

**GRAĐEVINSKI FAKULTET U SARAJEVU**

**NASTAVNI PLAN I PROGRAM DOKTORSKOG STUDIJA  
GEODEZIJE**

**Prva godina studija**

<b>Red.br.</b>	<b>Šifra predmeta</b>	<b>Status predmeta</b>	<b>Sem.</b>	<b>Naziv predmeta</b>	<b>Broj ECTS</b>	<b>Broj sati pred.</b>
1.	GD01	Obavezni	I	Numerička matematika	7,5	30
2.	GD06	Obavezni	I	Teorija vjerovatnoće i statistika	7,5	30
3.	GD	Obavezni	I	Savremena terestrička geodetska mjerna tehnologija	7,5	30
4.	GD29	Obavezni	I	Spektralna analiza i Kalman filteri	7,5	30

<b>Red.br.</b>	<b>Šifra predmeta</b>	<b>Status predmeta</b>	<b>Sem.</b>	<b>Naziv predmeta</b>	<b>Broj ECTS</b>	<b>Broj sati pred.</b>
1.	GD30	Izborni	II	Odabrana poglavlja daljinskih istraživanja	7,5	30
2.	GD31	Izborni	II	Integrirane navigacione tehnike	7,5	30
3.	GD	Izborni	II	Standardizacija mjeriteljske infrastrukture u geodeziji	7,5	30
4.	GD	Izborni	II	Primjene preciznog satelitskog pozicioniranja	7,5	30
5.	GD	Izborni	II	Savremene katastarske evidencije	7,5	30
6.	GD	Izborni	II	Odabrana poglavlja topografskih modela	7,5	30
7.	GD	Izborni	II	Modeli određivanja deformacija	7,5	30
8.	GD	Izborni	II	Odabrana poglavlja modeliranja geoinformacija	7,5	30

<b>PREDMET</b>	<b>NUMERIČKA MATEMATIKA</b>			
<b>PREDAVAČ</b>				
<b>ŠIFRA</b>	<b>STATUS</b>	<b>SEMESTAR</b>	<b>SATI NASTAVE</b>	<b>ECTS</b>
<b>GR01</b>	<b>Obavezni</b>	<b>I</b>	<b>30</b>	<b>7.5</b>
<b><i>OBLIK NASTAVE</i></b>		<b><i>POLAGANJE ISPITA</i></b>		
Predavanja		Seminarski rad i usmeni		
<b>SADRŽAJ PREDMETA</b>				
<p>Brojni sistemi i račun grešaka. Metrički prostori i teorema o fiksnoj tački. Metode iteracije. Sistema linearnih jednačina: direktne i iterativne metode. Iterativno rješavanje nelinearnih jednačina: linearna iteracija, Newton-Raphsonov metoda, metoda sekante. Algebarskih jednačine. Sistema nelinearnih jednačina. Interpolacija i aproksimacija. Interpolacioni polinomi. Metoda najmanjih kvadrata Numeričko diferenciranje i integracija. Newton-Cotesove formule, Gaussove kvadraturene formule. Numeričko rješavanje diferencijalnih jednačina. Runge-Kutta metodi. Numeričko rješavanje sistema diferencijalnih jednačina. Granični problemi: metoda konačnih razlika i metoda pogađanja.</p>				
<b>PREPORUČENA LITERATURA</b>				
<p>Milovanović, G.V.: Numerička analiza I-III, Naučna knjiga, Beograd, 1991;</p> <p>Tošić, D.Đ.: Uvod u numeričku analizu, Akademska misao, Beograd, 2004;</p> <p>J. Stoer: Numerische Mathematik I, 7. izdanje Springer-Verlag, Berlin, New York 1994.</p> <p>J. Stoer, R. Bulirsch: Numerische Mathematik II, Springer-Verlag, Berlin, New York 1990.</p> <p>Vilenkin, N.J.: Metoda sukcesivnih aproksimacija, Školska knjiga, Zagreb 1980;</p> <p>E. Isaacson, H. Keller: Analysis of Numerical Methods;</p> <p>J. Lončar: Numerička analiza, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 1972.</p>				

<b>PREDMET</b>	<b>TEORIJA VJEROVATNOĆE I STATISTIKA</b>			
<b>PREDAVAČ</b>				
<b>ŠIFRA</b>	<b>STATUS</b>	<b>SEMESTAR</b>	<b>SATI NASTAVE</b>	<b>ECTS</b>
<b>GR06</b>	<b>Obavezni</b>	<b>I</b>	<b>30</b>	<b>7.5</b>
<b>OBLIK NASTAVE</b>		<b>POLAGANJE ISPITA</b>		
Predavanja		Seminarski rad i usmeni		
<b>SADRŽAJ PREDMETA</b>				
<p>Slučajne pojave. Slučajni pokusi, ishodi i slučajni događaji. Vjerovatnoća. Principi kombinatorike i njene primjene u teoriji vjerovatnoće. Slučajne promjenljive veličine i slučajni vektori. Zakon (funkcija, gustoća) vjerovatnoće i (teoretska) funkcija raspodjele/distribucije. Numeričke karakteristike (parametri) slučajnih veličina i slučajnih vektora. Važne diskretne i kontinualne raspodjele. Nezavisne slučajne veličine. Funkcije slučajnog vektora. Karakteristične funkcije. Zakoni velikih brojeva, granične teoreme i teoreme centralnog limesa u teoriji vjerovatnoće. Matematička statistika. Populacija, slučajni uzorak, statistički skup i statističke jedinice. Obilježja statističkih jedinica. Statističko istraživanje. Obrada i analiza podataka i rezultata. Skup statističkih podataka: tablično i grafičko prikazivanje, raspodjela frekvencija, parametri. Empirijske funkcije raspodjele. Fundamentalna teorema statistike. Primjeri u inženjerstvu. Metoda slučajnog uzorka; statističko zaključivanje, donošenje odluka na temelju slučajnog uzorka. Deskriptivna statistika. Inferencijalna statistika. Univarijatne metode statističke i grafičke analize podataka. Ocjene parametara. Metoda najveće vjerodostojnosti. Intervali povjerenja. Testiranja parametarskih i neparametarskih statističkih hipoteza. Monte Carlo metode. Vremenski nizovi. Indeksi. Logički trend. Dinamička analiza u statistici. Regresijska analiza i korelacijska analiza. Konstrukcija statističkih modela i primjena statističkih metoda u: inženjerstvu, upravljanju procesima, kontroli kvalitete i drugim problemima.</p>				
<b>PREPORUČENA LITERATURA</b>				
<p>H. Fatkić, Vjerovatnoća i statistika, The Soros Foundations, FOD BiH, Sarajevo, 1997; Corons, Sarajevo, 2009.  Ž. Pauše, Vjerojatnost, informacija, stohastički procesi, Školska knjiga, Zagreb, 2003. I. Pavlić, Statistička teorija i primjena, Tehnička knjiga, Zagreb, 2000.  H. Hrelja, Vjerovatnoća i statistika u hidrologiji, Građevinski fakultet u Sarajevu, 2000. E. Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, Wiley, New York, 9th edition, 2006.  R. A. Johnson, G. K. Bhattacharyya, Statistics: Principles and Methods, Wiley, New York, 5th. edition, 2006.  S. Lipschutz, M. Lipson, Probability, Schaum's Series, McGraw-Hill, New York, 2000.  M. Merkle, Verovatnoća i statistika za inženjere i studente tehnike, Akademska misao, Beograd, 2006.</p>				

<b>PREDMET</b>		<b>SAVREMENA TERESTRIČKA GEODETSKA MJERNA TEHNOLOGIJA</b>		
<b>PREDAVAČ</b>				
<b>ŠIFRA</b>	<b>STATUS</b>	<b>SEMESTAR</b>	<b>BROJ SATI NASTAVE</b>	<b>ECTS</b>
<b>GD</b>	<b>Obavezni</b>	<b>I</b>	<b>30</b>	<b>7.5</b>
<b>OBLIK NASTAVE</b>		<b>POLAGANJE ISPITA</b>		
<b>Predavanja</b>		<b>Seminarski i ispit</b>		
<b>SADRŽAJ PREDMETA</b>				
<p><u>Niveliri</u>: razvoj, digitalni nivelir – princip rada, osiguranje kvalitete, primjena u premjeru i inženjerskoj geodeziji – statička i kinematička mjerenja.</p> <p><u>TPS - Tahimetri</u> : razvoj, tehničke osnove za razvoj automatskih elektronskih tahimetara. Teodolit: greške, priprema mjerenja, viziranje - tačnost, učinkovitost, kalibracija, praktično testiranje sistema APT, AIT.</p> <p>Daljinomjeri: greške, tačnost, kalibracija; mjerenje bez korištenja reflektora. Tahimetar: statička mjerenja, kinematička mjerenja (princip, primjeri). Kombinovanje mjernih sistema TPS i GNSS: Leica, Trimble, Topcon.</p> <p><u>TLS - Terestrički laserski skeneri</u>:</p> <p>Struktura sistema i princip mjerenja: princip mjerenja, građa, snop svjetlosti kao senzor, mjerenje dužina, odstupanje smjera i mjerenje geometrijskih mjernih vrijednosti, mete. Podjela terestričkih laserskih skenera: prikupljanje podataka na terenu - mjerenje: instrumentarij i dodatna oprema, osiguranje registracije, georeferenciranje. Obrada skenograma: vizuelizacija, organizacija podataka, segmentacija, registracija. Kalibracija: kalibracija komponenti, kalibracija sistema. Iskoristivost.</p> <p><u>IFM - Interferometrija</u></p> <p><i>EMV, laser, laserska svjetlost, interferencija svjetlosti. Interferometrijska metoda mjerenja dužina</i>: Michelsonov interferometar, dvofrekventni interferometer IFM, apsolutna interferometrija, kuglasti reflektor. <i>Mjerenja linearnih i uglovnih vrijednosti sa interferometrom</i>: interferometar kao etalon dužine, mjerenje nagiba, kinematička mjerenja. <i>Laser – tracking sistemi</i>: princip rada, pregled proizvoda sa osnovnim tehničkim osobinama, primjeri korištenja, multisenzorski sistemi.</p>				
<b>PREPORUČENA LITERATURA</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Joeckel R., Stober M., Huep W. (2008). Elektronische Entfernung- und Richtungsmessung und ihre Integration in aktuelle Positionierungsverfahren. Heidelberg, Herbert Wichmann Verlag.</li> <li>2. Schlemmer H. (1996). Grundlagen der Sensorik. Heidelberg, Herbert Wichmann Verlag.</li> <li>3. Vosseman, G. and Maas, H.-G. (2010). Airbone and terrestrial laser scanning. Dunbeath; Boca Raton, Whittels Publishing; CRC Press</li> <li>4. Reshetyuk, Y. (2009): Self-calibration and direct georeferencing in terrestrial laser scanning, Doctoral thesis in Infrastructure, Geodesy, Royal Institute of Technology (KTH), Department of Transport and Economics, Division of Geodesy.</li> <li>5. Internetski izvori.</li> </ol>				

<b>PREDMET</b>		<b>SPEKTRALNA ANALIZA I KALMAN FILTERI</b>		
<b>PREDAVAČ</b>				
<b>ŠIFRA</b>	<b>STATUS</b>	<b>SEMESTAR</b>	<b>BROJ SATI NASTAVE</b>	<b>ECTS</b>
<b>GD29</b>	<b>Obavezni</b>	<b>I</b>	<b>30</b>	<b>7.5</b>
<b>OBLIK NASTAVE</b>		<b>POLAGANJE ISPITA</b>		
<b>Predavanja</b>		<b>Seminarski i ispit</b>		
<b>SADRŽAJ PREDMETA</b>				
<p>Cilj predmeta:  ovladavanje s osnovnim znanjima o skupljanju, obradi vremenskih i prostornih opažanja. Osposobljavanje za interpretaciju nizova (redova) mjerenja. Primjena algoritama filtriranja i glačanja uz primjenu statističkih metoda testiranja. Razvijanje sposobnosti adaptivnih, funkcionalnih i stohastičkih modeliranja vremenskih redova i niza mjerenja. Primjena Kalman-filtra na modeliranje dinamičkih stanja prostornih procesa i procesa mjerenja u sistemima, te posebna primjena u navigaciji pri integraciji različitih mjernih senzora.</p> <p>Sadržaj obuhvata slijedeća poglavlja:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uvod u spektralnu analizu i temeljne definicije</li> <li>2. Harmonička analiza periodičkih (kontinuiranih) funkcija</li> <li>3. Harmonička analiza neperiodičkih (kontinuiranih) funkcija</li> <li>4. Digitalni filtri</li> <li>5. Kalman filter, linalisirani, prošireni i Kalman filter 2. reda</li> <li>6. Harmonička analiza periodičkih diskretnih funkcija</li> <li>7. Stohastički signali</li> </ol>				
<b>PREPORUČENA LITERATURA</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Buttkus, B. (2000): Spectral Analysis and Filter Theory in Applied Geophysics; Springer, Berlin, Heidelberg</li> <li>2. Wendel, J. (2007): Integrierte Navigationssysteme: Sensordatenfusion, GPS und Inertiale Navigation. Oldenbourg, 2007, ISBN 978-3-486-58160-7.</li> <li>3. Bilajbegović, A. (2014): Ausgleichung II. Skripta. University of Applied Sciences Dresden. Fakultät Geoinformation.</li> </ol>				

<b>PREDMET</b>		<b>ODABRANA POGLAVLJA DALJINSKIH ISTRAŽIVANJA</b>		
<b>PREDAVAČ</b>				
<b>ŠIFRA</b>	<b>STATUS</b>	<b>SEMESTAR</b>	<b>BROJ SATI NASTAVE</b>	<b>ECTS</b>
<b>GD30</b>	<b>Izborni</b>	<b>II</b>	<b>30</b>	<b>7.5</b>
<b><i>OBLIK NASTAVE</i></b>		<b><i>POLAGANJE ISPITA</i></b>		
<b>Predavanja</b>		<b>Seminarski i ispit</b>		
<b>SADRŽAJ PREDMETA</b>				
<p>Uvod u daljinsko istraživanje – definicija i terminologija, historijski razvoj. Fizikalne osnove daljinskog istraživanja. Sistemi daljinskog istraživanja i njihov značaj. Sistemi za opažanje Zemlje. Interpretacija snimaka daljinskog istraživanja. Poboljšanje snimaka: otklanjanje uticaja grešaka senzora, geometrijska popravka atmosferskih uticaja, popravke osvjetljenja i topografska normalizacija, kalibracija senzora, čovjekov vid i spektar boja, poboljšanje kontrasta, pseudokolorni prikazi, filtriranje. Transformacije snimaka: aritmetičke operacije, vegetacijski indeks, analiza osnovnih komponenti, Kauth-Thomasova transformacija, transformacija HSI.</p> <p>Klasifikacija snimaka, primjeri korištenja – zaštita okoline, prirodne katastrofe, ekologija, upravljanje prostorom, privreda, agronomija, arheologija ...</p> <p>Izvedba praktičnog primjera korištenja daljinskog istraživanja.</p>				
<b>PREPORUČENA LITERATURA</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Oštir, K.; Mulahusić, A. (2014): Daljinska istraživanja. Građevinski fakultet, Sarajevo.</li> <li>2. Oluić, M. (2001): Snimanje i istraživanje Zemlje iz Svemira : sateliti, senzori, primjena. Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti : GEOSAT, Zagreb.</li> <li>3. Space Imaging Europe (2000): A World of Information, Carterra Imagery – Ortho High Resolution Products. Athens, Greece.</li> </ol>				

<b>PREDMET</b>		<b>INTEGRISANE NAVIGACIONE TEHNIKE</b>		
<b>PREDAVAČ</b>				
<b>ŠIFRA</b>	<b>STATUS</b>	<b>SEMESTAR</b>	<b>BROJ SATI NASTAVE</b>	<b>ECTS</b>
<b>GD30</b>	<b>Izborni</b>	<b>II</b>	<b>30</b>	<b>7.5</b>
<b>OBLIK NASTAVE</b>		<b>POLAGANJE ISPITA</b>		
<b>Predavanja</b>		<b>Seminarski i ispit</b>		
<b>SADRŽAJ PREDMETA</b>				
<p>Cilj predmeta:  ovladavanje znanjem i sposobnostima za pozicioniranje i navigacijske tehnike, prije svega za konvencionalnu, radio, inercijalnu, satelitsku i hibridnu navigaciju te planiranje ruta i pripasivanje digitalnih karata. Osim toga, studenti mogu procijeniti tačnost različitih navigacijskih tehnika i mogućnost njihovih primjena u različitim zadacima geoinformatike.</p> <p>Sadržaj predmeta:  Osnove i osnovni pojmovi navigacije  Koordinatni sistemi i transformacije koordinata  Metode konvencionalne navigacije</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- koppel-navigacija,</li> <li>- radio navigacija.</li> </ul> <p>Inercijalna navigacija, inercijalni senzori, navigacijske koordinate, implementiranje i modeliranje pogrešaka sistema, satelitska navigacija, karakteristike signala, dizajn prijemnika i antena, izvori pogrešaka GNSS-sistema, DGNSs s globalnim i lokalnim korekcijama: (WASS, EGNOS, MSAS, BiHPOS) hibridna INS i GNSS navigacija, slabosti i prednosti GNSS i INS navigacije, osnove Kalman filtra, auto- i križna korelacija.</p>				
<b>PREPORUČENA LITERATURA</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mohinder S. Grewal, Lawrence R. Weill, Angus P. Andrews (2007): Global Positioning Systems, Inertial Navigation, and Integration. A John Wiley &amp; Sons, Inc. Publikation, New York / Toronto.</li> <li>2. Grejner-Brzezinska D. A., Toth Ch.: (2004) High Accuracy Dynamic Highway Mapping Using a GPS/INS/CCD System with On-The Fly GPS Ambiguity Resolution.</li> <li>3. Czommer, R. (2000): Leistungsfähigkeit fahrzeugautonomer Ortungsverfahren auf der Basis von Map-Matching-Techniken. DKK C535, Bayerische Akademie der Wissenschaften.</li> <li>4. Knickmeyer E. T. (2003): Einführung in die Navigation für Geoinformatikerinnen und VermesserInnen. Neubrandenburg 2003.</li> <li>5. Wendel, J. (2007): Integrierte Navigationssysteme. Oldenbourg Verlag München Wien.</li> <li>6. Bilajbegović. A. (2013): Navigationstechniken. Skripta. University of Applied Sciences Dresden. Fakultät Geoinformation.</li> </ol>				

<b>PREDMET</b>		<b>PRIMJENE PRECIZNOG SATELITSKOG POZICIONIRANJA</b>		
<b>PREDAVAČ</b>				
<b>ŠIFRA</b>	<b>STATUS</b>	<b>SEMESTAR</b>	<b>BROJ SATI NASTAVE</b>	<b>ECTS</b>
<b>GD</b>	<b>Izborni</b>	<b>II</b>	<b>30</b>	<b>7.5</b>
<b>OBLIK NASTAVE</b>		<b>POLAGANJE ISPITA</b>		
<b>Predavanja</b>		<b>Seminarski i ispit</b>		
<b>SADRŽAJ PREDMETA</b>				
<p>Metode preciznog satelitskog pozicioniranja i navigacije pomoću Globalnih navigacijskih satelitskih sistema-GNSS: GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou, QZSS, IRNSS. Modernizacija sistema i novi signali. Pozicioniranje i navigacija poslije 2020.</p> <p>Metode pozicioniranja i navigacije: apsolutno i relativno. DGNS vs PPP. SBAS i GBAS sistemi: WAAS, EGNOS, MSAS,...SAPOS, BIHPOS.</p> <p>Geodetski referentni sistemi koji se koriste u satelitskom pozicioniranju i navigaciji. IAG servisi i njihovi proizvodi. IGS i GGOS. On-line servisi za precizno pozicioniranje. Razmatranje pogrešaka satelitskog pozicioniranja i metode njihovog reduciranja Primjene preciznog satelitskog pozicioniranja u geodetskim referentnim mrežama, geodinamici, monitoring klizišta, inženjerskim aplikacijama. Precizna poljoprivreda. Princip GNSS reflektometrije. Primjena za procjenu količine vlage u površinskom sloju zemljišta, visine snježnog pokrivača, predviđanje poplava, itd. GNSS meteorologija. Primjena GNSS za istraživanje jonosfere i svemirskog vremena: Računanje TEC-a. Primjena za predviđanje zemljotresa. Monitoring solarnih aktivnosti i prevencije prirodnih katastrofa izazvanih svemirskim olujama.</p> <p>Praktičan rad s različitim naučnim softverima za obradu i analizu GNSS podataka.</p>				
<b>PREPORUČENA LITERATURA</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>Grewal, M. S., Weill, L.R. and Andrews, A.P. (2013): Global positioning systems, Inertial navigation and Integration, third ed. Wiley &amp; Sons, Inc. Hoboken, New Jersey.</li> <li>Samama, N. (2008): Global positionig, Technologies and Performance. John Wiley/Sons, Inc., Hobuken New Jersey</li> <li>Lu, Z., Qu, Y., Qiao, Sh. (2014): Geodesy-Introduction to Geodetic Datum and Geodetic Systems. Springer-Verlag Berlin Heidelberg</li> <li>Bohm, J., Schuh, H. (ed) (2013): Atmospheric Effects in Space Geodesy, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.</li> <li>Larson, K.M., Small, E.E., Gutmann, E., Bilich, A., Braun, J. and Zavorotny, V. ., (2008): Use of GPS receivers as a soil moisture network for water cycle studies, Geophys. Res. Lett., vol. 35, L24405</li> <li>Larson K.M. and F.G. Nievinski, (2013): GPS Snow Sensing: Results from the Earth Scope Plate Boundary Observatory, GPS Solutions, Vol 17(1), pp. 41-52</li> </ol>				

<b>PREDMET</b>		<b>SAVREMENE KATASTARSKE EVIDENCIJE</b>		
<b>PREDAVAČ</b>				
<b>ŠIFRA</b>	<b>STATUS</b>	<b>SEMESTAR</b>	<b>BROJ SATI NASTAVE</b>	<b>ECTS</b>
<b>GD</b>	<b>Izborni</b>	<b>II</b>	<b>30</b>	<b>7.5</b>
<b><i>OBLIK NASTAVE</i></b>		<b><i>POLAGANJE ISPITA</i></b>		
<b>Predavanja</b>		<b>Seminarski rad i ispit</b>		
<b>SADRŽAJ PREDMETA</b>				
<p>Uvod u problematiku i potrebu katastarske evidencije. Definicija, terminologija i historijski razvoj savremene katastarske evidencije. Polivalentna katastarska evidencija. Vrste i tipovi prostornih podataka. Teorija baza podataka – pravni i ekonomski aspekt. Teorija baza podataka – geodetski aspekt. Topološke relacije. Prostorni upiti. Dostupnost u prostoru: povezivost i susjedstvo. Proširenje modela podataka. Standardi u domenu geoinformacija.</p> <p>Izrada praktičnog primjera u svrhu rješavanja problema katastarske evidencije.</p>				
<b>PREPORUČENA LITERATURA</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Galić, Z.: Geoprostorne baze podataka, Golden Marketing – Tehnička knjiga, Zagreb, 2006</li> <li>2. Zaniolo C., Ceri S., Faloutsos C., Snodgrass R., Subrahmanian V., Zicari R.: Advanced Database Systems, Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Francisco, 1997.</li> <li>3. Worboys, M. (2003): GIS – a Computing Perspective</li> </ol>				

<b>PREDMET</b>		<b>ODABRANA POGLAVLJA TOPOGRAFSKIH MODELA</b>		
<b>PREDAVAČ</b>				
<b>ŠIFRA</b>	<b>STATUS</b>	<b>SEMESTAR</b>	<b>BROJ SATI NASTAVE</b>	<b>ECTS</b>
<b>GD</b>	<b>Izborni</b>	<b>II</b>	<b>30</b>	<b>7.5</b>
<b><i>OBLIK NASTAVE</i></b>		<b><i>POLAGANJE ISPITA</i></b>		
<b>Predavanja</b>		<b>Seminarski i ispit</b>		
<b>SADRŽAJ PREDMETA</b>				
<p>Uvod u Topografske modele - definicija i terminologija, historijski razvoj. Temeljni algoritmi za vektorske podatke. Progušćavanje trokutovima. Delunayova triangulacija i Voronijev dijagram. Varianc-kovarianc matrice točaka presjeka. Varianc-kovarianc matrica površina. Interpolacija i aproksimacija krivulja. Parametriziranje krivulja. Interpolacija: polinomska, Spline, Akima, Bessel. Bézierova krivulja. Paralele s 2D krivuljama. Aproksimacija krivulja nizom linija. Modeli terena iz 3D trokutova. Bézierov trokut. Koncept univerzalnog 3D površinskog modela.</p> <p>Zvanični modeli u FBiH: Model podataka katastra nekretnina (BPKN), Topografski model (TM), Model katastra komunalnih uređaja (KKU). Relacije između modela i INSPIRE specifikacijama.</p>				
<b>PREPORUČENA LITERATURA</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kraus, K.: Photogrammetrie, Band 3, Topographische Informationssysteme, Bonn, Germany, 2001.</li> <li>2. Galić, Z: Geoprostorne baze podataka. Golden marketing – Tehnička knjiga, Zagreb, Republika Hrvatska, 2006.</li> <li>3. Dieter, E.,G.: Engineering Design, 3rd Edition. McGraw-Hill International Editions. Unitete States, 2000.</li> <li>4. <a href="http://www.fgu.com.ba/hr/model-podataka.html">http://www.fgu.com.ba/hr/model-podataka.html</a></li> </ol>				

<b>PREDMET</b>		<b>MODELI ODREĐIVANJA DEFORMACIJA</b>		
<b>PREDAVAČ</b>				
<b>ŠIFRA</b>	<b>STATUS</b>	<b>SEMESTAR</b>	<b>BROJ SATI NASTAVE</b>	<b>ECTS</b>
<b>GD</b>	<b>Izborni</b>	<b>II</b>	<b>30</b>	<b>7.5</b>
<b><i>OBLIK NASTAVE</i></b>		<b><i>POLAGANJE ISPITA</i></b>		
<b>Predavanja</b>		<b>Seminarski i ispit</b>		
<b>SADRŽAJ PREDMETA</b>				
<p>Uspostava geodetskih kontrolnih mreža. Projekt geodetske osnove i izbor mjernih mjesta. Kriteriji za ocjenu kvalitete geodetskih mreža. Plan i program mjerenja. Metode mjerenja pomaka i deformacija. Instrumenti za mjerenje deformacija. Kontrolna mjerenja za vrijeme građenja i eksploatacije značajnih građevinskih objekata. Određivanje pomaka i deformacija klasičnim terestričkim metodama. Određivanje pomaka i deformacija satelitskim metodama. Izravnjanje geodetskih hibridnih kontrolnih 3D mreža. Određivanje pomaka i deformacija kombiniranim, hibridnim metodama. Osnovne fizikalne metode za mjerenje pomaka. Organizacija plana i programa mjerenja pomaka i deformacija građevinskih objekata geodetskim i fizikalnim metodama. Analiza preciznosti i pouzdanosti rezultata mjerenja i izbor optimalne metode određivanja pomaka. Metoda konačnih elemenata u deformacijskoj analizi. Automatski mjerni sistemi. Primjena poznatih modela deformacijske analize. Izbor, kada i gdje primijeniti pojedini model deformacijske analize. Interpretacija dobijenih rezultata. Grafička inerpretacija pomaka i deformacija. Predikcija pomaka.</p>				
<b>PREPORUČENA LITERATURA</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Caspary, W. F.: Concepts of Network and Deformation Analysis. J. M. Rüger, Kensington, 2000</li> <li>2. W. Niemeir: Ausgleichsrechnung, de Gruyter lehrbuch, Berlin, 2002</li> </ol>				

<b>PREDMET</b>		<b>ODABRANA POGLAVLJA MODELIRANJA GEOINFORMACIJA</b>		
<b>PREDAVAČ</b>				
<b>ŠIFRA</b>	<b>STATUS</b>	<b>SEMESTAR</b>	<b>BROJ SATI NASTAVE</b>	<b>ECTS</b>
<b>GD</b>	<b>Izborni</b>	<b>II</b>	<b>30</b>	<b>7.5</b>
<b><i>OBLIK NASTAVE</i></b>		<b><i>POLAGANJE ISPITA</i></b>		
<b>Predavanja</b>		<b>Seminarski i ispit</b>		
<b>SADRŽAJ PREDMETA</b>				
<p>Standardi i standardizacija geoprostornih podataka – uvod, definicija, forme standarda. Organizacije za standardizaciju. Razvoj standarda, implementacija standarda, primjeri standarda prostornih podataka – Evropska Unija, internacionalni standardi TC211 – ISO 19100. Koncept i metodi metapodataka. Važnost metapodataka. Standardi prostornih metapodataka. Alati prostornih metapodataka. Procesi implementiranja prostornih metapodataka.</p>				
<b>PREPORUČENA LITERATURA</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Albert K. W. Yeung, G. Brent Hall (2007): Spatial data standards and metadata. The GeoJournal Library Volume 87, 2007, pp 129-173</li> <li>2. ISO – TC 211 geographic information/geomatics</li> <li>3. Application schema modeling for interoperable geospatial information using the ISO 19100 series of standards.</li> <li>4. Brodeur, J., Y. Bédard &amp; M.-J. Proulx (2000): Modelling Geospatial Application Database using UML-based Repositories Aligned with International Standards in Geomatics, ACMGIS 2000, November 10-11, Washington DC, United-States</li> <li>5. OGC standardi i specifikacije</li> </ol>				