

Naziv predmeta	Primijenjena geodezija I
Semestar / godina	1/1
ECTS krediti	Predavanja: 2.0 Praksa/vježbe: 2.0 Projekat: 1.0 Ukupno: 5 Status: obavezan
Predavač	Doc. dr. Džanina Omićević
Vrijeme studiranja - opterećenje studenta	Predavanja: 30 h Praksa/vježbe: 30 h Projekt: 25 h Individualni rad studenta: 40 h Ukupno: 125
Ishodi učenje	Cilj predmeta je upoznavanje s oblasti i upotrebom geodetskim instrumentima i metodama za mjerjenja u horizontalnoj (triangulacionoj) mreži i obrada mjerjenja. Na kraju ovog kursa student će moći: <ul style="list-style-type: none"> • Razumjeti polja i zadatke praktične geodezije. • Razumjeti uticaj tehnološkog razvoja i najnovija dostignuća u geodetskoj struci • Razumjeti važnost prostornih podataka, njihovo prikupljanja i održavanje. • Razumjeti geometriju prostora i koordinatne sisteme. • Steći osnovna znanja o tehnikama mjerjenja, greškama mjerena i osnovne procedure za osiguravanje uslova za postizanje odgovarajućih mjerjenja.
Silabus (Lista lekcija)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definicija geodezije i premjera. Različite grane geodetske struke, zadaci, veze s drugim strukama. Međunarodne geodetske organizacije. Istorija geodezije i njen razvoj. 2. Metrologija, mjerena–osnovni pojmovi i definicije. Broj kao rezultat mjerjenja, značajne cifre, tačnost računanja. 3. Trigonometrija na sferi i ravni: korištenje u premjeru. 4. Oblik i dimenzije Zemlje; koordinate i koordinatni sistemi. 5. Geodetske projekcije – osnovni pojmovi; planovi i karte. 6. Osnove teorije grešaka; greške i tipovi grešaka; analiza kvaliteta i težine opažanja. 7. Geodetske mreže; tipovi geodetskih mreža. 8. Stabilizacija geodetskih tačaka, topografija i signalizacija. 9. Osnove ustanovljenja horizontalne geodetske mreža; triangulacija. 10. Uglovna mjerena, jedinice, instrumenti za mjerjenje uglova. 11. Ispitivanje i rektifikacija instrumenata. 12. Metode mjerena horizontalnih pravaca i uglova. 13. Ekscentrična mjerena. Ekscentrična stanica i ekscentričan signal. 14. Mjerena dužina; pantljikom i optičkim daljinomjerima. 15. Određivanje približnih koordinata tačaka presjekom unutrašnjih, vanjskih pravaca i dužina.
Preduslovi	Osnove matematike, geometrije i fizike
Preporučena	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mihailović, K. (1974): Geodezija I. Građevinska knjiga, Beograd. 2. Macarol, S. (1985): Praktična geodezija, Tehnička knjiga, Zagreb

literatura	<p>3. Charles D. Ghilani and Paul R. Wolf (2012): Elementary Surveying - An Introduction to Geomatics, 13/e, Prentice Hall, Toronto</p> <p><i>Dodatna literatura:</i></p> <p>4. Harvey, Bruce R. (2012): Survey Computations, School of Surveying and Spatial information System, The University of New South Wales - Australia</p>												
Provjera znanja	Praktične vježbe (15%), dva testa tokom semestra (35%). Završni ispit (pismeni ispit praktičnog i teoretskog znanja) – 50%												
Ocenjivanje	<table> <tbody> <tr> <td>10 (A) izvrstan</td> <td>95 - 100</td> </tr> <tr> <td>9 (B) odličan</td> <td>85 - 94</td> </tr> <tr> <td>8 (C) vrlo dobar</td> <td>75 - 84</td> </tr> <tr> <td>7 (D) dobar</td> <td>65 - 74</td> </tr> <tr> <td>6 (E) dovoljan</td> <td>55 - 64</td> </tr> <tr> <td>5 (F,FX) nedovoljan</td> <td>manje od 55</td> </tr> </tbody> </table>	10 (A) izvrstan	95 - 100	9 (B) odličan	85 - 94	8 (C) vrlo dobar	75 - 84	7 (D) dobar	65 - 74	6 (E) dovoljan	55 - 64	5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55
10 (A) izvrstan	95 - 100												
9 (B) odličan	85 - 94												
8 (C) vrlo dobar	75 - 84												
7 (D) dobar	65 - 74												
6 (E) dovoljan	55 - 64												
5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55												

Sedmica	Predavanja	Vježbe
1	Sadržaj predmeta i način savladavanja gradiva. Definicija i osnovni pojmovi. Povijesni razvoj. oblasti primjene.	Uvod u metrologiju. Međunarodni sistem jedinica.
2	Osnove metrologije. Definicija mjerena. Pojam tačnosti.	Tačnost, načini pisanja mjereneh veličina. Osnovne figure i figurni uslovi. Izrada primjera. Zadaća br.1.
3	Trigonometrija u ravni i na sferi – primjena u geodeziji	Koordinate i koordinatni sistemi. Trigonometrija u ravni i na sferi. Izrada primjera. zadaća 2.
4	Oblik i dimenzije zemlje. Koordinate i koordinatni sistemi.	Upoznavanje s instrumentima i priborom za mjerenu. Terenske vježbe
5	Osnovni pojmovi o kartografskim projekcijama – plan i karta. Gauss - Kruger-ov koordinatni sistem	Rad s geodetskim instrumentima. Centrisanje, horizontisanje, viziranje, registracija izmjereneh vrijednosti. Terenske vježbe.
6	Osnove teorije mjerena, greške i tipovi grešaka. Analiza kvaliteta geodetskih mjerena, težine mjerena	Ispitivanje i rektifikacija instrumenata i pribora. Terenska vježba
7	Geodetske tačke, geodetske mreže. tipovi i podjela geodetskih mreža. Namjena geodetskih mreža	Girusna metoda mjerena horizontalnih pravaca. Obrada mjerena. terenske vježbe
8	Stabilizacija geodetskih tačaka, topografija i signalizacija.	1. parcijalni ispit
9	Osnovni pojmovi definiranja horizontalnih geodetskih mreža. Principi i namjena	Osnove koordinatnog računa. Pravi i obrnuti geodetski zadatak. Orientacija pravaca . Računski primjeri
10	Mjerena horizontalnih uglova, jedinice. Metode mjerena. Instrumentarij i pribor	Presjek unutrašnjih (trigonometrijski i analitički način) i vanjskih vizura računski (Pothet – ova i collins – ova metoda) Primjeri. Zadaća 3.
11	Ispitivanje i rektifikacija instrumenata i pribora	Presjek dužina. Primjeri
12	osnovni zadaci koordinatnog računa. prjesek unutrašnjih i vanjskih pravaca. presjek dužina	Centriranje ekscentrične stanice i signala. Primjeri. Zadaća 4.
13	ekscentrična mjerena. ekscentrična stanica i ekscentričan signal	mjerene dužina pantljikom i optičkim daljinomjerom. terenske vježbe
14	mjerene dužina pantljikom. Redukcije mjereneh dužina	kolokvij – rad sa instrumentima i priborom
15	mjerene dužina optičkim i elektronskim daljinomjerima.	2. parcijalni ispit

Naziv predmeta	Geo - informacioni sistemi I
Semestar / godina	2/1
ECTS krediti	Predavanja: 2 Praksa/vježbe: 2 Projekat: 1 Ukupno: 5 Status: obavezan
Nastavnik	Doc. dr. Džanina Omićević
Sati u semestru	Predavanja: 30 h Praksa/vježbe: 45 h Projekat: 20 h Individualnirad studenata: 30 h Ukupno: 125
Ishodi učenje	Cilj predmeta je razumijevanje relevantnih pojmove teorije geoinformacija, kao temelja za oblikovanje modela geoprostornih objekata, te razumijevanje geometrija specifičnih za geoprostorne koncepte. Na kraju ovog kursa studenti će: <ul style="list-style-type: none">• Razumjeti modele podataka u GIS - u, principe na kojima su modeli zasnovani i njihova ograničenja;• Steći znanja o geometrijskim i toploškim konceptima• Steći znanja o konceptima modeliranja• Kreirati modele podataka korištenjem formalnog jezika UML za modeliranje• Biti informirani i razumjeti relevantne standarde.
Silabus (Lista lekcija)	1. Uvod. Terminologija. (GIS osnove, funkcija i komponente). 2. Osnove geometrijskog koncepta prostornih podataka 3. Topologija i prostorne relacije 4. Modeli geoprostornih podataka i procesi modeliranja 5. Vektorski i rasterski modeli podataka 6. Vremenska komponenta prostornih podataka. 7. Unos prostornih podataka, kvalitet podataka, tačnost atributa, tačnost vremena 8. Modeliranje prostornih podataka (koncept, procesi, objekt orientirani model) 9. Konceptualni model prostornih podataka 10. UML dijagrami i UML notacija 11. Statički strukturalni pogled – dijagrami klase 12. Dijagrami objekata – notacija i modeliranje, relacije između objekata 13. Dinamičko ponašanje – dinamički strukturalni pogled 14. Dijagrami interakcije, dijagrami saradnje, dijagrami stanja 15. Standardizacija u polju geoinformacija (ISO TC 211 i OGC).
Preduslovi	Osnove matematike i geometrija
Preporučena literatura	1. Kang-Tsung Chang: Introduction to Geographic Information Systems , Eighth edition, McGraw-Hill, 2016. 2. Michael F. Worboys: GIS: A computing perspective , Taylor and Francis, 1995.

	<p>3. Burrough P.A., McDonnell, R.A.: Principles of Geographic information systems, Građevinski fakultet, Univerzitet u Beogradu, 2006 (prevod na srpski jezik)</p> <p>4. Fowler M. (2004): UML ukratko (kratak vodič kroz standardni jezik za modelovanje objekata, Addison-Wesley/ Mikro knjiga – prevod.</p> <p>5. Naiburg, Eric J., Maksimchuk, Robert A. (2002): UML za projektovanje baze podataka, Addison-Wesley/ CET Beograd – prevod.</p> <p><i>Dodatacna literatura:</i></p> <p>6. RumbaughJ., Jacobsonl., BoochG. (1999): The Unified Modeling Language, Addison-Wesley.</p> <p>7. Paul A. Longley, Michael F. Goodchild, David J. Maguire, David W. Rhind: Geographic Information Systems and Science, 2001.</p>												
Provjera znanja	Praktične vježbe, dva testa tokom semestra, 50% Završni ispit (Pismeni ispit praktičnog i teoretskog znanja) 50%.												
Ocjenjivanje	<table> <tbody> <tr> <td>10 (A) izvrstan</td> <td>95 - 100</td> </tr> <tr> <td>9 (B) odličan</td> <td>85 - 94</td> </tr> <tr> <td>8 (C) vrlo dobar</td> <td>75 - 84</td> </tr> <tr> <td>7 (D) dobar</td> <td>65 - 74</td> </tr> <tr> <td>6 (E) dovoljan</td> <td>55 - 64</td> </tr> <tr> <td>5 (F,FX) nedovoljan</td> <td>manje od 55</td> </tr> </tbody> </table>	10 (A) izvrstan	95 - 100	9 (B) odličan	85 - 94	8 (C) vrlo dobar	75 - 84	7 (D) dobar	65 - 74	6 (E) dovoljan	55 - 64	5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55
10 (A) izvrstan	95 - 100												
9 (B) odličan	85 - 94												
8 (C) vrlo dobar	75 - 84												
7 (D) dobar	65 - 74												
6 (E) dovoljan	55 - 64												
5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55												

Sedmica	Predavanja	Vježbe
1	Uvod. Terminologija. (GIS osnove, funkcija i komponente).	Upoznavanje sa gis alatom. osnovni pojmovi. rad u okruženju
2	Osnove geometrijskog koncepta prostornih podataka	Rad s tabelama
3	Topologija i prostorne relacije	Mjerenja na grafičkom prikazu
4	Modeli geoprostornih podataka i procesi modeliranja	Georeferenciranje i digitalizacija
5	Vektorski i rasterski modeli podataka	Dodavanje rasterskih slojeva. Računske operacije s rasterima
6	Vremenska komponenta prostornih podataka.	Digitalni model terena
7	Unos prostornih podataka, kvalitet podataka, tačnost atributa, tačnost vremena	Povezivanje podataka. Izrada tematske karte
8	Modeliranje prostornih podataka (koncept, procesi, objekt orijentirani model)	1. parcijalni ispit
9	Konceptualni model prostornih podataka	Upoznavanje sa alatom za modeliranje – STARUML.
10	UML dijagrami i UML notacija	Kreiranje veza, relacija. Primjeri. Kreiranje atributa, operacija. Primjeri
11	Statički strukturalni pogled – dijagrami klase	Kreiranje dijagrama klase. Primjeri
12	Dijagrami objekata – notacija i modeliranje, relacije između objekata	Kreiranje dijagrama objekata. Primjeri
13	Dinamičko ponašanje – dinamički structuralni pogled	Kreiranje dijagrama aktivnosti. Primjeri
14	Dijagrami interakcije, dijagrami saradnje, dijagrami stanja	Kreiranje dijagrama stanja. Primjeri
15	Standardizacija u polju geoinformacija (ISO TC 211 i OGC).	2. parcijalni ispit

Naziv predmeta	Ekonomika, pravo i etika u geodeziji
Semestar / godina	2/1
ECTS bodovi	Predavanja: 1.0 Projekat: 1.0 E-učenje: 1.0 Total: 3.0 Status: obavezan
Nastavnik	Vanr.prof. dr. Medžida Mulić
Broj sati u semestru	Predavanja: 30 h Projekat: 15 h E-učenje: 30 h Total: 75
Ishodi učenja	<p>Na kraju ovog kursa studenti će:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Razviti sposobnost prepoznavanja neetičnog postupanja, odnosno moralnog rasuđivanja u biznisu i akademskom životu. ○ Jačati profesionalni, moralni i ljudski integritet pojedinaca u biznisu. ○ Upoznati se za etičkim izazovima i posledicama u finansijskoj oblasti i marketingu. ○ Sprovoditi tendersku procedure. ○ Primjenjivati važeće normative u geodeziji.
Silabus (Lista lekcija)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uvod. 2. Poslovna etika. Biznis i poslovni moral. 3. Akademski integritet i etika. 4. Etika i legislativa u zaštiti okoliša. Klimatske promjene. 5. Legislativa u geodeziji u Bosni i Hercegovini i regionu. 6. Normativi u geodeziji. 7. Zemljišna administracija. Reforma zemljišne administracije u BiH 8. Vrste prava. Zakon o stvarnim pravima. Zakon o zemljišnoj knjizi. 9. Pravo vlasništva nad nekretninama. Zemljišna knjiga. Notari i Promet nekretnina. Kupoprodajni ugovori i prenos vlasništva. Porezi. Registri nekretnina i registri vlasničkih prava. 10. Ekonomika geodetskog preduzeća. 11. Menadžment. Tehnološki i kadrovski resursi. Upravljanje ljudskim resursima. Motivacija. 12. Struktura troškova u geodeziji. Formiranje cijena. 13. Javne nabavke. Tenderska dokumentacija. Prijava na tender. 14. Organizacija geodetske profesije na međunarodnom i državnom nivou. Stručni ispit.
Preduslovi	Nema
Preporučena literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Materijali i prezentacije s predavanja. 2. Zakoni relevantni za geodetsku profesiju: http://www.fgu.com.ba/zakoni

	<p>Dodatno:</p> <p>1. FuturLearn: Academic Integrity: Values, Skills, Action. MOOC at: https://www.futurelearn.com/courses/academic-integrity</p> <p>2. Coursera: Learning How to Learn: Powerful mental tools to help you master tough subjects. MOOC at: https://www.coursera.org/learn/learning-how-to-learn</p> <p>3. Coursera: Property and Liability: An Introduction to Law and Economics. MOOC at https://www.coursera.org/learn/property-law-and-economics#</p> <p>4. Introduction. Thinking like an economist. https://www.youtube.com/watch?v=NeC9FKdDlmo</p>
Ocjenvivanje	Domaće zadaće (MOOC online kursevi) (30%), test u toku semestra (20%). Projekat (tenderska procedura) 20 % Finalni ispit (pismeno i usmeno) 30%

Naziv predmeta	Primijenjena geodezija II
Semestar / godina	2/1
ECTS krediti	Predavanja: 2 Praksa/vježbe: 2.5 Projekat: 0.5 Ukupno: 5 Status: obavezan
Nastavnik	Doc. dr. Džanina Omićević
Broj sati u semestru	Predavanja: 45 h Praksa/vježbe: 30 h Projekat: 20 h Individualnirad studenata: 30 h Ukupno: 125
Ishodi učenje	Cilj predmeta je osposobljavanje studenta za mjerjenja u visinskoj i poligonoj mreži, mjerjenje detalja i obradu podataka. Na kraju ovog kursa studenti će: <ul style="list-style-type: none">• Objasniti procedure prilikom izvođenje nekog mjerjenja.• Opisati opažanja, računanje i izjednačenje poligonskog i nivelskog vlaka i petlje.• Koristiti, kontrolisati i voditi brigu u delikatnom području instrumenata.• Raditi u timu, izvršiti premjer na malom području odgovarajućim metodama.• Izvesti osnovna računanja geodetskog premjera.• Napraviti izvještaj izvršenog premjera.
Silabus (Lista lekcija)	1. Definicija geodetske nivemaske mreže. 2. Vertikalni uglovi; instrumenti i metode mjerjenja vertikalnih uglova. 3. Trigonometrijski nivelman, približna formula. 4. Geometrijski nivelman: svrha, projekat, stabilizacija i položajni opis tačaka, generalni i detaljni nivelman. 5. Niveliri, nivelmanske letve; provjera i rektifikacija instrumenata i pribora. 6. Računanje visinskih razlika. 7. Poligonometrija, svrha, projekat poligonometrija, stabilizacija. 8. Uglovna i linearna mjerjenja u poligonometriji. 9. Računanje koordinata tačaka približnim metodama. 10. Mreža malih tačaka; opažanja u mreži malih tačaka, metode i pravila. Računanje koordinata. 11. Snimanje detalja, svrha, pravila rada. 12. Metode premjera, polarna i ortogonalna metoda. 13. Pravila premjera, odabir detaljnih tačaka u zavisnosti od razmjere. 14. Instrumenti za detaljni premjer, optički i elektronski tahimetri. 15. Računanje koordinata detaljnih tačaka.
Preduslovi	Osnove matematike, geometrije i fizike; Primjenjena geodezija I
Preporučena literatura	1. Mihailović, K. (1974): Geodezija I. Građevinska knjiga , Beograd. 2. Macarol, S. (1985): Praktična geodezija, Tehnička knjiga , Zagreb 3. Charles D. Ghilani and Paul R. Wolf (2012): Elementary Surveying - An Introduction to Geomatics , 13/e, Prentice Hall, Toronto

	<p><i>Dodatna literatura:</i></p> <p>4. Harvey, Bruce R. (2012): Survey Computations, School of Surveying and Spatial information System, The University of New South Wales - Australia</p>												
Provjera znanja	Praktične vježbe (15%), dva testa tokom semestra (35%). Završni ispit (pismeni ispit praktičnog i teoretskog znanja) – 50%												
Ocjenvivanje	<table> <tbody> <tr> <td>10 (A) izvrstan</td> <td>95 - 100</td> </tr> <tr> <td>9 (B) odličan</td> <td>85 - 94</td> </tr> <tr> <td>8 (C) vrlo dobar</td> <td>75 - 84</td> </tr> <tr> <td>7 (D) dobar</td> <td>65 - 74</td> </tr> <tr> <td>6 (E) dovoljan</td> <td>55 - 64</td> </tr> <tr> <td>5 (F,FX) nedovoljan</td> <td>manje od 55</td> </tr> </tbody> </table>	10 (A) izvrstan	95 - 100	9 (B) odličan	85 - 94	8 (C) vrlo dobar	75 - 84	7 (D) dobar	65 - 74	6 (E) dovoljan	55 - 64	5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55
10 (A) izvrstan	95 - 100												
9 (B) odličan	85 - 94												
8 (C) vrlo dobar	75 - 84												
7 (D) dobar	65 - 74												
6 (E) dovoljan	55 - 64												
5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55												

Sedmica	Predavanja	Vježbe
1	Sadržaj predmeta i način savladavanja gradiva. definiranje nivelmanske geodetske mreže.	Obilazak i rekognostiranje terena, izrada položajnog opisa geodetskih tačaka. terenske vježbe
2	Visinski uglovi – instrumentarij i pribor za mjerjenje, metode mjerjenja uglova	Mjerenje visinskih razlika metodom trigonometrijskog nivelmana. terenske vježbe
3	Trigonometrijski nivelman – približna jednačina. uticaj zakrivljenosti zemlje i refrakcije.	Upoznavanje sa instrumentom za određivanje visinskih razlika – nivelirom. ispitivanje i rektifikacija instrumenta. terenske vježbe
4	Geometrijski nivelman – svrha, projekat i stabilizacija tačaka	Geometrijski nivelman – metode mjerjenja visinskih razlika. terenske vježbe
5	Mjerenja u geometrijskom nivelmanu. instrumet za mjerjenje visinskih razlika, letve i pribor. ispitivanje i rektifikacija instrumenta i pribora.	Detaljni nivelman – metode mjerjenja visinskih razlika detaljnih tačaka za visinsku predstavu terena. terenske vježbe
6	Detaljni nivelman. Računanje visina detaljnih tačaka za visinsku predstavu terena.	Računanje visina tačaka-primjeri zadaća 1
7	Računanje visina tačaka - umetnuti i zatvoreni nivelmanski vlak.	projekat poligonske mreže – terenske vjebe
8	Definiranje poligonske mreže – svrha, projekat, stabilizacija.	Mjerenja u poligonskoj mreži-terenske vježbe
9	Uglovna i linearna mjerjenja u poligonskoj mreži.	1. parcijalni ispit
10	Računanje koordinata tačaka u poligonskoj mreži – umetnuti, zatvoreni i slijepi poligoni vlak.	Računanja koordinata tačaka u poligonskoj mreži- primjeri zadaća 2
11	Linijska mreža – svrha, projekat, stabilizacija. računanje koordinata linijskih tačaka.	Snimanje detaljnih tačaka polarnom metodom. terenske vježbe
12	Snimanje detaljnih tačaka – namjena, organizacija, pravila, skica detalja (analogna i digitalna).	Računanje koordinata detaljnih tačaka – primjeri zadaća 3
13	Metode snimanja detaljnih tačaka – polarna i ortogonalna metoda snimanja.	Izrada plana snimljenih detalja u razmjeri R 1:500 zadaća 4
14	Instrumenti i pribor za snimanje detalja – optički i elektronski tahimetri.	Kolokvij iz poznavanja rada sa geodetskim instrumentima
15	Računanje 3D koordinata detaljnih tačaka.	2. parcijalni ispit

Naziv predmeta	Primijenjena geodezija III
Semestar/ godina	3/2
ECTS crediti	Predavanja: 2 Vježbe: 2 Projekt: 2 Ukupno: 6 Status: obavezan
Nastavnik	Doc. dr. Nedim Tuno
Sati u semestru	Predavanja: 45 h Vježbe: 45 h Projekt: 20 h Individualni rad studenta: 40 h Ukupno: 150 h
Ishodi učenja	Cilj predmeta je osposobljavanje studenta za projektovanje položajnih geodetskih mreže i mjerjenje uglova i dužina elektronskim instrumentima. Nakon položenog nastavnog predmeta studenti će biti osposobljeni za: <ul style="list-style-type: none">• Identifikaciju ključnih aspekata kvalitete podataka, uključujući rezoluciju, preciznost i tačnost.• Objasnjenje koncepta 2D geodetskih mreža.• Primjenu postupaka koje geodeti upotrebljavaju s ciljem osiguranja 2D položajnih podataka, uključujući triangulaciju, trilateraciju i kombinovane mreže.• Obavljanje uglovnih i linearnih mjerjenja elektronskim instrumentima.• Identifikaciju izvora grešaka mjerjenja uglova i dužina.• Praktično projektovanje 2D mreža i njihovo analiziranje.• Izravnanje mreža po teoriji najmanjih kvadrata upotrebom odgovarajućeg softvera i klasičnim postupkom.
Silabus (Lista lekcija)	1. 2D koordinatni sistemi, osnovne geodetske mreže, položajne geodetske mreže. 2. Standardi i specifikacije za 2D geodetske radove. 3. Projektovanje i analiza 2D preciznih geodetskih mreža. 4. Stabilizacija preciznih položajnih geodetskih mreža, signalizacija. 5. Principi triangulacije, definicije pojmove, posebna pravila projektovanja triangulacione mreže. 6. Elektronski i precizni teodoliti. 7. Metode mjerjenja horizontalnih pravaca, prethodna računanja. 8. Analiza tačnosti i ispitivanje sistema za mjerjenja uglova. 9. Principi trilateracije, posebna pravila projektovanja trilateracionih mreža. 10. Elektronsko mjerjenje dužina, instrumenti i metode. 11. Korekcije elektronski izmjerениh dužina, ocjena tačnosti, težine. 12. Precizni elektronskih tahimetri. 13. Triangulaciono-trilateracione mreže, homogenizacija tačnosti uglovnih i linearnih mjerjenja – a posteriori određivanje težina. 14. Izravnanje triangulacije, trilateracije i kombinovanih mreža metodom najmanjih kvadrata. 15. Interpretacija rezultata – parametri kvaliteta mjerjenja i izračunatih koordinata, transformacija koordinata.
Preduslovi	Predmeti koji trebaju biti odslušani prije prvog predavanja iz Primijenjene geodezije III: Primijenjena geodezija I i Primijenjena geodezija II.

Preporučena literatura	<p>1. Tuno, N., Kogoj, D. (2015). Primijenjena geodezija III, skripta. Građevinski fakultet, Univerzitet u Sarajevu, Sarajevo.</p> <p>2. Kogoj, D. (2006): Mjerenje dužina elektronskim daljinomjerima. Građevinski fakultet, Univerzitet u Sarajevu, Sarajevo.</p> <p>3. Benčić, D., Solarić, N. (2008). Mjerni instrumenti i sustavi u geodeziji i geoinformatici. Zagreb , Školska knjiga</p> <p><i>Dodatna literatura:</i></p> <p>4. Mihailović, K., Aleksić, I. (2008). Koncepti mreža u geodetskom premeru. Geokarta d.o.o., Beograd</p> <p>5. Ogundare, J. (2016). Precision Surveying. Wiley.</p>												
Provjera znanja	<p>Tokom semestra predviđena su dva parcijalna pismena ispita koja obuhvataju provjeru znanja iz praktičnog dijela nastave predmeta, a koji se vrednuju sa po 25 bodova. Parcijalni ispit se smatra položenim ukoliko je na njemu ostvareno minimalno 55% bodova. Ukupan broj bodova ispita iz praktičnog dijela nastave predmeta se dobija sabiranjem bodova osvojenih na položenim parcijalnim ispitima. Studenti koji na prvom parcijalnom ispitu ostvare manje od 55 % bodova, u terminu drugog parcijalnog ispita polažu cjelokupno gradivo praktičnog dijela nastave predmeta – integralni ispit (50 bodova). Integralni ispit se se smatra položenim ukoliko je na njemu ostvareno minimalno 55% bodova. Studenti koji ne polože drugi parcijalni ispit ili integralni ispit, polažu popravni ispit iz praktičnog dijela nastave predmeta, koji se organizuje u terminu između završnog i popravnog ispita, za koji vrijede ista pravila kao u prethodnim slučajevima. Studenti koji na popravnom ispitu iz praktičnog dijela nastave predmeta ne ostvare dovoljan broj bodova, pristupaju dodatnom (septembarskom) ispitu iz praktičnog dijela nastave koji se polaže integralno. Ovaj ispit se vrednuje sa 50 bodova i smatra položenim ukoliko je na njemu ostvareno minimalno 55% bodova.</p> <p>Završni ispit podrazumijeva pismenu provjeru znanja iz cjelokupnog odslušanog gradiva, a koji obuhvata teoretsku nastavu. Uslov za pristupanje završnom ispitu je položen ispit iz praktičnog dijela nastave predmeta, tj. osvojenih minimalno 27,5 bodova prema prethodno opisanim kriterijima. Maksimalan broj bodova koji student može osvojiti na završnoj provjeri znanja jeste 50. Završni ispit se smatra položenim ako student ostvari ukupno 27,5 ili više bodova. Studenti koji na završnom ispitu ostvare manje od 27,5 bodova, kao i studenti koji su položili završni ispit a nisu zadovoljni postignutim rezultatom, pristupaju popravnom ispitu iz teoretskog dijela nastave predmeta. Ukoliko student ne položi popravni ispit, pristupa dodatnom (septembarskom) ispitu iz praktičnog dijela nastave. Nakon položenog dodatnog ispita iz praktičnog dijela nastave, polaze se dodatni ispit iz teoretskog dijela nastave. Bodovanje i kriterij prolaznosti na popravnom i dodatnom ispitu iz teoretskog dijela nastave isti su kao na završnom ispitu.</p> <p>Nakon što je student položio ispit iz praktičnog dijela nastave i ispit iz teoretskog dijela nastave, ostvareni bodovi se sabiraju i formira se konačna ocjena prema skali propisanoj Zakonom o visokom obrazovanju.</p>												
Ocjenjivanje	<table> <tbody> <tr> <td>10 (A) izvrstan</td> <td>95 - 100</td> </tr> <tr> <td>9 (B) odličan</td> <td>85 - 94</td> </tr> <tr> <td>8 (C) vrlo dobar</td> <td>75 - 84</td> </tr> <tr> <td>7 (D) dobar</td> <td>65 - 74</td> </tr> <tr> <td>6 (E) dovoljan</td> <td>55 - 64</td> </tr> <tr> <td>5 (F,FX) nedovoljan</td> <td>manje od 55</td> </tr> </tbody> </table>	10 (A) izvrstan	95 - 100	9 (B) odličan	85 - 94	8 (C) vrlo dobar	75 - 84	7 (D) dobar	65 - 74	6 (E) dovoljan	55 - 64	5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55
10 (A) izvrstan	95 - 100												
9 (B) odličan	85 - 94												
8 (C) vrlo dobar	75 - 84												
7 (D) dobar	65 - 74												
6 (E) dovoljan	55 - 64												
5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55												

Sedmica	Predavanja	Vježbe
1	Sadržaj predmeta i način savladavanja gradiva. 2D koordinatni sistemi, osnovne geodetske mreže, položajne geodetske mreže.	Mjerenje horizontalnih pravaca optičkim i elektronskim teodolitom – terenska vježba
2	Standardi i specifikacije za 2D geodetske radove.	Mjerenje horizontalnih pravaca na ekscentričnoj stanici – terenska vježba
3	Projektovanje i analiza 2D preciznih geodetskih mreža	Mjerenje dužina elektronskim daljinomjerom (edm)– terenska vježba
4	Stabilizacija preciznih položajnih geodetskih mreža, signalizacija.	Teorija grešaka – 1 primjer, zakon o prirastu grešaka -2 primjera, težina funkcije – 1 primjer, izravnjanje direktnih mjerena – 2 primjera
5	Principi triangulacije, definicije pojmove, posebna pravila projektovanja triangulacione mreže.	Metode mjerena horizontalnih uglova – 2 primjera, prethodna ocjena tačnosti – 1 primjer
6	Elektronski i precizni teodoliti.	Spajanje grupa pravaca, svođenje ekscentričnih mjerena, ispitivanje teodolita po ISO normi – min. 3 primjera
7	Metode mjerena horizontalnih pravaca, prethodna računanja.	Određivanje koordinata triangulacionih tačaka posrednim izravnanjem na osnovu presjeka pravaca – 3 primjera
8	Analiza tačnosti i ispitivanje sistema za mjerena uglova.	1. parcijalni ispit
9	Principi trilateracije, posebna pravila projektovanja trilateracionih mreža.	Transfer i obrada podataka izmjerenih elektronskim teodolitom, izravnjanje triangulacione mreže primjenom odgovarajućeg programskog paketa – laboratorijska vježba
10	Elektronsko mjerena dužina, instrumenti i metode.	Redukcija elektronski mjerena dužina – min. 2 primjera
11	Korekcije elektronski izmjerena dužina, ocjena tačnosti, težine.	Određivanje adicione konstante EDM – 1 primjer, ispitivanje EDM prema ISO normi – 1 primjer, ispitivanje EDM na kalibracionoj bazi – 1 primjer
12	Precizni elektronski tahimetri.	Prethodna ocjena tačnosti dužina – 1 primjer, izravnjanje trilateracionih i kombinovanih mreža – 2 primjera
13	Kombinovane mreže, homogenizacija tačnosti uglovnih i linearnih mjerena, određivanje težina.	Transfer i obrada podataka izmjerenih elektronskim tahimetrom, izravnjanje kombinovane mreže primjenom odgovarajućeg programskog paketa – laboratorijska vježba.
14	Izravnjanje triangulacionih, trilateracionih i kombinovanih mreža metodom najmanjih kvadrata	Otkrivanje podzemnih centara geodetskih tačaka – 5 primjera.
15	Interpretacija rezultata – pokazatelja kvalitete mjerena i koordinata, transformacije koordinata.	2. parcijalni ispit

Naziv predmeta	Teorija grešaka
Semestar / godina	3/2
ECTS krediti	Predavanja: 2.0 Vježbe: 2.0 Projekat: 1.0 Ukupno: 5 Status: obavezan
Nastavnik	Doc. dr. Esad Vrce
Broj sati u semestru	Predavanja: 30 h Vježbe: 30 h Projekat: 30 h Individualni rad studenta: 35 h Ukupno: 125 h
Ishodi učenja	Cilj predmeta je razumijevanje temeljnih pojmoveva i problema geodetskih mjerena izjednačenja i jednostavnih statističkih testova. Nakon završenog kursa student će: <ul style="list-style-type: none"> • Razumjeti osnovne pojmove na području vjerovatnoće i statistike, • Koristiti hipoteze u testiranju kvalitete geodetskih podataka, • Shvatiti princip širenja, prostiranja grešaka i s tim u vezi riješiti određene geodetske probleme, • Koristiti osnovne statističke paketa u rješavanju problema za obradu podataka (Excel, itd), • Razumjeti princip metoda najmanjih kvadrata
Silabus (Lista lekcija)	1. Uvod u vjerovatnoću, statistiku, mjerena i teorije grešaka. 2. Slučajna promjenjiva. Poligoni i histogrami frekvencija. Numeričke karakteristike slučajne promjenjive. Istinita vrijednost, srednja vrijednost, standardna devijacija, varijansa. 3. Gaussova normalna razdioba. 4. Slučajne primjenjive i distribucija vjerovatnoće, Studentova, H_i^2 i Fisherova distribucija. 5. Prikupljanje podataka i geodetska mjerena. Geodetska mjerena i njihova povezanost s teorijom vjerovatnoće i statistike. 6. Testiranje hipoteza (koncept, parametarsko i neparametarsko testiranje). 7. Procjena (uzorkovanje, tačkaste procjene, procjena intervala, interval pouzdanosti). Uzorci i statistički testovi. Statistički testovi jednog uzorka. Interval pouzdanosti za srednju vrijednost i varijansu. 8. Statistički testovi dva uzorka. Poređenje dvije varijanse. F-test, t-test., Fisher-Behrensov problem. 9. Statistički testovi više uzoraka. Bartlettov test homogenosti, ANOVA test. 10. Korelacija i regresija (uvod, modeli, linearna regresija, korelacija). 11. Slučajni vektor i varijans-kovarijans matrica. Zakon širenja varijans-kovarijans matrica. Prostiranje, propagiranje slučajnih grešaka. 12. Mjere preciznosti u jedno, dvo i tro-dimenzionalnom prostoru. 13. Princip metode najmanjih kvadrata, vrste izjednačenja. 14. Primjena MNK s jednostavnim primjerima. Izjednačenja direktnih mjerena iste i različite preciznost.
Preduslovi	Matematika

Preporučena literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Feil, L.: Teorija pogrešaka i račun izjednačenja, Udžbenik Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb 1990 2. Frankić, K.: Uvod u izjednačenje metodom najmanjih kvadrata, Skripta, Sarajevo, 2007 3. Koch, K.R.: Parameter estimation and hypothesis testing in linear models, Springer-Verlag, Berlin, 1988 4. Pašalić, S.: Račun izravnjanja, Svjetlost, Sarajevo, 1989 <p><i>Dodatačna literatura:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Wolf, P., Ghilani, C.: Adjustment computations, statistics and least squares in surveying and GIS, John Wiley&Sons, inc., 1997 												
Provjera znanja	Dva testa u toku semestra ($2 * 25\% = 50\%$). Završni ispit (pismani ispit teorijsko-praktičnih znanja.) - 50%												
Ocenjivanje	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">10 (A) izvrstan</td> <td style="width: 50%;">95 - 100</td> </tr> <tr> <td>9 (B) odličan</td> <td>85 - 94</td> </tr> <tr> <td>8 (C) vrlo dobar</td> <td>75 - 84</td> </tr> <tr> <td>7 (D) dobar</td> <td>65 - 74</td> </tr> <tr> <td>6 (E) dovoljan</td> <td>55 - 64</td> </tr> <tr> <td>5 (F,FX) nedovoljan</td> <td>manje od 55</td> </tr> </table>	10 (A) izvrstan	95 - 100	9 (B) odličan	85 - 94	8 (C) vrlo dobar	75 - 84	7 (D) dobar	65 - 74	6 (E) dovoljan	55 - 64	5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55
10 (A) izvrstan	95 - 100												
9 (B) odličan	85 - 94												
8 (C) vrlo dobar	75 - 84												
7 (D) dobar	65 - 74												
6 (E) dovoljan	55 - 64												
5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55												

Sedmica	Predavanja	Vježbe
1	Sadržaj predmeta i način savladavanja gradiva. Uvod u vjerovatnoću, statistiku, mjerenja U teoriju izjednačenja.	Uvod u vjerovatnoću i statistiku, pojam mjerenja, jednostavni primjeri mjerenja u geodeziji.
2	Slučajna promjenjiva. Poligon i histogram frekvencija. Numeričke karakteristike slučajne promjenjive.	Više primjera (uglovi, dužine...). Poligon i histogram frekvencija. Računanje numeričkih karakteristika, sredina, varijansa, momenti, koeficijenti asimetrije i spljoštenosti.
3	Normalna ili Gaussova razdioba podataka, funkcija gustine vjerovatnoće. Veza između funkcije i gustine vjerovatnoće.	Zadaci iz Normalne ili Gaussove razdiobe. Korištenje tabela.
4	Ostale razdiobe koje se koriste u geodeziji. Studentova, Fisherova, Hi kvadrat i Tau distribucija.	Zadaci iz ostalih razdioba, Studentove, Fisherove, Hi kvadrat i Tau distribucije. Korištenje odgovarajućih tabela i priprema za Testiranje uzorka.
5	Uzorak, populacija. Statistički testovi jednog i dva uzorka. Usporedba dvije varijanse. F-test, t-test. Fisher-Behrensov problem.	Primjeri Testiranja jednog i dva uzorka. Upotreba F-testa, t-testa. Fisher-Behrensove metode. Više primjera.
6	Statistički testovi više uzorka. Bartlettov test homogenosti. Analiza varijansi, ANOVA test.	Testiranja više uzorka. Upotreba Bartlettovog testa, ANOVA testa. Više primjera
7	Prilagodba empirijske teoretskoj distribuciji.	Primjer iz prilagodbe empirijske teoretskoj distribuciji. Više primjera određivanja elipsi grešaka
8	Slučajni vektor i varijans- kovarijans matrica. Dvo i višedimenzionalne razdiobe. Elipsa grešaka. Mjere preciznosti u jedno, dvo i tro-dimenzionalnom prostoru.	1. Parcijalni ispit
9	regresija (uvod, modeli, linearna regresija).	Primjena regresije. Više primjera.
10	Zakon prirasta varijans-kovarijans matrica i matrica kofaktora.	Primjena zakona varijans-kovarijans matrica. Više primjera.
11	Primjena zakona varijans-kovarijans matrica kod funkcija nepoznatih parametara.	Više primjera primjene zakona kod funkcija rezultata mjerenja i kod funkcija nepoznatih parametara.
12	Izjednačenje metodom najmanjih kvadrata (MNK). Osnovni uslov MNK. Matrica težina i određivanje težina.	Primjena osnovnog uslova MNK kod sistema jednačina. Primjeri određivanja težina kod različitih tipova mjerenja.
13	Primjena MNK kod jednostavnijih izjednačenja. Izjednačenje direktnih mjerenja iste i različite tačnosti. Opća aritmetička sredina.	Primjeri MNK kod izjednačenja direktnih mjerenja (uglova, dužina) iste i različite tačnosti.
14	Izjednačenje dvostrukih mjerenja iste i različite tačnosti.	Primjeri izjednačenja dvostrukih mjerenja iste i različite tačnosti. Više primjera.
15	Rekapitulacija gradiva. Pitanja studenata, diskusija.	2. Parcijalni ispit

Naziv predmeta	Uvod u fotogrametriju
Semestar / godina	3/2
ECTS krediti	Predavanje: 2.0 Vježbe: 2.0 Projekt: 2.0 Ukupno: 6 Status: obavezni
Nastavnik	Vanredni prof. dr. sc. Admir Mulahusić
Sati u semestru	Predavanje: 30 h Vježbe: 45 h Projekt: 30 h Samostalni rad studenta: 45 h Total: 150
Ishodi učenja	Cilj predmeta je uvod za osposobljavanje za rad na praktičnim zadacima fotogrametrijskog premjera. Poslije položenog ispita student će: <ul style="list-style-type: none">• Razumjeti ulogu fotogrametrij u modernom svijetu.• Steći znanje o mjernim sistemima, metodama i tehnologiji mjerjenja i prikupljanja geoprostornih podataka fotogrametrijskim metodama.• Razumjeti teorijske principe fotogrametrije, procedure računanja i vizualizacije podataka fotogrametrijskih mjerena.
Silabus (Lista lekcija)	<ol style="list-style-type: none">1. Uvod, pojam i definicije. Fotografija, osnovi optike, ponašanje svjetlosti, greške sočiva, objektivi i njihove glavne osobine.2. Opća osjetljivost, emulzije, gradacija i gradaciona kriva, osjetljivost na boje i senzibilizacija, veličina zrna i moć razlaganja, filtri za snimanje i za tamnu komoru.3. Digitalna fotografija, osnove, rad s digitalnim kamerama, softveri.4. Kamere i pribor za snimanje, snimanje, razvijanje, fiksiranje i sušenje negativa i pozitiva, vrste razvijača, dobivanje pozitiva.5. Kolor fotografija, osnovni principi, prednosti i mane. Elementi pojedinačnih snimaka, unutrašnje i vanjske orientacije, vrste snimaka za ravnu i stereofotogrametriju.6. Snimanje, veličina i nagib baze, stereoskopsko obuhvatanje terena, položajna i visinska tačnost, projektovanje snimanja.7. Snimak kao centralna projekcija, koordinatni sistem snimka, geometrijske relacije između snimka i terena, formule za transformaciju.8. Terestrička fotogrametrija, oprema. Foto-teodoliti, formati snimaka, žižna duljina, vidno polje, intenzitet osvjetljenja, slojevi fotografije.9. Digitalne kamere, amaterske kamere - primjene.10. Snimanje, veličina i nagnutost baze, stereoskopska opažanja, položajna i visinska tačnost, planiranje i izvođenje snimanja.11. Bliskopredmetna fotogrametrija, svrha i principi, stereo-metrijske kamere, kontrolne tačke.12. Aero-fotogrametrija, transportna sredstva, uređaji za orijentaciju pri navigaciji, instrumenti za podatke vanjske orijentacije.13. Tipovi kamera, analogne kamere, digitalne kamere.14. Snimanje, vremenski uvjeti, razmjera, preklapanja i potreban broj snimaka, izbor kamere, planiranje leta.15. Kontrolne tačke u aero-fotogrametriji, raspored, broj, stabilizacija, foto-signalizacija, signalizacija, određivanje geodetskog položaja i tačnost

	kontrolnih tačaka. Interpretacija aero-fotogrametrijskih snimaka. Opis, foto-snimci, prikupljanje podataka kao što su imena, klase, itd.												
Preduslovi	Položeni ispiti: Matematika, Fizika.												
Preporučena literatura	1. Kraus, K.: Fotogrametrija - Knjiga 1 , prevod, Zagreb-Sarajevo, 2006.												
Provjera znanja	<p>Način polaganja ispita: Ispit se polaže pismeno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - I parcijalni ispit se organizuje u 8. sedmici nastave. - II parcijalni ispit se organizuje u terminu završnog ispita (i popravnog ispita za studente koji ne polože II parcijalni ispit u terminu završnog ispita), a pristupaju mu samo studenti koji su položili I parcijalni ispit. - završni ispit se organizuje shodno akademskom kalendaru, a pristupaju mu studenti koji nisu položili I parcijalni ispit kao i studenti koji nisu zadovoljni uspjehom na I parcijalnom ispitu. - popravni ispit se organizuje shodno akademskom kalendaru, a pristupaju mu studenti koji nisu položili I parcijalni ispit, studenti koji nisu zadovoljni uspjehom na I parcijalnom ispitu kao i studenti koji nisu zadovoljni uspjehom na završnom ispitu. - dodatni ispit se organizuje shodno akademskom kalendaru, a pristupaju mu svi studenti koji nisu položili ispit u terminu završnog i poravnog ispita. <p>Smatra se da je student položio ispit ukoliko je ostvario namanje 55% od ukupnog broja bodova na ispitu.</p> <p>Preduslov za izlazak na ispite je redovno pohađanje nastave, kao i primljeni svi programi od strane asistenta.</p>												
Ocjenjivanje	<table> <tbody> <tr> <td>10 (A) izvrstan</td> <td>95 - 100</td> </tr> <tr> <td>9 (B) odličan</td> <td>85 - 94</td> </tr> <tr> <td>8 (C) vrlo dobar</td> <td>75 - 84</td> </tr> <tr> <td>7 (D) dobar</td> <td>65 - 74</td> </tr> <tr> <td>6 (E) dovoljan</td> <td>55 - 64</td> </tr> <tr> <td>5 (F,FX) nedovoljan</td> <td>manje od 55</td> </tr> </tbody> </table>	10 (A) izvrstan	95 - 100	9 (B) odličan	85 - 94	8 (C) vrlo dobar	75 - 84	7 (D) dobar	65 - 74	6 (E) dovoljan	55 - 64	5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55
10 (A) izvrstan	95 - 100												
9 (B) odličan	85 - 94												
8 (C) vrlo dobar	75 - 84												
7 (D) dobar	65 - 74												
6 (E) dovoljan	55 - 64												
5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55												

Sedmica	Predavanja	Vježbe
1	Sadržaj predmeta i način savladavanja gradiva. Uvod, pojam i definicije. Fotografija, osnovi optike, ponašanje svjetlosti, greške sočiva, objektivi i njihove glavne osobine.	Upoznavanje s način izvođenja vježbi. Osnovni pojmovi o sočivima i optičkim zracima, sočiva i zrake, stvaranje likova – sabirno sočivo– rasipno sočiva.
2	Opća osjetljivost, emulzije, gradacija i gradaciona kriva, osjetljivost na boje i senzibilizacija, veličina zrna i moć razlaganja, filtri za snimanje i za tamnu komoru.	Greške sočiva, sferna aberacija, greška simetrije ili koma, astigmatizam, ispuštenost slike, hromatska disperzija, distorzija.
3	Digitalna fotografija, osnove, rad s digitalnim kamerama, softveri.	Stereoskopsko posmatranje.
4	Analogne kamere i pribor za snimanje, snimanje, razvijanje, fiksiranje i sušenje negativa i pozitiva, vrste razvijača, dobivanje pozitiva.	Fotografske kamere, rukovanje kamerom, terestričko-fotogrametrijske kamere, snimanje priručnom fotografskom kamerom.
5	Kolor fotografija, osnovni principi, prednosti i mane. Elementi pojedinačnih snimaka, unutrašnje i vanjske orientacije, vrste snimaka za ravnu i stereofotogrametriju.	Tamna komora, razmjera snimka i korisna površina snimka, elementi vanjske orientacije.
6	Snimanje, veličina i nagib baze, stereoskopsko obuhvatanje terena, položajna i visinska tačnost, projektovanje snimanja.	Orientacioni elementi pojedinačnog snimka (unutrašnja orientacija), orientacioni elementi stereopara, absolutna i relativna rijentacija.
7	Snimak kao centralna projekcija, koordinatni sistem snimka, geometrijske relacije između snimka i terena, formule za transformaciju.	Fototeodolit photheo 19/1318 czj, opis i glavni dijelovi.
8	Terestrička fotogrametrija, oprema. Fototeodoliti, formati snimaka, žižna duljina, vidno polje, intenzitet osvjetljenja, slojevi fotografije.	1. parcijalni ispit
9	Digitalne kamere, amaterske kamere - primjene.	Fototeodolit photheo 19/1318, ispitivanje i rektifikacija.
10	Snimanje, veličina i nagnutost baze, stereoskopska opažanja, položajna i visinska tačnost, planiranje i izvođenje snimanja.	Fototeodolit umk 10/1318, opis i osnovni dijelovi instrumenta.
11	Bliskopredmetna fotogrametrija, svrha i principi, stereo-metrijske kamere, kontrolne tačke.	Stereokamere, namjena i primjena, osnovne naznake u vezi sa snimanjem stereokamerom.
12	Aero-fotogrametrija, transportna sredstva, uređaji za orijentaciju pri navigaciji, instrumenti za podatke vanjske orijentacije.	Projektovanje terestričkog fotogrametrijskog snimanja.
13	Tipovi kamera, analogne kamere, digitalne kamere.	Fotosignalisanje, količine i raspored orijentacionih tačaka, određivanje orijentacionih i pomoćnih tačaka.
14	Snimanje, vremenski uvjeti, razmjera,	Simuliranje snimanja tfs.

	preklapanja i potreban broj snimaka, izbor kamere, planiranje leta.	
15	Kontrolne tačke u aero-fotogrametriji, raspored, broj, stabilizacija, foto-signalizacija, signalizacija, određivanje geodetskog položaja i tačnost kontrolnih tačaka. Interpretacija aero-fotogrametrijskih snimaka. Opis, foto-snimci.	Pregled i prijem elaborata vježbi

Naziv predmeta	Geodetski planovi
Semestar/godina	3/2
ECTS crediti	Predavanja: 1 Vježbe: 1 Projekt: 1 Ukupno: 3 Status: obavezan
Nastavnik	Doc. dr. Nedim Tuno
Sati u semestru	Predavanja: 30 h Vježbe: 30 h Projekt: 15 h Individualni rad studenta: 10 h Ukupno: 85 h
Ishodi učenja	<p>Cilj predmeta je razumijevanje temeljnih pojmove i problema izrade i upotrebe geodetskih planova u analognom i digitalnom obliku.</p> <p>Nakon položenog nastavnog predmeta studenti će biti osposobljeni za:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Razumijevanje osobina geodetskog plana, projekcije i razmjere. • Podrobno razumijevanje podjele na listove planova, izrade planova i mjerena na planu. • Pripremu podataka za izradu planova iz primarnih i sekundarnih izvora. • Razumijevanje principa formiranja sadržaja plana i njegovog grafičkog oblikovanja. • Održavanje i obnovu grafičkog sadržaja geodetskog plana. • Izradu topografskih i katastarskih planova u CAD i GIS obliku. • Izradu visinske predstave terena u digitalnom obliku (izohipse).
Silabus (Lista lekcija)	1. Geodetski planovi i njihova klasifikacija, osnovni elementi geodetskog plana. 2. Projekcija i trigonometrijske sekcije, podjela na listove plana. 3. Sadržaj i margine planova, topografski znakovi. 4. Standardni i kvaliteta planova. 5. Prikazivanje reljefa zemljišta na geodetskim planovima 6. Izohipse: interpolacija, ekvidistancija, osobine, tačnost. 7. Geometrijska tačnost planova 8. Primjena kompjuterske tehnologije u izradi digitalnih geodetskih planova 9. Hardver i grafički programski paketi 10. Slojevi geodetskih podataka 11. Entiteti i atributi, klasifikacija i šifriranje 12. Topografski znakovi 13. Digitalni planovi kao osnova za GIS 14. Digitalni model reljefa 15. Primjena digitalnih planova za dobivanje podataka u geodetskoj praksi i drugim strukama
Preduslovi	Predmeti koji trebaju biti odslušani prije prvog predavanja iz Geodetskih planova: Primijenjena geodezija I i Primijenjena geodezija II.
Preporučena literatura	1. Živković, I. (1975): Topografski planovi , Naučna knjiga, Beograd. 2. Tuno, N. (2009): Geodetski planovi , skripta. Građevinski fakultet Univerziteta u Sarajevu
Provjera znanja	Tokom semestra su predviđena dva parcijalna pismena ispita koje obuhvataju provjeru znanja iz teoretskog dijela nastave predmeta, a koji se vrednuju sa po 40

	<p>bodova. Parcijalni ispit se smatra položenim ukoliko je na njemu ostvareno minimalno 55% bodova. Ukupan broj bodova se dobija sabiranjem bodova osvojenih na položenim parcijalnim ispitima sa bodovima dodijeljenim za aktivnosti u okviru zadataka predviđenih za individualni rad studenta (maksimalno 20 bodova). Ukoliko je student na opisani način ostvario ukupno 55 ili više bodova, formira se konačna ocjena prema skali propisanoj Zakonom o visokom obrazovanju.</p> <p>Studenti koji polože samo jedan parcijalni ispit, na završnom ispitu polažu pismeno onaj dio koji nisu položili. Ocjena se formira kao u prethodnom slučaju.</p> <p>Studenti koji ne polože nijedan parcijalni ispit polažu završni ispit iz cjelokupnog odslušanog gradiva koji se vrednuje sa 80 bodova i koji se smatra položenim ukoliko je ostvareno 55% bodova. Ostvareni bodovi na završnom ispitu se sabiraju s bodovima dodijeljenim za aktivnosti u okviru zadataka predviđenih za individualni rad studenta, te ako je student na ovaj način prikupio ukupno 55 ili više bodova, formira se ocjena kao u prethodnim slučajevima.</p> <p>Pravila koja vrijede za završni ispit identična su za popravni ispit.</p> <p>Studenti koji ispit ne polože u toku semestra, niti na završnom ili popravnom ispitu, pristupaju dodatnom (septembarskom) ispitu. Ovaj ispit se vrednuje sa 100 bodova i smatra položenim ako je na njemu ostvareno minimalno 55 bodova. Konačna ocjena se formira prema skali propisanoj Zakonom o visokom obrazovanju.</p>												
Ocenjivanje	<table> <tbody> <tr> <td>10 (A) izvrstan</td><td>95 - 100</td></tr> <tr> <td>9 (B) odličan</td><td>85 - 94</td></tr> <tr> <td>8 (C) vrlo dobar</td><td>75 - 84</td></tr> <tr> <td>7 (D) dobar</td><td>65 - 74</td></tr> <tr> <td>6 (E) dovoljan</td><td>55 - 64</td></tr> <tr> <td>5 (F,FX) nedovoljan</td><td>manje od 55</td></tr> </tbody> </table>	10 (A) izvrstan	95 - 100	9 (B) odličan	85 - 94	8 (C) vrlo dobar	75 - 84	7 (D) dobar	65 - 74	6 (E) dovoljan	55 - 64	5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55
10 (A) izvrstan	95 - 100												
9 (B) odličan	85 - 94												
8 (C) vrlo dobar	75 - 84												
7 (D) dobar	65 - 74												
6 (E) dovoljan	55 - 64												
5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55												

Sedmica	Predavanja	Vježbe
1	Sadržaj predmeta i način savladavanja gradiva. Geodetski planovi i njihova klasifikacija, osnovni elementi geodetskog plana.	Tehničko pisanje na analognom geodetskom planu
2	Projekcija i trigonometrijske sekcije, podjela na listove plana.	Tehničko crtanje na analognom geodetskom planu
3	Sadržaj i margine planova, topografski znakovi.	Izrada kopije analognog geodetskog plana
4	Standardni i kvaliteta planova.	Kartometrijski radovi na analognom geodetskom planu
5	Priprema podataka premjera za kartiranje	Praktični postupak podjelena listove planova u DKS
6	Formiranje sadržaja analognih geodetskih planova	Računanje koordinata detaljnih tačaka snimljenih polarnom i ortogonalnom metodom
7	Formiranje sadržaja digitalnih geodetskih planova	Osnovne operacije u CAD programskim paketima
8	Hardver i grafički programski paketi, slojevi podataka, entiteti i atributi	1. parcijalni ispit
9	Numerisanje parcela	Kartiranje detaljnih tačaka u geodetskom CAD programskom okruženju
10	Utvrđivanje površina na geodetskim planovima	Formiranje digitalnog sadržaja geodetskog plana
11	Prikazivanje reljefa zemljišta na geodetskim planovima	Kontrolisanje sadržaja plana, izrada spiska grešaka
12	Izohipse: interpolacija, ekvidistancija, osobine, tačnost.	Utvrđivanje površina parcela, dijelova parcela i objekata na digitalnom geodetskom planu
13	Digitalni model reljefa.	Izrada digitalnog modela reljefa, interpolacija i oblikovanje izohipsi
14	Održavanje geodetskih planova	Osnove izrade geodetskog plana u GIS programskom sistemu
15	Distribucija i arhiviranje geodetskih planova	2. parcijalni ispit

Sedmica	Predavanja	vježbe
1	Sadržaj predmeta i način savladavanja gradiva. Osnovni koncepti proceduralnog i objekt-orientiranog (OO) programiranja.	Upoznavanje sa IT opremom dostupnu u Računarskom centru, te uspostavljanje pravila korištenja.
2	Uvod u OO programiranje. Posmatranje problema i rješavanje istih objekt-orientiranim pristupom.	Rješavanje zadataka kroz OO analizu problema. Definisanje aktera i osobina istih.
3	Primitivni tipovi, identifikatori, rezervisane riječi, izrazi i operatori, te definisanje lokalnih varijabli.	Zadaci primjene izraza i definicije varijabli sa odgovarajućim tipovima.
4	Koncept uslovnog izvršavanja programa (IF iskaz). Koncept repetitivnog izvršavanja koristeći petlje (FOR, WHILE, i REPEAT), „nested“ petlje.	Zadaci primjene IF iskaza, i FOR i WHILE petlji.
5	Koncept višedimenzionalnih nizova. Definisanje i važnost korištenja metoda.	Definisanje nizova primitivnih tipova i operacija nad matricama.
6	Definisanje klase (atributi, konstruktori, get/set i toString metode).	Zadaci primjene manipulacije vrijednostima atributa i ispisa stanja objekta.
7	Definisanje i upotreba paketa.	(Ispit iz osnova programiranja u JAVA-i)
8	Razlikovanje klase i objekata, te inicijalizacija objekata sa jednim ili više konstruktora. Apstrakcija podataka.	Zadaci definisanja klase sa više konstruktora.
9	Enkapsulacija i zaštita podataka unutar objekta. Nasljeđivanje objekata.	Zadaci definisanja private, protected, public atributa i njihova upotreba u dатој i nasljeđenoj klasi.
10	Izuzeći i primjena korištenja izuzetaka. . Pristup relacionoj bazi podataka koristeći Java Database Connectivity (JDBC) API.	Zadaci sa izvršenjem i hvatanjem izuzetaka. Osnovne operacije nad bazom podataka.
11	Datoteke i rad sa datotekama. Uvod u JavaFX i grafički interfejs.	Zadaci čitanja i pisanju u datoteke. Razvoj grafičkog interfejsa.
12	Razvoj grafičkog interfejsa (nastavak). Završni projekat.	Definisanje projektnog zadatka, konceptualni dizajn rješenja, izrada dijagrama klasa.
13	Algoritmi sortiranja podataka (bubble, merge, quicksort).	Implementacija sortiranja podataka sa fokusom na napredni bubble sort algoritam.
14	Implementacija završnog projekta.	Implementacija dijagrama klasa.
15	Testiranje softvera i izrada dokumentacije.	Izrada testnih slučajeva i pojam izrade korisničke dokumentacije.

Naziv predmeta	Primijenjena geodezija IV
Semestar / godina	4/2
ECTS crediti	Predavanja: 2 Vježbe: 2 Projekt: 2 Ukupno: 6 Status: obavezan
Nastavnik	Doc.dr. Nedim Tuno
Broj sati u semestru	Predavanja: 45 h Vježbe: 45 h Projekt: 20 h Individualni rad studenta: 40 h Ukupno: 150 h
Ishodi učenja	Nakon položenog nastavnog predmeta studenti će biti osposobljeni da: <ul style="list-style-type: none"> • Objasne koncept 1D geodetskih mreža. • Primijene geodetske postupke koje geodeti upotrebljavaju s ciljem osiguranja 1D podataka, uključujući trigonometrijski i geometrijski nivelman. • Obavljaju mjerena preciznim i elektronskim teodolitima, tajimetrima i nivelerima. • Identificiraju izvore grešaka pri određivanju visinskih razlika. • Praktično projektuju 1D mreža i analiziraju ih. • Izravnavaju visinske mreže po teoriji najmanjih kvadrata upotrebom odgovarajućeg softvera i klasičnim postupcima
Silabus (Lista lekcija)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vertikalni datum, visinska razlika, 1d koordinatni sistemi, visinske geodetske mreže. 2. Posebna pravila projektovanja preciznih visinskih geodetskih mreža, stabilizacija tačaka. 3. Mjerenje zenitnih uglova preciznim i elektronskim teodolitima. 4. Analiza tačnosti mjernog sistema za mjerjenje zenitnih uglova. 5. Definicija trigonometrijskog nivelmana, koeficijent refrakcije. 6. Trigonometrijski nivelman dugih strana, uticaj zakrivljenosti zemlje, refrakcije i otklona vertikale. 7. Određivanje visinskih razlika na temelju jednostrano i obostrano mjerjenih zenitnih uglova. 8. Tačnost trigonometrijski određenih visinskih razlika, težine, ograničenja trigonometrijskog nivelmana. 9. Izravnanje mreže trigonometrijskog nivelmana metodom najmanjih kvadrata 10. Precizni geometrijski nivelman kao mjerna metoda, mreže geometrijskog nivelmana. 11. Mjerenje visinskih razlika preciznim i digitalnim nivelerima. 12. Greške geometrijskog nivelmana, postupci ispitivanja opreme za nivelanje. 13. Računanje visinskih razlika, ocjena tačnosti mjerjenja. 14. Metode geometrijskog nivelmana za posebne slučajeve. 15. Izravnanje visinskih razlika mreže geometrijskog nivelmana metodom najmanjih kvadrata.
Preduslovi	Predmeti koji trebaju biti odslušani prije prvog predavanja iz Primijenjene geodezije IV: Primijenjena geodezija I, Primijenjena geodezija II i Primijenjena

	geodezija III.												
Preporučena literatura	<p>1. Mihailović, K. (1974): Geodezija II. Građevinska knjiga, Beograd.</p> <p>2. Muminagić, A. (1987): Viša geodezija II. Naučna knjiga, Beograd.</p> <p>3. Benčić, D., Solarić, N. (2008). Mjerni instrumenti i sustavi u geodeziji i geoinformatici. Zagreb , Školska knjiga</p> <p><i>Dodatna literatura:</i></p> <p>4. Mihailović, K., Aleksić, I. (2008). Koncepti mreža u geodetskom premeru. Geokarta d.o.o., Beograd</p> <p>5. Ogundare, J. (2016). Precision Surveying. Wiley.</p>												
Provjera znanja	<p>Tokom semestra predviđena su dva parcijalna pismena ispita koja obuhvataju provjeru znanja iz praktičnog dijela nastave predmeta, a koji se vrednuju sa po 25 bodova. Parcijalni ispit se smatra položenim ukoliko je na njemu ostvareno minimalno 55% bodova. Ukupan broj bodova ispita iz praktičnog dijela nastave predmeta se dobija sabiranjem bodova osvojenih na položenim parcijalnim ispitima. Studenti koji na prvom parcijalnom ispitu ostvare manje od 55 % bodova, u terminu drugog parcijalnog ispita polazu cjelokupno gradivo praktičnog dijela nastave predmeta – integralni ispit (50 bodova). Integralni ispit se se smatra položenim ukoliko je na njemu ostvareno minimalno 55% bodova. Studenti koji ne polože drugi parcijalni ispit ili integralni ispit, polazu popravni ispit iz praktičnog dijela nastave predmeta, koji se organizuje u terminu između završnog i popravnog ispita, za koji vrijede ista pravila kao u prethodnim slučajevima. Studenti koji na popravnom ispitu iz praktičnog dijela nastave predmeta ne ostvare dovoljan broj bodova, pristupaju dodatnom (septembarskom) ispitu iz praktičnog dijela nastave koji se polaže integralno. Ovaj ispit se vrednuje sa 50 bodova i smatra položenim ukoliko je na njemu ostvareno minimalno 55% bodova.</p> <p>Završni ispit podrazumijeva pismenu provjeru znanja iz cjelokupnog odslušanog gradiva, a koji obuhvata teoretsku nastavu. Uslov za pristupanje završnom ispitu je položen ispit iz praktičnog dijela nastave predmeta, tj. osvojenih minimalno 27,5 bodova prema prethodno opisanim kriterijima. Maksimalan broj bodova koji student može osvojiti na završnoj provjeri znanja jeste 50. Završni ispit se smatra položenim ako student ostvari ukupno 27,5 ili više bodova. Studenti koji na završnom ispitu ostvare manje od 27,5 bodova, kao i studenti koji su položili završni ispit a nisu zadovoljni postignutim rezultatom, pristupaju popravnom ispitu iz teoretskog dijela nastave predmeta. Ukoliko student ne položi popravni ispit, pristupa dodatnom (septembarskom) ispitu iz praktičnog dijela nastave. Nakon položenog dodatnog ispita iz praktičnog dijela nastave, polaze se dodatni ispit iz teoretskog dijela nastave. Bodovanje i kriterij prolaznosti na popravnom i dodatnom ispitu iz teoretskog dijela nastave isti su kao na završnom ispitu.</p> <p>Nakon što je student položio ispit iz praktičnog dijela nastave i ispit iz teoretskog dijela nastave, ostvareni bodovi se sabiraju i formira se konačna ocjena prema skali propisanoj Zakonom o visokom obrazovanju.</p>												
Ocenjivanje	<table> <tbody> <tr> <td>10 (A) izvrstan</td> <td>95 - 100</td> </tr> <tr> <td>9 (B) odličan</td> <td>85 - 94</td> </tr> <tr> <td>8 (C) vrlo dobar</td> <td>75 - 84</td> </tr> <tr> <td>7 (D) dobar</td> <td>65 - 74</td> </tr> <tr> <td>6 (E) dovoljan</td> <td>55 - 64</td> </tr> <tr> <td>5 (F,FX) nedovoljan</td> <td>manje od 55</td> </tr> </tbody> </table>	10 (A) izvrstan	95 - 100	9 (B) odličan	85 - 94	8 (C) vrlo dobar	75 - 84	7 (D) dobar	65 - 74	6 (E) dovoljan	55 - 64	5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55
10 (A) izvrstan	95 - 100												
9 (B) odličan	85 - 94												
8 (C) vrlo dobar	75 - 84												
7 (D) dobar	65 - 74												
6 (E) dovoljan	55 - 64												
5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55												

Sedmica	Predavanja	Vježbe
1	Sadržaj predmeta i način savladavanja gradiva. Vertikalni datum, visinska razlika, 1D koordinatni sistemi, visinske geodetske mreže.	Određivanje zenitnih uglova (instrumenti, postupci, ispitivanje opreme, greške, metode) – min. 4 primjera+terenska vježba
2	Posebna pravila projektovanja preciznih visinskih geodetskih mreža, stabilizacija tačaka.	Ispitivanje preciznosti mjerjenja zenitnih uglova–2 primjera+ terenska vježba
3	Mjerenje zenitnih uglova preciznim i elektronskim teodolitima.	Trigonometrijsko određivanje visinskih razlika – min. 4 primjera, tačnost trigonometrijskog nivelmana – min. 4 primjera
4	Analiza tačnosti mjernog sistema za mjerenje zenitnih uglova.	Primjena trigonometrijskog nivelmana u određivanju visina tačaka geodetske mreže-terenska vježba
5	Definicija trigonometrijskog nivelmana, koeficijent refrakcije.	Izravnjanje mreže trigonometrijskog nivelmana – min. 3 primjera
6	Trigonometrijski nivelman dugih strana, uticaj zakrivljenosti zemlje, refrakcije i otklona vertikale.	Obrada mjerjenja i izravnjanje mreže primjenom programskega paketa – laboratorijska vježba
7	Određivanje visinskih razlika na temelju jednostrano i obostrano mjerjenih zenitnih uglova.	Određivanje visina nepristupačnih tačaka – 8 primjera+terenska vježba
8	Tačnost trigonometrijski određenih visinskih razlika, težine, ograničenja trigonometrijskog nivelmana.	1. parcijalni ispit
9	Izravnjanje mreže trigonometrijskog nivelmana metodom najmanjih kvadrata	Precizni optički niveleri i digitalni niveleri – terenska vježba
10	Precizni geometrijski nivelman kao mjerna metoda, mreže geometrijskog nivelmana.	Određivanje visinskih razlika geometrijskim nivelmanom-min. 5 primjera
11	Mjerenje visinskih razlika preciznim i digitalnim nivelerima.	Ispitivanje preciznosti nivela–2 primjera+ terenska vježba
12	Greške geometrijskog nivelmana, postupci ispitivanja opreme za nivelanje.	Ispitivanje nivelmanских letvi i tačnost nivelmana – min. 3 primjera
13	Računanje visinskih razlika, ocjena tačnosti mjerjenja.	Primjena geometrijskog nivelmana u određivanju visina tačaka geodetske mreže-terenska vježba
14	Metode geometrijskog nivelmana za posebne slučajevе.	Izravnjanje mreže geometrijskog nivelmana klasičnim načinom – min. 4 primjera, izravnjanje i obrada podataka u softveru – laboratorijska vježba
15	Izravnjanje visinskih razlika mreže geometrijskog nivelmana metodom najmanjih kvadrata.	2. parcijalni ispit

Naziv predmeta	Teorija izjednačenja
Semestar / godina	4/2
ECTS krediti	Predavanja: 2.0 Vježbe: 2.0 Projekat: 1 Ukupno: 5 Status: obavezan
Nastavnik	Doc. dr. Esad Vrce
Broj sati u semestru	Predavanja: 30 h Vježbe: 30 h Projekat: 30 h Individualni rad studenta: 35 h Ukupno: 125 h
Ishodi učenja	Cilj predmeta je razumijevanje temeljnih pojmove i problema izjednačenja metodom najmanjih kvadrata i statističke obrade izjednačenih rezultata. Nakon završenog kursa kandidat će: <ul style="list-style-type: none"> • Koristiti matematičke pozadine u rješavanju jednačina opažanja i računanju nepoznatih parametara u geodetskim modelima, • Analizirati tačnost određenih parametara, • Uspješno predstaviti projekte. • Koristiti stručnu literaturu i • Preći na sljedeći nivo studija.
Silabus (Lista lekcija)	1. Koncept izjednačenja, matematički modeli: funkcionalni i stohastički model. Metoda najmanjih kvadrata, izjednačenje prema principu metode najmanjih kvadrata. 2. Izjednačenje direktnih mjerena. 3. Parametarski model izjednačenje. 4. Izjednačenje vertikalne i horizontalne kontrole mreže parametarskim modelom. 5. Helmertova transformacija kao parametarski model. 6. Princip izjednačenja, jednačine opažanja, širenje grešaka. 7. Deformirani matematički modeli. Klasični globalni i lokalni testovi. 8. Uslovni model izjednačenja. 9. Izjednačenje vertikalne i horizontalne kontrole mreže pomoću uslovnog modela. 10. Izjednačenje poligonskog vlaka uslovnim modelom. 11. A posteriori statistički test izjednačenja. 12. Mjere preciznost u geodetskim mrežama. 13. Koncept pouzdanosti geodetskih mjerena. 14. Izjednačenje parametarskog modela s uslovima između nepoznatih parametara. 15. Kombinacija parametarskog i uslovnog modela. 16.
Preduslovi	Matematika, Teorija pogrešaka
Preporučena literatura	1. Feil, L.: Teorija pogrešaka i račun izjednačenja , Udžbenik Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb 1990 2. Frankić, K.: Uvod u izjednačenje metodom najmanjih kvadrata , Skripta, Sarajevo, 2007 (neobjavljena) 3. Koch, K.R.: Parameter estimation and hypothesis testing in linear models ,

	<p>Springer-Verlag, Berlin, 1988</p> <p><i>Dodatna literatura:</i></p> <p>Pašalić, S.: Račun izravnjanja, Svjetlost, Sarajevo, 1989</p> <p>Perovic, G.: Method of least square, Autor, Belgrade, 2005</p> <p>Wolf,P. , Ghilani, C.: Adjustment computations, statistics and least squares in surveying and GIS, John Wiley&Sons, inc., 1997</p>												
Provjera znanja	Dva testa u toku semestra ($2 * 25\% = 50\%$). Završni ispit (pismeni ispit teorijsko-praktičnih znanja.) - 50%												
Ocjenvivanje	<table> <tbody> <tr> <td>10 (A) izvrstan</td> <td>95 - 100</td> </tr> <tr> <td>9 (B) odličan</td> <td>85 - 94</td> </tr> <tr> <td>8 (C) vrlo dobar</td> <td>75 - 84</td> </tr> <tr> <td>7 (D) dobar</td> <td>65 - 74</td> </tr> <tr> <td>6 (E) dovoljan</td> <td>55 - 64</td> </tr> <tr> <td>5 (F,FX) nedovoljan</td> <td>manje od 55</td> </tr> </tbody> </table>	10 (A) izvrstan	95 - 100	9 (B) odličan	85 - 94	8 (C) vrlo dobar	75 - 84	7 (D) dobar	65 - 74	6 (E) dovoljan	55 - 64	5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55
10 (A) izvrstan	95 - 100												
9 (B) odličan	85 - 94												
8 (C) vrlo dobar	75 - 84												
7 (D) dobar	65 - 74												
6 (E) dovoljan	55 - 64												
5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55												

Sedmica	Predavanja	Vježbe
1	Sadržaj predmeta i način savladavanja gradiva. Ponavljanje gradiva iz predmeta teorije grešaka.	Ponavljanje iz predmeta teorije grešaka I, dva primjera izjednačenja.
2	Metoda najmanjih kvadrata. Parametarski model. Funkcionalni ili matematički dio parametarskog modela.	Primjena izjednačenja pomoću parametarskog modela. Izvođenje jednačina grešaka. Jednostavniji primjeri izjednačenja.
3	Stohastički dio parametarskog modela. Ocjena tačnosti parametara. Elipsa grešaka.	Izjednačenje 1D i 2D kontrolne mreže (trilateracijska mreža). Ocjena tačnosti.
4	Primjena izjednačenja pomoću parametarskog modela. Izjednačenje 1D i 2D kontrolne mreže (trilateracijska mreža).	Izjednačenje 2D kontrolne mreže (triangulacijska mreža).
5	Izjednačenje 2D kontrolne mreže (triangulacijska i kombinirana mreža).	Izjednačenje 2D kontrolne mreže (kombinirana mreža).
6	Afina i Hellmertova transformacija kao parametarski model. Određivanje elemenata transformacije.	Određivanje elemenata transformacije kod Afine i Hellmertove transformacije.
7	Pouzdanost i osjetljivost kontrolnih mreža. Mjere tačnosti i preciznosti u geodetskim mrežama.	Ocjena tačnosti geodetske mreže. Tačnost koordinata. Više primjera.
8	uslovni model. Funkcionalni ili matematički dio uslovnog modela.	1. Parcijalni ispit
9	Stohastički dio uslovnog modela. Ocjena tačnosti mjerjenja. Elipsa grešaka. A posteriori statistički testovi izjednačenja.	Primjena izjednačenja pomoću uslovnog modela. Izvođenje jednačina grešaka. Jednostavniji primjeri izjednačenja.
10	Primjena izjednačenja pomoću uslovnog modela. Izjednačenje 1D i 2D kontrolne mreže.	Primjeri izjednačenja pomoću uslovnog modela. Izjednačenje 1D i 2D kontrolne mreže. Ocjena tačnosti.
11	Izjednačenje poligonskog vlaka uslovnim i parametarskim modelom.	Primjer izjednačenja poligonskog vlaka uslovnim i parametarskim modelom. Usporedba metoda.
12	Izjednačenje uslovnog modela sa nepoznatim parametrima. Kombinacija uslovnog i parametarskog modela.	Primjer izjednačenja uslovnog i parametarskog modela. Izjednačenje uslovnog modela sa nepoznatim parametrima
13	Izjednačenje parametarskog modela sa uslovima među nepoznatim parametrima. Kombinacija parametarskog i uslovnog modela.	Primjer izjednačenja parametarskog modela sa uslovima među nepoznatim parametrima.
14	Otkrivanje grubih grešaka. Deformirani matematički modeli. Globalni i lokalni testovi.	Otkrivanje grubih grešaka. Globalni i lokalni testovi. Više primjera.
15	Rekapitulacija gradiva. Pitanja studenata, diskusija.	2. Parcijalni ispit

Naziv predmeta	Geo - informacioni sistemi II
Semestar / godina	4/2
ECTS krediti	Predavanje: 2 Praksa /vježbe: 2 Projekat: 1 Ukupno: 5 Status: obavezni
Nastavnik	Vanredni prof. dr. Nusret Drešković
Sati u semestru	Predavanja: 30 h Praksa/vježbe: 30 h Projekat: 25 h Individualni rad studenta: 40 h Ukupno: 125 h
Ishodi učenje	Cilj predmeta je razvijanje vještina u dizajniranju i korištenju geoinformacijskih sistema. Ovaj kurs sadrži sljedeće elemente: predavanja, laboratorijske vježbe i projekat. Nakon položenog predmeta student će: <ul style="list-style-type: none">• razumjeti GIS modelle podataka, principe na kojima su ovi modeli zasnovani i njihova ograničenja;• imati znanja o upravljanju prostornim podacima i indeksiranju prostornih podataka;• imati znanja o GIS tehnologiji;• razumjeti principe različitih tehnika prostorne analize;• imati vještine za korištenje GIS i drugih softverskih alata za obradu prostornih podataka i provođenje prostornih analiza za rješavanje različitih praktičnih problema;• moći procijeniti nesigurnost prostornih podataka i rezultate prostorne analize;• imati znanja o GIS aplikacijama i vještine za implementaciju GIS modela za neke od aplikacija.
Silabus (Lista lekcija)	<ol style="list-style-type: none">1. Uvod i terminologija (GIS osnove, funkcije i komponente).2. Modeliranje geoprostornih podataka i procesi modeliranja (polje-basirani modeli, objekt-bazirani modeli, vektor i raster modeli podataka).3. Strukture podataka, modeli pristupa i algoritmi za procesiranje prostornim podacima (prostorno indeksiranje, geometrijski algoritmi i geoprostorni upiti).4. GIS arhitektura i tehnologija (GIS i DBMS softveri).5. Vremenska komponenta prostornih podataka.6. Prikupljanje i obrada prostornih podataka, uključujući kontrolu i procjenu kvaliteta. Održavanje prostornih podataka.7. Prostorna interpolacija za modeliranje terena (globalne, lokalne i kriging metode).8. Osnove kartografskih sučelja i geovizualizacija.9. Raster GIS analize (raster data upiti, lokalni, susjedstvo, zonalne i druge operacije, filtriranje, map algebra, i dr.).10. Vektorska GIS analiza (prostorni i atributni upiti, deskriptivna statistika, preklapanje poligona, bafering - zaglađivanje, analiza uzoraka, geokodiranje, mrežna analiza, etc.).11. Osnove digitalnog modeliranja terena i analize.12. Prostorno rasuđivanje i neizvjesnost (koncepti, kvaliteta prostornih podataka, kvalitativni i kvantitativni pristup, prijenos pogrešaka u prostornoj analizi).13. Upravljanje prostornim podacima i distribucija.14. Standardizacija u polju geoinformacija (ISO TC 211 i OGC).

Preduslovi	Geo- informacioni sistemi I												
Preporučena literatura	<p>1. Kang-Tsung Chang: Introduction to Geographic Information Systems, Eight edition, McGraw-Hill, 2016.</p> <p>2. Michael F. Worboys: GIS : A computing perspective, Taylor and Francis, 1995.</p> <p>3. Burrough P.A., McDonnell, R.A.: Principles of Geographic information systems, Faculty of Civil Engineering, University of Belgrade, 2006, prevod na srpski jezik..</p> <p><i>Dodatakna literatura:</i></p> <p>4. Paul A. Longley, Michael F. Goodchild, David J. Maguire, David W. Rhind: Geographic Information Systems and Science, 2001.</p>												
Provjera znanja	<p>Praksa/vježbe, 30 %, ocjenjivanje: 6 to 10</p> <p>Projekat, 10%, ocjenjivanje: 6 to 10</p> <p>Ispit (pisani test iz praktičnog i teoretskog znanja), 60%, ocjenjivanje: 6 to 10</p>												
Ocenjivanje	<table> <tbody> <tr> <td>10 (A) izvrstan</td> <td>95 - 100</td> </tr> <tr> <td>9 (B) odličan</td> <td>85 - 94</td> </tr> <tr> <td>8 (C) vrlo dobar</td> <td>75 - 84</td> </tr> <tr> <td>7 (D) dobar</td> <td>65 - 74</td> </tr> <tr> <td>6 (E) dovoljan</td> <td>55 - 64</td> </tr> <tr> <td>5 (F,FX) nedovoljan</td> <td>manje od 55</td> </tr> </tbody> </table>	10 (A) izvrstan	95 - 100	9 (B) odličan	85 - 94	8 (C) vrlo dobar	75 - 84	7 (D) dobar	65 - 74	6 (E) dovoljan	55 - 64	5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55
10 (A) izvrstan	95 - 100												
9 (B) odličan	85 - 94												
8 (C) vrlo dobar	75 - 84												
7 (D) dobar	65 - 74												
6 (E) dovoljan	55 - 64												
5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55												

Sedmica	Predavanja	Vježbe
1	Uvod i terminologija (GIS osnove, funkcije i komponente).	Uvod. upoznavanje s aplikacijom i njenim korisničkim okruženjem
2	Modeliranje geoprostornih podataka i procesi modeliranja (polje-basirani modeli, objekt-bazirani modeli, vektor i raster modeli podataka).	Unos i obrada podataka zavisno od modela
3	Strukture podataka, modeli pristupa i algoritmi za prcesiranje prostornim podacima (prostorno indeksiranje, geometrijski algoritmi i prostorni upiti).	unos i obrada podataka - primjeri
4	GIS arhitektura i tehnologija (GIS i DBMS softveri).	strukture podataka i upiti - primjeri
5	Vremenska komponenta prostornih podataka.	prikupljanje podataka – ocjena kvaliteta
6	Prikupljanje i obrada prostornih podataka, uključujući kontrolu i procjenu kvaliteta. Održavanje prostornih podataka.	interpolacija - primjeri
7	Prostorna interpolacija za modeliranje terena (globalne, lokalne i kriging metode).	kriging metode - primjena
8	Osnove kartografskih sučelja i geovizualizacija.	primjeri primjene eksperimentalnih kovarijanc funkcija
9	Raster GIS analize (raster data upiti, localni, susjedstvo, zonalne i druge operacije, filtriranje, map algebra, i dr.).	1.parcijalni ispit
10	Vectorska GIS analiza (prostorni i atributni upiti, deskriptivna statistika, preklapanje poligona, bafering - zaglađivanje, analiza uzoraka, geokodiranje, mrežna analiza, etc.).	analiza rasterskih podataka - primjeri
11	Osnove digitalnog modeliranja terena i analize	analiza rasterskih podataka + primjeri
12	Prostorno rasuđivanje i neizvjesnost (koncepti, kvaliteta prostornih podataka, kvalitativni i kvantitativni pristup, prijenos pogrešaka u prostornoj analizi).	analiza vektorskih podataka
13	Upravljanje prostornim podacima i distribucija.	analiza vektorskih podataka
14	Standardizacija u polju geoinformacija (ISO TC 211 i OGC).	prezentacija projekta pojedinih grupa
15	završna diskusija pred ispit	2.parcijalni ispit

Naziv predmeta	Katastar nekretnina
Semestar/godina	4/2
ECTS crediti	Predavanja: 2 Vježbe: 2 Projekt: 1 Ukupno: 5 Status: obavezan
Nastavnik	Doc. dr. Jusuf Topoljak
Sati u semestru	Predavanja: 45 h Vježbe: 45 h Projekt: 150 h Individualni rad studenta: 20 h Ukupno: 125 h
Ishodi učenja	Cilj predmeta je razviti znanja i vještine za održavanje registra, odnosno baze podataka katastra nekretnina. Nakon položenog ispita student će razumjeti problematiku vezanu za nekretnine (segment geodezije) i mat će razvijene isustvo i vještine za održavanje baze podataka katastra nekretnina. Nakon položenog ispita student će takođe imati : <ul style="list-style-type: none">• Razvijeno iskustvo i vještine vještačenja u sudskim i upravnim postupcima.• Razvijeno iskustvo i vještine za održavanje baze podataka zemljišne knjige• Razvijeno iskustvo i vještine za provođenje agrarnih operacija• Razvijeno iskustvo i vještine za održavanje baze podataka katastra komunalnih uređaja• Razvijeno iskustvo i vještine za rješavanje usurpacija zemljišta.
Silabus (Lista lekcija)	1. Uvod u modul, Registracija nekretnina i prava u Bosni i Hercegovini. 2. Osnovne karakteristike katastra u Bosni i Hercegovini. Katastar u nekim evropskim zemljama 3. Katastarske teritorijalne jedinice, Stari i novi katastarski premjer u BiH 4. Katastarski premjer 5. Uzurpacije zemljišta 6. Katastarsko klasiranje katastarskih parcela 7. Izlaganje na javni uvid podataka premjera i katastarskog klasiranja zemljišta 8. Izrada baze podataka katastra nekretnina 9. Osnove upravnoga prava i kancelarijskog poslovanja 10. Zemljišna knjiga i baza podataka zemljišne knjige 11. Terenski i kancelarijski poslovi održavanja baze podataka katastra nekretnina 12. Poslovi održavanja baze podataka zemljišnih knjiga 13. Agrarne operacije 14. Izrada baze podataka katastra komunalnih uređaja 15. Teren i kancelarijski poslovi za održavanje baze podataka katastra komunalnih uređaja
Preduslovi	Položeni ispiti iz predmeta: Matematika, Geodetski planovi, Primjenjena geodezija I i II
Preporučena literatura	1. Gerhard, 1991. Land Registration and Cadastral Systems: Tools of Land Information and Management. Larsson, New York: Longman Scientific and

	<p>Technical.</p> <p>2. Lukić, V. 1995. Katastar nekretnina: Šumarski fakultet Banja Luka, Bosna i Hercegovina.</p>												
Provjera znanja	<p>Ispit:</p> <p>Dva parcijalna ispita tokom semestra . Ako student osvoji više od 55% bodova za svaki parcijalni ispit, onda može polagati završni ispit i može osvojiti dodatnih 20 bodova.</p> <p>Ako polože samo jedan parcijalni ispit (tokom semestra) studenti mogu polagati završni ispit, ali polažu samo ovaj dio koji nisu položili.</p> <p>Projekt: 15 bodova.</p> <p>Ocjene: 6 do 10 u skladu s Zakonom o visokom obrazovanju.</p>												
Ocenjivanje	<table> <tbody> <tr> <td>10 (A) izvrstan</td> <td>95 - 100</td> </tr> <tr> <td>9 (B) odličan</td> <td>85 - 94</td> </tr> <tr> <td>8 (C) vrlo dobar</td> <td>75 - 84</td> </tr> <tr> <td>7 (D) dobar</td> <td>65 - 74</td> </tr> <tr> <td>6 (E) dovoljan</td> <td>55 - 64</td> </tr> <tr> <td>5 (F,FX) nedovoljan</td> <td>manje od 55</td> </tr> </tbody> </table>	10 (A) izvrstan	95 - 100	9 (B) odličan	85 - 94	8 (C) vrlo dobar	75 - 84	7 (D) dobar	65 - 74	6 (E) dovoljan	55 - 64	5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55
10 (A) izvrstan	95 - 100												
9 (B) odličan	85 - 94												
8 (C) vrlo dobar	75 - 84												
7 (D) dobar	65 - 74												
6 (E) dovoljan	55 - 64												
5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55												

Sedmica	Predavanja	Vježbe
1	Sadržaj predmeta, organizacija nastave (predavanja, i vježbe) i način polaganja ispita	Izrada spiska površina parcela
2	Istorijski razvoj evidencije o nekretninama Osnovni pojmovi o posjedovanju i pravima na stvarima	Izrada abecednog spiska posjednika
3	katastarske teritorijalne jedinice Razgraničenje katastarskih općina Razgraničenje posjeda	Izrada zapisnika o razgraničenju katastarskih općina
4	Definicija pojedinih kultura (plodna i neplodna zemljišta) Spisak kuća Abecedni spisak posjednika Upisivanje podataka o posjednicima zemljišta u toku vršenja premjera	Izrada skice o razgraničenju katastarskih općina
5	Stari premjer Novi premjer Upoređivanje planova starog i novog premjera	Izrada popisnih listova, sastavljanje spisak prigovorna na podatke premjera i katastarskog klasiranja zemljišta
6	Uzurpacije zemljišta	Izrada posjedovnih listova
7	Način vršenja premjera Numerisanje parcela Računanje površina parcela Katastarski reistr parcla Registar naziva parcela	Izrada pregleda posjedovnih listova po kulturama i klasama, izrada sumarnog pregleda posjedovnih listova
8	Katastarsko klasiranje i bonitiranje zemljišta	3. Parcijalni ispit
9	Izlaganje na javni uvid podataka premjera i katastarskog klasiranja zemljišta	Izrada i evidentiranje zahtjeva za provođenje promjena u katastarskom operatu
10	Katastarski operat katastra zemljišta Popisni katastar	Izrada i evidentiranje zahtjeva za provođenje promjena u katastarskom operatu
11	Upravni postupak, Kancelarijsko poslovanja Pečati organa vlasti	Promjena u katastarskom operatu- cijepanje parcela
12	Zemljišna knjiga, Katastar nekretnina	Promjena u katastarskom operatu- uplanjenje objekta
13	Održavanje katastarskog operata katastra zemljišta	Promjena u katastarskom operatu- promjena posjednika
14	agrarne operacije	Provođenje promjena u operatu
15	Katastar komunalnih uređaja	Pregled i prijem elaborata vježbi

Naziv predmeta	Geodetski referentni sistemi
Semestar / godina	5/3
ECTS krediti	Predavanja: 2.5 Vježbe: 2.5 Projekat: 2.5 Ukupno: 7.5 Status: obavezan
Nastavnik	Vanredni prof. dr. Medžida Mulić
Sati u semestru	Predavanja: 45 Vježbe: 45 Projekat: 45 Individualni rad studenta: 45 Ukupno: 190
Ishodi učenja	Cilj predmeta je razvijanje osnovnih znanja o vezi između svemirskih (inercijalnih) i terestričkih (uz Zemlju vezanih) koordinatnih sistema odnosno njihovih realizacija – okvira, kako bi se stekle vještine za osiguravanje međusobnog povezivanja rezultata modernog GNSS satelitskog premjera s klasičnim terestričkim mjerjenjima uz pomoć različitih transformacija datuma. Poslije položenog ispita student će: <ul style="list-style-type: none"> • Razumjeti teoretske i praktične osnove na kojima se zasnivaju tradicionalni i moderni Geodetski referentni sistemi (GRS). • Razlikovati potpuno geometrijski definirane GRS od onih GRS na koje utječe Zemljino polje teže. • Imati uvid u geodinamičke faktore čiji utjecaji definiraju i održavaju GRS. • Biti upoznat s postojećim državnim i međunarodnim referentnim okvirima. • Razumjeti i pravilno primijeniti algoritme konverzije između različitih GRS.
Silabus (Lista lekcija)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uvod. Definicija i historijski razvoj geodezije. Oblik i dimenzije Zemlje. Kretanja planete Zemlje. 2. Osnove: Fizička površina Zemlje; Struktura tijela Zemlje; Sistem dinamička Zemlja; Tektonske ploče. 3. Geocentrične pravougle koordinate. Sferne i elipsoidne koordinate. Konverzija između koordinata. 4. Rotacijski elipsoid i njegova geometrija. 5. Geodetski referentni sistem, okvir i geodetski datum-definicije. 6. Helmertovi transformacijski parametri. 7. Internationalni terestrički sistemi and okviri. Transformacije. 8. Evropski terestrički sistem i okvir. Transformacije. 9. Prirodne koordinate. Astronomski koordinatni sistem. 10. Osnove o otklonu vertikala. 11. Naslijeđeni (stari) balkanski geodetic (horizontalni) datum vs Globalni geodetski referentni sistemi. 12. Vertikalni datum. Balkanski (stari) vertikalni datum. Evropski vertikalni referentni sistem. 13. Gravimetrijski referentni sistemi - osnove. 14. Nebeski referentni sistemi - osnove. 15. Sistemi vremena - osnove.
Preduslovi	Položeni ispit: Matematike, Fizika.
Preporučena literatura	1. Mulić, M., 2017. Geodetski referentni sistemi - (neobjavljeno) Univerzitet u Sarajevu Sarajevo.

	<p>2. Jekeli, C., 2012: Geometric Reference Systems in Geodesy. Ohio State University, 209 pages.</p> <p>3. Muminagić, A. 1981: Viša geodezija I. Građevinski fakultet Sarajevo, Sarajevo.</p> <p><i>Dodatna literatura:</i></p> <p>4. Vaniček, P., E.J. Krakiwsky, 1982. Geodesy: The Concepts. North-Holland, Amsterdam, 691 pages.</p>												
Provjera znanja	<p>Projekat (2.5 boda): 30%</p> <p>Ispit: (5 bodova):</p> <p>2 pismena testa tokom semestra (20%),</p> <p>kvizovi tokom semestra (10%),</p> <p>finalni pismeni ispit o teorijsko-praktičnim problemima na kraju semestra, (30%), usmeni ispit (kad/ako položi pismeni 10%).</p> <p>Ocjenvivanje po skali: od 6 do 10 u skladu sa Zakonom o visokom obrazovanju</p>												
Ocjenvivanje	<table> <tbody> <tr> <td>10 (A) izvrstan</td> <td>95 - 100</td> </tr> <tr> <td>9 (B) odličan</td> <td>85 - 94</td> </tr> <tr> <td>8 (C) vrlo dobar</td> <td>75 - 84</td> </tr> <tr> <td>7 (D) dobar</td> <td>65 - 74</td> </tr> <tr> <td>6 (E) dovoljan</td> <td>55 - 64</td> </tr> <tr> <td>5 (F,FX) nedovoljan</td> <td>manje od 55</td> </tr> </tbody> </table>	10 (A) izvrstan	95 - 100	9 (B) odličan	85 - 94	8 (C) vrlo dobar	75 - 84	7 (D) dobar	65 - 74	6 (E) dovoljan	55 - 64	5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55
10 (A) izvrstan	95 - 100												
9 (B) odličan	85 - 94												
8 (C) vrlo dobar	75 - 84												
7 (D) dobar	65 - 74												
6 (E) dovoljan	55 - 64												
5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55												

Sedmica	Predavanja	Vježbe
1	Uvod. Definicija i historijski razvoj geodezije. Oblik i dimenzije Zemlje. Kretanja planete Zemlje.	Osnovne mjerne jedinice. Osnove trigonometrije u ravni. Osnove sferne trigonometrije. Osnove matričnog računa.
2	Osnove: Fizička površina Zemlje; Struktura tijela Zemlje; Sistem dinamička Zemlja; Tektonske ploče.	Izvođenje matrica rotacije između koordinatnih sistema. Pojam kvaternionski primjer.
3	Geocentrične pravougle koordinate. Sferne i elipsoidne koordinate. Konverzija između koordinata.	Geocentrične pravougle koordinate. Sferne i elipsoidne koordinate. Konverzija između koordinata –Računski primjeri Transformacija između globalnog i lokalnog elipsoidnog sistema.
4	Rotacijski elipsoid i njegova geometrija.	Izvođenje formula za računanje parametara elipsoida. Računanje geometrijskih i numeričkih parametara elipsoida.
5	Geodetski referentni sistem, okvir i geodetski datum-definicije.	Izvođenje formula za računanje parametara elipsoida. Računanje geometrijskih i numeričkih parametara elipsoida.
6	Helmertovi transformacijski parametri.	Helmertova 2D transformacija koordinata. Računanje parametara transformacije i transformacija koordinata iz jednog u drugi kooordinatni sistem. Računski primjeri transformacija sa i bez težina.
7	Internationalni terestrički sistemi and okviri. Transformacije.	Helmertova 3D transformacija bez određivanja transformacionih parametara-računski primjer ITRS u ETRS.
8	Evropski terestrički sistem i okvir. Transformacije.	1. Test
9	Prirodne koordinate. Astronomski koordinatni sistem.	Transformacija između globalnog (geocentričkog) i lokalnog astronomskog sistema. Računski primjeri.
10	Osnove o otklonu vertikala.	Transformacija koordinata iz lokalnog astronomskog u lokalni geodetski sistem i obratno.
11	Naslijedjeni (stari) balkanski geodetic (horizontalni) datum vs Globalni geodetski referentni sistemi.	Helmertova 3D transformacija između DKSBiH i ETRS.
12	Vertikalni datum. Balkanski (stari) vertikalni datum. Evropski vertikalni referentni sistem.	Jednodimenzionalna transformacija koordinata. Jednostavni i prošireni model. Računanje parametara transformacije.
13	Gravimetrijski referentni sistemi - osnove.	Osnovne fizikalne veličine-računski primjeri.
14	Nebeski referentni sistemi - osnove.	Nebeski koordinatni sistemi. Transformacije koordinata između nebeskih koordinatnih sistema.
15	Sistemi vremena - osnove.	2. Test Skale vremena

Naziv predmeta	GNSS pozicioniranje
Semestar/godina	5/3
ECTS krediti	Predavanja: 2.5 Vježbe: 2.5 Projekat: 2.5 Ukupno: 7.5 Status: obavezni
Nastavnik	Vanredni prof. dr. Medžida Mulić
Broj sati u semestru	Predavanja: 45 Vježbe: 45 Projekat: 45 Individualni rad studenta: 45 Ukupno: 190
Ishodi učenja	Cilj predmeta je upoznavanje s GNSS sistemima te izvođenje različitih GNSS-mjerenja, upotrijeba profesionalnih softvera i metoda obrada podataka. Poslije poženog ispita student će: <ul style="list-style-type: none">• Razumjeti strukturu GNSS signala i praćenje GNSS signal.• Obrađivati GNSS opažanja za dobivanje položaja, brzine i vremena.• Razumjeti razne utjecaje na GNSS opažanja.• Biti upoznat s obradom podataka.• Biti sposoban da se poveže na servis RTK-mreže za pozicioniranje u realnom vremenu.
Silabus (Lista lekcija)	1. GNSS sistem (orbite-, monitoring-, korisnički segment). 2. Struktura GNSS signala. 3. Praćenje GNSS signala i demodulacija. 4. GNSS opažanja (kodna i fazna, Doppler) 5. Satelitsko kretanje u orbiti, Keplerovo kretanje. 6. Broadcast i precizne efemeride. 7. RINEX format. 8. Određivanje položaja, brzine i vremena pomoću GNSS sistema. 9. Utjecaj pogrešaka i modeli za njihovo otklanjanje. 10. Pogreške opažanja. 11. Linearne kombinacije GNSS opažanja. 12. Diferencijalni GNSS. 13. Postprocesiranje vs Real-Time pozicioniranje. 14. Osnove o Real-Time Kinematičkoj (RTK) metodi. 15. GNSS referentne mreže.
Preduslovi	Položeni ispiti: Matematike, Fizika, Teorija pogrešaka, Primjenjena geodezija I-II Odslušani predmeti: Teorija izjednačenja, Primjenjena geodezija III-IV
Preporučena literatura	1. Wellenhof et al., 2008, Springer: GNSS – Global Navigation Satellite Systems , 2. Kaplan, E.D., Hegarty, C.J., 2006, Artech House Inc.: Understanding GPS: Principles and Applications , 2nd Edition. Artech House, Boston, London. 3. Mulić, M., 2017, GNSS pozicioniranje , (neobjavljeno), Građevinski fakultet Univerziteta u Sarajevu.
	<i>Dodatna literatura:</i>

	4. Nurmi, J., Lohan, E.S., Sand, S., Hurskainen, H., (Edts) 2015, GALILEO Positioning Technology . Springer Science+Business Media Dordrecht.												
Provjera znanja	Projekat (timski i individualni zadatak), 30% bodova. Ispit: 2 pismena testa tokom semestra (20%), kvizovi (10%), pismeni ispit o teorijsko-praktičnim problemima na kraju semestra, (30%), usmeni ispit (kad/ako položi pismeni 10%). Ocenjivanje po skali: od 6 do 10 u skladu sa Zakonom o visokom obrazovanju.												
Ocenjivanje	<table> <tbody> <tr> <td>10 (A) izvrstan</td> <td>95 - 100</td> </tr> <tr> <td>9 (B) odličan</td> <td>85 - 94</td> </tr> <tr> <td>8 (C) vrlo dobar</td> <td>75 - 84</td> </tr> <tr> <td>7 (D) dobar</td> <td>65 - 74</td> </tr> <tr> <td>6 (E) dovoljan</td> <td>55 - 64</td> </tr> <tr> <td>5 (F,FX) nedovoljan</td> <td>manje od 55</td> </tr> </tbody> </table>	10 (A) izvrstan	95 - 100	9 (B) odličan	85 - 94	8 (C) vrlo dobar	75 - 84	7 (D) dobar	65 - 74	6 (E) dovoljan	55 - 64	5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55
10 (A) izvrstan	95 - 100												
9 (B) odličan	85 - 94												
8 (C) vrlo dobar	75 - 84												
7 (D) dobar	65 - 74												
6 (E) dovoljan	55 - 64												
5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55												

Sedmica	Predavanja	Vježbe
1	GNSS sistem (orbite-, monitoring-, korisnički segment).	Osnovni pojmovi GNSS pozicioniranja: satelitski navigacijski sistemi, geometrija satelita, efemeride, elevaciona maska, interval opažanja, interval registracije, Upoznavanje sa mernom opremom. Praktičan rad sa GNSS prijemnicima.
2	Struktura GNSS signala.	Priprema za terensku vježbu – statička metoda. Izrada projekta GNSS mreže. Izrada plana opažanja.
3	Praćenje GNSS signala i demodulacija.	Izvođenje GNSS terenskih mjerena statičkom metodom.
4	GNSS opažanja (kodna i fazna, Doppler)	Terenska vježba: Izvođenje GNSS terenskih mjerena statičkom metodom.
5	Satelitsko kretanje u orbiti, Keplerovo kretanje.	Terenska vježba: Izvođenje GNSS terenskih mjerena statičkom metodom.
6	Broadcast i precizne efemeride.	Prenos podataka mjerena sa instrumenta na računar. Priprema terenskih mjerena za obradu. Konevrzija podataka u RINEX format. Prikupljanje preciznih efemerida.
7	RINEX format.	Obrada GNSS mjerena u TBC softveru. Računanje baznih linija. Analiza kvalitete baznih linija. Izravnjanje mreže s minimalnom prisilom. Izravnjanje mreže s prisilom.
8	Određivanje položaja, brzine i vremena pomoću GNSS sistema.	1. pismeni test Analiza rezultata izravnjanja. 3D transformacija. Lokalizacija.
9	Utjecaj pogrešaka i modeli za njihovo otklanjanje.	Priprema za RTK metodu. Upoznavanje studenata sa osnovnim pojmovima vezanim za izvođenje RTK mjerena. Upoznavanje sa instrumentima za RTK mjerjenje.
10	Pogreške opažanja.	Terenska vježba – RTK klasična metoda. Postavljanje baze, podešavanje parametara baznog prijemnika, podešavanje rovera. Snimanje kontrolnih i detaljnih tačaka.
11	Linearne kombinacije GNSS opažanja.	Terenska vježba – RTK klasična metoda. Postavljanje baze, podešavanje parametara baznog prijemnika, podešavanje rovera. Snimanje kontrolnih i detaljnih tačaka.
12	Diferencijalni GNSS.	Terenska vježba – RTK mrežna metoda. Konfiguracija rovera za prijem mrežne korekcije. Izvođenje mjerena.
13	Postprocesiranje vs Real-Time pozicioniranje.	Terenska vježba – RTK mrežna metoda. Konfiguracija rovera za prijem mrežne korekcije. Izvođenje mjerena.
14	Osnove o Real-Time Kinematičkoj (RTK) metodi.	PPP metoda i usporedba sa RTK metodom.
15	GNSS referentne mreže.	2. pismeni test; Ponavljanje, diskusija.

Naziv predmeta	Uvod u inžinjersku geodeziju
Semestar/godina	5/3
ECTS crediti	Predavanja: 1,5 Vježbe: 1,5 Projekt: 2 Ukupno: 5 Status: obavezan
Nastavnik	Doc. dr. Jusuf Topoljak
Sati u semestru	Predavanja: 30 h Vježbe: 30 h Projekt: 30 h Individualni rad studenta: 35 h Ukupno: 125 h
Ishodi učenja	Cilj predmeta je razumijevanje metoda i razvijanje tehnika i vještina za horizontalno i visinsko obilježavanje objekata. Nakon savladanog gradiva student će: <ul style="list-style-type: none">• Razumjeti osnove inžinjerske geodezije.• Imati iskustva za računanje elemenata iskolčenja tačaka, p travaca i kružnih krivina u horizontalnoj ravni.• Znati računati površine i zapremine• Znati vršiti proračun tačnost iskolčenja
Silabus (Lista lekcija)	1. Definicija i zadaci osnova inžinjerske geodezije. 2. Položajne i visinske metode obilježavanja. Mjere preciznosti za uglove dužine i visinske razlike. 3. Računanje koordinata tačaka i njihova preciznost. 4. Određivanje koordinata tačaka presjekom pravaca. 5. Računanje elemenata za iskolčenje dužina i uglova. 6. Metode iskolčenja tačaka. 7. Metode iskolčenja pravaca. 8. Poligonski vlak u inžinjerskoj geodeziji. 9. Linearne transformacije koordinate. 10. Određivanje površina i zapremina. 11. Kružne krivine. 12. Iskolčenja glavnih tačaka kružne krivine 13. Iskolčenje detaljnijih tačaka kružene krivine 14. Specijalni problemi računanja i obilježavanja kružnih krivina. 15. Specijalni problem računanja i obilježavanja složenih kružnih krivina.
Preduslovi	Položeni ispit: Matematika, Nacrtna geodemtrija, Primjenjena geodezija I i II Odslušani predmeti: Primjenjena geodezija III, Teorija pogrešaka i Teorija izjednačenja.
Preporučena literatura	1. Frankić, K. 2017, Inžinjerska geodezija , Građevinski fakultet u Sarajevu, neobjavljen. 2. Pašalić, S. 1995, Inžinjerska geodezija , Građevinski fakultet u Sarajevu. 3. Begović, A.: Inžinjerska geodezija I i II , Građevinski fakultet u Beogradu <i>Dodatna literatura:</i>

	4.Schofield, W., Breach, M.: Engineering surveying , Elsevier's Science, Oxford, 2007												
Provjera znanja	<p>Ispit:</p> <p>Dva parcijalna ispita tokom semestra, (ukupno može osvojiti 60 bodova). Ako student osvoji više od 55% bodova za svaki parcijalni ispit, onda može polagati završni usmeni ispit i može osvojiti dodatnih 20 bodova. Ako polože samo jedan parcijalni ispit (tijekom semestra) studenti mogu polagati završni ispit, ali polažu samo ovaj dio koji nije položio.</p> <p>Projekt: 20 bodova.</p> <p>Ocjene: 6 do 10 u skladu s Zakonom o visokom obrazovanju.</p>												
Ocenjivanje	<table> <tbody> <tr> <td>10 (A) izvrstan</td> <td>95 - 100</td> </tr> <tr> <td>9 (B) odličan</td> <td>85 - 94</td> </tr> <tr> <td>8 (C) vrlo dobar</td> <td>75 - 84</td> </tr> <tr> <td>7 (D) dobar</td> <td>65 - 74</td> </tr> <tr> <td>6 (E) dovoljan</td> <td>55 - 64</td> </tr> <tr> <td>5 (F,FX) nedovoljan</td> <td>manje od 55</td> </tr> </tbody> </table>	10 (A) izvrstan	95 - 100	9 (B) odličan	85 - 94	8 (C) vrlo dobar	75 - 84	7 (D) dobar	65 - 74	6 (E) dovoljan	55 - 64	5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55
10 (A) izvrstan	95 - 100												
9 (B) odličan	85 - 94												
8 (C) vrlo dobar	75 - 84												
7 (D) dobar	65 - 74												
6 (E) dovoljan	55 - 64												
5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55												

Sedmica	Predavanja	Vježbe
1	Sadržaj predmeta, organizacija nastave (predavanja, auditorne vježbe, laboratorijske (terenske) vježbe) i način polaganja ispita.	Ispitivanje i eventualna rektifikacija geodetske mjerne opreme – terenska vježba
2	Koordinatni sistemi, mjerene veličine u inženjerskoj geodeziji (pravci, dužine visinske razlike (trig. I geom. Nivelman)). Izbor koordinatnog sistema za potrebe analize tačnosti	Određivanje udaljenosti i visinske razlike između dvije nepistupačne tačke-terenska vježba
3	Računanje položaja tačaka, presjek naprijed, presjen nazad, lučni presjek, transformacija koordinata, proračun tačnosti obilježavanja	Praktični primjer proračuna tačnosti iskolčenja ugla-auditorna vježba
4	Obilježavanje ugla, obilježavanje, dužine, obilježavanje tačke, obilježavanje tačke polarnom metodom.	Priprema podataka za položajno obilježavanje tačaka-auditorne vježbe Obilježavanje tačaka polarnom metodom-terenska vježba
5	Obilježavanje tačke lučnim presjekom, obilježavanje tačke ortogonalnom metodom, obilježavanje tačke presjekom pravaca Obilježavanje tačke metodom poravke, Obilježavanje tačke direktnim presjekom Visinsko iskolčenje	Priprema podataka za visinsko obilježavanje tačaka-auditorne vježbe Obilježavanje tačaka presjekom naprijed-terenska vježba
6	Obilježavanje pravca: - kad se krajnje tačke dogledaju - kad se krajnje tačke ne dogledaju	Priprema podataka obilježavanje pravca kad se krajnje tačke pravca ne dogledaju-auditorne vježbe Obilježavanje tačaka lučnim presjekom-terenska vježba
7	Poligonski vlak u inženjerskoj geodeziji, Nepotpun zatvoreni poligon	Praktični primjeri računanja nepoznatih elemenata u nepotpunom zatvorenom poligonu-auditorne vježbe Prijenos obilježenih tačaka na naosnu skelu-terenska vježba
8	Računanje površina Uslovno cijepanje parcela	4. Parcijalni ispit
9	Kružna krivina	Računanje glavnih elemenata kružne krivine-auditorne vježbe Položajno i visinsko iskolčenje objekta-terenska vježba
10	Detaljno obilježavanje kružnog luka: Ortogonalnom metodom Polarnom metodom	Priprema podataka za detaljno obilježavanje kružnog luka ortogonalnom i polarnom metodom-auditorne vježbe Obilježavanje linije zadatog nagiba-terenska vježba
11	Obilježavanje kružnog luka tetivnim poligonom, obilježavanje kružnog luka tangentnim poligonom, Obilježavanje kružnog luka sekantnim poligonom	Priprema podataka za detaljno obilježavanje kružnog luka tetivnim tangentnim i sekantnim poligonom-auditorne vježbe Obilježavanje pravca kad se krajnje tačke pravca dogledaju-terenska vježba
12	Specijalni problem kružnih krivina, slučajevi i, ii, iii	Praktični primjeri računanja glavnih elemenata specijalnih kružnih krivina-auditorne vježbe Obilježavanje pravca kad se krajnje tačke pravca ne dogledaju-terenska vježba

13	Specijalni problem kružnih krivina, slučajevi iv, v, vi, vii	Praktični primjeri računanja glavnih elemenata specijalnih kružnih krivina-auditorne vježbe Obilježavanje platoa zadatog nagiba-terenska vježba
14	Složene kružne krivine slučajevi i, ii, iii	Praktični primjeri računanja glavnih elemenata složenih kružnih krivina-auditorne vježbe Obilježavanje kružne krivine-terenska vježba
15	Složene kružne krivine, slučajevi iv, v ,vi, vii	Praktični primjeri računanja glavnih elemenata složenih kružnih krivina-auditorne vježbe Predaja i prijem elaborata terenskih vježbi

Naziv predmeta	Digitalno modeliranje terena
Semestar / godina	5/3
ECTS crediti	Predavanja: 2 Praktične vježbe: 2 Projekt: 1 Ukupno: 5 Staus: obavezni
Nastavnik	Dr. Slobodanka Ključanin
Broj sati u semestru	Predavanja: 30 h Praktične vježbe: 30 h Projekt: 20 Individualni rad studenta: 45 h Ukupno: 125 h
Ishodi učenja	Cilj predmeta je razvijanje vještina za digitalno modeliranje terena. Ovaj predmet sastoji se od predavanja i vježbi. Nakon završetka semestra studenti će: <ul style="list-style-type: none"> • razumjeti teoriju digitalnog modeliranja terena (DTM); • imati znanja i vještine o digitalnim tehnologijama za prikupljanje podataka o terenu; • razumjeti i primijeniti različite tehnike interpolacije i rekonstrukcije površina; • imati vještine za korištenje raznih softverskih alata za obradu digitalnih podataka o terenu i digitalne analize terena; • imati znanja i vještine potrebne za kontrolu kvalitete i procjenu DTM; • imati znanja i vještine za različite DTM aplikacije.
Silabus (Lista lekcija)	1. Uvod i terminologija. 2. Opisivanje površine terena i strategije uzorkovanja. 3. Tehnike za prikupljanje površinskih podataka o terenu (aero fotogrametrija, LIDAR, InSAR, digitalizacija postojećih karata, metode polja). 4. Digitalno modeliranje površine terena pomoću grid, TIN i hibridnih modela. 5. Interpolacijske metode za modeliranje digitalnog terena (pokretne površine, interpolatori na TIN, varijacijske metode, geostatističke metode, posebne metode interpolacije). 6. Grid i TIN DTMa pomoću podataka prikupljenih iz različitih izvora. 7. DTM filtriranje podataka, otkrivanje i uklanjanje pogrešaka, ocjena kvalitete. 8. DTM analiza (konture, profili i presjeci, nagib i karte aspekata, karte vidljivosti, brdo hodanje, vizualizacija, hidrološka analiza). 9. DTM aplikacije. 10. Standardi.
Preduslovi	Uvod u fotogrametriju (odslušana predavanja i vježbe)
Preporučena literatura	1. Zhilin Li, Quing Zhu, Christopher Gold (2005): <i>Digital Terrain Modeling – Principles and Methodology</i> , CRC Press. 2. Željko Cvijetinović (2008): <i>Digitalno modeliranje terena</i> , slajdovi s

	predavanja i skripta, (na srpskom jeziku).												
Provjera znanja	<p>Ispit:</p> <p>Dva parcijalna ispita tijekom semestra, (ukupno može osvojiti 60 bodova). Ako student osvoji više od 55% bodova za svaki parcijalni ispit, onda može polagati završni usmeni ispit i može osvojiti dodatnih 20 bodova. Ako polože samo jedan parcijalni ispit (tijekom semestra) studenti mogu polagati završni ispit, ali polažu samo ovaj koji nije položio.</p> <p>Projekt: 20 bodova.</p> <p>Ocjene: od 6-10</p>												
Ocenjivanje	<table> <tbody> <tr> <td>10 (A) izvrstan</td> <td>95 - 100</td> </tr> <tr> <td>9 (B) odličan</td> <td>85 - 94</td> </tr> <tr> <td>8 (C) vrlo dobar</td> <td>75 - 84</td> </tr> <tr> <td>7 (D) dobar</td> <td>65 - 74</td> </tr> <tr> <td>6 (E) dovoljan</td> <td>55 - 64</td> </tr> <tr> <td>5 (F,FX) nedovoljan</td> <td>manje od 55</td> </tr> </tbody> </table>	10 (A) izvrstan	95 - 100	9 (B) odličan	85 - 94	8 (C) vrlo dobar	75 - 84	7 (D) dobar	65 - 74	6 (E) dovoljan	55 - 64	5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55
10 (A) izvrstan	95 - 100												
9 (B) odličan	85 - 94												
8 (C) vrlo dobar	75 - 84												
7 (D) dobar	65 - 74												
6 (E) dovoljan	55 - 64												
5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55												

Sedmica	Predavanja	Vježbe
1	Sadržaj predmeta i način savladavanja gradiva. Uvod i terminologija.	Sadržaj predmeta i način održavanja vježbi.
2	Opisivanje površine terena i strategije uzorkovanja.	Uzorkovanje terena
3	tehnike za prikupljanje površinskih podataka o terenu (aero fotogrametrija, lidar, insar, digitalizacija postojećih karata, metode polja).	Praktično upoznavanje sa tehnikama za prikupljanje podataka o terenu
4	Tehnike za prikupljanje površinskih podataka o terenu (aero fotogrametrija, lidar, insar, digitalizacija postojećih karata, metode polja).	Praktično upoznavanje sa tehnikama za prikupljanje podataka o terenu
5	Tehnike za prikupljanje površinskih podataka o terenu (aero fotogrametrija, lidar, insar, digitalizacija postojećih karata, metode polja).	Praktično upoznavanje sa tehnikama za prikupljanje podataka o terenu
6	Digitalno modeliranje površine terena pomoću grid, tin i hibridnih modela.	Praktično upoznavanje sa tehnikama za prikupljanje podataka o terenu
7	Interpolacijske metode za modeliranje digitalnog terena (pokretne površine, interpolatori na tin, varijacijske metode, geostatističke metode, posebne metode interpolacije).	1. parcijalni ispit
8	Interpolacijske metode za modeliranje digitalnog terena (pokretne površine, interpolatori na tin, varijacijske metode, geostatističke metode, posebne metode interpolacije).	Interpolacijske metode za modeliranje digitalnog terena
9	Grid i tin dtm pomoću podataka prikupljenih iz različitih izvora.	Interpolacijske metode za modeliranje digitalnog terena
10	DTM filtriranje podataka, otkrivanje i uklanjanje pogrešaka, ocjena kvalitete.	Interpolacijske metode za modeliranje digitalnog terena
11	DTM analiza (konture, profili i presjeci, nagib i karte aspekata, karte vidljivosti, brdo hodanje, vizualizacija, hidrološka analiza).	Interpolacijske metode za modeliranje digitalnog terena
12	DTM analiza (konture, profili i presjeci, nagib i karte aspekata, karte vidljivosti, brdo hodanje, vizualizacija, hidrološka analiza).	DTM analiza

13	DTM aplikacije	DTM analiza
14	Standardi	DTM analiza
15	Standardi	2. parcijalni ispit

Naziv kursa	Geoprostorne baze podataka
Semestar / godina	5/3
ECTS krediti	Predavanja: 2.5 Vježbe: 2.5 Ukupno: 5 Status: obavezni
Nastavnik	Vanredni prof. dr. sc. Admir Mulahusić
Sati u semestru	Predavanja: 45 h Vježbe: 45 h Samostalni rad studenta: 35 h Ukupno: 125 h
Ishodi učenja	Cilj predmeta je razvijanje potrebnih tehnika i vještina u korištenju sistema za upravljanje geoprostornim bazama podataka. Poslije položenog ispita student će: <ul style="list-style-type: none">• Definirati pojmove povezane s geoprostornim bazama podataka.• Neovisno analizirati korist geoprostornih baza podataka.• Prepoznati i koristiti objektno-orientirane baze podataka u geodetskom okruženju.
Silabus (Lista lekcija)	<ol style="list-style-type: none">1. Uvod u baze podataka: definicije, historija, ciljevi, jezici, arhitektura. Modeli podataka: osnove, relacijski, mrežni, hijerarhijski. Informacioni sistemi, konvencionalni sistemi, geoprostorni sistemi baza podataka.2. Evolucija geoinformacionih sistema. DBMS (SUBP) - sistemi za upravljanja bazama podataka. Logička organizacija podataka. Evolucija baza podataka. Svojstva objektno-relacijskih i polustrukturiranih modela. Osnovna funkcionalnost DBMS-a (SUBP-a). SUGBP. Apstraktni tipovi podataka.3. Troslojna arhitektura. Osnovne osobine SUBP. GIS. Interoperabilnost. Modeliranje. E/R model. Skupovi entiteta. E/R dijagram. Skup relacija. Multipliciranje binarnih E/R relacija.4. Troznačne relacije Jedan na jedan relacija. Više na jedan relacija. Više na više relacija. Uloge. Atributi na relacijama. Dijagrami sa atributima na relacijama.5. Polustrukturirani tipovi podataka i podaci - web GIS. Podklase (u E/R dijagramima, objektno-orientisane podklase). Ključevi. Ključevi u E/R dijagramima. Slabi skup entiteta.6. Relacioni model. Temeljni koncepti. E/R dijagrami. Funkcionalne zavisnosti. Oblikovanje relacijske sheme baze podataka.7. SQL: jednostavni upiti, spajanje, podupiti, operacija nad kompletним relacijama, promjene sadržaja baze podataka, definisanje relacione sheme, pogledi.8. Objektno-orientisana (OO) analiza i dizajn. OO paradigma softverskog procesa. OO pristup razvoju softvera.9. UML – ciljevi. UML dijagrami. Dijagrami razvojnog ciklusa. Životni ciklus razvoja sistema. SDLC faza planiranja, SDLC faza analize, SDLC faza dizajna, SDLC faza implementacije, SDLC faza podrške. Vodopadni model SDLC-a.10. Objektno modeliranje korištenjem dijagrama klasa. Asocijacija. Generalizacija. Polimorfizam. Agregacija i kompozicija. Nasljeđivanje.11. Ograničenja i nedostaci relacijskog modela. Objektni koncepti.

	<p>Normalizacija – normalne forme.</p> <p>12. Modeliranje i implementacija aplikacionih specifičnih operacija. Neprilagođenost programskih jezika.</p> <p>13. Objektni model. Objektni koncepti. Identitet objekta. Struktura objekta.</p> <p>14. Atributi-reference na druge objekte. Klase. Specifikacija perzistencije objekta. Kompleksni objekti.</p> <p>15. Hijerarhija objekata (tipova). ODL (Object Definition Language). Nasljeđivanje. Struktuirani objekti. Literali.</p>												
Preduslovi	Položeni ispiti: Matematika, Fizika, Katastar nekretnina i Geo-informacijski sistemi I												
Preporučena literatura	Galić, Z. (2006): <i>Geoprostorne baze podataka</i> , Golden Marketing – Tehnička knjiga, Zagreb. J. Ullman, J. Widom (2002): <i>A First Course in Database Systems</i> , Prentice Hall. S. Shekhar, S. Chawla (2003): <i>Spatial Databases: A Tour</i> , Prentice Hall.												
Provjera znanja	<p>Ispit se polaže pismeno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - I parcijalni ispit se organizuje u 8. sedmici nastave. - II parcijalni ispit se organizuje u terminu završnog ispita (i popravnog ispita za studente koji ne polože II parcijalni ispit u terminu završnog ispita), a pristupaju mu samo studenti koji su položili I parcijalni ispit. - završni ispit se organizuje shodno akademskom kalendaru, a pristupaju mu studenti koji nisu položili I parcijalni ispit kao i studenti koji nisu zadovoljni uspjehom na I parcijalnom ispitu. - popravni ispit se organizuje shodno akademskom kalendaru, a pristupaju mu studenti koji nisu položili I parcijalni ispit, studenti koji nisu zadovoljni uspjehom na I parcijalnom ispitu kao i studenti koji nisu zadovoljni uspjehom na završnom ispitu. - dodatni ispit se organizuje shodno akademskom kalendaru, a pristupaju mu svi studenti koji nisu položili ispit u terminu završnog i poravnog ispita. <p>Smatra se da je student položio ispit ukoliko je ostvario namanje 55% od ukupnog broja bodova na ispitu.</p> <p>Preduslov za izlazak na ispite je redovno poхађање nastave, као и примљени сvi програми од стране асистента.</p>												
Ocjenjivanje	<table> <tbody> <tr> <td>10 (A) izvrstan</td> <td>95 - 100</td> </tr> <tr> <td>9 (B) odličan</td> <td>85 - 94</td> </tr> <tr> <td>8 (C) vrlo dobar</td> <td>75 - 84</td> </tr> <tr> <td>7 (D) dobar</td> <td>65 - 74</td> </tr> <tr> <td>6 (E) dovoljan</td> <td>55 - 64</td> </tr> <tr> <td>5 (F,FX) nedovoljan</td> <td>manje od 55</td> </tr> </tbody> </table>	10 (A) izvrstan	95 - 100	9 (B) odličan	85 - 94	8 (C) vrlo dobar	75 - 84	7 (D) dobar	65 - 74	6 (E) dovoljan	55 - 64	5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55
10 (A) izvrstan	95 - 100												
9 (B) odličan	85 - 94												
8 (C) vrlo dobar	75 - 84												
7 (D) dobar	65 - 74												
6 (E) dovoljan	55 - 64												
5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55												

Sedmica	Predavanja	Vježbe
1	Sadržaj predmeta i način savladavanja gradiva. Uvod u baze podataka: definicije, historija, ciljevi, jezici, arhitektura. Modeli podataka: osnove, relacijski, mrežni, hijerarhijski. Informacioni sistemi, konvencionalni sistemi, geoprostorni sistemi baza podataka.	Model 9 presjeka – topološke relacije između regije, linije i tačke.
2	Evolucija geoinformacionih sistema. DBMS (SUBP) - sistemi za upravljanja bazama podataka. Logička organizacija podataka. Evolucija baza podataka. Svojstva objektno-relacijskih i polustrukturiranih modela. Osnovna funkcionalnost DBMS-a (SUBP-a). SUGBP. Apstraktni tipovi podataka.	Dimenzijski prošireni model 9 presjeka-proširivanje svakog presjeka u 9-IM modelu njegovom dimenzijom (granica, unutrašnjost i vanjština)
3	Troslojna arhitektura. Osnovne osobine SUBP. GIS. Interoperabilnost. Modeliranje. E/R model. Skupovi entiteta. E/R dijagram. Skup relacija. Multipliciranje binarnih E/R relacija.	Uvod u relacione baze podataka – relacioni modeli podataka, manipulativni formalizmi relacionog modela, relacioni upintni jezici
4	Troznačne relacije Jedan na jedan relacija. Više na jedan relacija. Više na više relacija. Uloge. Atributi na relacijama. Dijagrami sa atributima na relacijama.	Relaciona algebra, algebra-skup operatora i skup operacija
5	Polustrukturirani tipovi podataka i podaci - web GIS. Podklase (u E/R dijagramima, objektno-orientisane podklase). Ključevi. Ključevi u E/R dijagramima. Slabi skup entiteta.	Uvod u SQL – struktuirani jezik za upite
6	Relacioni model. Temeljni koncepti. E/R dijagrami. Funkcionalne zavisnosti. Oblikovanje relacijske sheme baze podataka.	Uvod u SQL – unošenje podataka, brisanje podataka, izmjena podataka
7	SQL: jednostavni upiti, spajanje, podupiti, operacija nad kompletnim relacijama, promjene sadržaja baze podataka, definisanje relacione sheme, pogledi.	Relaciona algebra – primjeri Priprema za prvi parcijalni ispit
8	Objektno-orientisana (OO) analiza i dizajn. OO paradigma softverskog procesa. OO pristup razvoju softvera.	1. prvi parcijalni ispit
9	UML – ciljevi. UML dijagrami. Dijagrami razvojnog ciklusa. Životni ciklus razvoja sistema. SDLC faza planiranja, SDLC faza analize, SDLC faza dizajna, SDLC faza implementacije, SDLC faza podrške. Vodopadni model SDLC-a.	DDL, DML i relacioni SQL – jezik za definisanje i manipulisanje podatcima, tipovi podataka, tipovi podataka za SQL upit (primjeri)
10	Objektno modeliranje korištenjem dijagrama klase. Asocijacija. Generalizacija. Polimorfizam. Agregacija i kompozicija. Nasljeđivanje.	Prostorni SQL upiti – osnovni prostorni operatori dostupni za baze podataka (primjeri)
11	Ograničenja i nedostaci relacijskog modela. Objektni koncepti. Normalizacija – normalne forme.	Procesiranje i optimizacija SQL upita – proste operacije, procesiranje upita (filtriranje i pročišćavanje)

12	Modeliranje i implementacija aplikacionih specifičnih operacija. Neprilagođenost programskih jezika.	prostorne mreže – primjeri prostronih mreža u navigaciji i transportu
13	Objektni model. Objektni koncepti. Identitet objekta. Struktura objekta.	Teorija grafova – primjeri usmjerenih i neusmjerenih grafova, najkraći put u grafu – Dijkstra algoritam i Floyd-ov algoritam
14	Atributi-reference na druge objekte. Klase. Specifikacija perzistencije objekta. Kompleksni objekti.	Primjeri baze podataka u različitim SQL sistemima
15	Hijerarhija objekata (tipova). ODL (Object Definition Language). Nasljeđivanje. Struktuirani objekti. Literali.	2. drugi parcijlani ispit

Naziv predmeta	Državni premjer
Semestar / godina	6/3
ECTS krediti	Predavanja: 1.5 Vježbe: 1.5 Projekat: 2.0 Ukupno: 5 Status: obavezni
Nastavnik	Vanredni prof. dr. Medžida Mulić
Broj sati u semestru	Predavanja: 30 h Vježbe: 30 h Projekat: 30 h Individualan rad: 35 h Ukupno: 125
Ishodi učenja	Cilj predmeta je razvijanje znanja o nasljeđenim lokalnim i suvremenim globalnim standardima u području državne izmjere; Poslije položenog ispita student će: <ul style="list-style-type: none"> • Biti upoznat s nasljeđenim (starijim) lokalnim i modernim standardima u polju državnog/katastarskog premjera. • Steći duboko razumijevanje načina određivanja položajnih (horizontalnih), visinskih/vertikalnih i gravimetrijskih fundamentalnih referentnih mreža i realizacije pridruženih geodetskih datuma. • Primjeniti formule i algoritme za računanje na referentnom elipsoidu. • Steći napredno znanje i vještine za geodetska mjerena, obradu i izjednačenja podataka mjerena. • Primjeniti znanje za ocjenu kvaliteta starih i modernih fundamentalnih geodetskih mreža u državama Zapadnog Balkana i Evrope.
Silabus (lista lekcija)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uvod. Razvoj geodezije kroz historiju i razvoj definicije geodezije. 2. Historija državnog i katastarskog premjera. Svrha i značaj starih metoda mjerena: triangulacija, trilateracija, geodetske astronomije, nivelmana, gravimetrije i geomagnetizma. 3. Metode određivanja astronomске širine, astronomске dužine i astronomskog azimuta. 4. Elipsoidna geodezija. Osnovne površine i linije na elipsoidu: meridijan, vertical, paralela. Normalni presjek i dvojnost normalnog presjeka. Geodetska linija i njena relacija s normalnim presjekom. 5. Državni premjer iz devetnaestog stoljeća na Zapadnom Balkanu – pregled: referentne mreže, realizacija datuma, instrumenti i metode kartografskog predstavljanja, katastarski premjer. 6. Državni premjer dvadesetog stoljeća na Zapadnom Balkanu-pregled: referentne mreže, realizacija geodetskih datuma, instrumenti i metode kartografskog predstavljanja, katastarski premjer i određivanje geoida. 7. Državni premjer savremenog doba. Mreže permanentnih geodetskih stanica. 8. Projektovanje državnih i gradskih položajnih mreža. Principi optimizacije geodetskih mreža. 9. Razmjere državnih mreža. Electromagnetno mjerjenje dužina, njihove korekcije i redukcije. GNSS mjerjenje dužina. 10. Matematički modeli izjednačenja na elipsoidu, sferi i ravnini projekcije-osnove. 11. Sistemi visina. Međusobne relacije i transformacije visinskih sistema. 12. Nivelmanske mreže. Trigonometrijski nivelman. Transfer visina kombiniranjem GNSS i određivanja geoida. 13. Fundamentalne stare i buduće državne nivelmane mreže, UELN i EUVN.

	<p>14. Stare i moderne gravimetrijske mreže.</p> <p>15. Digitalni modeli terena.</p>												
Preduslovi	<p>Položeni ispiti: Mathematike, Fizika, Primjenjena geodezija I-IV, Teorija pogrešaka, Teorija izjednačenja.</p> <p>Prisustvo predavanjima: Geodetski referentni sistemi, GNSS pozicioniranje, Katastar nekretnina.</p>												
Preporučena literatura	<p>Torge W.: Geodesy, 3rd Edition, Walter de Gruyter, 2001</p> <p>Muminagić, A.: Viša geodezija I. Građevinski fakultet UNSA, 1981.</p> <p>Muminagić, A.: Viša geodezija II. Građevinski fakultet UNSA, 1985.</p> <p><i>Dodatna literatura:</i></p> <p>Vaníček, P., E.J. Krakiwsky, 1982. Geodesy: The Concepts. North-Holland, Amsterdam, 691 pages.</p>												
Provjera znanja	<p>Ispit:</p> <p>Dva parcijalna pismena ispita tokom semestra. (ukupno je moguće osvojiti 60 bodova). Ako student osvoji više od 55% bodova za svaki parcijalni ispit treba izaći na završni usmeni ispit i može osvojiti do 20 dodatnih bodova.</p> <p>Ako student položi samo jedan parcijalni ispit onda polaže pismeno samo onaj koji nije položio.</p> <p>Projekat: 20 bodova.</p> <p>Skala ocjenjivanja: od 6 do 10; u skladu sa Zakonom o visokom obrazovanju.</p>												
Ocjenvanje	<table> <tbody> <tr> <td>10 (A) izvrstan</td> <td>95 - 100</td> </tr> <tr> <td>9 (B) odličan</td> <td>85 - 94</td> </tr> <tr> <td>8 (C) vrlo dobar</td> <td>75 - 84</td> </tr> <tr> <td>7 (D) dobar</td> <td>65 - 74</td> </tr> <tr> <td>6 (E) dovoljan</td> <td>55 - 64</td> </tr> <tr> <td>5 (F,FX) nedovoljan</td> <td>manje od 55</td> </tr> </tbody> </table>	10 (A) izvrstan	95 - 100	9 (B) odličan	85 - 94	8 (C) vrlo dobar	75 - 84	7 (D) dobar	65 - 74	6 (E) dovoljan	55 - 64	5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55
10 (A) izvrstan	95 - 100												
9 (B) odličan	85 - 94												
8 (C) vrlo dobar	75 - 84												
7 (D) dobar	65 - 74												
6 (E) dovoljan	55 - 64												
5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55												

Sedmica	Predavanja	Vježbe
1	Uvod. Razvoj geodezije kroz historiju i razvoj definicije geodezije.	Gauss Krugerova projekcija i veza koordinata u projekciji sa elipsoidnim koordinatama. Lokalni koordinatani sistemi i veza sa državnim koordinatnim sistemom.
2	Historija državnog i katastarskog premjera. Svrha i značaj starih metoda	Računanje parametara 3D transformacije koordinata. Lokalizacija-računanje parametara.
3	Metode određivanja astronomске širine, astronomске dužine i astronomskog azimuta.	Određivanja astronomске širine, astronomске dužine i astronomskog azimuta – računski primjeri.
4	Elipsoidna geodezija. Osnovne površine i linije na elipsoidu: meridijan, vertical, paralela. Normalni presjek i dvojnost normalnog presjeka. Geodetska linija i njena relacija s normalnim presjekom.	Računanje parametara elipsoida (izvođenje osnovnih relacija) uzimajući u obzir fizičke veličine. Računanje parametara Besselovog, WGS84 i GRS80 elipsoida. Radijusi zakrivljenosti paralele, meridijana, prvog vertikala. Računski primjeri.
5	Državni premjer iz devetnaestog stoljeća na Zapadnom Balkanu – pregled: referentne mreže, realizacija datuma, instrumenti i metode kartografskog predstavljanja, katastarski premjer.	Prvi i drugi geodetski zadaci na elipsoidu – računski primjeri.
6	Državni premjer dvadesetog stoljeća na Zapadnom Balkanu-pregled: referentne mreže, realizacija geodetskih datuma, instrumenti i metode kartografskog predstavljanja, katastarski premjer i određivanje geoida.	Izrada projekta gradske geodetske mreže.
7	Državni premjer savremenog doba. Mreže permanentnih geodetskih stanica.	Terenska vježba: Realizacija mjerena predviđenih projektom gradske geodetske mreže-GNSS mjerena.
8	Projektovanje državnih i gradskih položajnih mreža. Principi optimizacije geodetskih mreža.	1. parcijalni ispit
9	Razmjere državnih mreža. Electromagnetsko mjerjenje dužina, njihove korekcije i redukcije. GNSS mjerjenje dužina	Terenska vježba: Realizacija mjerena predviđenih projektom gradske geodetske mreže-terestrička mjerena.
10	Matematički modeli izjednačenja na elipsoidu, sferi i ravnini projekcije-osnove.	Obrada mjerena-hibridno izravnanje mreže na elipsoidu.
11	Sistemi visina. Međusobne relacije i transformacije visinskih sistema.	Sistemi visina: osnovne relacije i numerički primjeri.
12	Nivelmanske mreže. Trigonometrijski nivelman. Transfer visina kombiniranjem GNSS i određivanja geoida.	Terenska vježba: Precizni nivelman i trigonometrijski nivelman.
13	Fundamentalne stare i buduće državne nivelnarske mreže, UELN i EUVN.	Obrada mjerena preciznog i trigonometrijskog nivelmana.
14	Stare i moderne gravimetrijske mreže.	Terenska vježba: Prenos visina kombinacijom GNSS i nivelmana.
15	Digitalni modeli terena.	2. parcijalni ispit

Naziv predmeta	Kartografija i kartografske projekcije
Semestar/godina	6/3
ECTS crediti	Predavanja: 3 Vježbe: 3 Projekt: 1.5 Ukupno: 7.5 Status: obavezan
Nastavnik	Dr. Slobodanka Ključanin
Sati u semestru	Predavanja: 45 h Vježbe: 45 h Projekt: 20 h Individualni rad studenta: 80 h Ukupno: 190
Ishodi učenja	Cilj predmeta je razumijevanje teorijskog i praktičnog aspekta transformacije zakrivljene površine Zemlje (kugle ili elipsoida) na ravninu. Nakon položenog ispita student će: <ul style="list-style-type: none">• Znati povijest izrade karata.• Razlikovati topografske od tematskih karata te poznavati sadržaj karata (objekti na karti).• Razumjeti najčešće korištene kartografske projekcije i njihove matematičke osnove: jednadžbe, svojstva i karakteristike deformacija.• Poznavati opći dizajn karata i metode kartografske generalizacije.• Znati o čitanju i upotrebi karata (analogni, rasteri i vektorski podaci), te osnovnim metodama kartografskog modeliranja stvarnog svijeta.• Koristiti dostupne softverske alate za prikupljanje kartografskih podataka u digitalnom obliku i obavljanje kartografske obrade i prezentacije.• Poznavati osnovne kartografske projekcije i njihovo obilježje te izvoditi parametre koordiniranja i deformacije, s posebnim naglaskom na projekciju nacionalnog koordinatnog sustava.
Silabus (Lista lekcija)	1. Definicija kartografije i karte. Povijest izrade karata. 2. Razvrstavanje karata. Sredstva kartografskog prikaza. 3. Matematička osnova karata. 4. Objekt i zadaci matematičke kartografije. 5. Opće jednadžbe kartografskog kartiranja u pravokutnim i polarnim koordinatama. 6. Linearna deformacija, deformacija kutova i površina. 7. Konične projekcije. 8. Cilindrične projekcije. 9. Azimutalne projekcije. 10. projekcija TM (Gauss-Kruger). UTM projekcija. Lambertova konformna konička projekcija 11. Izračun parametara deformacije. 12. Kartografska generalizacija. 13. Vizualizacija reljefa, hidrografije, transportnih mreža, naseljenih mjesta. 14. Topografsko kartiranje. 15. Topografski informacijski sustavi. Tematska kartografija.
Preduslovi	Osnove matematike

Preporučena literatura	<p>1. Frankić, K. (2008): Matematička kartografija, Skripta, Građevinski fakultet, Sarajevo, neobjavljeno.</p> <p>2. Frangeš, S.: Opća kartografija (rukopis), www.geof.hr/kartogra/opca%20kartografija.pdf</p> <p>3. Lovrić, P. (1988): Opća kartografija. Sveučilište u Zagrebu.</p> <p><i>Dodatna literatura:</i></p> <p>4. Kraak, M. J., & Ormeling, F. (2011): Cartography: visualization of spatial data. Guilford Press.</p> <p>5. Tyner, Judith (2010): Principles of Map Design. New York: The Guilford Press.</p> <p>6. Lev M. Bugayevskiy, John P. Snyder (1998): Map Projections, A reference Manual, Taylor&Frances</p>												
Provjera znanja	<p>Ispit: Dva parcijalna ispita tijekom semestra, (ukupno može osvojiti 60 bodova). Ako student osvoji više od 55% bodova za svaki parcijalni ispit, onda može polagati završni usmeni ispit i može osvojiti dodatnih 20 bodova. Ako polože samo jedan parcijalni ispit (tijekom semestra) studenti mogu polagati završni ispit, ali polažu samo ovaj koji nije položio.</p> <p>Projekt: 20 bodova.</p> <p>Ocjene: 6 do 10</p>												
Ocenjivanje	<table> <tbody> <tr> <td>10 (A) izvrstan</td> <td>95 - 100</td> </tr> <tr> <td>9 (B) odličan</td> <td>85 - 94</td> </tr> <tr> <td>8 (C) vrlo dobar</td> <td>75 - 84</td> </tr> <tr> <td>7 (D) dobar</td> <td>65 - 74</td> </tr> <tr> <td>6 (E) dovoljan</td> <td>55 - 64</td> </tr> <tr> <td>5 (F,FX) nedovoljan</td> <td>manje od 55</td> </tr> </tbody> </table>	10 (A) izvrstan	95 - 100	9 (B) odličan	85 - 94	8 (C) vrlo dobar	75 - 84	7 (D) dobar	65 - 74	6 (E) dovoljan	55 - 64	5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55
10 (A) izvrstan	95 - 100												
9 (B) odličan	85 - 94												
8 (C) vrlo dobar	75 - 84												
7 (D) dobar	65 - 74												
6 (E) dovoljan	55 - 64												
5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55												

Sedmica	Predavanja	Vježbe
1	Sadržaj predmeta i način savladavanja gradiva. Terminologija. Definicija kartografije i karte. Povijest izrade karata.	Uvodne vježbe. Terminologija.
2	Razvrstavanje karata. Sredstva kartografskog prikaza.	Osnovne jednadžbe kartografskih projekcija. Računski primjeri.
3	Matematička osnova karata. Objekt i zadaci matematičke kartografije.	Tissotova indikatrisa. Osnovni pojmovi. Računski primjeri.
4	Opće jednadžbe kartografskog kartiranja u pravokutnim i polarnim koordinatama.	Tissotova indikatrisa. Računski primjeri.
5	Linearna deformacija, deformacija kutova i površina.	Računski primjeri prijelaza s okomitih na horizontalne i kose projekcije.
6	Konične projekcije.	Računski primjeri za konusne projekcije.
7	Cilindrične projekcije.	Računski primjeri za cilindrične projekcije.
8	Azimutalne projekcije.	Računski primjeri za azimutalne projekcije.
9	Projekcija tm (gauss-kruger). Utm projekcija.	Geodetske projekcije. Terminologija. Osnovne jednadžbe.
10	Lambertova konformna konička projekcija. Izračun parametara deformacije.	Izračun deformacija kod gauss-krüger i utm projekcija. Izračun konvergencije meridijana. Izračun elipsoidnih udaljenosti. Redukcija mjerena sa elipsoina na projekciju. Prvi i drugi geodetski zadatak. Računski primjeri.
11	Kartografska generalizacija.	1. parcijalni ispit.
12	Vizualizacija reljefa, hidrografije, transportnih mreža, naseljenih mjesta.	Čitanje karata.
13	Topografsko kartiranje.	Kartometrija.
14	Topografski informacijski sustavi.	Generalizacija karte.
15	Tematska kartografija	2. parcijalni ispit

Naziv predmeta	Inžinjerska geodezija
Semestar / godina	6/3
ECTS crediti	Predavanja: 1,5 Vježbe: 1,5 Projekt: 3 Ukupno: 6 Status: obavezan
Nastavnik	Doc. dr. Jusuf Topoljak
Sati u semestru	Predavanja: 30 h Vježbe: 30 h Projekt: 45 h Individualni rad studenta: 45 h Ukupno: 150 h
Ishodi učenja	<p>Cilj predmeta je razumijevanje metoda i tehnika primjene geodetskih radova kod projektiranja i izvođenje građevinskih objekata: saobraćajnica, mostova, tunela, brana, dalekovoda, naselja...</p> <p>Nakon savladanog gradiva student će:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Razumjeti problem inžinjerske geodezije. • Primjenjivati geodetske metode i tehnike pri izradi i realizaciji različitih inžinjerskih projekata: cesta, mostova, tunela, brana, gradova • Vršiti proračun tačnosti iskolčenja tačaka objekata
Silabus (Lista lekcija)	1. Prelazne krivine. 2. Računanje koordinata tačak prelaznih krivina - klotoida. 3. Specijalni problemi prelaznih krivina - klotoida. 4. Iskolčenje detaljnih tačaka prelaznih krivina - klotoida. 5. računanje glavnih elemenata simetričnih i nesimetričnih prelaznih krivina - klotoida 6. Primjena trodimenzionalnih koordinata u inžinjerskoj geodeziji. 7. Računanje glavnih elemenata vertikalnih krivina (vertikalna parabola). 8. Računanje glavnih elemenata vertikalnih krivina (kružni luk). 9. Serpentine. 10. Geodetski radove pri izgradnji cesta i željeznica. 11. Geodetski radove pri izgradnji mosta. 12. Geodetski radove pri izgradnji tunela. 13. Geodetski radove pri izgradnji brana hidroelektrana. 14. Geodetski radove pri planiranju gradova. 15. Geodetski radove pri izgradnji i projektovanju dalekovoda.
Preduslovi	Položeni ispiti: Primjenjena geodezija I-IV Odslušani predmeti: Uvod u inžinjersku geodeziju
Preporučena literatura	1. Frankić, K. 2017, Inžinjerska geodezija , Građevinski fakultet u Sarajevu, skripta 2. Pašalić, S. 1995, Inžinjerska geodezija , Građevinski fakultet u Sarajevu. 3. Begović, A.: Inžinjerska geodezija I i II , Građevinski fakultet u Beogradu

	<p><i>Dodatna literatura:</i></p> <p>4.Schofield, W., Breach, M.: Engineering surveying, Elsevier's Science, Oxford, 2007</p>												
Provjera znanja	<p>Ispit:</p> <p>Dva parcijalna ispita tokom semestra, (ukupno može osvojiti 60 bodova). Ako student osvoji više od 55% bodova za svaki parcijalni ispit, onda može polagati završni usmeni ispit i može osvojiti dodatnih 20 bodova. Ako polože samo jedan parcijalni ispit (tijekom semestra) studenti mogu polagati završni ispit, ali polažu samo ovaj dio koji nije položio.</p> <p>Projekt: 20 bodova.</p> <p>Ocjene: 6 do 10 u skladu s Zakonom o visokom obrazovanju.</p>												
Ocenjivanje	<table> <tbody> <tr> <td>10 (A) izvrstan</td> <td>95 - 100</td> </tr> <tr> <td>9 (B) odličan</td> <td>85 - 94</td> </tr> <tr> <td>8 (C) vrlo dobar</td> <td>75 - 84</td> </tr> <tr> <td>7 (D) dobar</td> <td>65 - 74</td> </tr> <tr> <td>6 (E) dovoljan</td> <td>55 - 64</td> </tr> <tr> <td>5 (F,FX) nedovoljan</td> <td>manje od 55</td> </tr> </tbody> </table>	10 (A) izvrstan	95 - 100	9 (B) odličan	85 - 94	8 (C) vrlo dobar	75 - 84	7 (D) dobar	65 - 74	6 (E) dovoljan	55 - 64	5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55
10 (A) izvrstan	95 - 100												
9 (B) odličan	85 - 94												
8 (C) vrlo dobar	75 - 84												
7 (D) dobar	65 - 74												
6 (E) dovoljan	55 - 64												
5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55												

Sedmica	Predavanja	Vježbe
1	Upoznavanje sa sadržajem predmeta i načinom polaganja ispita, računanje zapremine zemljanih masa	Ispitivanje i eventualna rektifikacija geodetske mjerne opreme-terenska vježba
2	Klotoida	Praktični primjeri računanja zapremine zemljanih masa – auditorna vježba Računanje površine platoa pri specifičnim uslovima-terenska vježba
3	Specijalni problemi sa klotoidom, klotoida između pravca i kružne krivine, klotoida između dva kružna luka	Praktični primjeri računanja glavnih elemenata klotoide – auditorna vježba Obilježavanje platoa računanje zapremine zemljanih masa pomoću mreže kvadrata-terenska vježba
4	Obilježavanje klotoide od tangente na početnu tačku, obilježavanje klotoide od tangente na krajnju tačku, obilježavanje klotoide od sekante,	Priprema podataka za položajno obilježavanje klotoide različitim metodama-auditorna vježba Uspostavljanje položajne geodetske osnove u svrhu analize stabilnosti podzide pored fakulteta-terenska vježba
5	Simetrična klotoida kao uzastopna prelaznica između dva pravca i kružnice,računanje glavnih elemenata, tačnost obilježavanja glavnih elemenata, računanje koordinata glavnih tačaka	Praktični primjeri računanja glavnih elemenata simetrične klotoide i računanja koordinata glavnih tačaka-auditorna vježba I serija mjerjenja u mreži u svrhu analize stabilnosti podzide pored fakulteta -terenska vježba
6	Nesimetrična klotoida kao uzasopna prelaznica između dva pravca i kružnice	Praktični primjeri računanja glavnih elemenata nesimetrične klotoide i računanja koordinata glavnih tačaka-auditorna vježba Obilježavanje nivoa hidroakukulacije-terenska vježba
7	Nesimetrična tjemena klotoida, simetrična tjemena klotoida	Praktični primjeri računanja glavnih elemenata simetrične i nesimetrične tjemene klotoide i računanja koordinata glavnih tačaka-auditorna vježba Ispitivanje vertikalnosti nosača reflektora stadiona koševu-terenska vježba
8	Klotoida kao s krivina	1. parcijalni ispit
9	Kubna parabola i lemniskata	Praktični primjeri računanja glavnih elemenata klotoide kao s krivine i računanja koordinata glavnih tačaka-auditorna vježba Obilježavanje krivine (klotoda-luk-klotoida)-terenska vježba
10	Serpentine	Primjeri računanja glavnih elemenata i koordinata glavnih tačaka-auditorna vježba Obilježavanje trase dalekovoda-terenska vježba
11	Vertikalne krivine, zaobljenje nivelete pomoću kružnog luka i pomoću klotoide	Računanje glavnih elemenata vertikalne krivine zaobljene kružnim lukom i klotoidom. Priprema podataka za detaljno obilježavanje nivelete zaobljene kružnim lukom i klotoidom-auditorna vježba Snimanje terena „poprečnim profilima“ i računanje zapremine zemljanih masa pomoću poprečnih profila-terenska vježba
12	Vertikalne krivine, vertikalna parabola, simetrična i nesimetrična	Praktični primjeri računanja glavnih elemenata vertikalne parabole. Priprema podataka za detaljno obilježavanje nivelete vertikalnom parabolom-auditorna vježba I serija mjerjenja u mreži u svrhu analize stabilnosti podzide pored fakulteta -terenska vježba

13	Trodimenzionalne koordinate, izravnjanja geodetskih mreža, elipse grešaka izravnatih koordinata tačaka, elipse grešaka iskolčenih tačaka polarnom metodom	Praktični primjeri računanja parametara elipsi grešaka iskolčenih tačaka polarnom metodom
14	Saobraćanice i dalekovodi	Praktični primjeri određivanja glavnih elemata saobraćajnice u položajnom i visinskom smislu, idejni projekat puta-auditorna vježba Obilježavanje projektovanih poprečnih profila ceste-terenska vježba
15	Tuneli i rudnici	Praktični primjeri povezivanja nadzemnih i podzemnih mjerena-auditorne vježbe Prijem elaborata terenskih vježbi

Naziv predmeta	Geodetski projekat
Semestar/ godina	6/3
ECTS krediti	Predavanja: 0 Praktičan rad/vježbe: 2,5 Projekat: 5,0 Ukupno: 7,5 Status: obavezan
Nastavnik	Vanredni prof. dr. Admir Mulahusić
Sati u semestru	Predavanja: 0 Praktičan rad/vježbe: 75 h Projekat: 115 h Ukupno: 190 h
Ishodi učenja	Cilj ovog predmeta je sticanje kompetencija za postupke praktične primjene gedetskih metoda i postupaka u različitim oblastima. Poslije završenog projekta student će: <ul style="list-style-type: none"> • Primijeniti praktična znanja na terenska geodetska mjerena i procedure. • Samostalno ili kao dio tima provodi radove na rekognosciraju geodetskim lokalnih mreža. • Samostalno ili kao dio tima koristiti geodetsku mjernu opremu za mjerena uglova, dužina i visinskih razlika. • Samostalno ili kao dio tima obrađivati, kontrolirati, analizirati i vizualizirati prikupljene podatke mjerena lokalnog područja. • Napraviti tehnički izvještaj kao dio elaborata izvedenog projekta. • Prezentirati rezultate projekta, pismeno i usmeno.
Silabus (Lista lekcija)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uspostava položajne i visinske geodetske osnove za potrebe snimanja detalja primjenom numeričkih metoda. 2. Izrada skice detaljnog snimanja. 3. Snimanje terena primjenom ortogonalne metode, obične i elektronske tajimetrije. 4. Kontrolna mjerena. 5. Obrada podataka snimanja detalja, računanje koordinata detaljnih tačaka, digitalno kartiranje tačaka i kotrola mjereneih podataka. 6. Izrada digitalnog modela reljefa, interpolacija i iscrtavanje izohipsi. 7. Izrada digitalnog topografskog plana u CAD programskom okruženju. 8. Izrada geodetskog elaborata, uključujući tehnički opis.
Preduslovi	Položeni predmeti: Matematika, Fizika, Primijenjena geodezija I, Primijenjena geodezija II, Geodetski planovi, CAD. Predmeti koji trebaju biti odslušani prije početka nastave iz Geodetskog projekta: Primijenjena geodezija III, Primijenjena geodezija IV
Preporučena literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pravilnik za državni premer II deo: Opšte odredbe o premeru i propisi o poligonskoj i linijskoj mreži. Savezna geodetska uprava, Beograd, 1958. 2. Pravilnik za državni premer III deo: Razgraničenje i snimanje detalja i reljefa zemljišta i detaljni nivelman. Savezna geodetska uprava, Beograd, 1958. 3. Pravilnik o snimanju detalja. Republička uprava za geodetske i imovinsko-pravne poslove SRBIH, Sarajevo, 1991.

	<p>4. Pravilnik za izradu planova i računanje površina. Republička uprava za geodetske i imovinsko-pravne poslove SRBIH, Sarajevo, 1991.</p> <p>5. Pravilnik o bazi podataka kataстра nekretnina. Federalna uprava za geodetske i imovinsko pravne poslove, Sarajevo, 2008.</p>
Provjera znanja	<p>Ispit se polaže putem elaborata:</p> <p>Studenti nakon završenog terenskog zadatka sačinjavaju elaborat koji predaju predmetnom nastavniku, poštujući termine završnog, popravnog i dodatnog ispita.</p> <p>Ukoliko je elaborat kompletan, student je „ispunio obaveze“.</p> <p>Ukoliko elaborat nije kompletan student se upućuje na doradu elaborata.</p> <p>Termini za pregled elaborata su završni, popravni i dodatni ispit.</p>
Ocjenjivanje	<p>„Ispunio obaveze“ – prihvaćen elaborat</p> <p>„Nije ocijenjen/nije pristupio“ – elaborat nije prihvaćen</p>

Sedmica	Predavanja	Vježbe
1	Sadržaj predmeta, organizacija nastave (predavanja, i vježbe) i način polaganja ispita	Rekognosciranje terena i crtanje skice snimanja
2		Uspostavljanje položajne geodetske osnove-polygonalnog vlaka
3		Mjerenja horizontalnih i visinskih uglova u polygonalnom vlaku
4		Obrada izvršenih mjerena u vlaku i računanje koordinata poligonskih tačaka
5		Mjerenja visinskih razlika u polygonalnom vlaku
6		Obrada izvršenih mjerena i računanje nadmorskih visina tačaka u polygonalnom vlaku
7		Snimanje detalja polarnom metodom
8		Snimanje detalja polarnom metodom
9		Pripremanje geodetske podloge za izradu geodetskog plana
10		Kartiranje i iscrtavanje snimljenih detalja
11		Kartiranje i iscrtavanje snimljenih detalja
12		Izrada visinske predstave snimljenog područja
13		Topografisanje snimljenog područja
14		Kompletiranje elaborata
15		Kompletiranje elaborata

GEODEZIJA I GEOINFORMATIKA

syllabus-i predmetâ diplomskog studija

Naziv kursa	Fizikalna geodezija
Semestar / godina	1/1
ECTS krediti	Predavanja: 2 Vježbe: 2 Project: 1 Ukupno: 5 Status: obavezni
Nastavnik	Vanredni prof. dr. Medžida Mulić
Sati u semestru	Predavanja: 30 h Vježbe: 30 h Projekat: 20 Individualni rad studenta 45 Ukupno: 125
Ishodi učenja	Cilj ovog predmeta je upoznati studente s teorijskim i praktičnim konceptima fizikalne geodezije, problemom graničnih vrijednosti u teoriji potencijala sile teže te matematičkim modelima koji se koriste u za određivanje geodetske referentne površine. Poslije položenog ispita student bi trebao da: <ul style="list-style-type: none">• opiše i objasni utjecaje polja sile teže i njegovog značaja za modeliranje geodetskih referentnih površina,• definira i koristi različite sisteme visina, da modelira i primjeni parameter datumske transformacije,• kreira matematički model utjecaja privlačenja topografskih masa,• formira i primjeni matematičke modele za predikciju parametara anomalnog potencijala.
Silabus (Lista lekcija)	<ol style="list-style-type: none">1. Uvod. Sila privlačenja. Potencijal sile privlačenja.2. Predstavljanje sfernih harmonika potencijala sile privlačenja.3. Laplace-ova jednačine. Poisson-ova jednačine. Ekvipotencijalne površine, Vektikale.4. Problem graničnih vrijednosti.5. Sila Zemljine teže. Potencijal sile teže.6. Razvijanje u harmonike potencijala sile teže. Gradijenti sile teže.7. Normalno polje sile teže i normlani potencijal.8. Razvijanje u harmonike normalnog potencijala. Gradijenti normalne sile teže.9. Anomalije sile teže. Stokes-ova jednačina. Vening Meinesz-ova jednačine.10. Numerička evaluacija Stokes-ove jednačine.11. Metode redukcija sile teže. (Free air redukcija, Bouguer-ova, Poincaré-Prey-ova, Helmert-ova, Faye-ova).12. Teorija Molodensky. Sistemi visina.13. Statističke metode Fizikalne geodezije. Interpolacija metodom kolokacije najmanjih kvadrata.14. Gravitacijske satelitske misije.15. Globalni geopotencijalni modeli.

Preduslovi	Nema												
Preporučena literatura	<p>1. Heiskanen, W. A., and H. Moritz., Physical Geodesy, W.H. Freeman and Co., San Francisco, 1967.</p> <p>2. Bernard Hofmann-Wellenhof and Helmut Moritz, Physical Geodesy, Springer Verlag Wien New York, 2005.</p> <p>3. Torge W., Gravimetry, Walter de Gruyter, Berlin-New York, 1989.</p>												
Provjera znanja	<p>Seminarski/projekt: 30%, tokom semestra student radi seminarski rad ili projekt na temu po dogovoru. Rad treba prezentirati usmeno i pismeno do kraja semestra.</p> <p>Ispit: Tokom semestra student polaže dva pismena parcijalna ispita, i mogu osvojiti po 25%, ukupno 50% bodova. Student koji nije položio jedan dio (nije dobio najmanje 55% bodova) može ga polagati u terminu završnog pismenog ispita.</p> <p>Studenti koji polože pismeni obavezni su izaći na usmeni na kojem mogu osvojiti do 20% bodova.</p> <p>Skala ocjenjivanja od 6 do 10, u skladu sa Zakonom o visokom obrazovanju.</p>												
Ocenjivanje	<table> <tbody> <tr> <td>10 (A) izvrstan</td> <td>95 - 100</td> </tr> <tr> <td>9 (B) odličan</td> <td>85 - 94</td> </tr> <tr> <td>8 (C) vrlo dobar</td> <td>75 - 84</td> </tr> <tr> <td>7 (D) dobar</td> <td>65 - 74</td> </tr> <tr> <td>6 (E) dovoljan</td> <td>55 - 64</td> </tr> <tr> <td>5 (F,FX) nedovoljan</td> <td>manje od 55</td> </tr> </tbody> </table>	10 (A) izvrstan	95 - 100	9 (B) odličan	85 - 94	8 (C) vrlo dobar	75 - 84	7 (D) dobar	65 - 74	6 (E) dovoljan	55 - 64	5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55
10 (A) izvrstan	95 - 100												
9 (B) odličan	85 - 94												
8 (C) vrlo dobar	75 - 84												
7 (D) dobar	65 - 74												
6 (E) dovoljan	55 - 64												
5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55												

Sedmica	Predavanja	Vježbe
1	Sadržaj predmeta i način rada. Uvod. Sila privlačenja. Potencijal sile privlačenja.	Dogovor o načinu rada na vježbama. Računanje sile privlačenja između pune homogene sfere i jedinične mase izvan sfere
2	Predstavljanje sfernih harmonika potencijala sile privlačenja.	Računanje sile privlačenja između punog homogenog kružnog cilindra i jedinične mase na osi cilindra izvan cilindra.
3	Laplace-ova jednačine. Poisson-ova jednačine. Ekvipotencijalne površine, Vektikale.	Računanje potencijala sile privlačenja jednostrukog sloja i izvoda tog potencijala.
4	Problem graničnih vrijednosti.	Metode određivanja prirodnih koordinata.
5	Sila Zemljine teže. Potencijal sile teže.	Metode određivanja prirodnih koordinata.
6	Razvijanje u harmonike potencijala sile teže. Gradijenti sile teže.	Rješavanje Laplace-ove jednačine.
7	Normalno polje sile teže i normalni potencijal.	Ležandrove funkcije i sferni harmonici. Sferne jednačine.
8	Razvijanje u harmonike normalnog potencijala. Gradijenti normalne sile teže.	3. parcijalni ispit
9	Anomalije sile teže. Stokes-ova jednačina. Vening Meinesz-ova jednačine.	Računanja odstupanja vertikala po formulama Vening Meinesz-a
10	Numerička evaluacija Stokes-ove jednačine.	Numerička evaluacija Stokes-ove jednačine. Računanje primjera.
11	Metode redukcija sile teže. (Free air redukcija, Bouguer-ova, Poincaré-Prey-ova, Helmert-ova, Faye-ova).	Metode mjerjenja gravimertom. Kalibracija gravimetra.
12	Teorija Molodensky. Sistemi visina.	Mjerena gravimetrima.
13	Statističke metode Fizikalne geodezije. Interpolacija metodom kolokacije najmanjih kvadrata. Metode određivanja geoida.	Računanje luni-solarnog uticaja Računanje geoida.
14	Gravitacijske satelitske misije.	Primjena formule Stokes-a pri određivanju geoida.
15	Globalni geopotencijalni modeli.	4. parcijalni ispit

Naziv predmeta	Napredna teorija izjednačenja
Semestar / godina	1/1
ECTS krediti	Predavanja: 1.5 Vježbe: 2.5 Projekat: 1 Ukupno: 5 Status: obavezan
Nastavnik	Doc. dr. Esad Vrce
Broj sati u semestru	Predavanja: 30 h Vježbe: 45 h Projekat: 20 h Individualni rad studenta: 30 h Ukupno: 125 h
Ishodi učenja	Nakon završenog kursa student će: <ul style="list-style-type: none"> • Izračunati generaliziranu inverznu matricu i primijeniti znanja u izjednačenju slobodnih mreža. • Shvatiti koncept procjene parametara, mjere preciznosti, otkrivanje grubih grešaka, koncept pouzdanosti i model varijans komponenti. • Analizirati slobodne mreže. • Dizajnirati i upravljati projektnom dokumentacijom. • Nastaviti proces obrazovanja na nivou doktorskog studija.
Silabus (Lista lekcija)	1. Gaus-Markov model, Opći i konkretni slučajevi. Parametarsko i uslovno izjednačenje kao posebni slučajevi općeg modela metode najmanjih kvadrata. 2. Sekvencionalno izjednačenje. 3. Gaus-Markov model s defktom datuma, nepotpun rang. 4. Generizirana inverzna matrica, pseudoinverzija, rješenje s minimalnom normom. 5. Izjednačenje slobodne mreže, problem datuma. 6. Transformacija sličnost, S-transformacija. 7. Mjere preciznosti procijenjenih parametara u geodetskim mrežama, Koncept pouzdanosti, globalne i lokalne. 8. Opće linearne hipoteze u Gaus-Markovim modelima. 9. Deformirani matematički modeli. Otkrivanje, Data snooping, Pope tau test i danska metoda otkrivanja grubih grešaka. 10. Izjednačenje s težinama. 11. Robusne procjene. 12. 3D izjednačenje. 13. Procjena varijans komponenti. 14. Kalman filter, Opći koncept, osnovni oblik Kalman filtera.
Preduslovi	Teorija grešaka, Teorija izjednačenja (sa bachelor programa).
Preporučena literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fan, H.: Theory of Errors and Least Squares Adjustment, KTH, 2006 2. Frankić, K.: Uvod u izjednačenje metodom najmanjih kvadrata, Skripta, Sarajevo, 2017 (neobjavljena). 3. Perović, G.: Method of least square, Autor, Belgrade, 2005 <p><i>Dodatna literatura:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Wolf,P. , Ghilani, C.: Adjustment computations, statistics and least squares in surveying and GIS, John Wiley&Sons, inc., 1997

Provjera znanja	Dva testa u toku semestra ($2 * 25\% = 50\%$). Završni ispit (pismeni ispit teorijsko-praktičnih znanja.) do 50%	
Ocenjivanje	10 (A) izvrstan 9 (B) odličan 8 (C) vrlo dobar 7 (D) dobar 6 (E) dovoljan 5 (F,FX) nedovoljan	95 - 100 85 - 94 75 - 84 65 - 74 55 - 64 manje od 55

Sedmica	Predavanja	Vježbe
1	Sadržaj predmeta i način savladavanja gradiva. Ponavljanje iz predmeta teorije izjednačenja.	Ponavljanje iz predmeta teorije izjednačenja, dva primjera izjednačenja parametarskim i uvjetnim modelom.
2	Eliminiranje nepotrebnih parametara. Razne metode eliminacije. Metoda težina, šrajberova metoda, metoda redukcije, pretvorba pravaca u uglove.	Zadaci iz eliminiranja nepotrebnih parametara. Primjer urađen pomoću raznih metoda eliminacije.
3	Gauss-markov model izjednačenja. Opći model izjednačenja. Specifični slučajevi.	Izjednačenje pomoću općeg modela. Više primjera.
4	Metode i modeli izjednačenja. Izjednačenje mreže sa prisilom i minimalnom prisilom. Mjere preciznosti procijenjenih parametara.	Izjednačenje 1d i 2d mreža sa prisilom i minimalnom prisilom. Više primjera.
5	Gaus-markov model i defekt datuma. Problem datuma. Generilizovana inverzna matrica, pseudoinverzija, rješenje sa minimalnom normom. Izjednačenje slobodne mreže.	Izjednačenje slobodnih 1d i 2d mreža, sa minimalnim kompletним i parcijalnim tragom matrice kofaktora nepoznatih. Više primjera.
6	Transformacija datuma. S-transformacija.	Transformacija datuma pomoću s-transformacije izjednačenja mreža sa prethodnih vježbi, 1d i 2d mreže.
7	Izjednačenje 3d kontrolne mreže.	Izjednačenje 3d mreža s raznim datumima.
8	Deformirani matematički modeli. Globalni i lokalni testovi. Data snooping test. Pope tau test. Danska metoda otkrivanja grubih grešaka.	1. Parcijalni ispit
9	Kvalitet geodetskih mreža. Koncept pouzdanosti. Globalni i lokalni kriteriji. Vanjska i unutrašnja pouzdanost. Analiza tačnosti.	Primjeri otkrivanje nestohastičkih mjerjenja. Primjena tau i data snooping testa.
10	Procjena varijans komponenti.	Primjeri iz analize tačnosti i pouzdanosti, kvaliteta geodetskih mreža. Relativne elipse grešaka.
11	Uzastopno izjednačenje, sekvencionalni model izjednačenja.	Primjer određivanja pojedinačnih varijans komponenti grupnih podataka u geodetskim mrežama.
12	Izjednačenje sa težinama.	Primjer izjednačenja pomoću sekvencionalni modela. Pethodna analiza kvaliteta geodetskih mreža.
13	Robusne metode.	Više primjera izjednačenja sa težinama 1d i 2d mreža.
14	Kalman filter, opći koncept.	Više primjera izjednačenja robusnim metodama. Danska metoda, primjena. Kalman filtera.
15	Rekapitulacija gradiva. Pitanja studenata, diskusija.	2. Parcijalni ispit

Naziv predmeta	Komasacije zemljišta
Semestar / godina	1/1
ECTS krediti	Predavanja: 1.5 Praksa/vježbe: 2.5 Projekat: 1.0 Ukupno: 5 Status: Obavezni
Nastavnik	Doc. Dr. Džanina Omićević
Broj sati u semestru	Predavanja: 30 h Praksa/vježbe: 45 h Projekat: 25 h Individualnirad studenata: 25 h Ukupno: 125
Ishodi učenje	Cilj predmeta je razumjevanje organizacije i provedbe postupka komasacije i urbane preparcelacije. Na kraju ovog kursa studenti će: <ul style="list-style-type: none">• Biti u stanju pokazati znanje i razumijevanje procesa konsolidacije zemljišta.• Realizirati geodetsko tehničke radove u procesu okrupnjavanja poljoprivrednog zemljišta• Realizirati sve radove vezane za komasaciju s naglaskom na suvremene tehnologije.

Silabus (Lista lekcija)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prostorno planiranje i konsolidacija zemljišta. Osnovni pojmovi i definicije komasacije. 2. Investicijski program okrupnjavanja poljoprivrednog zemljišta. Komisacija zemljišta kao zasebni pravni postupci. Oglašavanje provođenja konsolidacije zemljišta. Utvrđivanje činjeničnog stanja. 3. Anketa u područje interesa za okrupnjavanje zemljišta. Klasifikacija i utvrđivanja vrijednosti poljoprivrednog zemljišta, građevinsko zemljište i zgrade. 4. Tehnička dokumentacija u konsolidaciji zemljišta. 5. Projektiranje poljskih cesta. Cestovna mreža-sHEMA. 6. Grupiranje poljoprivrednih imanja. Određivanje položaja objekata i novih parcela. 7. Računanje površina područja projekta, parcela i zgrada. Smanjenje vrijednosti za zajedničke potrebe. 8. Načela raspodjele zemljišta. Projekat distribucije i grupiranje zemljišta. 9. Transformacija vrijednosti zemljišta do područja parcele. Računanje elemenata parcele. 10. Drenaža. Položaj kanalske/drenažne mreže. 11. Zone šuma. 12. Zaštita okoliša. 13. Uređenje i obnovu ruralnog naselja. 14. Geodetsko obilježavanje zgrada i parcela. Računanje i određivanje koordinata točaka zgrada i parcela. Projektiranje nove geodetske mreže. 15. Zatvaranje postupka i ažuriranje katastra. Organizacija komasacije. 												
Preduslovi	Ne												
Preporučena literatura	<p>1 Bullard, R.: Land consolidation and rural development, Anglia Ruskin University, Cambridge&Chelmsford () UK</p> <p>2 R. Mihajlović: Land consolidation, Faculty of Civil Engineering, Belgrade, 2011.</p> <p>3 Jacoby, E. Land Consolidation in Europe. International Institute for Land Reclamation and Improvement, Wageningen</p> <p><i>Dodatakna literatura:</i></p> <p>4 Virikainen, A.; An Overview of Land Consolidation in Europe Helsinki Universitz of Technology, 2004</p>												
Provjera znanja	Praktične vježbe/projekat, 40% Dva testa tokom semestra, po 10%, ukupno tokom semestra 60%. Završni ispit (pismeni ispit praktičnog i teoretskog znanja) 40 %.												
Ocjenjivanje	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 40%;">10 (A) izvrstan</td> <td style="width: 60%;">95 - 100</td> </tr> <tr> <td>9 (B) odličan</td> <td>85 - 94</td> </tr> <tr> <td>8 (C) vrlo dobar</td> <td>75 - 84</td> </tr> <tr> <td>7 (D) dobar</td> <td>65 - 74</td> </tr> <tr> <td>6 (E) dovoljan</td> <td>55 - 64</td> </tr> <tr> <td>5 (F,FX) nedovoljan</td> <td>manje od 55</td> </tr> </table>	10 (A) izvrstan	95 - 100	9 (B) odličan	85 - 94	8 (C) vrlo dobar	75 - 84	7 (D) dobar	65 - 74	6 (E) dovoljan	55 - 64	5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55
10 (A) izvrstan	95 - 100												
9 (B) odličan	85 - 94												
8 (C) vrlo dobar	75 - 84												
7 (D) dobar	65 - 74												
6 (E) dovoljan	55 - 64												
5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55												

Sedmica	Predavanja	Vježbe
1	Sadržaj predmeta i način savladavanja gradiva. Prostorno planiranje i konsolidacija zemljišta. Osnovni pojmovi i definicije komasacije.	Upoznavanje osnovnih pojmova i zakonske procedure.
2	Investicijski program okrupnjavanja poljoprivrednog zemljišta. Komisacija zemljišta kao zasebne pravne postupke. Izreka provođenja konsolidacije zemljišta. Utvrđivanje činjeničnog stanja.	Podjela projektnog zadatka. Definiranje problema.
3	Anketa u područje interesa za okrupnjavanje zemljišta. Klasifikacija i utvrđivanja vrijednosti poljoprivrednog zemljišta, građevinsko zemljište i zgrade	Primjeri utvrđivanja vrijednosti zemljišta i zgrada.
4	Tehnička dokumentacija i konsolidacija zemljišta.	Primjeri projektiranja poljskih cesta i cestovne mreže.
5	Projektiranje polja ceste. Cestovna mreža shema.	Primjeri grupiranje zemljišta. Položaj objekata.
6	Grupiranje poljoprivrednih imanja. Određivanje položaja objekata i novih parcela.	Računanje površina novih parcela.
7	Izračun područja projekta, parcelama i zgradama. Smanjenje vrijednosti za zajedničke potrebe.	Računanje i utvrđivanje vrijednosti za zajedničke potrebe
8	Načela raspodjele zemljišta. Dizajn distribucije i grupiranje zemlju.	3. Parcijalni ispit
9	Transformacija vrijednosti zemljišta na području parcele. Izračun elemenata parcele.	Računanje elemenata parcele
10	Drenaža. Položaj kanalske mreže	Projekat kanalske mreže.
11	Šumske zone.	Kreiranje šumskih zona i pojasa.
12	Zaštita okoliša.	Primjena mjera zaštite okoliša
13	Uređenje i obnovu ruralnog naselja.	Primjeri obnove ruralnih naselja
14	Geodetska obilježavanje zgrada i parcela. Izračun i određivanje koordinata točaka zgrada i parcela. Projektiranje nove geodetske mreže.	Projekat geodetske mreže. Projekat iskolčenja novih parcela, zgrada.
15	Zatvaranje potrage i ažuriranje katastra. Organizacija komisacije	4. Parcijalni ispit

Naziv predmeta	Web-GIS
Semestar / godina	1/1
ECTS krediti	Predavanja: 1,5 Vježbe: 1,5 Projekt: 1,0 Ukupno: 4 Status: obavezni
Nastavnik	Dr. Slobodanka Ključanin
Broj sati u semestru	Predavanja: 30 h Vježbe: 30 h Projekt: 10 h Individualni rad studenta: 30 h Ukupno: 100 h
Ishodi učenja	Cilj ovog predmeta je upoznati studente s osnovama Web GIS-a kao tehnologije koja korisnicima omogućuje prikazivanje autoritativnih karata, analitike i zemljopisnih podataka široj publici, koristeći lagane klijente i prilagođene aplikacije na webu i pametnim uređajima. Nakon ovog tečaja studenti će: <ul style="list-style-type: none">• biti upoznati s tehnologijom, principima web GIS-a,• razumjeti i primijeniti web GIS s teorijske i praktične strane,• primjeniti znanje za pravljenje i obavljanja različitih karata na web GIS klijentima.
Silabus (Lista lekcija)	1. Uvod u WEB GIS (definicije, osnovne komponente i aplikacije). 2. Osnove mreža i interneta (komunikacijski modeli, protokoli, LAN, WAN). 3. Arhitektura klijent-poslužitelj i arhitektura distribuiranog sustava (arhitektura web-klijent-poslužitelj, DCOM, .NET, CORBA, Java). 4. Osnove programiranja na strani klijenta (HTML, CSS, DOM, JavaScript). 5. Osnove programiranja na strani poslužitelja. 6. Distribuirana GIS arhitektura, komponente i razvoj. 7. Web GIS usluge (WMS, WMTS, WFS, WFS-T, WCS i WPS). 8. Standardi za distribuirane GIS usluge. 9. Komercijalni i otvoreni softver, alati i komponente za razvoj web-GIS aplikacija. 10. Upravljanje prostornim podacima radi razumijevanja osnova RDBMS-a; 11. Aspekti kvalitete i sigurnosti za distribuirani GIS. 12. Distribuirane GIS aplikacije. Mobilni GIS i GIS u realnom vremenu
	Projekt Odlučuje se prema razini znanja studenata i GIS programa koji će se koristiti
Preduslovi	GIS I, GIS II
Preporučena literatura	1 Pinde FU "Getting to know WEB GIS" second edition. Esri Press 2016 2 Zhong-Ren Peng, Ming-Hsiang Tsou: "Internet GIS: Distributed Geographic Information Services for the Internet and Wireless Network", John Wiley & Sons, 2003
Provjera znanja	Ispit:

	<p>Dva parcijalna ispita tijekom semestra, (ukupno može osvojiti 60 bodova). Ako student osvoji više od 55% bodova za svaki parcijalni ispit, onda može polagati završni usmeni ispit i može osvojiti dodatnih 20 bodova. Ako polože samo jedan parcijalni ispit (tijekom semestra) studenti mogu polagati završni ispit, ali polažu samo ovaj koji nije položio.</p> <p>Projekt: 20 bodova.</p> <p>Ocjene: 6 do 10</p>												
Ocenjivanje	<table> <tbody> <tr> <td>10 (A) izvrstan</td> <td>95 - 100</td> </tr> <tr> <td>9 (B) odličan</td> <td>85 - 94</td> </tr> <tr> <td>8 (C) vrlo dobar</td> <td>75 - 84</td> </tr> <tr> <td>7 (D) dobar</td> <td>65 - 74</td> </tr> <tr> <td>6 (E) dovoljan</td> <td>55 - 64</td> </tr> <tr> <td>5 (F,FX) nedovoljan</td> <td>manje od 55</td> </tr> </tbody> </table>	10 (A) izvrstan	95 - 100	9 (B) odličan	85 - 94	8 (C) vrlo dobar	75 - 84	7 (D) dobar	65 - 74	6 (E) dovoljan	55 - 64	5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55
10 (A) izvrstan	95 - 100												
9 (B) odličan	85 - 94												
8 (C) vrlo dobar	75 - 84												
7 (D) dobar	65 - 74												
6 (E) dovoljan	55 - 64												
5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55												

Sedmica	Predavanja	Vježbe
1	Sadržaj predmeta i način savladavanja gradiva. Terminologija.	Sadržaj predmeta i način održavanja vježbi.
2	Uvod u web gis (definicije, osnovne komponente i aplikacije).	Arhitektura različitih WEB-GIS sustava
3	Osnove mreža i interneta (komunikacijski modeli, protokoli, lan, wan).	Arhitektura različitih WEB-GIS sustava
4	Arhitektura klijent-poslužitelj i arhitektura distribuiranog sustava (arhitektura web-klijent-poslužitelj, dcom, .net, corba, java).	Arhitektura različitih WEB-GIS sustava
5	Arhitektura klijent-poslužitelj i arhitektura distribuiranog sustava (arhitektura web-klijent-poslužitelj, dcom, .net, corba, java).	Arhitektura različitih WEB-GIS sustava
6	Osnove programiranja na strani klijenta (html, css, dom, javascript).	Arhitektura različitih WEB-GIS sustava
7	Osnove programiranja na strani klijenta (html, css, dom, javascript).	1. parcijalni
8	Osnove programiranja na strani poslužitelja.	Programiranje na strani klijenta/poslužitelja
9	Distribuirana GIS arhitektura, komponente i razvoj.	Programiranje na strani klijenta/poslužitelja
10	Web GIS usluge (WMS, WMPS, WFS, WFS-T, WCS I WPS).	Programiranje na strani klijenta/poslužitelja
11	Standardi za distribuirane GIS usluge.	Programiranje na strani klijenta/poslužitelja
12	Komercijalni i otvoreni softver, alati i komponente za razvoj web-gis aplikacija.	Programiranje na strani klijenta/poslužitelja
13	Upravljanje prostornim podacima radi razumijevanja osnova rdbms-a;	Upravljanje prostornim podacima
14	Aspekti kvalitete i sigurnosti za distribuirani GIS.	Upravljanje prostornim podacima
15	Distribuirane gis aplikacije. Mobilni GIS i GIS u realnom vremenu	2. parcijalni

Naziv predmeta	GIS u prostornom planiranju
Semestar/godina	1/1
ECTS krediti	Predavanja: 2 Vježbe: 2 Projekat: 1 Ukupno: 5 Status: izborni
Nastavnik	Vanredni prof. dr. Admir Mulahusić
Sati u semestru	Predavanja: 30 h Vježbe: 30 h Projekat: 30 h Samostalan rad studenta: 35 h Ukupno: 125 h
Ishodi učenja	Cilj predmeta je razvijanja vješina iz oblasti prostornog planiranja i uređenja zemljišta. Poslije položenog ispita student će: <ul style="list-style-type: none">• Znati kako dizajnirati različite tipove tematskih karata i vizualizirati 3D geografske modele podataka.• Biti sposoban da koristi različite načine interpolacije podataka.• Primijeniti različite tipove prostornog planiranja s fokusom na korištenje zemljišta i pitanja zaštite životne sredine.• Raditi s modelima podataka i analizirajući mrežu.• Moći prikupiti integrirane prostorne podatke iz različitih izvora.• Koristiti GIS alate za analizu prostornog planiranja.• Poznati probleme politike prostornih podataka.
Silabus (Lista lekcija)	1. Vizualizacija prostornih podataka. 2. Metode interpolacije u prostornom planiranju. 3. Multi-kriterijalna procjena. 4. Rasprostiranje pogrešaka. 5. Modeliranje i analiza mreža. 6. Prostorna statistika u prostornom planiranju. 7. Alatke za analizu – map algebra. 8. Geoprocесiranje podataka (buffering) u prostornom planiranju. 9. Tehnike preklapanja u prostornom planiranju. 10. Pravljenje modela u prostornom planiranju. 11. Pitanja politike prostornih podataka-pristup, privatnost, dijeljenje, metapodaci. 12. GIS u oblastima: lokalnog planiranja, regionalnog planiranja, okolišnog planiranja i planiranja transporta. 13. Korištenje GIS za rješavanje različitih zadataka u prostornom planiranju.
Preduslovi	Osnovne vještine rada u GIS softverima.
Preporučena literatura	1. Longley, P.A., Goodchild,M.F., Mcguire, D.J. and Rhingl, D.W., (2002). Geographic Information Systems and Science . John Wiley&sons.Inc. USA 2. Huxhold, W. E., Fowler, E. M., and Parr, B., 2004. ArcGIS and the Digital City: A Hands-on Approach for Local Government , ESRI Press.
Provjera znanja	1. Prisustvo predavanjima i vježbama: 0-10% 2. Seminarski rad na odabranu temu: 0-15%

	3. Parcijalni testovi tokom semestra: 0-30%	
	4. Završni ispit na kraju semestra 0-45%	
Ocenjivanje	10 (A) izvrstan	95 - 100
	9 (B) odličan	85 - 94
	8 (C) vrlo dobar	75 - 84
	7 (D) dobar	65 - 74
	6 (E) dovoljan	55 - 64
	5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55

Sedmica	Predavanja	Vježbe
1.	Vizualizacija prostornih podataka.	Upoznavanje sa načinom rada na vježbama. Upoznavanje s ArcGIS ili QGIS softverskim paketom.
2.	Metode interpolacije u prostornom planiranju.	Upoznavanje s ArcGIS ili QGIS softverskim paketom-nastavak. Funkcije ArcMepa i ArcCataloga
3.	Multi-kriterijalna procjena.	Rad u softveru (ArcGIS ili QGIS) na primjeru multikriterijalne analize.
4.	Rasprostiranje pogrešaka.	GIS kao osnova za prikupljanja podataka kod prostornog planiranja.
5.	Modeliranje i analiza mreža.	Izrada modela terena: priprema podataka; obrada podataka.
6.	Prostorna statistika u prostornom planiranju.	Analiza modela terena: orijentacije i padovi
7.	Alatke za analizu – map algebra.	Podloge za izradu prostorno planske dokumentacije.
8.	Geoprocесiranje podataka (buffering) u prostornom planiranju.	Provedbeni planovi, analiza sadržaja plana.
9.	Tehnike preklapanja u prostornom planiranju.	Analitička obrada provedbeno planskih dokumenata.
10.	Pravljenje modela u prostornom planiranju.	Analitička obrada građevinskih parcela. Plan parcelacije.
11.	Pitanja politike prostornih podataka-pristup, privatnost, dijeljenje, metapodaci.	Projektna dokumentacija za izradu i upotrebu objekata. Izrada lokacije objekta.
12.	GIS u oblastima: lokalnog i regionalnog planiranja. Pametni gradovi (smart city)	Statističke prostorne jedinice u prostornom planiranju.
13.	Korištenje GIS-a za planiranje ruralnog razvoja.	Rad u GIS softveru na projektu provođenja komsacija zemljišta. Primjer jedne općine u BiH.
14.	Korištenje GIS-a za okolišno planiranje: planiranja deponovanja otpada, planiranja izgradnje malih hidrocentrala, planiranja razvoja elektrana solarnih/na vjetar, planiranje razvoja eko (seoskog) turizma..	Rad u GIS softveru na primjeru projekta iz oblasti zaštite okoline po multikriterijalnoj analizi. Primjer.
15.	Korištenje GIS-a za planiranje transporta.	Rad u GIS softveru na projektovanju saobraćajnice po multikriterijalnoj analizi-primjer koridor Vc

Naziv predmeta	Inžinjerska geodezija u rudarstvu
Semestar / godina	1/1
ECTS crediti	Predavanja: 1,5 Vježbe: 1,5 Projekt: 2 Ukupno: 5 Status: izborni
Nastavnik	Doc. dr. Jusuf Topoljak
Broj sati u semestru	Predavanja: 30 h Vježbe: 30 h Projekt: 30 h Individualni rad studenta: 35 h Ukupno: 125 h
Ishodi učenja	<p>Cilj predmeta je razvijanje vještina primjene geodetskih mjernih tehnika u rudarstvu.</p> <p>Nakon savladanog gradiva student će:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Razumjeti problem pri primjeni inžinjerske geodezije u rudarstvu. • Primjenjivati geodetske metode i postupke pri podzemnim i nadzemnim mjerjenjima • Uspostavljati geodetsku grafičku dokumentaciju rudnika i vršiti analizu dokumentacije.
Sylabus (Lista lekcija)	1. Uvod u predmet. 2. Nadzemna geodetska mjerena - uvod. 3. Geodetski radovi na površinskom kopu. 4. Podzemna geodetska mjerena - uvod. 5. Prijenos visine pod zemlju. 6. Prijenos položaja pod zemlju. 7. Prijelaz direkcionog ugla pod zemljom. 8. Podzemna poligonska mreža - stabilizacija poligonskih tačaka. 9. Podzemna mjerena horizontalnih i vertikalnih uglova i dužina 10. Iskolčenje pravca proboga . 11. Podzemni poligonski vlak. 12. Podzemna geodetska nivelmanska mreža 13. Točnost podzemnih geodetskih mreža. 14. Geodetska rudnička dokumentacija 15. Moderne tehnike mjerena u rudarstvu.
Preduslovi	nema
Preporučena literatura	1. Frankić, K. 2017, Inžinjerska geodezija , Građevinski fakultet u Sarajevu, neobjavljena skripta 2. Pašalić, S. 1995, Inžinjerska geodezija , Građevinski fakultet u Sarajevu. 3. Begović, A: Inžinjerska geodezija I i II , Građevinski fakultet u Beogradu <i>Dodatna literatura:</i> 4. Schofield, W., Breach, M.: Engineering surveying , Elsevier's Science, Oxford,

	2007												
Provjera znanja	<p>Ispit:</p> <p>Dva parcijalna ispita tokom semestra, (ukupno može osvojiti 60 bodova). Ako student osvoji više od 55% bodova za svaki parcijalni ispit, onda može polagati završni usmeni ispit i može osvojiti dodatnih 20 bodova. Ako polože samo jedan parcijalni ispit (tijekom semestra) studenti mogu polagati završni ispit, ali polažu samo ovaj dio koji nije položio.</p> <p>Projekt: 20 bodova.</p> <p>Ocjene: 6 do 10 u skladu s Zakonom o visokom obrazovanju.</p>												
Ocenjivanje	<table> <tbody> <tr> <td>10 (A) izvrstan</td> <td>95 - 100</td> </tr> <tr> <td>9 (B) odličan</td> <td>85 - 94</td> </tr> <tr> <td>8 (C) vrlo dobar</td> <td>75 - 84</td> </tr> <tr> <td>7 (D) dobar</td> <td>65 - 74</td> </tr> <tr> <td>6 (E) dovoljan</td> <td>55 - 64</td> </tr> <tr> <td>5 (F,FX) nedovoljan</td> <td>manje od 55</td> </tr> </tbody> </table>	10 (A) izvrstan	95 - 100	9 (B) odličan	85 - 94	8 (C) vrlo dobar	75 - 84	7 (D) dobar	65 - 74	6 (E) dovoljan	55 - 64	5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55
10 (A) izvrstan	95 - 100												
9 (B) odličan	85 - 94												
8 (C) vrlo dobar	75 - 84												
7 (D) dobar	65 - 74												
6 (E) dovoljan	55 - 64												
5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55												

Sedmica	Predavanja	Vježbe
1	Upoznavanje sa sadržajem predmeta i načinom polaganja ispita, računanje zapremine zemljanih masa	Ispitivanje i eventualna rektifikacija geodetske mjerne opreme
2	Nadzemna geodetska mjerena.	Ispitivanje i eventualna rektifikacija specifične geodetske mjerne opreme za podzemna mjerena
3	geodetski radovi na površinskom kopu.	Geodetska osnova površinskog kopa rudnika i snimanje terena za izradu rudničke grafičke dokumentacije
4	Podzemna geodetska mjerena.	Priklučenje podzemnih mjerena na nadzemna
5	Prijenos visine pod zemlju.	Stabilizacija i signalizacija tačaka podzemne rudničke poligonometrije
6	Prijenos položaja pod zemlju.	Mjerenje uglova ispod površine zemlje
7	Prijelaz direkcionog ugla pod zemljom.	Mjerenje dužina ispod površine zemlje
8	Podzemna poligonska mreža - stabilizacija poligonskih tačaka.	5. Parcijalni ispit
9	Podzemna mjerena horizontalnih i vertikalnih uglova i dužina	Priklučenje podzemnih visina na nadzemne
10	Iskolčenje pravca proba .	Nivelanje ispod površine zemlje
11	Podzemni poligonski vlak.	Slijepi poligonski vlakovi u podzemnim rudničkim poslovima
12	Podzemna geodetska nivelmanska mreža	Obilježavanje pravca proba po položaju i po visini
13	Točnost podzemnih geodetskih mreža.	Snimanje i izrada rudničke dokumentacije
14	Geodetska rudnička dokumentacija	Žirotodoriti i teodoliti snabdjeveni laserom
15	Moderne tehnike mjerena u rудarstvu	Predaja i prijem elaborata vježbi

Naziv predmeta	Geodinamika i deformacijska analiza
Semestar / godina	2/1
ECTS krediti	Predavanja: 2.0 Vježbe: 2.0 Projekat: 1.0 Ukupno: 5 Status: obavezan
Nastavnik	Doc. dr. Esad Vrce
Broj sati u semestru	Predavanja: 30 h Vježbe: 30 h Projekat: 40 h Individualni rad studenta: 25 h Ukupno: 125 h
Ishodi učenja	Cilj predmeta je razumijevanje metoda mjerena pomaka i deformacija zemljija i građevinskih objekata različitim geodetskim i fizikalnim metodama. Nakon položenog predmeta student će: <ul style="list-style-type: none">• Pratiti ponašanje objekata i terena.• Sarajdivati s drugim profesijama koje se bave nadzorom i kontrolom objekata i terena.• Dogovarati geodetske projekte praćenja objekata i terena, kao i praviti izvještaje o realizaciji projekta.
Silabus (Lista lekcija)	<ol style="list-style-type: none">1. Istoriski pregled razvoja geodinamike i deformacijske analize.2. Opšti koncepti deformacija i uzroka deformacije. Cilj i zadaci geodinamike i deformacijske analize.3. Profesije koje se bave monitoringom. Geodetske metode mjerena. Projekat geodetske kontrole i izbor mjernih mjesta.4. Kriteriji procjene kvalitete geodetskih mreža. Plan i program mjerena.5. Veličina pomaka koja se može otkriti između dvije epohe. Projekat praćenja objekata (definiranje kriterija preciznosti i pouzdanosti, broj i vrsta mjerena, izbor datuma mreže, proračun tačnosti i preciznosti, tehnički uslovi za realizaciju deformacijskih mjerena, raspored monitoringa).6. Vremenske serije i analiza vremenskih serija.7. Specifičnosti geodetskih mjerena: teren, brane, mostovi, tuneli, visoke zgrade i klizišta.8. Praćenje objekata u vertikalnoj i horizontalnoj ravni.9. Linearne hipoteze u Gaus-Markov modelu. Modeli deformacijske analize - dinamičan, statički, kinematički i podudarni. Osnove matematičke statistike za primjenu modela podudarnosti.10. Principi modela podudarnosti i pregled svjetski priznatih metoda: metoda Hannover.11. Principi modela podudarnosti i pregled svjetski priznatih metoda: metoda Karlsruhe.12. Permanentno praćenje objekata.13. Osnove konačnih elemenata. Pomaci, strain, otklon izvijanje.14. Priprema tehničkih izvještaja.

Preduslovi	Primijenjena Geodezija-I-IV, Inženjerska geodezija, Teorija grešaka, Teorija izjednačenja, (bachelor studij). Napredna teorija izjednačenja (odslušana predavanja i primljene vježbe-master program).												
Preporučena literatura	<p>1. Caspary,W. F.: Concepts of Networks and Deformation Analysis, Monograph 11, The University of New South Wales, Kensington, Australia, 1988.</p> <p>2. Frankić, K.: Uvod u izjednačenje metodom najmanjih kvadrata, neobjavljena knjiga, Sarajevo, 2007</p> <p>3. Mihailovic, K., Aleksic, I.: Deformacijska analiza geodetskih mreža, Građevinski fakultet, Beograd, 1994 na srpskom jeziku.</p> <p><i>Dodatna literatura:</i></p> <p>4. Niemeir, W.: Ausgleichungsrechnung, de Gruyter lehrbuch, Berlin, 2002</p>												
Provjera znanja	Dva testa u toku semestra ($2 * 25\% = 50\%$). Završni ispit (pismeni ispit teorijsko-praktičnih znanja.) do 50%												
Ocenjivanje	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 40%;">10 (A) izvrstan</td> <td style="width: 40%;">95 - 100</td> </tr> <tr> <td>9 (B) odličan</td> <td>85 - 94</td> </tr> <tr> <td>8 (C) vrlo dobar</td> <td>75 - 84</td> </tr> <tr> <td>7 (D) dobar</td> <td>65 - 74</td> </tr> <tr> <td>6 (E) dovoljan</td> <td>55 - 64</td> </tr> <tr> <td>5 (F,FX) nedovoljan</td> <td>manje od 55</td> </tr> </table>	10 (A) izvrstan	95 - 100	9 (B) odličan	85 - 94	8 (C) vrlo dobar	75 - 84	7 (D) dobar	65 - 74	6 (E) dovoljan	55 - 64	5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55
10 (A) izvrstan	95 - 100												
9 (B) odličan	85 - 94												
8 (C) vrlo dobar	75 - 84												
7 (D) dobar	65 - 74												
6 (E) dovoljan	55 - 64												
5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55												

Sedmica	Predavanja	Vježbe
1	Sadržaj predmeta i način savladavanja gradiva. Ponavljanje odabralih poglavlja iz predmeta teorije izjednačenja. Zadaci deformacijske analize.	Ponavljanje iz predmeta teorije izjednačenja, dva primjera 1d i 2d mreža.
2	Istorijski pregled razvoja deformacijske analize i geodinamike. Opći koncepti deformacija. Svrha i cilj deformacijske analize.	Ispitivanje vertikalnosti objekata. Mjerena na terenu sa obradom podataka u učionici.
3	Uzroci nastanka pomaka i deformacija. Geodetske metode mjerena pomaka. Fizikalne metode mjerena pomaka. Klasični pristupi određivanja deformacija.	Klasični pristupi određivanja 1d deformacija. Mjerena na terenu sa obradom podataka u učionici.
4	Veličina pomaka i deformacija koji se mogu signifikantno otkriti između dvije epohe. Tačnost mjerena pomaka. Definiranje kriterija preciznosti i pouzdanosti, broja i vrste mjerena, izbor datuma mreže.	Klasični pristupi određivanja 2d deformacija. Mjerena na terenu.
5	Specifičnosti geodetskih mjerena kod određivanja deformacija: terena, brana, mostova, tunela, visokih zgrada i klizišta.	Obrada podataka mjerena sa prethodnih vježbi u učionici.
6	Osnove deformacijske analize. Homogenost mjerena. Testovi kongruencije. Vremenske serije i analiza vremenskih serija.	Zadaci iz ispitivanja homogenosti mjerena i testova kongruencije. Više primjera.
7	Linearne hipoteze. Ispitivanje oblika figura, ispitivanje vertikalnosti objekata, ispitivanje podudarnosti figura.	Zadaci iz ispitivanja homogenosti mjerena i testova kongruencije. Više primjera.
8	Modeli analize deformacija: kongruetni, dinamički, statički i kinematički model. Globalni test kongruencije. Principi modela podudarnosti i pregled svjetski priznatih metoda: metode hannover, metoda karlsruhe, robusne metode.	1. Parcijalni ispit
9	Metoda hannover, osnove, principi, globalni test podudarnosti, identifikacija nestabilnih tačaka	Primjer određivanja deformacija na osnovu metode hannover. Dva primjera 1d i 2d.
10	Metoda karlsruhe, osnove, principi, skupno i pojedinačno izjednačenje serija mjerena, identifikacija nestabilnih tačaka	Primjer određivanja deformacija na osnovu metode karlsruhe. Dva primjera 1d i 2d.
11	Metoda određivanja pomaka i deformacija pomoću helmertove transformacije. Identifikacija nestabilnih tačaka	Primjer određivanja deformacija na osnovu metode helmertove transformacije. Dva primjera 1d i 2d.
12	Projekt geodetske mreže i izbor mjernih mjesta. Plan i program mjerena kontrolne mreže. Vrste mreže i dimenzije.	Praktičan primjer projektovanja kontrolne geodetske mreže i mjerena na terenu. Dvije mreže 1d i 2d.
13	Mreže za permanentno praćenje objekata. Mjerena pomaka i deformacija automatiziranim mjernim uređajima. Permanentno praćenje objekata.	Praktičan primjer određivanja deformacija na osnovu metode hannover i karlsruhe, skupa sa prethodnim vježbama.

14	Osnove konačnih elemenata. Pomaci, strain, otklon izvijanje. Izrada tehničkog izještaja.	Obrada podataka mjerjenja sa prethodnih vježbi u učionici. Izrada tehničkog izještaja.
15	Rekapitulacija gradiva. Pitanja studenata, diskusija.	5. Parcijalni ispit

Naziv predmeta	Geovizualizacija
Semestar / godina	2/1
ECTS crediti	Predavanja: 2 Vježbe: 2 Projekt: 1 Ukupno: 5 Status: obavezan
Nastavnik	Dr. Slobodanka Ključanin
Broj sati u semestru	Predavanja: 30 h Vježbe: 30 h Projekt: 20 h Individualni rad studenta: 45 h Ukupno: 125 h
Ishodi učenja	<p>Cilj ovog predmeta je naučiti načela kartografije i tehnike za učinkovitu vizualizaciju geografskih podataka.</p> <p>Poslije položenog ispita student će:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Koristiti metode vizualizacije geografskih podataka o prostoru i prostorno-vremenskim podacima u 2D i 3D prostoru. • Koristiti suvremenu tehnologiju za izradu i diseminaciju karata. • Znati koristiti različite metode tematskog kartiranja i geovizualizacijskih tehniki.
Silabus (Lista lekcija)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Osnove kartografije. 2. Vizualne varijable: razmak, veličina, orientacija, oblik, raspored, visina, nijansa, vrijednost, zasićenje. 3. Kartiranje diskretnih značajki. 4. Obrada kontinuiranih površina. 5. Uvod u tematsko kartiranje. 6. Statističko kartiranje. 7. Prostorna vizualizacija i 3D vizualizacija 8. Uvod u multimedijalnu i web kartografiju. 9. Modeli podataka i formati podataka; Vizualizacija temeljena na modelu. 10. Standardizacija i formati KML, VRML, GEOVRML, CITYGML; WEBGL, glTF 11. Kartografska vizualizacija za Web, SLD; 12. Virtualni globusi. 13. Virtualna stvarnost - VR i povećana stvarnost – AR. 14. Pametni gradovi. 15. Kartografske aplikacije. 16. Dobrovoljne geoinformacije.
Preduslovi	Nema
Preporučena	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kraak, M. J., & Ormeling, F. (2011): Cartography: visualization of spatial data. Guilford Press.

literatura	<p>2. Slocum TA, McMaster RB, Kessler FC & Howard HH (2009): <i>Thematic Cartography and Geovisualization, 3rd edition.</i> Pearson / Prentice-Hall.</p> <p>3. MacEachren, A.M, Taylor, D.R.F. (1994): Visualization in modern cartography, Volume 2, 1st Edition</p> <p><i>Dodatna literature:</i></p> <p>4. Jiang, B., & Li, Z. (2013): <i>Geovisualization: design, enhanced visual tools and applications.</i> The Cartographic Journal.</p> <p>5. MacEachren, A. M., & Taylor, D. R. F. (Eds.). (2013): <i>Visualization in modern cartography.</i> Elsevier.</p> <p>6. Kolbe, T. H., Gröger, G., & Plümer, L. (2005): <i>CityGML: Interoperable access to 3D city models.</i> In <i>Geo-information for disaster management</i> (pp. 883-899). Springer Berlin Heidelberg.</p>												
Provjera znanja	<p>Ispit:</p> <p>Dva parcijalna ispita tijekom semestra, (ukupno se može osvojiti 60 bodova). Ako student osvoji više od 55% bodova za svaki parcijalni ispit, onda može polagati završni usmeni ispit i može osvojiti dodatnih 20 bodova. Ako polože samo jedan parcijalni ispit (tijekom semestra) studenti mogu polagati završni ispit, ali polažu samo ovaj dio koji nije položio.</p> <p>Projekt: 20 bodova.</p> <p>Ocjene: 6 do 10</p>												
Ocenjivanje	<table> <tbody> <tr> <td>10 (A) izvrstan</td> <td>95 - 100</td> </tr> <tr> <td>9 (B) odličan</td> <td>85 - 94</td> </tr> <tr> <td>8 (C) vrlo dobar</td> <td>75 - 84</td> </tr> <tr> <td>7 (D) dobar</td> <td>65 - 74</td> </tr> <tr> <td>6 (E) dovoljan</td> <td>55 - 64</td> </tr> <tr> <td>5 (F,FX) nedovoljan</td> <td>manje od 55</td> </tr> </tbody> </table>	10 (A) izvrstan	95 - 100	9 (B) odličan	85 - 94	8 (C) vrlo dobar	75 - 84	7 (D) dobar	65 - 74	6 (E) dovoljan	55 - 64	5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55
10 (A) izvrstan	95 - 100												
9 (B) odličan	85 - 94												
8 (C) vrlo dobar	75 - 84												
7 (D) dobar	65 - 74												
6 (E) dovoljan	55 - 64												
5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55												

Sedmica	Predavanja	Vježbe
1	Sadržaj predmeta i način savladavanja gradiva. Terminologija.	Sadržaj predmeta i način održavanja vježbi.
2	Osnove kartografije.	Generalizacija karte pomoću ocad softvera.
3	vizualne varijable: razmak, veličina, orientacija, oblik, raspored, visina, nijansa, vrijednost, zasićenje.	Generalizacija karte pomoću ocad softvera.
4	Kartiranje diskretnih značajki. Obrada kontinuiranih površina.	Generalizacija karte pomoću ocad softvera.
5	Uvod u tematsko kartiranje. Statističko kartiranje.	Generalizacija karte pomoću ocad softvera.
6	Prostorna vizualizacija i 3d vizualizacija	Generalizacija karte pomoću ocad softvera.
7	Uvod u multimedijalnu i web kartografiju.	1. parcijalni
8	Modeli podataka i formati podataka; vizualizacija temeljena na modelu.	Upoznavanje i rad s važećim modelima podataka u fbih
9	Standardizacija i formati kml, vrml, geovrml, citygml; webgl, gltf	Upoznavanje i rad s važećim modelima podataka u fbih
10	Standardizacija i formati kml, vrml, geovrml, citygml; webgl, gltf	Upoznavanje i rad s važećim modelima podataka u fbih
11	Kartografska vizualizacija za web, sld;	Vizualizacija podataka na osnovu postojećeg tis-a fbih. Kreiranje i korištenje digitalne zbirke topografskih znakova
12	Virtualni globusi. Virtualna stvarnost - vr i povećana stvarnost – ar.	Vizualizacija podataka na osnovu postojećeg tis-a fbih. Kreiranje i korištenje digitalne zbirke topografskih znakova
13	Pametni gradovi.	Vizualizacija podataka na osnovu postojećeg tis-a fbih. Kreiranje i korištenje digitalne zbirke topografskih znakova
14	kartografske aplikacije.	Vizualizacija podataka na osnovu postojećeg tis-a fbih. Kreiranje i korištenje digitalne zbirke topografskih znakova
15	Dobrovoljne geoinformacije.	2. parcijalni

Ime predmeta	Precizno pozicioniranje i navigacija
Semestar / godina	2/1
ECTS krediti	Predavanja: 2 Vježbe: 1.5 Projekt: 1.5 Ukupno: 5 Status: obavezni
Nastavnik	Vanredni prof. dr. Medžida Mulić
Broj sati u semestru	Predavanja: 30 Vježbe: 45 Projekt: 30 Individualni rad: 20 Ukupno: 125
Ishodi učenja	Cilj predmeta je usvajanje znanja o navigaciji i primjenama globalnih navigacijskih satelitskih sistema za precizno geodetsko pozicioniranje, te stjecanje vještina za precizno mjerjenje i obradu podataka koristeći se istarživačkim softverima. Poslije položenog ispita student će: <ul style="list-style-type: none">• Definirati pojmove navigacije, prepoznavati različite metode i tehnike za navigaciju.• Analizirati prednosti i nedostatke primjene GNSS u preciznom pozicioniranju i navigaciji, a posebno kvalificirati pogreške prema izvorima, kao i prema udaljenosti između referentnog i mobilnog prijemnika.• Primijeniti metode reduciranja ili eliminacije pogrešaka, u postupcima mjerjenja i obrade podataka, a u cilju postizanja visoke preciznosti u GNSS pozicioniranju.• Koristiti GNSS opremu (hardver i softver) za precizno pozicioniranje i navigaciju različitih nivoa tačnosti.• Steći osnovno znanje o proširenim satelitskim navigacijskim sistemima: WAAS (SAD), EGNOS (Evropska Zajednica) i MSAS (Japan), kao i civilnim DGNSS servisima kao što je npr. BIHPOS.• Imati osnovno znanje o integraciji različitih senzora u navigaciji u zatvorenim i otvorenim prostorima.• Primijeniti satelitske navigacijske tehnike za precizna geodetska mjerjenja i druge svrhe.
Silabus (Lista lekcija)	<ol style="list-style-type: none">1. Osnove navigacije. Vektor stanja.2. Historija razvoja navigacije.3. Terestrički radio navigacijski sistemi. e-LORAN4. GNSS (GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou-Compass...)5. Navigacija pomoću satelitskog pozicioniranja. Metode pozicioniranja pomoću GNSS: apsolutna i relativna, s različitim nivoima tačnosti.6. Tehnike prenosa i formati diferencijalnih korekcija s objašnjnjem prednosti i nedostataka.7. Osobine, metode upotrebe i mogućnosti opreme (hrdver i softver) za precizno GNSS pozicioniranje i GNSS navigaciju.8. Osobine i metode korištenja softvera za GNSS navigacijske aplikacije.

	<p>Primjena navigacijskih uređaja u geodeziji i geoinformatici.</p> <p>9. SBAS i GBAS sistemi u navigaciji.</p> <p>10. Osjetljivost GNSS. Interferencija. Ometanja, namjerna i nemamjerna.</p> <p>11. Integriranje različitih senzora u navigaciji: INS, Pseudo-sateliti, A-GNSS, RFID.</p> <p>12. Inercijalni navigacijski sistemi-INS.</p> <p>13. Primjena Kalman filtera za predikciju korekcijskih parametara i otkrivanje pogrešaka kod dinamičkih sistema.</p> <p>14. Primjena navigacijskih uređaja u transport, zaštiti okoline, poljoprivredi, šumarstvu, sportu, rekreaciji, itd.</p> <p>15. Navigacija u zatvorenim prostorima.</p>												
Preduslovi	<p>Položeni ispiti (na bachelor programu): Geodetski referentni sistemi, GNSS pozicioniranje.</p> <p>Nema preduvjeta za predmete master programa.</p>												
Preporučena literatura	<p>1. Hofmann-Wellenhof, B., Legat, K., Wieser, M.: Navigation-principles of positioning and guidance, Springer Wien New York, 2003.</p> <p>2. Hofmann-Wellenhof, B., Lichtenegger, E., Wasle: GNSS Global Navigation Satellite Systems: GPS, GLONASS, Galileo and more, 2008.</p> <p>3. Mulic, M.: Satelitska navigacija, skripta i prezentacije (neobjavljeno), Građevinski fakultet UNSA.</p> <p><i>Dodataknja literatura:</i></p> <p>4. Groves, P.D.: Principles of GNSS, Inertial, and Multisensor Integrated Navigation Systems, 2008.</p>												
Provjera znanja	<p>Projekt: Precizno GNSS pozicioniranje (opoznajte GNSS mreže, obrada podataka naučnim softverom, diskusija i analiza rezultata), do 40 bodova.</p> <p>Ispit:</p> <p>Tokom semestra studenti rade dva pisma testa, gdje mogu prikupiti po 10 bodova, ukupno na testovima 20 bodova. Na svakom testu je potrebno osvojiti minimalno 55% od predviđenog broja bodova. Studenti koji ne skupe na jednom od testova 55%, polažu ponovo test u terminima ispita.</p> <p>Studenti koji u toku semestra odbrane projekt idu direktno na usmeni ispit. Studenti koji ne odbrane projekt, isti brane u terminima ispita. Ispiti se buduju sa 40 bodova.</p> <p>Projekat se smatra odbranjenim, a ispit položenim ukoliko se osvoji minimalno 55% od predviđenog broja bodova.</p> <p>Studenti koji polože (preko 55%) pismeni ispit obavezni su polagati usmeni ispit na kojem mogu osvojiti do 40 bodova.</p> <p>Ocjene po skali: 6 to 10, bodovanje u skladu sa Zakonom o visokom obrazovanju.</p>												
Ocenjivanje	<table> <tbody> <tr> <td>10 (A) izvrstan</td> <td>95 - 100</td> </tr> <tr> <td>9 (B) odličan</td> <td>85 - 94</td> </tr> <tr> <td>8 (C) vrlo dobar</td> <td>75 - 84</td> </tr> <tr> <td>7 (D) dobar</td> <td>65 - 74</td> </tr> <tr> <td>6 (E) dovoljan</td> <td>55 - 64</td> </tr> <tr> <td>5 (F,FX) nedovoljan</td> <td>manje od 55</td> </tr> </tbody> </table>	10 (A) izvrstan	95 - 100	9 (B) odličan	85 - 94	8 (C) vrlo dobar	75 - 84	7 (D) dobar	65 - 74	6 (E) dovoljan	55 - 64	5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55
10 (A) izvrstan	95 - 100												
9 (B) odličan	85 - 94												
8 (C) vrlo dobar	75 - 84												
7 (D) dobar	65 - 74												
6 (E) dovoljan	55 - 64												
5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55												

Sedmica	Predavanja	Vježbe
1.	Osnove navigacije. Vektor stanja.	Izrada projektnog zadatka za uspostavu GNSS mreže. Izrada plana opažanja.
2.	Historija razvoja navigacije.	Rekognosciranje terena i stabilizacija tačaka za izvođenje GNSS mjerena.
3.	Terestrički radio navigacijski sistemi. e-LORAN	Terenska vježba: Izvođenje GNSS mjerena (sesija minimalno 8 sati)
4.	GNSS (GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou-Compass...)	Terenska vježba: Izvođenje GNSS mjerena (sesija minimalno 8 sati)
5.	Navigacija pomoću satelitskog pozicioniranja. Metode pozicioniranja pomoću GNSS: apsolutna i relativna, s različitim nivoima tačnosti.	Upoznavanje sa LINUX Ubuntu operativnim sistemom. Osnove naučnog softvera GAMIT/GLOBK.
6.	Tehnike prenosa i formati diferencijalnih korekcija s objašnjenjem prednosti i nedostataka.	Uvod u obradu GNSS mjerena uz pomoć GAMIT softvera.
7.	Osobine, metode upotrebe i mogućnosti opreme (hrdver i softver) za precizno GNSS pozicioniranje i GNSS navigaciju.	Organizacija i priprema podataka za obradu sa GAMIT softverom.
8.	Osobine i metode korištenja softvera za GNSS navigacijske aplikacije. Primjena navigacijskih uređaja u geodeziji i geoinformatici.	1. test
9.	SBAS i GBAS sistemi u navigaciji.	Obrada podataka sa GAMIT softverom.
10.	Osjetljivost GNSS. Interferencija. Ometanja, namjerna i nenamjerna.	Obrada podataka sa GAMIT softverom.
11.	Navigacija u zatvorenim prostorima.	Analiza rezultata obrade.
12.	Inercijalni navigacijski sistemi-INS.	Obrada podataka sa komercijalnim softverom za obradu GNSS mjerena.
13.	Integriranje različitih senzora u navigaciji: INS, Pseudo-sateliti, A-GNSS, RFID.	Obrada podataka sa komercijalnim softverom za obradu GNSS mjerena.
14.	Primjena Kalman filtera za predikciju korekcijskih parametara i otkrivanje pogrešaka kod dinamičkih sistema.	Usporedba podataka dobivenih naučnim i komercijalnim softverom.
15.	Primjena navigacijskih uređaja u transport, zaštiti okoline, poljoprivredi, šumarstvu, sportu, rekreatiji, itd.	2. test i odbrana projekta

Naziv predmeta	Fotogrametrija
Semestar /godina	2/1
ECTS krediti	Predavanja: 2.5 Vježbe: 2.5 Ukupno: 5 Status: obavezni
Nastavnik	Vanredni prof. dr. sc. Admir Mulahusić
Sati u semestru	Predavanja: 30 h Vježbe: 30 h Samostalni rad studenta: 65 h Ukupno: 125
Ishodi učenja	<p>Cilj predmeta je osposobljavanje za rad na praktičnim zadacima fotogrametrijskog premjera.</p> <p>Poslije položenog ispita student će:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Imati vještine za fotogrametrijski premjer. • Bitu upoznat s glavnim koracima i procedurama za korištenje, primjenjivanje i interpretiranje terestričkih i avionskih fotografija, • Koristiti pravu tehnologiju do nivoa digitane. • Interpretirati i napraviti kvalitativnu prosudbu podataka prikupljenih fotogrametrijskim metodama. • Imati duboko razumijevanje fotogrametrijskih metoda, senzora i njihovih osobina.
Silabus (Lista lekcija)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Projektivna geometrija. Gledanje. Stereoskopsko promatranje (snimanje). Karakteristične slike nuklearnih zraka. Razdvajanje lijevog i desnog snimka u lijevo i desno oko. 2. Sparivanje tačaka na stereoparu. Svjetlosna izjednačenost stereopara. Klasifikacija stereoinstrumenata. 3. Tipovi i klasifikacija stereoplotera, funkcija i struktura. Stereo-restitucija sa poznatom vanjskom orientacijom. Stereo-restitucija sa nepoznatom vanjskom orientacijom. Opasne površine kod relativne orientacije. Srednje kvadratne greške orientacionih elemenata. 4. Model deformacija kod relativne orientacije. Numerička absolutna orientacija. 5. Stereoskopski sistemi posmatranja. Principi stereoskopskih mjerena. Parallax bar. 6. Pročišćavanje slikovnih koordinata. Atmosferska refrakcija kod vertikalnog snimka. Uticaj Zemljine zakrivljenosti u fotogrametriji. 7. Univerzalni analitički stereoinstrumenti. Metode prikupljanja podataka (restitucije) sa analitičkim stereoinstrumentima. Pojednostavljeni analitički stereo ploteri. 8. Pojednostavljeni analitički stereoinstrumenti. Tačnost stereoskopskog prikupljanja podataka. 9. Fotogrametrijska triangulacija. Preliminarne naznake, blok izjednačenje. 10. Skupno izjednačenje u bloku. Tačnost, prednosti i nedostaci skupnog izjednačenja. Skupno izjednačenje u bloku u blizopredmetnoj fotogrametriji. 11. Praktične upute vezane za ortofoto. Deformacije mernog snimka kod ortofotografije. Neka praktična uputstva za ortofotografiju, fotografski material, orthofoto format, ortofoto-karte. 12. Definicija digitalne fotogrametrijske slike. Kreiranje digitalnih snimaka. Digitalne kamere. Automatsko mjerjenje mreže i slikovnih rubnih markica. Automatsko fotogrametrijsko određivanje tačke. 13. Digitalni ortofoto. Orientacija digitalnih fotogrametrijskih snimaka. 14. Automatizovano modeliranje površine. Digitalne fotogrametrijske radne stanice.

	15. Bespilotne letjelice (AUV) u fotogrametriji. Principi korištenja snimaka napravljenih dronovima za inžinjerske svrhe, dobivanje planimetričkih snimaka krupne razmjere.												
Preduslovi	Položeni ispit: Matematika, Fizika i Uvod u fotogrametriju (svi s dodiplomskog/bachelor programa)												
Preporučena literatura	1. Kraus, K. (2006): <i>Fotogrametrijia - Knjiga 1</i> , prevod, Zagreb-Sarajevo. 2. Kraus, K. (1997): <i>Photogrammetry, Volume 2</i> , Bonn, Germany.												
Provjera znanja	Ispit se polaže pismeno: <ul style="list-style-type: none">- I parcijalni ispit se organizuje u 8. sedmici nastave.- II parcijalni ispit se organizuje u terminu završnog ispita (i popravnog ispita za studente koji ne polože II parcijalni ispit u terminu završnog ispita), a pristupaju mu samo studenti koji su položili I parcijalni ispit.- završni ispit se organizuje shodno akademskom kalendaru, a pristupaju mu studenti koji nisu položili I parcijalni ispit kao i studenti koji nisu zadovoljni uspjehom na I parcijalnom ispitu.- popravni ispit se organizuje shodno akademskom kalendaru, a pristupaju mu studenti koji nisu položili I parcijalni ispit, studenti koji nisu zadovoljni uspjehom na I parcijalnom ispitu kao i studenti koji nisu zadovoljni uspjehom na završnom ispitu.- dodatni ispit se organizuje shodno akademskom kalendaru, a pristupaju mu svi studenti koji nisu položili ispit u terminu završnog i poravnog ispita. <p>Smatra se da je student položio ispit ukoliko je ostvario namanje 55% od ukupnog broja bodova na ispitu.</p> <p>Preduslov za izlazak na ispite je redovno poхађање nastave, као и примљени сvi програми од стране асистента.</p>												
Ocenjivanje	<table> <tbody> <tr> <td>10 (A) izvrstan</td> <td>95 - 100</td> </tr> <tr> <td>9 (B) odličan</td> <td>85 - 94</td> </tr> <tr> <td>8 (C) vrlo dobar</td> <td>75 - 84</td> </tr> <tr> <td>7 (D) dobar</td> <td>65 - 74</td> </tr> <tr> <td>6 (E) dovoljan</td> <td>55 - 64</td> </tr> <tr> <td>5 (F,FX) nedovoljan</td> <td>manje od 55</td> </tr> </tbody> </table>	10 (A) izvrstan	95 - 100	9 (B) odličan	85 - 94	8 (C) vrlo dobar	75 - 84	7 (D) dobar	65 - 74	6 (E) dovoljan	55 - 64	5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55
10 (A) izvrstan	95 - 100												
9 (B) odličan	85 - 94												
8 (C) vrlo dobar	75 - 84												
7 (D) dobar	65 - 74												
6 (E) dovoljan	55 - 64												
5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55												

Sedmica	Predavanja	Vježbe
1	Sadržaj predmeta i način savladavanja gradiva. Projektivna geometrija. Gledanje. Stereoskopsko promatranje (snimanje). Karakteristične slike nuklearnih zraka. Razdvajanje lijevog i desnog snimka u lijevo i desno oko.	Sadržaj predmeta i način savladavanja vježbi.
2	Sparivanje tačaka na stereoparu. Svjetlosna izjednačenost stereopara. Klasifikacija stereoinstrumenata.	Projekcija prave i ravni.
3	Tipovi i klasifikacija stereoplotera, funkcija i struktura. Stereo-restitucija sa poznatom vanjskom orijentacijom. Stereo-restitucija sa nepoznatom vanjskom orijentacijom. Opasne površine kod relativne orijentacije. Srednje kvadratne greške orijentacionih elemenata.	Projektivni presjek naprijed.
4	Model deformacija kod relativne orientacije. Numerička absolutna orientacija.	Relativna orijentacija i tačnost relativne orijentacije.
5	Stereoskopski sistemi posmatranja. Principi stereoskopskih mjerjenja. Parallax bar.	Opasne površine relativne orijentacije.
6	Pročišćavanje slikovnih koordinata. Atmosferska refrakcija kod vertikalnog snimka. Uticaj Zemljine zakrivljenosti u fotogrametriji.	Greške relativne orijentacije.
7	Univerzalni analitički stereoinstrumenti. Metode prikupljanja podataka (restitucije) sa analitičkim stereoinstrumentima. Pojednostavljeni analitički stereo ploteri.	Stereometar.
8	Pojednostavljeni analitički stereoinstrumenti. Tačnost stereoskopskog prikupljanja podataka.	Uticaj Zemljine zakrivljenosti.
9	Fotogrametrijska triangulacija. Preliminarne naznake, blok izjednačenje.	Tačnost stereoskopskog prikupljanja podataka.
10	Skupno izjednačenje u bloku. Tačnost, prednosti i nedostaci skupnog izjednačenja. Skupno izjednačenje u bloku u blizopredmetnoj fotogrametriji.	Deformacija mjerne snimke.
11	Praktične upute vezane za ortofoto. Deformacije mjerne snimka kod ortofotografije. Neka praktična uputstva za ortofotografiju, fotografski material, orthofoto format, ortofoto-karte.	Automatsko mjerenje mreže i slikovnih rubnih markica.
12	Definicija digitalne fotogrametrijske slike. Kreiranje digitalnih snimaka. Digitalne kamere. Automatsko mjerenje mreže i slikovnih rubnih markica. Automatsko fotogrametrijsko određivanje tačke.	Izrada plana leta za aerofotogrametrijsko snimanje.
13	Digitalni ortofoto. Orientacija digitalnih fotogrametrijskih snimaka.	Izrada projekta orijentacionih tačaka za aerofotogrametrijsko snimanje.

14	Automatizovano modeliranje površine. Digitalne fotogrametrijske radne stanice.	Aerofotogrametrijsko snimanje bespilotnom letjelicom.
15	Bespilotne letjelice (AUV) u fotogrametriji. Principi korištenja snimaka napravljenih dronovima za inžinjerske svrhe, kao i dobivanje planimetrijskih snimaka krupne razmjere.	Obrada podataka aerofotogrametrijskog snimanja i prezentacija rezultata.

Naziv predmeta	Precizna i industrijska geodetska mjerena
Semestar / godina	2/1
ECTS crediti	Predavanja: 1.5 Vježbe: 1.5 Projekt: 2.0 Ukupno: 5 Status: obavezan
Nastavnik	Doc. dr. Nedim Tuno
Broj sati u semestru	Predavanja: 30 h Vježbe: 30 h Projekt: 35 h Individualni rad studenta: 30 h Ukupno: 125 h
Ishodi učenja	<p>Cilj predmeta je usvajanja znanja i vještine izvođenja i primjene preciznih i industrijskih geodetskih mjerena.</p> <p>Nakon položenog nastavnog predmeta studenti će biti osposobljeni za:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Primjenu moderne precizne geodetske opreme, uključujući upotrebu i kalibraciju. • Razumijevanje standarda tačnosti i specifikacija terenskih procedura za precizna položajna i visinska geodetska kontrolna mjerena. • Identifikaciju izvora grešaka i izvođenje analiza grešaka geodetskih mjerena (uglovi, dužine i visinske razlike). • Primjenu specijalnih geodetskih mjerena u industrijskim mjerjenjima.
Sylabus (Lista lekcija)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uvod u precizna mjerena. Globalni limiti mjerne nesigurnosti linearnih i uglovnih vrijednosti. 2. Metode preciznih linearnih mjerena (dužine i visinske razlike). 3. Metode preciznih mjerena uglova. 4. Opis i teoretska osnova instrumenata i mjernog pribora za precizna geodetska mjerena uglovnih i linearnih veličina. Ispitivanje, rektifikacija i kalibracija instrumenata i prateće opreme za precizna geodetska mjerena linearnih i uglovnih vrijednosti prema međunarodnim ISO normama. 5. Analiza mjernih podataka 6. Konkretni primjeri primjene preciznih geodetskih mjerena u praksi. 7. Industrija kao područje djelovanja inženjerske geodezije. 8. Mjerni postupci i instrumenti pri montaži i kontroli industrijskih elemenata. 9. Kompjuterski podržana 3D geodetska mjerena. 10. Mjerni roboti u geodeziji. 11. Analiza i optimiranje tačnosti industrijskih mjerena. 12. Prezentacija sistema na tržištu. 13. Odabrani primjeri primjene. 14. Mjerena i ocjena tačnosti industrijskih objekata.
Preduslovi	Napredno poznavanje matematike, geodetskih instrumenata, geodetskih mjerena, teorije grešaka i izravnjanja.

Preporučena literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Činklović, N. (1983): Metode preciznih geodetskih mjeranja. Naučna knjiga, Beograd. 2. Benčić, D. (2008): Mjerni instrumenti i sustavi u geodeziji i geoinformatici. Školska knjiga, Zagreb. 3. ISO standards : 17123 series <i>Dodatna literatura:</i> 4. Ogundare, J. (2016). Precision Surveying. Wiley. 												
Provjera znanja	Provjera znanja se bazira na više praktičnih vježbi, testova i ispita na kraju semestra												
Ocenjivanje	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 40%;">10 (A) izvrstan</td> <td style="width: 60%;">95 - 100</td> </tr> <tr> <td>9 (B) odličan</td> <td>85 - 94</td> </tr> <tr> <td>8 (C) vrlo dobar</td> <td>75 - 84</td> </tr> <tr> <td>7 (D) dobar</td> <td>65 - 74</td> </tr> <tr> <td>6 (E) dovoljan</td> <td>55 - 64</td> </tr> <tr> <td>5 (F,FX) nedovoljan</td> <td>manje od 55</td> </tr> </table>	10 (A) izvrstan	95 - 100	9 (B) odličan	85 - 94	8 (C) vrlo dobar	75 - 84	7 (D) dobar	65 - 74	6 (E) dovoljan	55 - 64	5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55
10 (A) izvrstan	95 - 100												
9 (B) odličan	85 - 94												
8 (C) vrlo dobar	75 - 84												
7 (D) dobar	65 - 74												
6 (E) dovoljan	55 - 64												
5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55												

Sedmica	Predavanja	Vježbe
1	Sadržaj predmeta i način savladavanja gradiva, uvod u precizna mjerena, mjerna nesigurnost.	Mjerenje uglova preciznim optičkim teodolitom
2	Metode preciznih mjerena visinskih razlika.	Mjerenje uglova preciznim elektronskim teodolitom
3	Precizni niveli	Ispitivanje teodolita prema potpunom testu norme iso17123-3
4	Metode preciznih mjerena dužina.	Mjerenje visinskih razlika preciznim optičkim nivelirom
5	Precizni elektronski daljinomjeri.	Mjerenje visinskih razlika preciznim digitalnim nivelirom
6	Metode preciznih mjerena uglova.	Ispitivanje nivela prema potpunom testu norme iso17123-2
7	Precizni elektronski teodoliti i tahimetri.	Mjerenje dužina preciznim elektronskim daljinomjerom
8	Terestrički laserski skeneri i njihova primjena.	Ispitivanje elektronskog daljinomjera prema potpunom testu norme iso17123-4
9	Interferometrijska mjerena u geodeziji	Rad sa univerzalnim elektronskim tahimetrom
10	Ispitivanje, rektifikacija i kalibracija preciznih mjernih instrumenata i opreme.	Ispitivanje gnss prijemnika prema potpunom testu norme iso17123-8
11	Konkretni primjeri primjene preciznih geodetskih mjerena u praksi.	Precizna mjerena uglova u kontrolnoj geodetskoj mreži
12	Industrija kao područje djelovanja inženjerske geodezije.	Precizna mjerena dužina u kontrolnoj geodetskoj mreži
13	Mjerni postupci i instrumenti pri montaži i kontroli industrijskih elemenata.	Precizna mjerena visinskih razlika u kontrolnoj geodetskoj mreži
14	Analiza i optimiranje tačnosti kod industrijskih mjerena.	Korekcije i redukcije mjerena
15	Izabrani primjeri industrijskih geodetskih mjerena.	A-posteriori procjena tačnosti mjerena veličina

Naziv predmeta	Prostorne baze i infrastruktura prostornih podataka
Semestar / godina	2/1
ECTS krediti	Predavanja: 2.0 Vježbe: 2.0 Projekt: 1.0 Ukupno: 5 Status: izborni
Nastavnik	Dr. Slobodanka Ključanin
Broj sati u semestru	Predavanja: 30 h Praksa/vježbe: 30 h Projekt: 20 h Individualni rad studenta: 45 h Ukupno: 125 h
Ishodi učenja	Cilj predmeta je razumijevanje infrastructure prostornih podataka i upoznavanje s Evropskim i domaćim/nacionalnim standardima i usvojenom regulativom. Nakon položenog ispita student će: <ul style="list-style-type: none">- Imati dovoljno znanja iz područja prostornih baza podataka i infrastrukture prostornih podataka (IPP).- Imati osnovno i praktično znanje o načelima, metodama, provedbi i operativnom upravljanju prostornih baza podataka i infrastrukture prostornih podataka.- Poznavati evropske i nacionalne standard NPP-a.
Sylabus (Lista lekcija)	1. Modeli baze podataka i modeliranje podataka. 2. Osnove relacijskog, objektno orijentiranog, relacijskog, objektno orijentiranog proširenja i XML modela i baza podataka, 3. Modeli prostornih podataka i sustavi prostornih baza podataka. 4. Prostorni upiti, prostorno pohranjivanje i indeksiranje, procesiranje i optimizacija upita, prostorne mreže. 5. Upravljanje projektima i provedba prostornog baze podataka. Raspodjela prostornih podataka i sustavi podrške odlučivanju. 6. Trendovi sustava prostornih podataka. 7. Izvori prostornih podataka (javni, otvoreni pristup, komercijalni podaci). 8. Infrastruktura prostornih podataka (IPP) - osnove, komponente 9. Pozadina razvoja IPP-a 10. Standardi u geomatici i razvoju IPP 11. Infrastruktura prostornih podataka i razvoj politika u Evropi. 12. INSPIRE specifikacije podataka. 13. Nacionalna infrastruktura prostornih podataka.
Preduslovi	WEB-GIS
Preporučena literatura	<ol style="list-style-type: none">1. Shashi Shekhar, Sanjay Chawla (2003): <i>Spatial Databases – A tour</i>, Prentice Hall.2. Yeung, Albert K.W., Hall,G. Brent (2007): <i>Spatial Database Systems – Desing, Implementation and Project Managment</i>, Springer.3. Global Spatial Data Infrastructure (GSDI) Association (2012): <i>The SDI Cookbook</i>,4. http://gsdiassociation.org/images/publications/cookbooks/SDI_Cookbook.pdf

	Cookbook_from_Wiki_2012_update.pdf												
Provjera znanja	<p>Ispit: Dva parcijalna ispita tijekom semestra, (ukupno može osvojiti 60 bodova). Ako student osvoji više od 55% bodova za svaki parcijalni ispit, onda može polagati završni usmeni ispit i može osvojiti dodatnih 20 bodova. Ako polože samo jedan parcijalni ispit (tijekom semestra) studenti mogu polagati završni ispit, ali polažu samo ovaj dio koji nije položio.</p> <p>Projekt: 20 bodova.</p> <p>Ocjene: od 6 do 10</p>												
Ocenjivanje	<table> <tbody> <tr> <td>10 (A) izvrstan</td> <td>95 - 100</td> </tr> <tr> <td>9 (B) odličan</td> <td>85 - 94</td> </tr> <tr> <td>8 (C) vrlo dobar</td> <td>75 - 84</td> </tr> <tr> <td>7 (D) dobar</td> <td>65 - 74</td> </tr> <tr> <td>6 (E) dovoljan</td> <td>55 - 64</td> </tr> <tr> <td>5 (F,FX) nedovoljan</td> <td>manje od 55</td> </tr> </tbody> </table>	10 (A) izvrstan	95 - 100	9 (B) odličan	85 - 94	8 (C) vrlo dobar	75 - 84	7 (D) dobar	65 - 74	6 (E) dovoljan	55 - 64	5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55
10 (A) izvrstan	95 - 100												
9 (B) odličan	85 - 94												
8 (C) vrlo dobar	75 - 84												
7 (D) dobar	65 - 74												
6 (E) dovoljan	55 - 64												
5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55												

Sedmica	Predavanja	Vježbe
1	Sadržaj predmeta i način savladavanja gradiva. Terminologija. Modeli baze podataka i modeliranje podataka.	Sadržaj predmeta i način održavanja vježbi.
2	Osnove relacijskog, objektno orijentiranog, relacijskog, objektno orijentiranog proširenja i XML modela i baza podataka.	Konceptualno dizajniranje baze podataka
3	Osnove relacijskog, objektno orijentiranog, relacijskog, objektno orijentiranog proširenja i XML modela i baza podataka.	Konceptualno dizajniranje baze podataka
4	Modeli prostornih podataka i sustavi prostornih baza podataka.	Alati za dizajn geodatabase
5	Modeli prostornih podataka i sustavi prostornih baza podataka.	SQL: upiti i poduputi, spajanje tablica i prikupljanje podataka
6	Prostorni upiti, prostorno pohranjivanje i indeksiranje, procesiranje i optimizacija upita, prostorne mreže.	SQL: upiti i poduputi, spajanje tablica i prikupljanje podataka
7	Upravljanje projektima i provedba prostornog baze podataka. Raspodjela prostornih podataka i sustavi podrške odlučivanju.	1. parcijalni
8	Trendovi sustava prostornih podataka.	Postgres / postgis teme: funkcije upravljanja, geometrija, prostorne funkcije.
9	Izvori prostornih podataka (javni, otvoreni pristup, komercijalni podaci).	Rad s enterprise geodatabase
10	Infrastruktura prostornih podataka (IPP) - osnove, komponente	Esri's geodatabases stolnih računala: domene, podtipovi, topologija, klase odnosa.
11	Pozadina razvoja IPP-a	Otvaranje podataka, korisnički generiranih podataka i objavljivanje prostornih podataka na webu.
12	Standardi u geomatiki i razvoju IPP	Geospatial data repositories - metadata, access usluge i geoprostorni standardi
13	Infrastruktura prostornih podataka i razvoj politika u Evropi.	Geoportal
14	INSPIRE specifikacije podataka.	IPP modeliranje
15	Nacionalna infrastruktura prostornih podataka.	2. parcijalni

Naziv predmeta	Geoprostorna analiza
Semestar/godina	2/1
ECTS krediti	Predavanja: 1.5 Vježbe: 2.5 Projekat: 1.0 Ukupno: 5 Status: izborni
Nastavnik	Vanredni prof. dr. Nusret Drešković
Broj sati u semestru	Predavanja: 30 h Praksa/vježbe: 45 h Projekat: 25 h Individualni rad studenata: 25 h Ukupno: 125
Ishodi učenja	Cilj predmeta je razumijevanje operacija koji omogućuju analitičku funkcionalnost geoinformacijskih sistema, te temeljnih geostatističkih operacija i njihova primjena u računarskom okruženju. Na kraju ovog semestra student će moći: <ul style="list-style-type: none">• Definisati problem iz realnog svijeta u kontekstu geoinformacionih sistema i prostorne analize.• Primijeniti odgovarajuće prostorno analitičke metode da riješi problem.• Koristiti softverske alate (komercijalne i „open source“) za rješavanje prostornih problema.• Predstaviti rezultate prostorne analize u formi pisanog rada i prezentacije.
Silabus (Lista lekcija)	1. Koncepti prostorne analize i prostorne statistike 2. Prezentacija prostornih podataka (osnove prostornih baza podataka). 3. Analitička metodologija i modeliranje. 4. Osnovne komponente prostorne analize, uključujući dužinu, pravac, geometrijsku obradu, kartografska algebra i grid modeli. 5. Istraživanje prostora i prostorno vremenskih podataka, vizualizacija podataka. 6. Prostorna statistika, prostorna autokorelacija i prostorna regresija. 7. Analiza tačaka i površina. 8. Analiza površine, uključujući oblike i protok, grid i metode interpolacije, analize vidljivosti. 9. Mrežna i lokalna analiza, uključujući računanje najkraće putanje, problemi trgovачkih putnika, lokacije objekata i arc routing. 10. Georačunske metode, metode na temelju agenata, umjetne neuronske mreže i evolucijsko računanje. 11. Nauka o podacima i analitika velikih podataka.
Preduslovi	Poznavanje rada s najmanje jednom GIS aplikacijom.
Preporučena literatura	1. de Smith, Michael J., Paul A. Longley and Michael F. Goodchild (2013), Geospatial Analysis: A Comprehensive Guide to Principles, Techniques and Software Tools , 4th Edition. http://www.spatialanalysisonline.com 2. Tonny J. Oyana, Florence Margai, 2016. Spatial Analysis: Statistics, Visualization, and Computational Methods , CRC Press, Taylor & Francis Group

	<p>3. O'Sullivan, David, and David J. Unwin, 2010. Geographic Information Analysis, 2nd Edition. New York, John Wiley & Sons.</p> <p><i>Dodatna literatura:</i></p> <p>4. Fischer, Manfred M., Getis, Arthur (Eds.) 2010. Handbook of Applied Spatial Analysis. Springer.</p>												
Provjera znanja	<p>Usmeni ispit iz teoretskog i praktičnog znanja: 50%.</p> <p>Zadaci, testovi i seminarski radovi tokom semesta: 20%</p> <p>Praktični ispit (rad na računaru), korištenje aplikacije i datoteka: 30%</p> <p>Projekt: pisani rad i prezentacija svake grupe :OPCIONO</p>												
Ocjenjivanje	<table> <tbody> <tr> <td>10 (A) izvrstan</td> <td>95 - 100</td> </tr> <tr> <td>9 (B) odličan</td> <td>85 - 94</td> </tr> <tr> <td>8 (C) vrlo dobar</td> <td>75 - 84</td> </tr> <tr> <td>7 (D) dobar</td> <td>65 - 74</td> </tr> <tr> <td>6 (E) dovoljan</td> <td>55 - 64</td> </tr> <tr> <td>5 (F,FX) nedovoljan</td> <td>manje od 55</td> </tr> </tbody> </table>	10 (A) izvrstan	95 - 100	9 (B) odličan	85 - 94	8 (C) vrlo dobar	75 - 84	7 (D) dobar	65 - 74	6 (E) dovoljan	55 - 64	5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55
10 (A) izvrstan	95 - 100												
9 (B) odličan	85 - 94												
8 (C) vrlo dobar	75 - 84												
7 (D) dobar	65 - 74												
6 (E) dovoljan	55 - 64												
5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55												

Sedmica	Predavanja	Vježbe
1	Koncepti prostorne analize. Uvod i terminologija	Uvođenje u osnove i okruženje softverske aplikacije
2	Prezentacija prostornih podataka	Analiza geometrije i operacija veze
3	Geometrijske i operacije veze (dužina i površina, poligon, preklapanje ...)	Upiti, izračuni i gustoća
4	Analitička metodologija i modeliranje	Direkciona analiza
5	Prostorna analiza i procesi	Erozija i diletacija
6	Istraživanje prostora i prostorno vremenskih podataka, vizualizacija podataka	Modeliranje površina
7	Prostorna statistika, prostorna autokorelacija i prostorna regresija	Geometrija površina
8	Analiza tačaka i površina	Vidljivost
9	Modeliranje površina	3. Parcijalni ispit
10	Geometrija površina	Grid, interpolacija i konturiranje
11	Vidljivost	Geostatistika
12	Geostatistika i interpolacione metode	Konstrukcija mreže - primjeri
13	Mrežna i lokalna analiza, uključujući računanje najkraće putanje, problemi trgovачkih putnika, lokacije objekata i arc routing	Geosimulacija
14	Georačunske metode, metode na temelju agenata, umjetne neuronske mreže i evolucijsko računanje	Prezentacija projekta
15	Nauka o podacima i analitika velikih podataka	4. Parcijalni ispit

Naziv predmeta	Referentni sistemi u prostoru i vremenu
Semestar/godina	2/1
ECTS krediti	Predavanja: 2 Vježbe: 2 Projekat/Seminar: 1 Ukupno: 5.0 Status: izborni
Nastavnik	Vanredni prof. dr. Medžida Mulić
Sati u semestru	Predavanja: 30 h Vježbe: 30 h Projekat/Seminar: 30 Individualni rad studenta: 35 h Ukupno: 125
Ishodi učenja	Cilj predmeta je teorijsko razumijevanje orijentacijskih parametara Zemlje i referentnih (koordinatnih) sistema u prostoru (vezanih za svemir) i veze s terestričkim sistemima, te razumijevanje skala vremena i transformacija između njih. Poslije položenog ispita student će: <ul style="list-style-type: none"> • Imati duboko razumijevanje definicija i realizacija koordinatnih sistema. • Računati transformacije između referentnih sistema vezanih za Zemlji i nebeskih referentnih sistema (vezanih za svemir). • Biti upoznat kako se određuju Zemljini orijentacijski parametri. • Razlikovati relevantne referentne sisteme vremena • Imati osnovno znanje o 4D koordinatnim sistemima koji se koriste u geodeziji.
Silabus (Lista lekcija)	1. Uvod. 2. Inercijalni i kvazi-inercijalni referentni sistemi. 3. Nebeski referentni sistemi. 4. Realizacija dinamičkih i kinematičkih referentnih sistema: (pomoću VLBI, GAIA, satelitskih tehnika). 5. Internationalni sistem veličina (ISQ), SI sistem jedinica, Izvedene veličine relevantne za geodeziju. 6. Koordinatni sistem fiksiran za Zemlju. 7. Precesija, Nutacija. 8. Polarno kretanje, dUT1, LOD 9. Transformacija između nebeskog i sistema fiksiranog za Zemlju. 10. Sistemi vremena. 11. Satovi i frekvencijski standardi. 12. Relativistički modeli za vrijeme i coordinate. 13. Kontinentalni visinski sistemi. 14. Budući Globalni visinski sistem.
Preduslovi	Geodetski referentni sistemi, Fizika, (s bachelor programa) Precizno pozicioniranje i navigacija (master program)
Preporučena literatura	1. Michael Soffel, Ralf Langhans (2013): Space-Time Reference Systems , Springer, 320 pages. 2. Jekeli, C., 2012: Geometric Reference Systems in Geodesy . Ohio State University, 209 pages.

	3. Mulić, M., 2016. Geodetski referentni sistemi -neobjavljо. UNSA Sarajevo.
Provjera znanja	Ispit , 5 kredita, skala ocjenjivanja: od 6 do 10 Seminarski rad , (25 %) Dva pisana testa tokom semestra (20%) i kvizovi, (15) Pisani ispit na kraju semestra (30%), usmeni ispit nakon položenog pismenog (10%)
Ocenjivanje	10 (A) izvrstan 95 - 100 9 (B) odličan 85 - 94 8 (C) vrlo dobar 75 - 84 7 (D) dobar 65 - 74 6 (E) dovoljan 55 - 64 5 (F,FX) nedovoljan manje od 55

Sedmica	Predavanja	Vježbe
1	Uvod.	Sferna trigonometrija. Matrice rotacije. Sferne i pravougle koordinate. Elipsoidne koordinate. Veze između koordinata.
2	Inercijalni i kvazi-inercijalni referentni sistemi.	Nebeska sfera. Nebeske koordinate.
3	Nebeski referentni sistemi.	Horizontski koordinatni sistem. Mjesni ekvatorski koordinatni sistem. Nebeski ekvatorski koordinatni sistem.
4	Realizacija dinamičkih i kinematičkih referentnih sistema: (pomoću VLBI, GAIA, satelitskih tehnika).	Veza između nebeskih koordinatnih sistema.
5	Internationalni sistem veličina (ISQ) , SI sistem jedinica, Izvedene veličine relevantne za geodeziju	Računanje Keplerovih elemenata orbite satelita. Orbitalni koordinatni sistem. Transformacija u ITRF.
6	Koordinatni sistem fiksiran za Zemlju.	GCRS i ITRS. Transformacije.
7	Precesija, Nutacija.	Modeli precesije i nutacije.
8	Polarno kretanje, dUT1, LOD	1. test
9	Transformacija između nebeskog i sistema fiksiranog za Zemlju.	Kretanje pola.
10	Sistemi vremena.	Transformacija između nebeskog i sistema fiksiranog za Zemlju.
11	Zvjezdano i univerzalno-UT i vrijeme.	Zvjezdano i UT vrijeme.
12	Dinamičko, terestričko i TAI vrijeme.	Dinamičko i TAI vrijeme.
13	Relativistički modeli za vrijeme i koordinate.	Veze između sistema vremena.
14	Kontinentalni visinski sistemi.	Visinski sistemi i međusobne relacije.
15	Budući Globalni visinski sistem.	2. test

Naziv predmeta	Daljinska istraživanja
Semestar/godina	3/2
ECTS krediti	Predavanja: 2.0 Vježbe: 2.0 Projekat: 2.0 Ukupno: 6 Status: obavezni
Nastavnik	Vanredni prof. dr. sc. Admir Mulahusić
Sati u semestru	Predavanja: 45 h Vježbe: 30 h Projekat: 30 h Samostalni rad studenta: 45 h Ukupno: 150 h
Ishodi učenja	Cilj predmeta je stjecanja osnovnih znanja i vještine o daljinskom istraživanju, razumijevanje fizikalnih osnova daljinskog istraživanja, te upoznavanje tehnika detekcije sa senzorima na satelitima i avionima. Poslije položenog ispita student će: <ul style="list-style-type: none">• Definirati pojmove povezane s daljinskim istraživanjem• Imati dovoljno znanja da koristi metode daljinskog istraživanja za različite svrhe.• Moći interpretirati i praviti visokokvalitetnu procjenu podataka dobivenih metodama daljinskih istraživanja
Silabus (Lista lekcija)	1. Sadržaj predmeta i način savladavanja gradiva. Definicije daljinskih istraživanja i historijski pregled. 2. Historijski pregled daljinskih istraživanja. Elektromagnetsko zračenje. 3. Interakcija elektromagnetskog zračenja sa atmosferom. Interakcija elektromagnetskog zračenja sa površinom. 4. Sistemi daljinskog istraživanja. Orbite satelita. Rezolucija sistema za snimanje (prostorna, spektralna, radiometrijska, vremenska). 5. Optički senzori. Višespektralno skeniranje, Optički senzori. Višespektralno skeniranje. 6. Poprečni skeneri, Uzdužni skeneri, Termičko snimanje. 7. Radar. Radarsko snimanje. Interakcija mikrotalasa sa površinom. LIDAR. Djelovanje LIDAR-a, obrada podataka, tačnost i korištenje. 8. Satelitski sistemi za posmatranje zemlje. Vremenski sateliti. Sateliti za posmatranje kopnenih površina. 9. Prijenos i primanje podataka. Interpretacija snimaka. Vizuelna interpretacija. 10. Predobrada satelitskih snimaka: uklanjanje grešaka u radu senzora, geometrijske popravke. Atmosferske popravke, popravke osvjetljenja. Uticaj terena, kalibracija podataka. 11. Transformacija snimka. 12. Klasifikacija snimaka. Spektralni prostor. 13. Nenadzirana (nenadgledana) klasifikacija. Nadzirana (nadgledana) klasifikacija. 14. Klasifikacija snimaka. Objektno-orientisana klasifikacija. Procjena klasifikacije. 15. Integracija podataka. Primjeri korištenja daljinskih istraživanja.
Preduslovi	Položeni ispiti: Matematika, Fizika, Uvod u fotogrametriju (svi s dodiplomskog/

	bachelor programa) i Fotogrametrija (diplomski/master).												
Preporučena literatura	<p>1. Oštir K., Muhalusić A. (2014): Daljinska istraživanja, Univerzitet u Sarajevu, Građevinski fakultet.</p> <p>2. Campbell J.B., Wynne R.H. (2011): Introduction to Remote Sensing, London, 5. edition.</p>												
Provjera znanja	<p>Ispit se polaže pismeno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - I parcijalni ispit se organizuje u 8. sedmici nastave. - II parcijalni ispit se organizuje u terminu završnog ispita (i popravnog ispita za studente koji ne polože II parcijalni ispit u terminu završnog ispita), a pristupaju mu samo studenti koji su položili I parcijalni ispit. - završni ispit se organizuje shodno akademskom kalendaru, a pristupaju mu studenti koji nisu položili I parcijalni ispit kao i studenti koji nisu zadovoljni uspjehom na I parcijalnom ispitu. - popravni ispit se organizuje shodno akademskom kalendaru, a pristupaju mu studenti koji nisu položili I parcijalni ispit, studenti koji nisu zadovoljni uspjehom na I parcijalnom ispitu kao i studenti koji nisu zadovoljni uspjehom na završnom ispitu. - dodatni ispit se organizuje shodno akademskom kalendaru, a pristupaju mu svi studenti koji nisu položili ispit u terminu završnog i poravnog ispita. <p>Smatra se da je student položio ispit ukoliko je ostvario namanje 55% od ukupnog broja bodova na ispitu.</p> <p>Preduslov za izlazak na ispite je redovno pohađanje nastave, kao i primljeni svi programi od strane asistenta.</p>												
Ocjenjivanje	<table> <tbody> <tr> <td>10 (A) izvrstan</td> <td>95 - 100</td> </tr> <tr> <td>9 (B) odličan</td> <td>85 - 94</td> </tr> <tr> <td>8 (C) vrlo dobar</td> <td>75 - 84</td> </tr> <tr> <td>7 (D) dobar</td> <td>65 - 74</td> </tr> <tr> <td>6 (E) dovoljan</td> <td>55 - 64</td> </tr> <tr> <td>5 (F,FX) nedovoljan</td> <td>manje od 55</td> </tr> </tbody> </table>	10 (A) izvrstan	95 - 100	9 (B) odličan	85 - 94	8 (C) vrlo dobar	75 - 84	7 (D) dobar	65 - 74	6 (E) dovoljan	55 - 64	5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55
10 (A) izvrstan	95 - 100												
9 (B) odličan	85 - 94												
8 (C) vrlo dobar	75 - 84												
7 (D) dobar	65 - 74												
6 (E) dovoljan	55 - 64												
5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55												

Sedmica	Predavanja	Vježbe
1	Sadržaj predmeta i način savladavanja gradiva. Definicije daljinskih istraživanja i historijski pregled.	Sadržaj predmeta i način savladavanja vježbi .
2	Historijski pregled daljinskih istraživanja. Elektromagnetsko zračenje.	Interpretacija fotogrametrijske mjerne snimke.
3	Interakcija elektromagnetskog zračenja sa atmosferom. Interakcija elektromagnetskog zračenja sa površinom.	Interpretacija fotogrametrijske mjerne snimke.
4	Sistemi daljinskog istraživanja. Orbite satelita. Rezolucija sistema za snimanje (prostorna, spektralna, radiometrijska, vremenska).	Generalizacija interpretirane fotogrametrijske mjerne snimke.
5	Optički senzori. Višespektralno skeniranje, Poprečni skeneri, Uzdužni skeneri, Termičko snimanje.	Generalizacija interpretirane fotogrametrijske mjerne snimke.
6	Radar. Radarsko snimanje. Interakcija mikrotalasa sa površinom. LIDAR. Djelovanje lidara, obrada podataka, tačnost i korištenje.	Interpretacija fotogrametrijske mjerne snimke (digitalno).
7	Satelitski sistemi za posmatranje zemlje. Vremenski sateliti. Sateliti za posmatranje kopnenih površina.	Interpretacija fotogrametrijske mjerne snimke (digitalno).
8	Satelitski sistemi za posmatranje zemlje. Sateliti za posmatranje kopnenih površina. Sateliti za promatranje mora. Radarski sistemi.	Generalizacija interpretirane fotogrametrijske mjerne snimke (digitalno).
9	Prijenos i primanje podataka. Interpretacija snimaka. Vizuelna interpretacija.	Generalizacija interpretirane fotogrametrijske mjerne snimke (digitalno).
10	Predobrada satelitskih snimaka: uklanjanje grešaka u radu senzora, geometrijske popravke, Atmosferske popravke, popravke osvjetljenja, Uticaj terena, kalibracija podataka.	Upoznavanje sa programom ERDAS IMAGINE 2014.
11	Predobrada satelitskih snimaka: uklanjanje grešaka u radu senzora, geometrijske popravke, Atmosferske popravke, popravke osvjetljenja, Uticaj terena, kalibracija podataka.	Preuzimanje satelitskih snimaka i uvoz podataka u program ERDAS IMAGINE 2014.
12	Transformacija snimaka. Aritmetičke operacije. Vegetacijski indeksi. Analiza osnovnih komponenti. Kauth-Thomasova transformacija. Transformacija HSI.	Obrada, klasifikacije i analize satelitskih snimaka u programu ERDAS IMAGINE 2014.
13	Klasifikacija snimaka. Spektralni prostor. Nenadzirana (nenadgledana) klasifikacija. Nadzirana (nadgledana) klasifikacija.	Obrada, klasifikacije i analize satelitskih snimaka u programu ERDAS IMAGINE 2014.
14	Klasifikacija snimaka. Objektno-orientisana klasifikacija. Procjena klasifikacije.	Obrada, klasifikacije i analize satelitskih snimaka u programu ERDAS IMAGINE 2014.
15	Integracija podataka. Primjeri korištenja daljinskih istraživanja.	Prezentacija rezultata radu u programu ERDAS IMAGINE 2014.

Naziv predmeta	Lasersko skeniranje
Semestar/godina	3/2
ECTS krediti	Predavanja: 2.5 Vježbe: 2.5 Ukupno: 5 Status: obavezni
Nastavnik	Vanredni prof. dr. sc. Admir Mulahusić
Sati u semestru	Predavanja: 30 h Vježbe: 30 h Samostalni rad studenta: 65 h Ukupno: 125 h
Ishodi učenja	Cilj predmeta je stjecanje znanja iz područja laserske tehnologije i korištenje laserskih uređaja u geodetskoj praksi kao te primjena u drugim strukama. Poslije položenog ispita student će: <ul style="list-style-type: none">• Imati dovoljno znanja da koristi lasersko skeniranje za različite svrhe.• Kreirati model objekta iz oblaka tačaka (podataka).• Moći interpretirati i praviti visoko kvalitetnu prosudbu podataka dobijenih metodama laserskog skeniranja.
Silabus (Lista lekcija)	<ol style="list-style-type: none">1. Terestričko lasersko skeniranje (TLS). Podjela terestričkih laserskih skenera. Tehničke osobine.2. Prednosti terestričkog laserskog skeniranja u odnosu na tradicionalne geodetske tehnike. Integracija TLS-a sa drugim metodama. 3D koordinate + intenzitet signala (4D); Intenzitet signala; RGB mjerena.3. Metode mjerena dužina terestričkim laserskim skenerom (prednosti, nedostaci, tačnost).4. Triangulaciona metoda mjerena, Fazna mjerena dužina, Pulsna metoda mjerena (engl. Time-of-flight metoda).5. Uređaji za otklon laserskih zraka: Rotirajuća poligonska ogledala. Oscilirajuća ogledala.6. Podjela terestričkih laserskih skenera prema načinu snimanja: Skeneri kamere, Panoramski skeneri, Hibridni skeneri.7. Tehničke karakteristike terestričkih laserskih skenera; Brzina snimanja; Rezolucija; Tačnost; Maksimalni domet.8. Uporedba rada 3D skenera i totalne stanice.9. Greške mjerena terestričkim laserskim skenerom: Instrumentalne greške (osnovne i specifične); Greške vezane uz objekat snimanja; Greške zbog atmosferskih uslova.10. Obrada mjerena: Pripremanje podataka za obradu; Filtriranje podataka; Registracija oblaka tačaka i georeferenciranje.11. Dobivanje koordinata pojedine tačke; Kreiranje linija. Mjerena terestričkim laserskim skenerom.12. Primjena terestričkog laserskog skeniranja.13. Mobilno lasersko skeniranje, osnovne komponente, rezultati obrade, način prikupljanja podataka.14. Mobilno lasersko skeniranje, principi mjerena, primjena, planiranje mjerena, rad sa podacima, kalibracija opreme, nadgledanje rada, rad sa podacima, transformacije, kvaliteta radova.15. Lasersko skeniranje iz zraka (osnove).

Preduslovi	Položeni ispići: Matematika, Fotogrametrija (master program).												
Preporučena literatura	<p>1. Shan J., Toth C.K. (2009): Topographic laser ranging and scanning, Principles and Processing, CRC Press.</p> <p>2. Marshall G. F., Stutz G.E. (2012): Handbook of Optical and Laser Scanning, second edition, CRC Press.</p> <p>3. Heritage G.L., Large A.R.G. (2009): Laser Scanning for the Environmental Sciences, Wiley-Blackwell.</p> <p><i>Dodatakna literatura:</i></p> <p>4. Benčić , D. (1990): Geodetski instrumenti. Školska knjiga, Zagreb.</p>												
Provjera znanja	<p>Ispit se polaže pismeno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - I parcijalni ispit se organizuje u 8. sedmici nastave. - II parcijalni ispit se organizuje u terminu završnog ispita (i popravnog ispita za studente koji ne polože II parcijalni ispit u terminu završnog ispita), a pristupaju mu samo studenti koji su položili I parcijalni ispit. - završni ispit se organizuje shodno akademskom kalendaru, a pristupaju mu studenti koji nisu položili I parcijalni ispit kao i studenti koji nisu zadovoljni uspjehom na I parcijalnom ispitu. - popravni ispit se organizuje shodno akademskom kalendaru, a pristupaju mu studenti koji nisu položili I parcijalni ispit, studenti koji nisu zadovoljni uspjehom na I parcijalnom ispitu kao i studenti koji nisu zadovoljni uspjehom na završnom ispitu. - dodatni ispit se organizuje shodno akademskom kalendaru, a pristupaju mu svi studenti koji nisu položili ispit u terminu završnog i poravnog ispita. <p>Smatra se da je student položio ispit ukoliko je ostvario namanje 55% od ukupnog broja bodova na ispitu.</p> <p>Preduslov za izlazak na ispite je redovno pohađanje nastave, kao i primljeni svi programi od strane asistenta.</p>												
Ocjenjivanje	<table> <tbody> <tr> <td>10 (A) izvrstan</td> <td>95 - 100</td> </tr> <tr> <td>9 (B) odličan</td> <td>85 - 94</td> </tr> <tr> <td>8 (C) vrlo dobar</td> <td>75 - 84</td> </tr> <tr> <td>7 (D) dobar</td> <td>65 - 74</td> </tr> <tr> <td>6 (E) dovoljan</td> <td>55 - 64</td> </tr> <tr> <td>5 (F,FX) nedovoljan</td> <td>manje od 55</td> </tr> </tbody> </table>	10 (A) izvrstan	95 - 100	9 (B) odličan	85 - 94	8 (C) vrlo dobar	75 - 84	7 (D) dobar	65 - 74	6 (E) dovoljan	55 - 64	5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55
10 (A) izvrstan	95 - 100												
9 (B) odličan	85 - 94												
8 (C) vrlo dobar	75 - 84												
7 (D) dobar	65 - 74												
6 (E) dovoljan	55 - 64												
5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55												

Sedmica	Predavanja	Vježbe
1	Sadržaj predmeta i način savladavanja gradiva. Terestričko lasersko skeniranje (TLS). Podjela terestričkih laserskih skenera. Tehničke osobine.	Sadržaj predmeta i način savladavanja vježbi.
2	Prednosti terestričkog laserskog skeniranja u odnosu na tradicionalne geodetske tehnike. Integracija TLS-a sa drugim metodama. 3D koordinate + intenzitet signala (4D); Intenzitet signala; RGB mjerena.	Pregled i prezentacija pojedinih terestričkih laserskih skenera različitih proizvođača.
3	Metode mjerena dužina terestričkim laserskim skenerom (prednosti, nedostaci, tačnost): Triangulaciona metoda mjerena, Fazna mjerena dužina, Pulsna metoda mjerena (engl. Time-of-flight metoda).	Pregled i prezentacija pojedinih LIDAR laserskih skenera različitih proizvođača.
4	Uređaji za otklon laserskih zraka: Rotirajuća poligonska ogledala, Oscilirajuća ogledala.	O proceduri laserskog skeniranja (priprema, skeniranje i obrada).
5	Podjela terestričkih laserskih skenera prema načinu snimanja: Skeneri kamere, Panoramski skeneri, Hibridden skeneri.	Totalna stanica – skener Topcon IS-3 (praktičan rad sa instrumentom).
6	Tehničke karakteristike terestričkih laserskih skenera; Brzina snimanja; Rezolucija; Tačnost; Maksimalni domet.	Priprema za skeniranje totalnom stanicom – skenrom Topcon IS-3 (geodetska osnova, orijentacione tačke itd.).
7	Uporedba rada 3D skenera i totalne stanice.	Skeniranje slikovnom stanicom (skenerom) Topcon IS-3.
8	Greške mjerena terestričkim laserskim skenerom: Instrumentalne greške (osnovne i specifične); Greške vezane uz objekat snimanja; Greške zbog atmosferskih uslova.	Prijenos podataka sa slikovne stanice (skenera) Topcon IS-3 i uvoz u program za obradu podataka laserskog skeniranja.
9	Obrada mjerena: Pripremanje podataka za obradu; Filtriranje podataka; Registracija oblaka tačaka i georeferenciranje.	Primjeri obrade jednostavnih figura u programu Image Master.
10	Dobivanje koordinata pojedine tačke; Kreiranje linija. Mjerjenje terestričkim laserskim skenerom.	Obrada podataka laserskog skeniranja.
11	Primjena terestričkog laserskog skeniranja.	Obrada podataka laserskog skeniranja.
12	Mobilno lasersko skeniranje, osnovne komponente, rezultati obrade, način prikupljanja podataka.	Obrada podataka laserskog skeniranja.
13	Mobilno lasersko skeniranje, principi mjerena, primjena, planiranje mjerena, rad sa podacima, kalibracija opreme, nadgledanje rada, rad sa podacima, transformacije, kvaliteta radova.	Obrada podataka laserskog skeniranja.
14	Lasersko skeniranje iz zraka.	Prezentacija rezultata laserskog skeniranja.
15	Lasersko skeniranje iz zraka.	Prezentacija rezultata laserskog skeniranja.

Naziv predmeta	Metode tehničke komunikacije i istraživanja
Semestar/godina	3/2
ECTS kredita	Predavanja: 2 Vježbe: 1 Projekat: 1 Ukupno: 4 Status: obavezni
Nastavnik	Vanredni prof. dr. Medžida Mulić i Doc.dr. Džanina Omićević
Broj sati u semestru	Predavanja: 30 Vježbe: 30 Projekat: 10 Individualni rad studenta/MOOC: 30 Ukupno: 100
Ishodi učenja	<p>Cilj predmeta je rad sa studentima da bi oni prepoznali svoje akademsku/etičku odgovornost, te popravili vještine profesionalnog izražavanja i pri tom stekli samopouzdanje pri pisanju izvještaja, memoranduma i elektronske pošte. Kroz ovaj kurs studenti će učiti da primjenjuju vještine koje rezultiraju u uspješnoj profesionalnoj komunikaciji. Učili bi o izboru formata za tip memoranduma/izvještaja, zatim organiziranja informacija, opažanja profesionalne komunikacijske etike, korekture teksta, te bi razmatrali da li njihova poslovna komunikacija šalje pozitivan utisak kao pisca i saradnika.</p> <p>Također, cilj je dati pregled teorija i metoda u istraživanju, s naglaskom na na metode u tehničkim disciplinama. Kurs će dati neophodne vještine za uređenje njihovih završnih radova.</p> <p>Poslije položenog predmeta student će:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Razumjeti važnost akademskog integriteta. • Definirati i razumjeti važnost tehničke komunikacije te koristiti različite kanale za usmenu i pismenu tehničku komunikaciju. • Pisati jasno i koncizno elektronsku poštu/memorandum/izvještaj/prema svojim profesionalnim potrebama i nastojanjima te prepoznavati pet tipova maila/memoranduma kao i njihove formate. • Prepoznati važnost timskog rada u tehničkoj komunikaciji i bavljenja s izazovima za efektivan timski rad. • Postavljati prava pitanja pri istraživačkom radu i formulirati hipoteze. • Razumjeti pravilo IMRAD i pisati na ispravan način: abstrakt, uvod, metode i diskusiju kao i zaključke, te pregled literatute. • Pravilno napisati završni rad i javno ga prezentirati.

Silabus (Lista lekcija)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Akademski integritet. Fundamentalne vrijednosti: čast, poštenje, poštovanje, iskrenost, povjerenje, odgovornost, hrabrost... 2. Tehnička komunikacija. Tipovi i kanali za usmenu i pismenu tehničku komunikaciju. Auditorijum i svrha/namjena. Važnost tehničke komunikacije. Interpersonalna komunikacija i timski rad. 3. Saradnja. Efektivna komunikacija: ton izražavanja, atmosfera koju stvara, pravilno oslovljavanje i gramatika. 4. Pisanje: e mail, memo/izvještaj/uputstvo za korištenje/prijedlog/prezentacija. 5. Pisanje publikacije: abstrakt+IMRAD+zaključak. 6. Pisanje popisa korištene literature. 7. Istraživanje: proces, dizajn, problemi. 8. Varijable i njihovi tipovi. Formuliranje hipoteze. Uzimanje uzoraka. 9. Alat za prikupljanje podataka. Analiza podataka. Interpretiranje podataka. 10. Meode istraživanja. 11. Opis meoda mjerena. 12. Eksperimentalne metode. 13. Pisanje prijedloga istraživanja. 14. Izvještaj o istraživanju vs tehnički izvještaj. 15. Prezentiranje rezultata. Javni nastup. Govor tijela.
Preduslovi	Nema
Preporučena literatura	<p>Domaće zadaće:</p> <p>Academic Integrity: Values, Skills, Action. Online MOOC FutureLearn: dostupno na: https://www.futurelearn.com/courses/academic-integrity (1)</p> <p>Introduction to Communication Science. Online MOOC Coursera: dostupno na: https://www.coursera.org/learn/communication (2)</p> <p>Becoming Efficient Technical Communicators. Online MOOC, OpenLearning. dostupno na: https://www.mooc-list.com/course/becoming-efficient-technical-communicators-openlearning (3)</p> <p>Obavezna literatura:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Marel, M.: Technical Communication. Mcmillan Learning, 2016, 11th ed. 2. Kennett, B.: Planning and Managing Scientific Research, A guide for the beginning researcher, ANU Press, Canberra ACT 0200, Australia, 2014 3. George M. Hall: How to Write a Paper, A John Wiley & Sons, Ltd., Publication, UK <p>Dodatna literatura:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Pandey, P., Pandey, M.: Research methodology: tools and techniques, Bridge Center, Buzau, 2015 5. Kumar, R.: Research Methodology, a step-by-step guide for beginners, SAGE, London, EC1Y 1SP, Third edition, 2011 6. Kothary, C.R.: Research Methodology, Methods and Techniques, 2nd revised edition, University of Rajasthan, Jaipur, New Age International, 2004 7. Johansson, RE.: Theory of Science and Research Methodology, Royal Institute of Technology, Stockholm, 2004
Provjera znanja	Tokom semestra kratki pismeni testovi, kvizovi, domaće zadaće: ukupno 40%. Projekat, nadgledani individualni rad studenta tokom semestra: 20%, Ispit:

	Pismeni na kraju semestra 30%, prema skali od: 6 do 10 Za studente koji polože pismeni obavezan je usmeni na kojem moge osvojiti do 10%. Ocjena prema skali od: 6 do 10 prema Zakonu o visokom obrazovanju.
Ocenjivanje	10 (A) izvrstan 95 - 100 9 (B) odličan 85 - 94 8 (C) vrlo dobar 75 - 84 7 (D) dobar 65 - 74 6 (E) dovoljan 55 - 64 5 (F,FX) nedovoljan manje od 55

Sedmica	Predavanja	Vježbe
1	Akademski integritet. Fundamentalne vrijednosti: iskrenost, povjerenje, poštenje, poštovanje, odgovornost, hrabrost... Zadaća: pregledati online kurs-MOOC (1)	Upoznavanje studenata sa načinom rada i realizacijom nastave. Upoznavanje s metodama učenja poznatim kao pbl „flipped classroom“ (eng.) i e učenje. Diskusija na temu akademskog integriteta.
2	Tehnička komunikacija. Tipovi i kanali za usmenu i pismenu tehničku komunikaciju. Auditorijum i svrha/namjena. Važnost tehničke komunikacije. Interpersonalna komunikacija i timski rad. Domaća zadaća: pregledati online kurs-MOOC(2)	Diskusija domaće zadaće-važnost efektivne tehničke komunikacije.
3	Saradnja. Efektivna komunikacija: ton izražavanja, atmosfera koju stvara, pravilno oslovljavanje i gramatika.	Diskusija domaće zadaće-ton izražavanja, usmenog i pismenog.
4	Pisanje: e mail, memo/izvještaj/uputstvo za korištenje/prijedlog/prezentacija. Domaća zadaća: pogledati online kurs- MOOC (3)	Prezentiranje zadaće i diskusija: formiranje tima sa argumentacijom za svakog člana Pisanje e-maila, memo, poslovnog pisma i sl.
5	Struktura pisanja članka: Sažetak +IMRAD+zaključak. Zadaća na ovu temu.	Prezentiranje zadaće i diskusija odabranog primjera. Pisanje sažetka
6	Pisanje popisa korištene literature.	Prezentiranje zadaće i diskusija: seminarski rad organiziran po principima imrad: pisanje uvoda, metoda, diskusija rezultata
7	Istraživanje: proces, dizajn, problemi.	Prezentiranje zadaće i diskusija: pisanje zaključka
8	Varijable i njihovi tipovi. Formuliranje hipoteze. Uzimanje uzoraka.	Prezentiranje zadaće i diskusija: pisanje popisa literature po različitim stilovima
9	Alat za prikupljanje podataka. Analiza podataka. Interpretiranje podataka.	Prezentiranje zadaće i diskusija: analiza i interpretiranje podataka
10	Metode istraživanja.	Diskusija na temu metode istraživanja
11	Opis metoda mjerena	Diskusija na temu citiranje i popis literature
12	Eksperimentalne metode.	Prezentiranje zadaće i diskusija: izvještaja o istraživanju i tehničkog izvještaja
13	Pisanje prijedloga istraživanja. Domaća zadaća	Pregled različitih primjera i prijedloga. Diskusija domaćih zadataka na temu pisanje prijedloga istraživanja
14	Izvještaj o istraživanju vs tehnički izvještaj.	Pregled različitih primjera i diskusija domaćih zadataka
15	Prezentiranje rezultata. Javni nastup. Govor tijela.	Prezentiranje domaćih zadaća (3 minutna prezentacija studenata) i diskusija.

Naziv predmeta	Geostatistika
Semestar / godina	3/2
ECTS krediti	Predavanja: 2 Praksa/vježbe: 2 Projekt: 1 Ukupno: 5 Status: Izborni
Nastavnik	Doc. dr. Džanina Omićević
Broj sati u semestru	Predavanja: 30 h Praksa/vježba: 30 h Projekat: 20 h Individualnirad studenata: 45 h Ukupno: 125
Ishodi učenje	Na kraju ovog kursa studenti će: <ul style="list-style-type: none"> • Prepoznati teorijske koncepte i osnovnu terminologiju geostatistike i prostornih statističkih metoda. • Primjeniti geostatističke metode sa aktuelnim softverskim paketima. • Modelirati i predstavi numeričku strukturu korelacije posmatranog prostornog fenomena, • Birati i implementirati metodu koja i provodi prostornu predikciju posmatrane varijable. • Primijeniti napredne metode prostorne geostatističke interpolacije u 3D i prostorno-vremenskom okviru.
Silabus (Lista lekcija)	1. Uvod u geostatistiku. Koncept prostornog modeliranja. 2. Teorija regionaliziranih varijabli. Tipovi prostornih varijabli. 3. Pregled i podjela metoda interpolacije. 4. Prostorna predikcija i interpolacija. 5. Modeli regresije za procjenu trendova površina. Višestruka regresija. 6. Karakteristike prostorne varijabilnosti. Variogram i kovarijancna funkcija. 7. Prostorna kovarijanca, stacionarnost i ergodičnost. 8. Eksperimentalni variogram i eksperimentalna kovarijancna funkcija. 9. Modeliranje variograma metodom najmanjih kvadrata. 10. Koncept anizotropije. 11. Teorija običnog kriginga, universalni kriging, blok kriging. 12. Procjena kvaliteta geostatističkog predviđanja. Varijanca kriginga. 13. Krosvalidacija. Kvaliteta procjene korištenjem neovisnog skupa podataka. 14. Stohastičke simulacije. 15. Visualizacija predikcije i nesigurnosti
Preduslovi	Sposobnost korišćenja GIS softvera
Preporučena literatura	1. Webster, R., & Oliver, M. A. (2007). Geostatistics for environmental scientists . John Wiley & Sons. 2. Bivand, R., Pebesma, E. J., & Gómez-Rubio, V. (2008). Applied spatial data analysis with R . New York: Springer. 3. Andričević, R, Gotovac, H, Ljubenkov, I. (2006) Geostatistika: umijeće prostorne analize Sveučilište u Splitu, Građevinsko-arhitektonski fakultet,

	Matrice hrvatske 15, Split
Provjera znanja	Praktične vježbe i dva testa tokom semestra, ukupno 50% Završni ispit (pismeni ispit praktičnog i teoretskog znanja), 50%
Ocjenjivanje	10 (A) izvrstan 95 - 100 9 (B) odličan 85 - 94 8 (C) vrlo dobar 75 - 84 7 (D) dobar 65 - 74 6 (E) dovoljan 55 - 64 5 (F,FX) nedovoljan manje od 55

Sedmica	Predavanja	Vježbe
1	Uvod u geostatistiku. Koncept prostornog modeliranja.	Ponavljanje elementarne statistike. Primjeri
2	Teorija regionalizirnih varijabli. Tipovi prostornih varijabli.	Upoznavanje aplikacije i njenog korisničkog okruženja
3	Pregled i podjela metoda interpolacije.	Unos i obrada podataka
4	Prostorna predikcija i interpolacija.	Primjeri primjene interpolacije
5	Modeli regresije za procjenu trendova površina. Višestruka regresija.	Primjeri primjere regresije
6	Karakteristike prostorne varijabilnosti. Variogram i kovarijanc funkcija.	Primjeri primjene variograma
7	Prostorna kovarijanca, stacionarnost i ergodičnost.	Određivanje kovarijance
8	Eksperimentalni variogram i eksperimentalna kovarijanc funkcija.	Primjeri primjene eksperimentalnih kovarijanc funkcija
9	Modeliranje variograma metodom najmanjih kvadrata.	1. parcijalni ispit
10	Koncept anizotropije.	Primjeri primjene običnog kriginga
11	Teorija običnog kriginga, universalni kriging, blok kriging.	Primjeri primjene universalnog kriginga i blok kriginga
12	Procjena kvaliteta geostatističkog predviđanja. Varijanca kriginga.	Primjeri primjena krosvalidacije
13	Krosvalidacija. Kvaliteta procjene korištenjem neovisnog skupa podataka.	Primjeri stohastičke simulacije
14	Stohastičke simulacije.	Primjeri primjene vizualizacije predikcije i nesigurnosti
15	Visualizacija predikcije i nesigurnosti	2. parcijalni ispit

Naziv predmeta	Geodetske svemirske tehnike
Semestar/godina	3/2
ECTS bodovi	Predavanja: 2 Vježbe/Seminarski: 2 Projekt: 1 Total: 5 Status: izborni
Nastavnik	Vanredni prof. dr. Medžida Mulić
Broj sati u semestru	Predavanja: 30 Vježbe/seminarski: 30 Projekt: 30 Individualni rad studenta 35 Total: 125
Ishodi učenja	Cilj je sticanje teorijskog znanja o modelima opažanja svemirskih i satelitskih geodetskih tehnika, razumijevanja određivanja parametara Zemljinih orjenatcijskih parametara, te upoznavanje sa međunarodnim geodetskim servisima te stjecanje vještina korištenja njihovih usluga. Poslije položenog ispita student će: <ul style="list-style-type: none">• Razumjeti rasprostiranje elektromagnetičnih signala,• Razumjeti osnovne principe i tipove opažanja geodetskih svemirskih tehnika.• Razumjeti i izvoditi određivanje parametara iz geodetskih svemirskih tehnika.• Biti upoznat s relevantnim Internacionalnim servisima i koristiti njihove usluge.
Silabus (lista lekcija)	1. Rasprostiranje elektromagnetičnih valova. 2. VLBI model opažanja 3. Kretanje satelita. 4. GNSS model opažanja. 5. Online servisi za obradu GNSS podataka opažanja. 6. SLR model opažanja. 7. Altimetrija - model opažanja. 8. Atmosferski utjecaji na rasprostiranje signala. 9. Određivanje parametara pomoću geodetskih svemirskih tehnika. 10. Sinergija multi-tehnika za računanje parametara. 11. Međunarodni servisi: (IERS, IGS, IVS, ILRS, DORIS) 12. Gravitacijske satelitske misije. 13. Međunarodni servisi (ICGEM, IGeS, IGB) 14. Geomagnetske satelitske misije. 15. GGOS
Preduslovi	Položeni ispiti: Fizika, GNSS pozicioniranje, Geodetski referentni sistemi (iz dodiplomskog programa), Položen ispit ili odslušana predavanja i urađene vježbe iz predmeta na master programu: Precizno pozicioniranje i navigacija; Referentni sistemi u prostoru i vremenu.

Preporučena literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seeber G.: Satellite Geodesy, 2nd, 2008, de Gruyter 2. Plag H.-P., Pearlman M. (eds.): Global Geodetic Observing System: meeting the requirements of a global society on a changing planet in 2020, 2009, Springer 3. Fu L.-L.; Cazenave A.: Satellite Altimetry and Earth Sciences, International geophysics, vol. 69, 2001, Academic Press. 												
Provjera znanja	<p>Projekt na temu: Online procesiranje podataka 30% (tehnički izvještaj projekta i usmena diskusija rezultata).</p> <p>Seminarski rad na temu (po dogovoru sa studentom): Modeli opažanja 30% (Pismeno i usmena prezentacija).</p> <p>Seminarski rad na temu (po dogovoru sa studentom): Međunarodni servisi 30% (Pismeno i usmena prezentacija).</p> <p>Usmeni ispit 10%.</p> <p>Skala ocjenjivanja od 6 do 10 u skladu sa Zakonom o visokom obrazovanju.</p>												
Ocenjivanje	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 40%;">10 (A) izvrstan</td> <td style="width: 60%;">95 - 100</td> </tr> <tr> <td>9 (B) odličan</td> <td>85 - 94</td> </tr> <tr> <td>8 (C) vrlo dobar</td> <td>75 - 84</td> </tr> <tr> <td>7 (D) dobar</td> <td>65 - 74</td> </tr> <tr> <td>6 (E) dovoljan</td> <td>55 - 64</td> </tr> <tr> <td>5 (F,FX) nedovoljan</td> <td>manje od 55</td> </tr> </table>	10 (A) izvrstan	95 - 100	9 (B) odličan	85 - 94	8 (C) vrlo dobar	75 - 84	7 (D) dobar	65 - 74	6 (E) dovoljan	55 - 64	5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55
10 (A) izvrstan	95 - 100												
9 (B) odličan	85 - 94												
8 (C) vrlo dobar	75 - 84												
7 (D) dobar	65 - 74												
6 (E) dovoljan	55 - 64												
5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55												

Sedmica	Predavanja	Vježbe
1.	Rasprostiranje elektromagnetskih valova.	Upoznavanje sa sadržajem predmeta i načinom rada.
2.	VLBI model opažanja	Upoznavanje s online servisima za procesiranje GNSS podataka.
3.	Kretanje satelita	PPP metoda vs DGNSS/relativne metode
4.	GNSS model opažanja.	Priprema podataka za online obradu GNSS podataka po PPP metodi.
5.	Online servisi za obradu GNSS podataka opažanja.	Slanje podataka za online obradu GNSS podataka po PPP metodi.
6.	SLR model opažanja	Priprema podataka za online obradu GNSS podataka po relativnoj metodi.
7.	Altimetrija - model opažanja	Slanje podataka za online obradu GNSS podataka po relativnoj metodi.
8	Atmosferski utjecaji na rasprostiranje signala.	Analiza rezultata online procesiranja.
9.	Određivanje parametara pomoću geodetskih svemirskih tehniki.	Raspodjela tema za prvi seminarski rad na temu geodetskih satelitskih ili svemirskih tehniki.
10.	Sinergija multi-tehnika za računanje parametara.	Raspodjela tema za drugi seminarski rad na temu Međunarodnih servisa.
11.	Međunarodni servisi: (IERS, IGS, IVS, ILRS, DORIS)	Istraživanja za seminarski rada.
12.	Gravitacijske satelitske misije.	Pisanje seminarskog rada.
13.	Međunarodni servisi (ICGEM, IGeS, IGB)	Pisanje seminarskog rada.
14.	Geomagnetske satelitske misije.	Prezentiranje rezultata projekta.
15.	GGOS	Prezentiranje seminarskih radova.

Naziv predmeta	Geodetski mjerni sistemi
Semestar / godina	3/2
ECTS crediti	Predavanja: 2 Vježbe: 1.5 Projekt: 1.5 Ukupno: 5 Status: izborni
Nastavnik	Doc. dr. Nedim Tuno
Broj sati u semestru	Predavanja: 30 h Vježbe: 30 h Projekt: 30 h Individualni rad studenta: 35 h Ukupno: 125 h
Ishodi učenja	Cilj predmeta je upoznavanje s postojećim modernim mjernim sistemima i razvijanje vještina za njihovo korištenje. Nakon položenog nastavnog predmeta studenti će biti osposobljeni za: <ul style="list-style-type: none">• Primjenu moderne geodetske opreme za terenska mjerena• Određivanje kvalitete i primjenjivosti rezultata mjerena.• Razumijevanje standarda tačnosti i specifikacija terenskih procedura za precizna horizontalna i visinska kontrolna mjerena.• Identifikaciju izvora grešaka i izvedbu analize terestričkih geodetskih mjerena.• Primjenu posebnih geodetskih mjerena i razumijevanje zahtjeva stručnjaka iz drugih polja kako bi se riješili postavljeni problemi.
Silabus (Lista lekcija)	1. Značaj mjernih tehnika 2. Klasifikacija geodetskih senzora 3. Niveliri: razvoj, digitalni niveler, princip rada, kalibracija, primjena u inžinjerskoj geodeziji – statička i kinematicka mjerena 4. TPS – tahimetri: razvoj, osnove građe, tehničke osnove razvoja automatskih terestričkih pozicionih stanica 5. TLS – terestrički laserski skeneri: klasifikacija prema tehnologiji i tehnička ograničenja, mjerna strategija. 6. IFM – interferometrija: interferometrijska mjerena dužina, linearna i uglovna mjerena interferometrima i laserskim trackerima. 7. GNSS instrumenti: GNSS prijemnici, integracija GNSS i TPS tehnologija. 8. Ispitivanje, rektifikacija i kalibracija instrumenata i mjerne opreme za precizna geodetska mjerena uglovnih i linearnih vrijednosti prema međunarodnim ISO normama. 9. Područje primjene preciznih geodetskih mjerena u praksi – praktični primjeri.
Preduslovi	Napredno poznavanje matematike, geodetskih instrumenata, geodetskih mjerena, teorije grešaka i izravnjanja.
Preporučena literatura	1. Benčić, D., Solarić, N. (2008): Mjerni instrumenti i sustavi u geodeziji i geoinformatici . Zagreb , Školska knjiga, 2. Deumlich, F., Staiger, R. (2002). Instrumentenkunde der Vermessungstechnik , Heidelberg, Herbert Wichmann Verlag.

	<p>3. Kogoj, D. (2006): Mjerenje dužina elektronskim daljinomjerima. Građevinski fakultet, Univerzitet u Sarajevu, Sarajevo.</p> <p>4. ISO standards : 17123 series</p>												
Provjera znanja	Provjera znanja se bazira na sljedećim aktivnostima: izrada seminarског rada i prezentacija seminarског rada. Studenti moraju zadovoljiti sljedeće zahtjeve: zadovoljavajuћe napisan seminarски rad, uspješna prezentacija seminarског rada i aktivnosti tokom grupne prezentacije seminarских radova. Konačna ocjena rezultira 50% iz seminarског rada i 50% iz prezentacije.												
Ocenjivanje	<table> <tbody> <tr> <td>10 (A) izvrstan</td> <td>95 - 100</td> </tr> <tr> <td>9 (B) odličan</td> <td>85 - 94</td> </tr> <tr> <td>8 (C) vrlo dobar</td> <td>75 - 84</td> </tr> <tr> <td>7 (D) dobar</td> <td>65 - 74</td> </tr> <tr> <td>6 (E) dovoljan</td> <td>55 - 64</td> </tr> <tr> <td>5 (F,FX) nedovoljan</td> <td>manje od 55</td> </tr> </tbody> </table>	10 (A) izvrstan	95 - 100	9 (B) odličan	85 - 94	8 (C) vrlo dobar	75 - 84	7 (D) dobar	65 - 74	6 (E) dovoljan	55 - 64	5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55
10 (A) izvrstan	95 - 100												
9 (B) odličan	85 - 94												
8 (C) vrlo dobar	75 - 84												
7 (D) dobar	65 - 74												
6 (E) dovoljan	55 - 64												
5 (F,FX) nedovoljan	manje od 55												

Sedmica	Predavanja	Vježbe
1	Sadržaj predmeta i način savladavanja gradiva. Značaj geodetskih mjernih tehnika.	Uvod u neprekinuti digitalni tok podataka
2	Klasifikacija geodetskih senzora	TPS instrumenti: dizajn, rukovanje, korigovanje grešaka, on-board obrada podataka
3	Niveliri: razvoj, digitalni niveler, princip rada	Hardver i softver za digitalno prikupljanje podataka mjerjenja, organizacija podataka i transfer
4	Niveliri: Kalibracija, primjena u inžinjerskoj geodeziji – statička i kinematička mjerjenja.	Mjerjenje dužina elektronskim daljinomjerom uz upotrebu specijalnih reflektora
5	TPS – tahimetri: razvoj, osnove građe.	Mjerjenje dužina elektronskim daljinomjerom bez upotrebe reflektora
6	TPS – tahimetri: tehničke osnove razvoja automatskih terestričkih pozicionih stanica	Rad sa automatizovanim geodetskim instrumentima- robotizovani TPS
7	TPS – tahimetri: integracija s drugim mjernim senzorima	Kalibracija daljinomjera na komparatorskoj bazi
8	TLS – terestrički laserski skeneri: klasifikacija prema tehnologiji	Primjena slikovnog tahimetra s mogućnostima laserskog skeniranja
9	TLS – tehnička ograničenja, mjerna strategija.	Mjerena uglova teodolitima najveće preciznosti
10	Interferometrijska mjerena dužina	Upotreba specijalnih mjernih letvi u geometrijskom nivelmanu
11	FM – interferometrija: linearna i uglovna mjerena interferometrima i laserskim trackerima.	Metode preciznog određivanja visinskih razlika
12	GNSS instrumenti: GNSS prijemnici	Ispitivanje preciznosti uglovnih mjerena prema ISO normi
13	GNSS instrumenti: integracija GNSS i TPS tehnologija.	Ispitivanje preciznosti 3D mjerena prema ISO normi
14	Ispitivanje, rektifikacija i kalibracija instrumenata i mjerne opreme za precizna geodetska mjerena uglovnih i linearnih vrijednosti prema međunarodnim ISO normama.	Mjerena 1D geodetske osnove posebne namjene
15	Područje primjene preciznih geodetskih mjerena u praksi – praktični primjeri.	Mjerena 2D geodetske osnove posebne namjene