

PREDMET		DEFORMACIJSKA ANALIZA		
VODITELJ PREDMETA		Doc.dr. Esad Vrce		
STUDIJ	STATUS	SEMESTAR	SATI NASTAVE P+V	ECTS
M - G	obavezni	2	2+2	5
CILJEVI PREDMETA				
<input type="checkbox"/> Razumijevanje, te savladavanje metoda mjerenja pomaka i deformacija građevinskih objekata različitim geodetskim i fizikalnim metodama.				
ISHODI UČENJA				
<input type="checkbox"/> Osposobljavanje studenata za rad na geodetskom praćenju objekata i zemljišta i izvještaje o realizaciji projekta.				
SADRŽAJ PREDMETA				
<input type="checkbox"/> Pomak, deformacija, progib. Uzroci pomaka i deformacija. Geodetske metode mjerenja pomaka. Projekt geodetske osnove i izbor mjernih mjesta. Kriteriji za ocjenu kvalitete geodetskih mreža. Plan i program mjerenja osnove. karakteristike geodetskih mreža posebnih namjena. Vrste mreža i njihove dimenzije. Projekt referentne i kontrolne mreže na objektu. Analiza točnosti mjerenja a priori. Ispitivanje mjerne opreme (prema ISO normama).				
<input type="checkbox"/> Metode uspostave mreža: terestričke, satelitske, kombinacija. Metode i modeli izjednačenja. Defekt mreže i definiranje datuma. Izjednačenje mreže s minimalnom, punom i parcijalnom prisilom. Izjednačenje slobodne mreže (unutarnja prisila). Mjerenje pomaka i deformacija automatiziranim mjernim uređajima. Kinematički mjerni sistemi. Digitalni skeneri. Točnost mjerenja pomaka. Homogenost mjerenja. Fizikalne metode mjerenja pomaka. Osnove metode konačnih elemenata. Izrada tehničkog izvješća.				
PREPORUČENA LITERATURA				
1. W. Niemeir: Ausgleichsrechnung, de Gruyter lehrbuch, Berlin, 2002, 2. Caspary, W. F.: <i>Concepts of Network and Deformation Analysis</i> . J. M. Rüger, Kensington, 2000, 3. Bathe, K.J. (1990): <i>Finite-Elemente - Methoden</i> , Berlin.				
Način polaganja ispita:				
Tokom nastave ispit se polaže iz dva dijela – pismeno, (dva parcijalna ispita samo zadaci). Svaki dio se boduje na sljedeći način:parcijalni ispiti, 2*25 bodova, ukupno: 50 bodova.				
a) Ako student ostvari (sumarno iz dva parcijalna) 55% izlazi na završni ispit - samo teorija. Ako student ostvari 55% na teoriji formira mu se konačna ocjena kao aritmetička sredina.				
b) Ako student ne ostvari (sumarno iz dva parcijalna) 55% omogućeno je da razliku do 55% ostvari na završnom ispitu – zadaci. Ako student ostvari 55% izlazi na teoriju. Ako student na teoriji ostvari 55% formira mu se konačna ocjena kao aritmetička sredina.				
c) Ako student ni tada ne ostvari 55%, u septembru izlazi na završni ispit (zadaci 50%, teorija 50%). Ako student ostvari 55% bodova (zadaci) izlazi na teoriju i ako ostvari 55% formira mu se konačna ocjena kao aritmetička sredina.				
Poništavanje ispita: Studenti položu integralno onaj dio koji poništi (ili zadatke ili teoriju).				

SEDMICA	PREDAVANJA	VJEŽBE
1	SADRŽAJ PREDMETA I NAČIN SAVLADAVANJA GRADIVA. PONAVLJANJE IZ PREDMETA TEORIJE IZJEDNAČENJA. OSNOVNI ZADATAK 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.	ZADACI IZ ISPITIVANJA HOMOGENOSTI MJERENJA I TESTOVA KONGRUENCIJE. VIŠE PRIMJERA.
3	TESTIRANJE HIPOTEZA. ISPITIVANJE OBLIKA FIGURA, ISPITIVANJE VERTIKALNOSTI OBJEKATA, ISPITIVANJE PODUDARNOSTI FIGURA.	ISPITIVANJE VERTIKALNOSTI OBJEKATA. MJERENJA NA TERENU SA OBRADOM PODATAKA U UČIONICI.
4	UZROCI NASTANKA POMAKA I DEFORMACIJA. GEODETSKE METODE MJERENJA POMAKA. FIZIKALNE METODE MJERENJA POMAKA. KLASIČNI PRISTUPI ODREĐIVANJA DEFORMACIJA.	KLASIČNI PRISTUPI ODREĐIVANJA 1D DEFORMACIJA. MJERENJA NA TERENU SA OBRADOM PODATAKA U UČIONICI.
5	VELIČINA POMAKA I DEFORMACIJA KOJI SE MOGU SIGNIFIKANTNO OTKRITI IZMEĐU DVIJE EPOHE. TAČNOST MJERENJA POMAKA. DEFINIRANJE KRITERIJA PRECIZNOSTI I POUZDANOSTI, BROJA I VRSTE MJERENJA, IZBOR DATUMA MREŽE.	KLASIČNI PRISTUPI ODREĐIVANJA 2D DEFORMACIJA. MJERENJA NA TERENU.
6	SPECIFIČNOSTI GEODETSKIH MJERENJA KOD ODREĐIVANJA DEFORMACIJA: TERENA, BRANA, MOSTOVA, TUNELA, VISOKIH ZGRADA I KLIZIŠTA.	OBRADA PODATAKA MJERENJA SA PRETHODNIH VJEŽBI U UČIONICI.
7	OSNOVE DEFORMACIJSKE ANALIZE. TESTIRANJE HIPOTEZA. HOMOGENOST MJERENJA. TESTOVI KONGRUENCIJE. VREMENSKE SERIJE I ANALIZA VREMENSKIH SERIJA.	ZADACI IZ ISPITIVANJA HOMOGENOSTI MJERENJA 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 MJERENJA, 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 MJERENJA KONTROLNE MREŽE. VRSTE MREŽA I DIMENZIJE.	PRAKTIČAN PRIMJER PROJEKTOVANJA KONTROLNE GEODETSKE MREŽE I MJERENJA NA TERENU. DVIJE MREŽE 1D I 2D.
13	MREŽE ZA PERMANENTNO PRAĆENJE OBJEKATA. MJERENJE POMAKA I DEFORMACIJA AUTOMATIZIRANIM MJERNIM UREĐAJIMA. KINEMATIČKI MJERNI SISTEMI.	PRAKTIČAN PRIMJER ODREĐIVANJA DEFORMACIJA NA OSNOVU METODE HANNOVER, SKUPA SA PRETHODNIM VJEŽBOM.
14	IZRADA TEHNIČKOG IZVJEŠTAJA.	OBRADA PODATAKA MJERENJA SA PRETHODNIH VJEŽBI U UČIONICI. IZRADA TEHNIČKOG IZVJEŠTAJA.
15	REKAPITULACIJA GRADIVA. PITANJA STUDENATA, DISKUSIJA.	2. PARCIJALNI ISPIT

