja, plaće vanjskih suradnika, troškovi nabavke laboratorijske, računalne i druge opreme potrebne za nesmetano odvijanje nastavnog procesa, troškovi redovitih tekućih održavanja prostora i opreme, materijalni troškovi,



troškovi organizacije i provođenja laboratorijske i terenske nastave, troškovi nabavke literature i izdavanja knjiga) procjenjuje se da trošak studiranja jednog kandidata u punom radnom vremenu iznosi 48.000,00 kuna, a za studiranje s pola radnog vremena iznosi 60.000,00 kuna.

#### **4.9. Financiranje doktorskog programa**

Sveučilišni poslijediplomski doktorski program financirat će se prema Pravilniku o studiju iz više izvora: (1) državnih sredstava za asistente ili sredstava za osobe zaposlene u suradničkom zvanju u sustavu znanosti i visokog obrazovanja u skladu s pravilima i uvjetima ugovora; (1a) sredstava HRZZ-a za financiranje doktoranada pri čemu je uvjet da mentori dobiju pravo vođenja istih s obzirom na kriterije izvrsnosti i projekte na kojima rade; (2) sredstva iz znanstvenih domaćih i međunarodnih projekata, planirana unaprijed; (3) vlastita sredstva kandidata; (4) sredstva donacija domaćih i međunarodnih udruga i organizacija i (5) sredstva poduzeća i institucija koje svoje zaposlenike upute na studij.

Svi kandidati imat će socijalnu i zdravstvenu zaštitu, a bit će im osigurana i zaštita na radu u skladu sa zakonskim propisima i Pravilnikom o zaštiti na radu. Tijekom eventualno potrebne izobrazbe u inozemstvu kandidati će imati životno osiguranje, a ostale vrste osiguranja regulirat će se ugovorom s dotičnom institucijom.

#### **4.10. Kvaliteta doktorskog programa**

Praćenje kvalitete i uspješnosti izvedbe doktorskog studijskog programa obavljat će se na tri razine: (1) Sveučilište; (2) Fakultet pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave i Povjerenstva za studij; (3) Predmetni nastavnici.

- (1) Sveučilište će praćenje kontrole izvedbe doktorskog studijskog programa propisati posebnim pravilnikom.
- (2) Fakultet će pomoću Povjerenstva za kontrolu kvalitete nastave koje se sastoji od pet članova organizirati i provoditi kontrolu kvalitete nastave na tri načina:
  - (a) U posebno označen sandučić na fakultetu studenti će moći stavljati svoje primjedbe i zapažanja o odvijanju nastavnog procesa i problemima vezanim uz realizaciju programa. Primjedbe će prikupljati i analizirati Povjerenstvo za kontrolu kvalitete nastave, koje će potom o njima izvještavati Povjerenstvo za studij i Fakultetsko vijeće;
  - (b) Vodit će se evidencija o obavljenoj nastavi koju će neovisno potpisivati predmetni nastavnik i studenti koji dotični predmet slušaju;
  - (c) Svake akademske godine provodit će se anketa na doktorskom studiju u kojoj će se ocjenjivati način provođenja nastave iz pojedinih predmeta, pokrivenost predmeta literaturom i dostupnost literature, rad nastavnika i suradnika na pojedinom predmetu te potrebno vrijeme koje student mora utrošiti za ispunjavanje svih nastavnih obveza iz predmeta (boravak na nastavi i ispitima, eksperimentalni rad, izrada seminarskog rada, učenje za ispit) kako bi se kontroliralo je li predviđeni broj ECTS bodova za pojedini predmet odgovara stvarno utrošenom vremenu studenta.

- d) Jednom godišnje mentor piše izvještaj o radu asistenta-doktoranda kojeg daje na uvid Povjerenstvu za studij i Fakultetskom vijeću.
  - e) Jednom godišnje Povjerenstvo za studij organizira kongres doktoranada na kojem se prezentira provedeni znanstveno-istraživački rad iz kolegija Istraživački rad I i II te se prati napredak svakog kandidata.
- (3) Svaki predmetni nastavnik će samostalno organizirati i provoditi analizu uspješnosti studiranja na svome predmetu.

Realizacija ciljeva doktorskog programa u smislu stjecanja kompetencija analizira se na sjednicama vijeća određenog polja, potom na Povjerenstvu za studij i konačno na Fakultetskom vijeću. Izrazito važnu ulogu pri tomu imaju mentori, jer oni u neposrednom svakodnevnom kontaktu s kandidatima mogu ponajbolje ocijeniti napredak svakoga od njih u stjecanju kompetencija.

Institucijski mehanizmi za unapređenje doktorskog programa temelje se na: (a) samoevaluacijskom postupku kojega svaki nastavnik provodi za svoj predmet tijekom nastave i po njezinom okončanju i (b) evaluacijskom postupku koji se provodi unutar određenog polja nakon okončanja svakog semestra, a o čemu se izvještava Povjerenstvo za studij i Fakultetsko vijeće. U navedenim postupcima evaluacije posebno se analiziraju rezultati ankete među polaznicima doktorskog studija i rezultati uspješnosti studiranja, kao polazne osnove za unapređenje kvalitete programa. Uz to, obveza je relevantnih organa poslijediplomskog doktorskog studija i rukovodstva Fakulteta da nakon svakog ciklusa održane nastave (nakon svake četiri godine) ocijeni uspješnost provođenja doktorskog programa i prema potrebi obnovi program u mjeri za koju se ocijeni da je nužna, poštujući pri tomu sve indikatore uspješnosti dobivene praćenjem napredovanja kandidata.

## 5. Ostale napomene

---

Program sveučilišnog poslijediplomskog doktorskog studija zamišljen je i opisan tako, da se kandidatu tijekom studija omogući **pokretljivost** u smislu prikupljanja ECTS bodova na drugim visokim učilištima u zemlji i svijetu te **fleksibilnost** u smislu formiranja modula koji će, eventualnim izborom izvankurikularnih predmeta uz preporuku mentora, na najbolji način osigurati izradu kvalitetne disertacije unutar jedne od pripadajućih znanstvenih polja u području Tehničke znanosti ili interdisciplinarnom području znanosti. Uz to, kandidatu je omogućeno da prijenosom ECTS bodova s ovoga Fakulteta (minimalno 90) nastavi i završi studij te izradi i obrani disertaciju na nekom drugom visokom učilištu u zemlji i svijetu. Dakako, program se temelji i na **kolaborativnosti** te nezaobilaznom **partnerstvu s gospodarstvom**.

**Cilj** je ovoga doktorskog studija obrazovati kvalitetne doktore znanosti koji će biti dobro pozicionirani na tržištu rada i znanja, kao osnovne pretpostavke za obnavljanje postojećih resursa, što podrazumijeva njihovu prepoznatljivost u zemlji, Europskoj uniji i ostalim dijelovima svijeta. Za ostvarenje tog cilja, **institucijska strategija razvoja** Fakulteta sadržana je u:

- kreiranju i realizaciji nastavnog plana i programa koji će svojom kvalitetom biti prepoznatljiv i jamčiti izlaz kvalitetno obrazovanih kadrova, spremnih za aktivno sudjelovanje u razvoju društva znanja;
- izdvajanju najboljih kao osnovice za pomlađivanje kadrova u sferi znanosti, obrazovanja i gospodarstva;
- znanstvenom povezivanju unutar Hrvatske i izvan nje, poglavito na međunarodnim znanstvenim projektima;
- osiguranju preduvjeta za cjeloživotno obrazovanje, pri čemu se podrazumijeva mobilnost;
- inovativnosti za osmišljeni rad u primijenjenim i razvojnim projektima gospodarstva.