



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GEODETSKI FAKULTET
Kačićeva 26, 10000 Zagreb

PROGRAM
POSLIJEDIPLOMSKOG DOKTORSKOG STUDIJA
GEODEZIJE I GEOINFORMATIKE

ZNANSTVENO PODRUČJE TEHNIČKIH ZNANOSTI

ZNANSTVENO POLJE GEODEZIJA

Zagreb, 30. rujan 2010.

Na 152. redovitoj sjednici Fakultetskog vijeća Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, održanoj 30. rujna 2010. godine, prihvaćen je Program poslijediplomskog doktorskog studija Geodezije i geoinformatike.

Program se primjenjuje za polaznike koji upisuju doktorski studij od ak. god. 2010./2011.

1 OPĆI PODACI O POSLIJEDIPLOMSKOM DOKTORSKOM STUDIJU GEODETSKOG FAKULTETA

Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu ustrojava i izvodi sveučilišni poslijediplomski doktorski studij Geodezije i geoinformatike iz područja tehničkih znanosti, znanstvenog polja geodezija, te provodi postupak za stjecanje akademskog stupnja doktora znanosti iz tog polja.

Poslijediplomski doktorski studij održava se putem znanstvenoistraživačkog rada i nastave, a organiziran je prema ECTS bodovnom sustavu, koji se temelji na sljedećim načelima:

- Za stupanj doktora znanosti potrebno je tijekom visokog obrazovanja steći najmanje 480 ECTS bodova;
- Završetkom dokorskog studija i obranom dokorskog rada stječe se najmanje 180 ECTS bodova;
- Na temelju pohađanja nastave i polaganjem ispita ostvaruje se najviše 20% ECTS bodova na doktorskom studiju;
- Istraživački rad donosi oko 80% ECTS bodova, na temelju javnih izlaganja seminarskih radova, objavljenih znanstvenih radova, prezentacija radova na domaćim i inozemnim znanstvenim skupovima i ostalih aktivnosti, te izrade i obrane dokorskog rada.

Završetkom studija stječe se naziv odnosno stupanj doktora znanosti (dr. sc.) iz područja tehničkih znanosti, polje geodezija.

Poslijediplomski doktorski studij traje tri godine (šest semestara), a završava izradom i obranom dokorskog rada.

Doktorski studij za studente koji istražuju u punom radnom vremenu na Geodetskom fakultetu ili drugim znanstvenoistraživačkim institucijama (redovni studenti) traje tri godine, a može se produžiti do pet godina. Doktorski studij za studente koji istražuju s dijelom radnog vremena (izvanredni studenti) traje najviše pet godina, a može se produžiti do sedam godina.

Doktorat znanosti može se steći bez pohađanja nastave i polaganja ispita samo u slučajevima koje predviđa čl. 73. st. 4. Zakona o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju, koji glasi: "Osobe koje su ostvarile znanstvena dostignuća koja svojim značenjem odgovaraju uvjetima za izbor u znanstvena zvanja, mogu steći doktorat znanosti upisom dokorskog studija i izradom dokorskog rada, bez pohađanja nastave i polaganja ispita" (*Narodne novine*, br. 123, 31. srpnja 2003).

Pravila studiranja i završetka poslijediplomskog dokorskog studija utvrđena su Pravilnikom o poslijediplomskom dokorskog studiju Geodetskog fakulteta, koji je dostupan na mrežnim stranicama www.geof.hr.

1.1 Uvjeti upisa dokorskog studija

Uvjet za upis na poslijediplomski dokorski studij Geodezije i geoinformatike je završen (do)diplomski studij na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu ili završen studij na drugim sveučilišnim studijima uz obavezu polaganja razlikovnih ispita iz (pred)diplomskog studija Geodezije i geoinformatike. Minimalna prosječna ocjena iz ispita tijekom (do)diplomskog studija potrebna za upis je 3,5, odnosno ekvivalentna ocjena iz drugih sustava ocjenjivanja, te postignutih 300 ECTS bodova.

Uvjeti upisa detaljnije su pojašnjeni Pravilnikom o poslijediplomskom dokorskog studiju Geodetskog fakulteta.

Za sve polaznike doktorskog studija obavezno je znanje jednog svjetskog jezika.

Svaku pojedinu prijavu za upis na doktorski studij, kao i sva ostala pitanja vezana uz uvjete upisa na doktorski studij Geodezije i geoinformatike razmatra Odbor za znanost.

Upis na poslijediplomski doktorski studij provodi se na temelju javnog natječaja u kojem su definirani i uvjeti upisa. Obrazac za prijavu na upis doktorskog studija nalazi se na mrežnim stranicama fakulteta.

Konačnu odluku o održavanju doktorskog studija za koji je raspisan natječaj donosi Fakultetsko vijeće, ako se utvrdi da ima dovoljan broj pristupnika koji ispunjavaju uvjete za upis.

1.2 Bodovni sustav

Za stjecanje akademskog stupnja doktora znanosti potrebno je tijekom visokog obrazovanja steći najmanje 480 ECTS bodova.

Na temelju prethodnog školovanja priznaju se ECTS bodovi:

- Studentima koji su završili studij na Geodetskom fakultetu priznaje se za:
 - Dodiplomski program Geodezije: 270 ECTS
 - Diplomski program Geodezije i geoinformatike: 300 ECTS
 - Magistri znanosti iz područja tehničkih znanosti polje geodezija: 360 ECTS
- Studentima koji su završili sveučilišni (do)diplomski studij koji ne pripada znanstvenom polju geodezija broj ECTS bodova određuje Odbor za znanost na temelju broja semestara (do)diplomskog studija (u pravilu, broj semestara * 30).
- Studentima koji su završili studij na stranim sveučilištima broj ECTS bodova određuje Odbor za znanost na temelju broja semestara sveučilišnog studija (u pravilu, broj semestara * 30).
- Pristupnicima koji ispunjavaju uvjete iz članka 73. stavak 4. Zakona o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju priznaje se 70 ECTS bodova.

2 OPIS PROGRAMA

2.1 Struktura i organizacija doktorskog studija

Poslijediplomski doktorski studij Geodezije i geoinformatike traje tri godine (šest semestara). Svi studijski sadržaji izražavaju se ECTS bodovima. Tijekom studija polaznik treba prikupiti 180 ECTS bodova. Program doktorskog studija uključuje nastavnu i znanstvenoistraživačku komponentu:

- Izravnom nastavom, odnosno polaganjem ispita, može se postići najviše 30 ECTS bodova.
- Na temelju znanstvenoistraživačkog rada (većim dijelom izravno vezanim uz temu doktorskog rada), ostalih aktivnosti i izradom i obranom doktorskog rada stječu se preostali potrebni ECTS bodovi.

Znanstvenoistraživački rad, na kojem se temelji doktorski program na Geodetskom fakultetu, odvija se isključivo u okviru znanstvenih projekata koje financira Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa Republike Hrvatske, odnosno recenziranih znanstvenih projekata koje financiraju druge relevantne međunarodne institucije (npr. Europska komisija, Nacionalna znanstvena fondacija SAD). Odluku o tome ulazi li neki novi znanstveni projekt u popis projekata na kojima se temelji doktorski studij donosi Odbor za znanost. Popis projekata i njihovih voditelja utvrđuje se Izvedbenim planom doktorskog studija za svaku akademsku godinu.

Program doktorskog studija je koncipiran na način da polaznici imaju što veću mogućnost odabira nastavnih sadržaja, prema njihovoj istraživačkoj odrednici.

2.2 Popis nastavnih sadržaja, broj nastavnih sati i sustav ECTS bodova

Nastavni plan doktorskog studija sastoji se od tri predmeta te seminara i radionica koje vode i organiziraju voditelji znanstvenih projekata na kojima se temelji doktorski program. U sklopu seminara i radionica obavezno je javno izlaganje seminarskog rada, odnosno zadane teme. Izravnom nastavom (ispiti i seminari) stječe se najmanje 45 ECTS bodova.

Popis nastavnih sadržaja i nositelja, broj nastavnih sati i ECTS bodova

<i>Nositelji</i>	<i>Nastavni sadržaji</i>	<i>Sati</i>	<i>ECTS</i>
Prof. dr. sc. Miljenko Lapaine Prof. dr. sc. Boško Pribičević	Metode znanstvenog rada	30+30	10
Prof. dr. sc. Tomislav Bašić Prof. dr. sc. Nevio Rožić	Matematičko-statističke metode u geodeziji	30+30	10
Prof. dr. sc. Damir Medak Prof. dr. sc. Miodrag Roić	Formalne metode u geoinformatici	30+30	10
Voditelj znanstvenog projekta	Projekt – seminar	60	10
Voditelj znanstvenog projekta	Projekt – radionica	90	15

Od 5 nastavnih sadržaja polaznik bira:

2 predmeta (po izboru), 1 Projekt - seminar (po izboru) i 2 Projekta - radionice (po izboru), ili 3 predmeta i 2 Projekta - radionice (po izboru)

Ukupno 45 ECTS bodova

Pojedine nastavne sadržaje polaznik bira u dogovoru sa svojim studijskim savjetnikom, odnosno mentorom.

U dogovoru s mentorom i uz odobrenje Odbora za znanost, polaznici mogu pojedine predmete ili seminare/radionice, vezane uz doktorski rad, upisati i na drugim studijima u zemlji ili inozemstvu. U tom slučaju njihovo polaganje donosi broj ECTS bodova u skladu s ovim doktorskim studijem, a o čemu odlučuje Odbor za znanost.

2.3 Tijek studiranja (hodogram)

Nastava se izvodi prema prihvaćenom nastavnom planu studija za svaku akademsku godinu.

Prvi semestar

U prvom semestru polaznici upisuju 2 od ponuđena 3 predmeta (20 ECTS) i jedan Projekt - seminar po izboru (10 ECTS) – ukupno 30 ECTS bodova. Polaznik može umjesto Projekta - seminara upisati preostali ponuđeni predmet – ukupno 30 ECTS bodova.

Nastava pojedinih predmeta se izvodi dva sata tjedno, kroz 15 tjedana, a može se organizirati i kao blok-nastava. U sklopu svakog predmeta predviđena je i seminarska nastava. Dužnost je polaznika da u sklopu seminarske nastave iz svakog upisanog predmeta napiše seminarski rad. Svaki polaznik upisuje predmet odabirom nositelja predmeta po svom izboru.

U sklopu Projekta - seminara polaznici trebaju javno, pred nastavnicima i polaznicima doktorskog studija, kao i ostalim zainteresiranima, prezentirati zadani seminar.

Drugi semestar

U drugom semestru polaznici upisuju 2 Projekta - radionice po izboru – ukupno 30 ECTS bodova. U sklopu Projekta - radionice polaznici trebaju javno, pred nastavnicima i polaznicima doktorskog studija, kao i ostalim zainteresiranima, prezentirati zadanu temu.

Do kraja drugog semestra polaznici trebaju odabrati i prijaviti temu doktorskog rada.

Treći semestar

Početak studijskog programa koji se sastoji od istraživačkog rada polaznika iz područja doktorskog rada i ostalih obveznih i izbornih aktivnosti. Ove aktivnosti potvrđuje mentor upisom u indeks, s pripadajućim ECTS bodovima.

Tijekom trećeg semestra polaznici su dužni pristupiti Javnoj obrani teme doktorskog rada (10 ECTS bodova).

Četvrti, peti i šesti semestar

Nastavak s aktivnostima naznačenim u trećem semestru te izrada doktorskog rada. Tijekom tih semestara polaznici trebaju prikupiti preostale ECTS bodove ispunjavanjem obveznih i izbornih aktivnosti.

U nastavku slijedi cjeloviti pregled obveznih i izbornih aktivnosti te struktura bodovnog sustava.

2.4 Obvezne i izborne aktivnosti i njihovo izražavanje u ECTS bodovima

<i>Obvezne aktivnosti</i>		ECTS
1	Polaganje svih predviđenih ispita	20
2	Javno izlaganje seminara u sklopu Projekta - seminara	10
3	Javno izlaganje teme u sklopu Projekta - radionice	15
4	Obavljeni javni razgovor s prihvatom teme i očekivanog znanstvenog doprinosa doktorskog rada	10
5	Izvorni znanstveni članak u međunarodno referiranom znanstvenom časopisu (izravno vezan uz temu doktorskog rada)	30
6	Prezentacija rada na međunarodnom znanstvenom skupu u inozemstvu, objavljenom u zborniku skupa (izravno vezan uz temu doktorskog rada)	10
7	Izrada i obrana doktorskog rada	60
Ukupno		155

Preostalih 25 ECTS bodova može se steći iz sljedećih izbornih aktivnosti:

<i>Izborne aktivnosti</i>		ECTS
1	Izvorni ili pregledni znanstveni članak ili prethodno priopćenje u znanstvenom časopisu	10
2	Prezentacija rada na domaćem znanstvenom skupu, objavljenom u zborniku skupa	5
3	Sudjelovanje u izvođenju nastave (vježbe i seminari na preddiplomskom i diplomskom studiju); minimalno 150 norma sati	10
4	Upisom i polaganjem dodatnog predmeta	10
5	Upisom dodatnog Projekta – seminara i javnim izlaganjem seminara	10
6	Upisom dodatnog Projekta – radionice i javnim izlaganjem teme	15
7	Znanstveno usavršavanje u inozemstvu u trajanju od najmanje 30 dana	10
8	Nagrade, priznanja i sl. za vrijeme doktorskog studija	5

Prema navedenom, tijek studija je sljedeći:

<i>Semestar</i>	<i>Aktivnost</i>	ECTS
I*	2 predmeta	20
	1 Projekt – seminar	10
II	2 Projekta – radionice	30
III	Istraživački rad	30
IV	Istraživački rad	30
V	Istraživački rad	30
VI	Završna izrada doktorskog rada	30
	Ukupno	180

* U prvom semestru se umjesto 2 predmeta i 1 Projekt – seminar mogu upisati 3 predmeta što ukupno iznosi 30 ECTS bodova.

Uvjeti za upis u više godine studija

II godina studija

Za upis u drugu godinu studija student treba postići najmanje 20 ECTS bodova; položenim ispitima iz dva predmeta ili položen ispit iz jednog predmeta i obavljeno javno izlaganje seminara u sklopu jednog Projekta - seminara, odnosno Projekta - radionice, te prijaviti temu doktorskog rada.

III godina studija

Za upis u treću godinu studija student treba izvršiti sve nastavne obveze iz prve godine studija, te imati prihvaćenu temu doktorskog rada.

Pristup obrani disertacije

Zadovoljeni svi uvjeti studija.

Prema Pravilniku o doktorskim studijima na Sveučilištu u Zagrebu, odnosno Pravilniku o doktorskom studiju na Geodetskom fakultetu, doktorand je obvezan prije obrane doktorskog rada imati objavljen ili prihvaćen za objavljivanje najmanje jedan međunarodno recenzirani znanstveni rad, tematski vezan za doktorsko istraživanje (u kojemu je prvi autor). Svaki takav rad može kvalificirati samo jednog doktoranda.

Završetak doktorskog studija

Doktorski studij završava javnom obranom doktorskog rada pred stručnim povjerenstvom, nakon provedenog postupka propisanog Pravilnikom o doktorskom studiju Geodetskog fakulteta.

U nastavku slijedi opis nastavnih sadržaja tj. predmeta i znanstvenih projekata.

P – Predavanja

S – Projekt - seminar

R – Projekt – radionica

Naziv kolegija: METODE ZNANSTVENOG RADA

Ime nositelja kolegija: prof. dr. sc. Miljenko Lapaine

Suradnica u nastavi: doc. dr. sc. Ivka Kljajić

- **Godina/semestar: 1/I**
- **Status kolegija (obvezni/izborni): izborni**
- **Broj sati tjedno: 2 (P) +2 (S)**
- **ECTS bodovi (koeficijent opterećenja studenta): 10**

Opis/sadržaj kolegija

Pojam i klasifikacija metodologije znanstvenog istraživanja. Pojam i klasifikacija znanstvenih metoda. Induktivna i deduktivna metoda. Metoda analize i sinteze. Metoda apstrakcije i konkretizacije. Metoda generalizacije i specijalizacije. Metoda dokazivanja i opovrgavanja. Metoda klasifikacije. Metoda deskripcije. Metoda kompilacije. Komparativna metoda. Statistička metoda: relevantna obilježja statističkih metoda, metoda uzoraka, grafičko prikazivanje statističkih podataka. Matematička metoda. Metoda modeliranja. Kibernetička metoda. Eksperimentalna metoda. Povijesna metoda. Teorija sustava kao metoda. Aksiomska metoda. Empirijska metoda. Metoda anketiranja. Metoda promatranja. Metoda brojenja. Metoda mjerenja. Delfi metoda. Ostale znanstvene metode. Tehnologija znanstvenog istraživanja: uočavanje znanstvenog problema i njegova formulacija, postavljanje hipoteze.

Razvijene kompetencije (znanja i vještine)

Ovladavanje različitim metodama znanstvenog istraživanja, posebno onim koje imaju najveću primjenu u geodeziji, geoinformatici i srodnim granama.

Način izvođenja nastave i usvajanja znanja

Predavanja ✓	Vježbe	Seminar ✓	Praktikum
Samostalno istraživanje	Terenski rad	Mentorski rad	Konzultacije ✓
Radionice	Diskusija ✓	Internet ✓	

Obveze studenata

Usmeni ispit ✓	Pismeni ispit	Seminarski rad ✓	Esej	Aktivno sudjelovanje u nastavi ✓
----------------	---------------	------------------	------	----------------------------------

Praćenje nastave i praćenje i ocjenjivanje studenata

Pismeni ispit	Usmeni ispit ✓	Esej	Praktični rad
Projekt	Kontinuirana provjera znanja ili ocjenjivanje aktivnosti ✓	Istraživanje	Seminarski rad ✓

Literatura

a) obvezna

1. Zelenika, R.: Metodologija i tehnologija izrade znanstvenog i stručnog djela. Ekonomski fakultet, Rijeka 1998.

b) dopunska

1. Silobrčić, V.: Kako sastaviti, objaviti i ocijeniti znanstveno djelo. Medicinska naklada, Zagreb 1998.
2. Žugaj, M. Osnove znanstvenog i stručnog rada. Zagreb r.o. za grafičku djelatnost, Samobor 1989.

c) internetski izvori

Sustav znanstvenih informacija RH

<http://www.szi.hr/>

Nacionalna i sveučilišna knjižnica

<http://www.nsk.hr/>

Naziv kolegija: METODE ZNANSTVENOG RADA

Ime nositelja kolegija: prof. dr. sc. Boško Pribičević

Suradnik u nastavi: doc. dr. sc Almin Đapo

- **Godina/semestar: 1/I**
- **Status kolegija (obvezni/izborni): izborni**
- **Broj tjedana po semestru/broj sati tjedno: 2 (P) + 2 (S)**
- **ECTS bodovi (koeficijent opterećenja studenta): 10**

Opis/sadržaj kolegija

Pojam znanosti i uloga znanosti u društvu. Razvoj znanosti kroz povijest. Suvremena znanost. Znanstvena istraživanja i znanstvene metode. Predmeti znanstvenog istraživanja. Projekt znanstvenog istraživanja. Uloga paradigmi u znanosti. Klasificiranje znanstvenih metoda. Pojam, vrste i testiranje hipoteza. Metodologija istraživanja. Pisanja seminarskih radova, kritičkih prikaza i znanstvenih izvještaja. Prezentacijske tehnike. Izrada doktorske disertacije. Bitni elementi doktorske disertacije. Izvorni znanstveni doprinosi. Vrste publikacija. Prikupljanje gradiva za znanstveni rad. Pretraživanje online baza podataka. Pretraživanje literature u tiskanim publikacijama. Bitna obilježja znanstvenih članaka. Međunarodna klasifikacija znanstvenih časopisa. Kompozicija znanstvenih članaka. Citiranje literature i bibliografija. Zaštita intelektualnih vlasništva.

Razvijene kompetencije (znanja i vještine)

Šposobnost kritičke analize, evaluacije i sinteze novih kompleksnih ideja; sposobnost prezentacije svojih zaključaka i rezultata originalnog istraživanja stručnoj i općoj publici na jasan i efektivan način; kontinuirano napredovanje u primijenjenom istraživanju i razvoju novih tehnika, ideja i pristupa.

Način izvođenja nastave i usvajanja znanja

Predavanja ✓	Vježbe	Seminar ✓	Praktikum
Samostalno istraživanje	Terenski rad	Mentorski rad	Konzultacije ✓
Radionice	Diskusija ✓	Internet ✓	

Obveze studenata

Usmeni ispit ✓	Pismeni ispit	Seminarski rad ✓	Esej	Aktivno sudjelovanje u nastavi ✓
----------------	---------------	------------------	------	----------------------------------

Praćenje nastave i praćenje i ocjenjivanje studenata

Pismeni ispit ✓	Usmeni ispit ✓	Esej	Praktični rad
Projekt	Kontinuirana provjera znanja ili ocjenjivanje aktivnosti	Istraživanje	Seminarski rad ✓

Literatura

a) obvezna

1. Žugaj, M., Osnove znanstvenog i stručnog rada, RO "Zagreb", Samobor, 1989., XVI + 439 str.
2. Stojanovski, J.: Online baze podataka –Priručnik za pretraživanje, 2.izd., CARNet,
3. Zagreb (2007) – dostupno na web adresi: <http://www.online-baze.hr/priručnik>

b) dopunska

1. Taboršak, D. (2007): Metodologija izrade znanstveno-istraživačkog rada, Fakultet strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu.

c) internetski izvori

<http://www.online-baze.hr>

<http://bib.irb.hr/>

http://zprojekti.mzos.hr/Home_hr.htm

Naziv kolegija: MATEMATIČKO-STATISTIČKE METODE U GEODEZIJI

Imena nositelja kolegija: prof. dr. sc. Tomislav Bašić ili prof. dr. sc. Nevio Rožić
Suradnik u nastavi:

- **Godina/Semestar: 1/I**
- **Status kolegija (obvezni/izborni): izborni**
- **Broj sati tjedno: 2 (P) + 2 (S)**
- **ECTS bodovi (koeficijent opterećenja studenta): 10**

Opis/sadržaj kolegija

Teorija linearne procjene. Funkcija procjene, utjecajna funkcija i funkcija zanemarivanja. Modeli robusne procjene parametara. Stohastički model. Određivanje funkcije procjene. Različite procjene. Svojstva robusne procjene. Procjena kvalitete. Ocjena točnosti veličina iz modela izjednačenja. Lokalni kriteriji za ocjenu točnosti. Globalni kriteriji za ocjenu točnosti. Analiza pouzdanosti geodetskih mjerenja. Uvođenje kriterija pouzdanosti. Statistički postupci za otkrivanje grubih i sistematskih pogrešaka. Problematika datuma. Transformacije. Modeli za transformaciju koordinata. Procjena parametara transformacije. Robusna transformacija. Prilagodba uz očuvanje fiksnih točaka. Regresija. Kriging. Funkcije kovarijanci. Kolokacija po najmanjim kvadratima.

Razvijene kompetencije (znanja i vještine)

Stjecanje znanja i vještina u uporabi matematičko-statističkih metoda u geodeziji.

Način izvođenja nastave i usvajanja znanja

Predavanja ✓	Vježbe	Seminar ✓	Praktikum
Samostalno istraživanje ✓	Terenski rad	Mentorski rad ✓	Konzultacije ✓
Radionice	Diskusija ✓	Internet ✓	

Obveze studenata

Usmeni ispit ✓	Pismeni ispit	Seminarski rad ✓	Esej	Aktivno sudjelovanje u nastavi ✓
----------------	---------------	------------------	------	----------------------------------

Praćenje nastave i praćenje i ocjenjivanje studenata

Pismeni ispit	Usmeni ispit ✓	Esej	Praktični rad
Projekt	Kontinuirana provjera znanja ili ocjenjivanje aktivnosti ✓	Istraživanje	Seminarski rad ✓

Literatura

a) obvezna

1. Feil, L.: Analiza pouzdanosti geodetskih mjerenja. Interna skripta. Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet Zagreb 2001.
2. Niemeier, W.: Ausgleichungsrechnung. de Gruyter Lehrbuch. Berlin, New York 2002.
3. Teunissen, P J G.: Adjustment theory. Delft University Press 2000.

b) dopunska

1. Moriz, H.: Advanced Physical Geodesy, Wichman Verlag, Karlsruhe 1989.
2. Koch, K R.: Parameter estimation and hypothesis testing in linear models. Springer Berlin, London, New York, Tokyo 1999.

c) internetski izvori

Naziv kolegija: FORMALNE METODE U GEOINFORMATICI

**Imena nositelja kolegija: prof. dr. sc. Damir Medak ili prof. dr. sc. Miodrag Roić
Suradnik u nastavi:**

- **Godina/Semestar: 1/I**
- **Status kolegija (obvezni/izborni): izborni**
- **Broj sati tjedno: 2 (P) + 2 (S)**
- **ECTS bodovi (koeficijent opterećenja studenta): 10**

Opis/sadržaj kolegija

Ontologija i epistemologija prostora. Teorija kategorija. Formalna logika. Teorija baza podataka. Predikatni račun. Prikaz prostornih obilježja i odnosa u predikatnom računu. Binarne topološke relacije: metoda 9 presjeka, poopćenje ravninskog slučaja na trodimenzionalni prostor. Algebarske specifikacije prostornih podataka. Apstraktni tipovi podataka. Funkcionalno programiranje. Objektno programiranje. Klase kao višedimenzionalne algebre u modeliranju tipova prostornih objekata. Algebarski modeli operacija i ponašanje objektnih klasa. Modeliranje sustava i aplikacija. Otvorena specifikacija za interoperabilnost geopodataka. Open Geospatial Consortium (OGC) i ISO TC 211: formaliziranje standarda za prostorne podatke. Jezici za opis geoinformacija.

Razvijene kompetencije (znanja i vještine)

Razumijevanje znanstvenih temelja geoinformatike, ovladavanje programskom podrškom za samostalno istraživanje znanstvenih problema vezanih uz prostorne podatke, njihovu semantiku, interoperabilnost, obradu i vizualizaciju.

Način izvođenja nastave i usvajanja znanja

Predavanja ✓	Vježbe ✓	Seminar ✓	Praktikum
Samostalno istraživanje ✓	Terenski rad	Mentorski rad ✓	Konzultacije ✓
Radionice ✓	Diskusija ✓	Internet ✓	

Obveze studenata

Usmeni ispit ✓	Pismeni ispit ✓	Seminarski rad ✓	Esej	Aktivno sudjelovanje u nastavi ✓
----------------	-----------------	------------------	------	----------------------------------

Praćenje nastave i praćenje i ocjenjivanje studenata

Pismeni ispit ✓	Usmeni ispit ✓	Esej	Praktični rad
Projekt	Kontinuirana provjera znanja ili ocjenjivanje aktivnosti ✓	Istraživanje ✓	Seminarski rad ✓

Literatura

a) obvezna

1. Haigh, A. (2001): Object-Oriented Analysis & Design, Osborne / McGraw-Hill.
2. Worboys, M. and M. Duckham (2003): GIS – a Computing Perspective, Second Edition. CRC Press.
3. Rugg, D., Egenhofer, M. and W. Kuhn (1997): Formalizing Behavior of Geographic Feature Types. Geographical Systems, Vol. 4, No. 2, 159-179.
4. Egenhofer, M. and J. Herring (1998): Categorizing Binary Topological Relations Between Regions, Lines, and Points in Geographic Databases. Report.

b) dopunska

1. Bartelme, N. (2000): Geoinformatik – Modelle, Strukturen, Funktionen. Treće izdanje. Springer Verlag.
2. Egenhofer, M. (2005): Spherical Topological Relations. Journal on Data Semantics. Vol. 2, 2005.

c) internetski izvori

Web stranice o teoriji geoinformacijskih sustava

www.haskell.org

www.opengis.org.

Naziv kolegija: KARTOGRAFIJA JADRANA (007-0071588-1593)

Ime nositelja kolegija: prof. dr. sc. Miljenko Lapaine

Suradnik u nastavi: doc. dr. sc. Dražen Tutić

- **Godina/Semestar: 1/I**
 - **Status kolegija (obvezni/izborni): izborni**
 - **Broj sati tjedno: 4 (S)**
 - **ECTS bodovi (koeficijent opterećenja studenta): 10**
-
- **Godina/Semestar: 1/II**
 - **Status kolegija (obvezni/izborni): izborni**
 - **Broj sati tjedno: 6 (R)**
 - **ECTS bodovi (koeficijent opterećenja studenta): 15**

Opis/sadržaj kolegija

Projekt Kartografija Jadrana nastavak je istraživanja na prethodnom projektu "Kartografija i nove tehnologije" (0007011) što ga je financiralo Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa. Rezultati rada na tom projektu najbolje su vidljivi iz popisa objavljenih radova dostupnog na internetu i poznatog kao Hrvatska znanstvena bibliografija (CROSBİ).

Opći cilj ovoga znanstvenog projekta je unaprijediti kartografiju Jadrana. Projekt treba detaljnim proučavanjem i analizom dosadašnjih kartografskih prikaza rezultirati novim kartografskim prikazima primjerenim suvremenim digitalnim kartografskim postupcima, suvremenoj komunikaciji i vizualizaciji prostora, te na tim temeljima dovesti do uspostavljanja odgovarajućih normi na tim područjima. Cilj ovog istraživanja je i utvrđivanje odgovarajuće sveobuhvatne planerske metode i postupka (sa svim nužnim koracima) koji bi omogućili očuvanje identiteta "izgrađenog mjesta" tijekom i nakon ostvarenja planerskog i gospodarskog razvoja. Jedan od načina istraživanja elemenata identiteta izgrađenog okoliša je svakako pravovaljano vrednovanje arhivske grafičke i kartografske dokumentacije u cilju istraživanja nastanka pojedinih elemenata identiteta Mjesta. Cilj je dati vlastite doprinose istraživanjima na području kartografije Jadrana, posebno na područjima kartografske baštine (npr. Dubrovnik, Hvar), kartografske terminologije (rječnik), kartografskih projekcija (primjena novog koordinatnog sustava HTRS96/TM), kartometrije (određivanje površine otoka s ocjenom točnosti, površine mora i dijelova mora, odnos mogućnosti određivanja duljina linija i površina s karata različitih mjerila) te problem određivanja tzv. osnovne crte.

Projekt Kartografija Jadrana izrazito je interdisciplinaran. Čine ga prvenstveno geodeti i kartografi, ali i matematičar, elektrotehničar, urbanist i planer, etnolog i historijski geograf, knjižničar i informatičar, hidrograf i profesor stranih jezika i književnosti. Drugi razlog za očekivanje dobrih rezultata je međuregionalna suradnja. Suradnici na projektu su pretežno iz Zagreba, ali pojedini žive i rade u Splitu, Osijeku te u Italiji, Austriji, Njemačkoj i Bosni i Hercegovini. Pretpostavlja se da će u okviru ovoga projekta biti izrađeno i obranjeno barem pet doktorskih disertacija te da će biti objavljeno isto toliko monografija. Broj objavljenih članaka u časopisima i zbornicima znanstvenih skupova

teško je predvidjeti, ali na temelju dosadašnjeg iskustva, sigurno će biti reda veličine par stotina.

Razvijene kompetencije (znanja i vještine)

Stječu se znanja i kompetencije za samostalno rješavanje problema koji se javljaju u okviru znanstveno-istraživačkog rada na projektu te sudjelovanje i prezentiranje rezultata na domaćim i međunarodnim skupovima odnosno objavljivanje rezultata u zbornicima skupova i znanstvenim časopisima.

Način izvođenja nastave i usvajanja znanja

Predavanja	Vježbe	Seminar ✓	Praktikum
Samostalno istraživanje ✓	Terenski rad	Mentorski rad ✓	Konzultacije ✓
Radionice ✓	Diskusija ✓	Internet ✓	

Obveze studenata

Usmeni ispit	Pismeni ispit	Seminarski rad ✓	Esej	Aktivno sudjelovanje u nastavi ✓
--------------	---------------	------------------	------	----------------------------------

Praćenje nastave i praćenje i ocjenjivanje studenata

Pismeni ispit	Usmeni ispit	Esej	Praktični rad ✓
Projekt ✓	Kontinuirana provjera znanja ili ocjenjivanje aktivnosti	Istraživanje ✓	Seminarski rad ✓

Literatura

a) obvezna

Izbor iz objavljenih radova na projektu Kartografija Jadrana (007-0071588-1593).

b) dopunska

c) internetski izvori

Popis svih objavljenih radova na projektima Kartografija i nove tehnologije (0007011) i Kartografija Jadrana (007-0071588-1593) dostupan je u Hrvatskoj znanstvenoj bibliografiji, na adresi <http://bib.irb.hr>

**Naziv kolegija: GEOPOTENCIJAL I GEODINAMIKA JADRANA
(GEO++ADRIA) (007-0072284-2287)**

**Ime nositelja kolegija: prof. dr. sc. Tomislav Bašić
Suradnici u nastavi:**

- **Godina/Semestar: 1/I**
- **Status kolegija (obvezni/izborni): izborni**
- **Broj sati tjedno: 4 (S)**
- **ECTS bodovi (koeficijent opterećenja studenta): 10**

- **Godina/Semestar: 1/II**
- **Status kolegija (obvezni/izborni): izborni**
- **Broj sati tjedno: 6 (R)**
- **ECTS bodovi (koeficijent opterećenja studenta): 15**

Opis/sadržaj kolegija

Geodetska zajednica Europe pokrenula je nakon IUGG (International Union of Geodesy and Geophysics) kongresa u Sapporo-u 2003. godine projekt određivanja nove kvalitetnije plohe geoida EGGP (European Gravity and Geoid project), koja u skoroj budućnosti treba služiti kao osnova ujedinjenog europskog sustava visina i pretvaranja GPS-elipsoidnih u ortometrijski sustav visina. Istovremeno je Republika Hrvatska, rješavajući pitanje definiranja i uvođenja novih geodetskih datuma i kartografskih projekcija 2004. godine, proglasila svoj službeni geoid HRG2000. Iako zavidne točnosti, taj geoid ima nedostatke sustavnog karaktera koji su posljedica korištenog globalnog geopotencijalnog modela te neimanja podataka za ubrzanje sile teže na području država iz okruženja, prvenstveno Italije i Mađarske. Istraživanje geodinamičkih procesa vezanih uz tektoniku Jadranske mikro-ploče primijenom GPS tehnologije rađeno je zadnjih 15-tak godina odvojeno s obje strane Jadranskog mora, pa je tako i hrvatska CRODYN GPS mreža reopažana četiri puta u periodu 1994.-2006., a iznađene brzine gibanja odnose se prvenstveno na točke na hrvatskoj strani Jadrana. Budući da je dobro poznavanje Zemljina polja ubrzanja sile teže kao i geodinamičkih procesa preduvjet mnogih temeljnih istraživanja, zaštite i gospodarenja okolišem, transporta i sigurnosti navigacije, pa stoga i nužnost sa stajališta predstojećih euro-atlanskih integracija, to je cilj ovih istraživanja modeliranje pouzdanije plohe geoida i kvalitetnijeg polja brzina gibanja litosfere na području cijelog Jadranskog mora, obale i otoka. Pri tome će se koristiti najnoviji globalni geopotencijalni modeli (bazirani na CHAMP, GOCE i GOCE satelitskim misijama), puno gušće vrijednosti ubrzanja sile teže, podaci satelitske altimetrije, SRTM/NASA digitalni model reljefa te GPS/nivelmanski geoid odnosno puno više geodinamičkih GPS mjerenja u regiji, koja će se još i ponoviti te progustiti do 2010 godine. Uključenjem eminentnih međunarodnih eksperata na projekt osigurani se preduvjeti, kako za dobivanje na raspolaganje potrebnih podataka, tako i nezavisna kontrola rezultata istraživanja. Spomenimo da je zbog do sada stečene reputacije naša zagrebačka grupa postala Regionalni kompjutorski centar EGGP-a za jugoistočnu Europu

i uključena kao ravnopravni partner u postojeći američko-talijanski RETREAT geodinamički projekt na Jadranu.

Razvijene kompetencije (znanja i vještine)

Stječu se znanja i kompetencije za samostalno rješavanje problema koji se javljaju u okviru znanstveno-istraživačkog rada na projektu te sudjelovanje i prezentiranje rezultata na domaćim i međunarodnim skupovima odnosno objavljivanje rezultata u zbornicima skupova i znanstvenim časopisima.

Način izvođenja nastave i usvajanja znanja

Predavanja	Vježbe ✓	Seminar ✓	Praktikum
Samostalno istraživanje ✓	Terenski rad	Mentorski rad ✓	Konzultacije ✓
Radionice ✓	Diskusija ✓	Internet ✓	

Obveze studenata

Usmeni ispit	Pismeni ispit	Seminarski rad ✓	Esej	Aktivno sudjelovanje u nastavi ✓
--------------	---------------	------------------	------	----------------------------------

Praćenje nastave i praćenje i ocjenjivanje studenata

Pismeni ispit	Usmeni ispit	Esej	Praktični rad ✓
Projekt ✓	Kontinuirana provjera znanja ili ocjenjivanje aktivnosti	Istraživanje ✓	Seminarski rad ✓

Literatura

a) obvezna

1. Hećimović, Ž.; Bašić, T. Globalni geopotencijalni modeli na teritoriju Hrvatske. // Geodetski list 57 (80), 2(2003), str. 73-89.
2. Bašić, T.; Hećimović, Ž. Latest Geoid Determinations for the Republic of Croatia. // CD Proceedings of the IAG International Symposium Gravity, Geoid and Space Missions GGSM2004, Session 3: Regional geoid modelling, Faculty of Science, University of Porto, 2004, Porto, 2005, 1-6.
3. Bašić, T.; Markovinović, D.; Rezo, M. Basic Gravimetric Network of the Republic of Croatia. // CD-Proceedings of the IAG International Symposium Gravity, Geoid and Space Missions GGSM2004, Session 7: Terrestrial gravity instrumentation, networks and geodynamics, Faculty of Science, University of Porto, 2004, Porto, 2005, 1-6.
4. Bašić, T. Detaljni model geoida Republike Hrvatske HRG2000. // Izvješća o znanstveno-stručnim projektima iz 2000. godine / ur. I. Landek. Zagreb : Državna geodetska uprava Republike Hrvatske, 2001, str. 11-22.
5. Altiner, Y.; Bašić, Ž.; Bašić, T.; Coticchia, A.; Medved, M.; Mulić, M.; Nurçe, B. Present-day tectonics in and around the Adriatic plate - inferred from GPS measurements. // Spec. Issue Post-Collisional Tectonics & Magmatism in the Eastern Mediterranean Region / Ed. Y. Dilek & S. Pavlides. Boulder: GSA, 2006 (in print).

b) dopunska

1. Wernicke, B.P.; Davis, J.L.; Bennett, R.A.; Normandeau, J.E.; Friedrich, A.M.; Niemi, N.A. Tectonic implications of a dense continuous GPS velocity field at Yucca Mountain, Nevada. // *Journ. Geophys. Res.*, 109 (2004), B12404, doi:10.129/2003JB002832.
2. Denker, H., Barriot, J.-P.; Barzaghi, R.; Forsberg, R.; Ihde, J.; Kenyeres, A.; Marti, U.; Tziavos, I.N. Status of the European Gravity and Geoid Project EGGP // *Gravity, Geoid and Space Missions - GGSM2004, IAG Symp.*, Porto, Portugal, 2004 / Eds.: C. Jekeli, L. Bastos, J. Fernandes. Vol. 129, Springer Verlag, 2005, 125-130.
3. Battaglia, M.; Murray, M.; Serpelloni, E.; Burgmann, R. The Adriatic region: an independent microplate within the Africa-Eurasia collision zone. // *Geophys. Res. Lett.*, 31 (2004), L09605, doi:10.1029/2004GL019723.

c) internetski izvori

URL1: <http://bib.irb.hr/pregledi> (Geomatica Croatica te Geo++Adria)

Naziv kolegija: VISINSKA KINEMATIKA I DINAMIKA KONTINENTALNE HRVATSKE (007-0000000-2554)

Ime nositelja kolegija: prof. dr. sc. Nevio Rožić
Suradnik u nastavi:

- **Godina/Semestar: 1/I**
 - **Status kolegija (obvezni/izborni): izborni**
 - **Broj sati tjedno: 4 (S)**
 - **ECTS bodovi (koeficijent opterećenja studenta): 10**
-
- **Godina/Semestar: 1/II**
 - **Status kolegija (obvezni/izborni): izborni**
 - **Broj sati tjedno: 6 (R)**
 - **ECTS bodovi (koeficijent opterećenja studenta): 15**

Opis/sadržaj kolegija

Tijelo Zemlje se kao "živi organizam" u planetnim, kontinentalnim, regionalnim i lokalnim okvirima nalazi u stalnoj mijeni pod djelovanjem složenih sustava prirodnih endogenih i egzogenih sila te industrijskih i infrastrukturnih aktivnosti čovjeka. Posljedice zajedničkog i simultanog djelovanja prirodnih sustava sila i aktivnosti čovjeka odražavaju se na promjene geometrije tijela Zemlje, odnosno visinska (1D), položajna (2D) i prostorna (3D) izmještanja - pomake i deformacije zemljine topografske površine. Obzirom na čvrstoću i otpornost gradivog materijala tzv. „čvrste“ Zemlje, tj. zemljine kore (litosfere), kao temeljne posljedice djelovanja tih sila i čovjeka nastaju kontinuirani i diskontinuirani pomaci zemljine topografske površine, koji mogu imati elastični i/ili plastični karakter. Modeliranje rezultata djelovanja prirodnih sustava sila, određivanje posebice visinskih pomaka i deformacija te njihove signifikantnosti i zakonitosti ponašanja, dovođenje pomaka i deformacija topografske površine u korelaciju s reljefnim, geološko-morfološkim, geološkim, seizmičkim, hidrološkim i infrastrukturnim elementima, pružaju temeljna kvantitativna i kvalitativna saznanja o procesima koji bitno, svakodnevno i kontinuirano, djeluju na prirodno okruženje čovjeka, u kojem živi, radi, planira i stvara nova dobra. Također, pružaju neophodne informacije za planiranje općeg razvitka, očuvanje životnog i radnog okoliša, izgradnju velikih linijskih i plošnih infrastrukturnih objekata (ceste, željeznice, vodne akumulacije, vodotoci), izvedbu geodetskih radova i sl. Pri tomu, kao jedan od značajnih parametara uvedenih u problem, sukladno recentnoj znanosti, javlja se parametar vremena, odnosno trenutak vremena (epoha) u kojem je obavljeno pozicioniranje određenih diskretnih točaka zemljine topografske površine.

Sadržaj koji predmet obrađuje, s gledišta recentnih geodetskih metoda istraživanja te uz geoznanstvenu interdisciplinarnost, su temeljna i primijenjena znanja o visinskim regionalnim i lokalnim gibanjima, pomacima i deformacijama zemljine topografske površine na području kontinentalne Hrvatske, odnosno zbog njenog karakterističnog teritorijalnog oblika širem području regije (Hrvatska, Bosna i Hercegovina i Slovenija), uključujući: metodologije određivanja i kvantificiranja visinskih pomaka pomoću

diskretnih i na površini Zemlje trajno građevinski stabiliziranih geodetskih točaka (reperi) uz uporabu vjerodostojnih i zadovoljavajuće točnih regionalnih geodetskih mjerenja; utvrđivanje signifikantnosti visinskih pomaka, modeliranje visinskih pomaka uz primjenu odgovarajućih interpolacijskih modela, određivanja parametara visinskih gibanja; interpretaciju visinskih pomaka i visinskih gibanja te njihovo dovođenje u korelaciju s reljefnim, geološko-morfološkim, geološkim, seizmičkim i hidrološkim svojstvima regije, a uz analizu zakonitosti uzajamne veze, definiranje predikcijskih modela za određivanje visinskih pomaka za proizvoljni trenutak vremena (epohu). Također, predmet obrađuje materiju koja, s gledišta neminovnosti kontinuiranih visinskih promjena topografske površine nesporno i bitno utječe na unapređenje metodologija izvedbe temeljnih geodetskih radova visinskog pozicioniranja na nacionalnoj razini, kao što je: odabir modela, vrste i mjernih svojstava geodetskog instrumentarija za visinska određivanja; izbor trasa i lokacija za građevinsku stabilizaciju repera u nivelmanskim vlakovima; način, vrsta i izvedba građevinske stabilizacije repera u svrhu vremenskog očuvanja trajnosti i postizanja primjerene točnosti te priključka visinskih mjerenja; restrukturiranja geometrijskih konfiguracija temeljnih nacionalnih visinskih mreža geometrijskog nivelmana s aspekta stabilnosti trasa nivelmanskih vlakova, a u odnosu na regionalnu i lokalnu kinematiku topografske površine; utjecaja i povezanost visinske kinematike repera sa stabilnošću nacionalnog visinskog sustava u tijeku vremena, mogućnostima i modelima transformacije visinskih sustava u svrhu iskoristivosti visinskih podataka.

Razvijene kompetencije (znanja i vještine)

Opća i posebna znanja i vještine određivanja, analize i modeliranja visinskih pomaka, gibanja i deformacija topografske površine Zemlje u regionalnim i lokalnim okvirima, vještine planiranja, projektiranja i izvedbe temeljnih visinskih geodetskih radova na nacionalnom teritoriju Republike Hrvatske s gledišta kinematike i dinamike topografske površine.

Način izvođenja nastave i usvajanja znanja

Predavanja	Vježbe	Seminar ✓	Praktikum
Samostalno istraživanje ✓	Terenski rad	Mentorski rad ✓	Konzultacije ✓
Radionice	Diskusija	Internet	

Obveze studenata

Usmeni ispit ✓	Pismeni ispit	Seminarski rad ✓	Esej	Aktivno sudjelovanje u nastavi ✓
----------------	---------------	------------------	------	----------------------------------

Praćenje nastave i praćenje i ocjenjivanje studenata

Pismeni ispit	Usmeni ispit ✓	Esej	Praktični rad
Projekt	Kontinuirana provjera znanja ili ocjenjivanje aktivnosti	Istraživanje ✓	Seminarski rad ✓

Literatura

a) obvezna

1. Rožić, N.: Ispitivanje slučajnih i sistematskih pogrešaka u geometrijskom nivelmanu. Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, doktorska disertacija, Zagreb, 1995
2. Feil, L., Rožić, N.: Prijedlog službenog visinskog datuma Republike Hrvatske. Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2000. (prevedeno i na engleski jezik – "Proposal of official height datum of the Republic of Croatia")
3. Feil, L., Rožić, N.: Studija o obnovi i održavanju visinskog sustava Republike Hrvatske. Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2001.
4. Rožić, N.: Studija odnosa uporabnih visina repera geometrijskog nivelmana uvjetovanih razlikama službenog i prijedloga novog visinskog sustava Republike Hrvatske. Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2003.
5. Feil, L., Rožić, N.: UELN geopotencijalni i normalni visinski sustav Republike Hrvatske. Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2000.
6. Feil, L., Rožić, N.: Izrada dokumentacije neophodne za usvajanje prijedloga službenog visinskog datuma Republike Hrvatske. Izvješća o znanstveno-stručnim projektima iz 2003. godine, Državna geodetska uprava Republike Hrvatske, ISSN 1845-3953, Zagreb, 2005, 15-37.

b) dopunska

1. Klak, S., Feil, L., Rožić, N.: Studija o sređivanju geometrijskog nivelmana na području Republike Hrvatske. Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1992.
2. Klak, S., Feil, L., Rožić, N.: Povezivanje nivelmana visoke točnosti Republike Hrvatske, Republike Slovenije i Republike Mađarske – Podaci nivelmana visoke točnosti Republike Hrvatske za Jedinstvenu Europsku nivelmansku mrežu UELN. Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1995.
3. Klak, S., Feil, L., Rožić, N.: Ispitivanje mogućnosti određivanja geopotencijalnih visina. Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1997.
4. Klak, S., Feil, L., Rožić, N.: Uključivanje geopotencijalnog visinskog sustava Republike Hrvatske u UELN. Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1997.
5. Klak, S., Feil, L., Rožić, N.: Povezivanje nivelmana visoke točnosti Republike Hrvatske i Republike Mađarske. Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1997.
6. Klak, S., Feil, L., Rožić, N.: Povezivanje nivelmana visoke točnosti Republike Hrvatske i Republike Mađarske - drugi dio. Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2000.
7. 11.2.10. Feil, L., Rožić, N.: UELN geopotencijalni i normalni visinski sustav Republike Hrvatske. Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2000.

c) internetski izvori

**Naziv kolegija: GEOINFORMATIKA I GEOMATIČKO INŽENJERSTVO U
ZAŠTITI OKOLIŠA (007-0072974-1599)**

**Ime nositelja kolegija: prof. dr. sc. Damir Medak
Suradnik u nastavi:**

- **Godina/Semestar: 1/I**
- **Status kolegija (obvezni/izborni): izborni**
- **Broj sati tjedno: 4 (S)**
- **ECTS bodovi (koeficijent opterećenja studenta): 10**

- **Godina/Semestar: 1/II**
- **Status kolegija (obvezni/izborni): izborni**
- **Broj sati tjedno: 6 (R)**
- **ECTS bodovi (koeficijent opterećenja studenta): 15**

Opis/sadržaj kolegija

Geoinformatika kao interdisciplinarno znanstveno područje obuhvaća prikupljanje, spremanje, obradu, analizu, vizualizaciju interpretaciju svih podataka kojima je određen položaj (lokacija) u prostoru. Geomatičko inženjerstvo omogućuje objektivno i ekonomično prikupljanje velikog broja vrlo točnih prostornih podataka uz pomoć različitih mjernih senzora. Podaci prikupljeni mjernim sensorima i organizirano spremljeni u geoinformacijske sustave omogućuju pridobivanje novih saznanja o promatranim pojavama, za provjeru kojih su neophodni analitički postupci i znanstvena interpretacija. Posebno je važno prikupljati podatke vezane uz okoliš, njegovu zaštitu i učinkovito gospodarenje koje neće poremetiti labilnu ravnotežu između društvenih potreba i prirodnih mogućnosti. Na predmetnom projektu želimo istražiti mogućnosti primjene metoda geoinformacijske znanosti i tehnologija geomatičkog inženjerstva na rubove određenih zaštićenih područja u Republici Hrvatskoj. Navedena područja trebala bi poslužiti kao ogledni primjeri za buduća istraživanja. Parametri ugrožavanja okoliša koji se mogu pratiti mjernim sensorima su: pomaci geoloških jedinica prouzročeni tektonskim djelovanjem na aktivnim rasjedima ili pojavom klizišta, eksploatacija mineralnih i rudnih sirovina, te potencijalna onečišćenja vode, zraka i kopna. Prikupljanjem podataka o lokaciji i dinamici diskretnih pojava navedenih parametara stvorit će se višenamjenski četverodimenzionalni geoinformacijski sustav, koji će omogućiti pravodobno poduzimanje odgovarajućih zaštitnih mjera. Interdisciplinarnom interpretacijom pridobivenih podataka omogućit će se donošenje strateških znanstveno utemeljenih odluka vezanih uz donošenje planova upravljanja zaštićenim područjima. Dodatno će se istražiti mogućnosti donošenja odluka na temelju neegzaktnih podataka, tj. procjenu kvalitete odluke donesene na temelju najboljih dostupnih informacija o okolišu.

Razvijene kompetencije (znanja i vještine)

Kritička analiza i usporedba znanstvenih publikacija vezanih uz temu znanstvenog projekta u skladu s nastavnim planom i programom doktorskog studija (seminar i radionica imaju specifične ciljeve). Priprema, izrada prezentacije, prezentacija na međunarodnom znanstvenom skupu, objavljivanje znanstvenog članka s tematikom povezanom uz znanstveni projekt.

Način izvođenja nastave i usvajanja znanja

Predavanja	Vježbe ✓	Seminar ✓	Praktikum
Samostalno istraživanje ✓	Terenski rad	Mentorski rad ✓	Konzultacije ✓
Radionice ✓	Diskusija ✓	Internet ✓	

Obveze studenata

Usmeni ispit	Pismeni ispit	Seminarski rad ✓	Esej	Aktivno sudjelovanje u nastavi ✓
--------------	---------------	------------------	------	----------------------------------

Praćenje nastave i praćenje i ocjenjivanje studenata

Pismeni ispit	Usmeni ispit	Esej	Praktični rad
Projekt	Kontinuirana provjera znanja ili ocjenjivanje aktivnosti ✓	Istraživanje	Seminarski rad ✓

Literatura**a) obvezna**

Dostupne baze podataka znanstvenih časopisa (OVID)

b) dopunska**c) internetski izvori**

**Naziv kolegija: SUVREMENE GEODETSKE ULTRAZVUČNE METODE U
ODRŽIVOM RAZVOJU KRŠKIH PODRUČJA (007-0072974-2281)**

Ime nositelja kolegija: prof. dr. sc. Boško Pribičević
Suradnik u nastavi:

- **Godina/Semestar: 1/I**
- **Status kolegija (obvezni/izborni): izborni**
- **Broj sati tjedno: 4 (S)**
- **ECTS bodovi (koeficijent opterećenja studenta): 10**

- **Godina/Semestar: 1/II**
- **Status kolegija (obvezni/izborni): izborni**
- **Broj sati tjedno: 6 (R)**
- **ECTS bodovi (koeficijent opterećenja studenta): 15**

Opis/sadržaj kolegija

Geodezija se kao znanstvena disciplina tradicionalno bavila određivanjem oblika Zemlje kao planeta te određivanjem položaja točaka na njezinoj površini. Geodetska mjerenja su obično bila statična, a klasičnim je metodama bilo vrlo teško mjeriti u pokretu. Pomorska geodezija, a posebice hidrografska izmjera, doživjela je procvat zahvaljujući razvoju točnih metoda preciznog pozicioniranja u pokretu i na vodi te razvoju preciznog akustičkog instrumentarija. Osim za izmjeru koordinata točaka na dnu vodotoka, jezera ili mora, akustičke se metode u pomorskoj geodeziji sve češće koriste i za otkrivanje podvodnih prepreka, potonulih plovila i izgubljenih predmeta. Posebno zanimljiv znanstveni problem u krškim područjima je fenomen sedrenih barijera i naslaga sedre, koje karakteriziraju Plitvička jezera. Na predmetnom projektu će se uz pomoć suvremenih akustičkih mjernih metoda pomorske geodezije doći do novih važnih spoznaja o nastanku, sadašnjem stanju i budućnosti sedrenih naslaga i barijera na Plitvičkim jezerima.

Razvijene kompetencije (znanja i vještine)

Kritička analiza i usporedba znanstvenih publikacija vezanih uz temu znanstvenog projekta u skladu s nastavnim planom i programom doktorskog studija (seminar i radionica imaju specifične ciljeve). Priprema, izrada prezentacije, prezentacija na međunarodnom znanstvenom skupu, objavljivanje znanstvenog članka s tematikom povezanom uz znanstveni projekt.

Način izvođenja nastave i usvajanja znanja

Predavanja	Vježbe ✓	Seminar ✓	Praktikum
Samostalno istraživanje ✓	Terenski rad	Mentorski rad ✓	Konzultacije ✓
Radionice ✓	Diskusija ✓	Internet ✓	

Obveze studenata

Usmeni ispit	Pismeni ispit	Seminarski rad ✓	Esej	Aktivno sudjelovanje u nastavi ✓
--------------	---------------	------------------	------	----------------------------------

Praćenje nastave i praćenje i ocjenjivanje studenata

Pismeni ispit	Usmeni ispit	Esej	Praktični rad
Projekt	Kontinuirana provjera znanja ili ocjenjivanje aktivnosti ✓	Istraživanje	Seminarski rad ✓

Literatura**a) obvezna**

Dostupne baze podataka znanstvenih časopisa (OVID)

b) dopunska**c) internetski izvori**

Naziv kolegija: SEMANTIC ENRICHMENT OF 3D CITY MODELS FOR SUSTAINABLE URBAN DEVELOPMENT

Ime nositelja kolegija: prof. dr. sc. Damir Medak
Suradnik u nastavi:

- **Godina/Semestar: 1/I**
- **Status kolegija (obvezni/izborni): izborni**
- **Uvjet upisa kolegija: izvrsno poznavanje engleskog jezika**
- **Broj sati tjedno: 4 (S)**
- **ECTS bodovi (koeficijent opterećenja studenta): 10**

- **Godina/Semestar: 1/II**
- **Status kolegija (obvezni/izborni): izborni**
- **Uvjet upisa kolegija: izvrsno poznavanje engleskog jezika**
- **Broj sati tjedno: 6 (R)**
- **ECTS bodovi (koeficijent opterećenja studenta): 15**

Opis/sadržaj kolegija

Many urban or environmental models are defined with the objective of helping practitioners and stakeholders in their decision-making processes. Models which represent in 3 dimensions the geometric elements of a city are called 3D city models. These models are increasingly used in different cities and countries for an intended wide range of applications beyond mere visualization. Such uses are made possible by adding semantics to the geometrical aspects, leading to semantically enriched 3D city models. Furthermore, in the perspective of a sustainable development, cities ought to be studied in a comprehensive manner taking into account many interrelations between various urban issues. This can be achieved by identifying and extracting the knowledge underlying in related data and models. Using ontologies is a robust way to achieve the semantic enrichment of 3D city models as well as their interoperability with other urban models, so that they become an effective matrix of urban knowledge in a perspective of sustainability.

This Action will (1) create an integrative platform based on semantically enriched 3D city models, (2) use an ontology-based methodology that could be reused (3) assess the usability of the integrated platform for planning and decision-making.

Razvijene kompetencije (znanja i vještine)

Kritička analiza i usporedba znanstvenih publikacija vezanih uz temu znanstvenog projekta u skladu s nastavnim planom i programom doktorskog studija (seminar i radionica imaju specifične ciljeve). Priprema, izrada prezentacije, prezentacija na međunarodnom znanstvenom skupu, objavljivanje znanstvenog članka s tematikom povezanom uz znanstveni projekt.

Način izvođenja nastave i usvajanja znanja

Predavanja	Vježbe ✓	Seminar ✓	Praktikum
Samostalno istraživanje ✓	Terenski rad	Mentorski rad ✓	Konzultacije ✓
Radionice ✓	Diskusija ✓	Internet ✓	

Obveze studenata

Usmeni ispit	Pismeni ispit	Seminarski rad ✓	Esej	Aktivno sudjelovanje u nastavi ✓
--------------	---------------	------------------	------	----------------------------------

Praćenje nastave i praćenje i ocjenjivanje studenata

Pismeni ispit	Usmeni ispit	Esej	Praktični rad
Projekt	Kontinuirana provjera znanja ili ocjenjivanje aktivnosti ✓	Istraživanje	Seminarski rad ✓

Literatura**a) obvezna**

Dostupne baze podataka znanstvenih časopisa (OVID)
materijali vezani uz COST Action TU0801

b) dopunska**c) internetski izvori**