

PREDMET		SATELITSKA GEODEZIJA		
VODITELJ PREDMETA		Doc. dr Medžida Mulić		
STUDIJ	STATUS	SEMESTAR	SATI NASTAVE P+V	ECTS
B – geod.	obavezni	5	2+3	5
CILJEVI				
<ul style="list-style-type: none"> □ Savladavanje osnova nebeske mehanike i GNSS te izvođenje različitih GNSS-mjerenja, upotreba različitih softvera i metoda obrada podataka. Primjena: broadcast, precizne, brze (rapid) i ekstra brze efemeride; upotreba: ponuđenih podataka mjerenja IGS i BiHPOS servisa. Primjena dinamičkih i pločnih koordinatnih sistema, transformacije koordinata između njih i u državni koordinatni sistem, obavljanje (na terenu) relativne kalibracije antena i upotreba podataka apsolutno kalibriranih antena, primjena različitih modela geoida i visinskih sistema, te određivanje undulacije geoida. Uzimanje u obzir vremenske promjene ubrzanja sile teže pri obradi GNSS podataka. Ovladavanje osnovama satelitskih laserskih mjerenja i satelitske altimetrije. 				
ISHODI UČENJA				
<p>Nakon položenog ispita student će:</p> <ul style="list-style-type: none"> □ Razumjeti strukturu GPS/GNSS signala i praćenje GPS/GNSS signala. □ Razumjeti i sistematizirati razne utjecaje i izvore pogrešaka za GPS/GNSS opažanja. □ Biti upoznat s postupcima terenskih GNSS mjerenja i osnovama obrade podataka. 				
SADRŽAJ PREDMETA				
<ul style="list-style-type: none"> □ Savremena satelitska geodezija. Geodetski referentni sistemi i transformacije. Nebeski koordinatni sistemi (ICRS) i njihove realizacije (ICRF), terestrički koordinatni sistemi (ITRS) i njihove realizacije (ITRF), koordinatni sistemi zemljinih ploča (ETRS89), INNR-NUVEL1A kinematički model zemljinih ploča. Skale vremena. Polje ubrzanja sile teže i njegove vremenske varijacije, osnove određivanja geoida. Gibanja satelita. Osnove nebeske mehanike, poremećajne putanje satelita, metode određivanja putanje satelita, osnove geometrijske i dinamičke satelitske geodezije. GNSS, GPS modernizacija i zajednička obrada hibridnih mjerenja GNSS (GPS, GLONASS i GALILEO). Posebnosti obrade dugih GNSS-bazičnih linija. Određivanje faznih centara antena GNSS prijarnika i GNSS satelita. Moderni GPS prijemnici i multipath efekti. GNSS metode mjerenja i obrada podataka, diferencijalni GNSS, permanentne referentne mreže i DGNSS- servisi. Osnove satelitskih laserskih mjerenja. Osnove satelitske altimetrije 				
PREPORUČENA LITERATURA				
<ul style="list-style-type: none"> □ Mulić, M.: Satelitski geodezija. Skripta-draft. Građevinski fakultet Sarajevo. 2012 □ Hofmann-Wellenhof, B., Lichtenegger, H., Colins J.: GPS Theory and Practice, 2001 □ Bilajbegović, A., Hofmann-Wellenhof, B., Lichtenegger, H.: Osnovni geodetski radovi-savremene metode. Tehnička knjiga Zagreb. 1991 				
<p>Preduvjeti za polaganje ovog ispita su kao što slijedi:</p> <ul style="list-style-type: none"> □ Položeni ispiti iz predmeta: Matematike, Fizika, Primjenjena geodezija I-II <p>Odslušana predavanja i urađene i prihvaćene vježbe za predmete: Teorija izjednačenja, Primjenjena geodezija III-IV.</p> <p>Način polaganja ispita: Tokom semestra student treba prikupiti najmanje 50% bodova, i to na sljedeći način: Domaće zadaće, programi, izvještaji praktičnih vježbi ukupno se boduju kao 20 bodova, te dva kratka teoretska testa po 15 bodova.</p> <p>Na kraju semestra se polaže finalni pismeni ispit. Student koji osvoji najmanje 55% bodova (od 30 bodova) mora ići na usmeni ispit. Na usmenom ispitu može osvojiti do 20 bodova.</p>				

<i>SEDMICA</i>	<i>PREDAVANJA</i>	<i>VJEŽBE</i>
1	<i>SADRŽAJ PREDMETA I NAČIN SAVLADAVANJA GRADIVA. SAVREMENA SATELITSKA GEODEZIJA. POJAM PSEUDOUDALJENOSTI. OSNOVNA JEDNAČINA SATELITSKE GEODEZIJE. EFEMERIDE.</i>	PREDAVANJA: <i>KOORDINATNI SISITEMI KOJI SE KORISTE U SATELITSKOJ GEODEZIJI: GLOBALNI GEODETSKI TERESTRIČKI (ITRF) I NEBESKI SISITEMI (IRCS). POTREBA POZNAVANJA POLJA UBRZANJA SILE TEŽE I NJEGOVE VREMENSKE VARIJACIJE IKAO I GEOIDA.</i>
2	<i>GLOBALNI NAVIGACIJSKI SATELITSKI SISTEMI (GNSS) ZA ODREĐIVANJE POLOŽAJA U GEODEZIJI: AMERIČKI GPS, RUSKI GLONASS, EVROPSKI GALILEO I KINESKI BEIDOU. TRI SEGMENTA GNSS SISTEMA : SVEMIRSKI, KONTROLNI I KORISNIČKI SEGMENT. STRUKTURA SIGNALA. NAVIGACIJSKA PORUKA.</i>	<i>OSNOVNI POJMOVI SATELITSKE GEODEZIJE: SATELITSKI NAVIGACIJSKI SISTEMI, METODE POZICIONIRANJA, GEOMETRIJA SATELITA, EFEMERIDE, ELEVACIONA MASKA, INTERVAL OPAŽANJA, INTERVAL REGISTRACIJE, MULTIPATH...</i>
3	<i>GIBANJA SATELITA. OSNOVE NEBESKE MEHANIKE, POREMEĆAJNE PUTANJE SATELITA, METODE ODREĐIVANJA PUTANJE SATELITA, OSNOVE GEOMETRIJSKE I DINAMIČKE SATELITSKE GEODEZIJE.</i>	<i>UPOZNAVANJE SA MJERNOM OPREMOM. PRAKTIČAN RAD SA GNSS PRIJEMNICIMA.</i>
4	<i>METODE GNSS OPAŽANJA U GEODEZIJI: STATIČKA VS KONEMATIČKA; APSOLUTNA VS RELATIVNA; POSTPROCESIRANJE VS RTK METODE.</i>	<i>PRIPREMA ZA TERENSKU VJEŽBU – STATIČKA METODA. ODABIR LOKACIJE GEODETSKIH TAČAKA ZA OPAŽANJE STATIČKOM METODOM. ODREĐIVANJE INTERVALA OPAŽANJA I INTERVALA REGISTRACIJE. PLANIRANJE OPAŽANJA. PLANNING SOFTWARE. DEFINISANJE SESIJA I VEKTORA ZA OPAŽANJE.</i>
5	<i>SISTEMATIZACIJA POGREŠAKA U GNSS POZICIONIRANJU. POGREŠKE VEZANE ZA SATELIT, PRIJEMNIK I MEDIJ RASPROSTIRANJA. POGREŠKE VEZANE ZA MODELE FIZIKALNIH MODELA ITD.</i>	<i>IZVOĐENJE GNSS TERENSKIH MJERENJA STATIČKOM METODOM.</i>
6	<i>METODE ODREĐIVANJE PSEUDOUDALJENOSTI: KODNA I FAZNA MJERENJA.</i>	<i>IZVOĐENJE GNSS TERENSKIH MJERENJA STATIČKOM METODOM.</i>
7	<i>DETALJNO O POGREŠKAMA. SATELITSKE ORBITE: BROADCAST, RAPID, ULTRA RAPID I FINALNE. IPOGREŠKA SATA SATELITA. POGREŠKA SATA PRIJEMNIKA. ODSUPANJE I VARIJACIJE FAZNOG CENTRA ANTENA SATELITA I PRIJEMNIKA.</i>	<i>PREBACIVANJE PODATAKA MJERENJA SA INSTRUMENTA NA RAČUNAR. PRIPREMA TERENSKIH MJERENJA ZA OBRADA.</i>
8	<i>DETALJNO O POGREŠKAMA MEDIJA RASPROSTIRANJA GNSS SIGNALA: JONOSFERSKA I TROPOSFERSKA REFRAKCIJA.</i>	1. TEST <i>PITANJA I DISKUSIJA.</i>
9	<i>UTICAJ MULTIREFLEKSIJE (MULTIPATH) GNSS SIGNALA.</i>	<i>UVOD U OBRADU GNSS MJERENJA TRIMBLE BUSINESS CENTER SOFTVEROM. UPOZNAVANJE SA OSNOVNIM FUKCIJAMA SOFTVERA.</i>
10	<i>MATEMATIČKI MODELI OBRADU GNSS SIGNALA: JEDNOSTRUKO, DVOSTRUKEO I TROSTRUKEO DIFERENCIRANJE.</i>	<i>OBRADA GNSS MJERENJA U TBC SOFTVERU. RAČUNANJE BAZNIH LINIJA. ANALIZA KVALITETE BAZNIH LINIJA. IZRAVNANJE MREŽE S MINIMALNOM PRISILOM. IZRAVNANJE MREŽE S PRISILOM. ANALIZA REZULATATA IZRAVNANJA.</i>
11	<i>LINEARNE KOMBINACIJE JEDNAČINA OPAŽANJA. JONOSFERSKA SLOBODNA KOMBINACIJA. JONOSFERSKA GEOMETRIJSKA KOMBINACIJA.</i>	<i>PRIPREMA ZA RTK METODU. UPOZNAVANJE STUDENATA SA OSNOVNIM POJMOVIMA VEZANIM ZA IZVOĐENJE RTK MJERENJA. UPOZNAVANJE SA INSTRUMENTIMA ZA RTK MJERENJE.</i>

12	<i>ZAJEDNIČKA OBRADA HIBRIDNIH MJERENJA GNSS (GPS, GLONASS I GALILEO). POSEBNOSTI OBRADE DUGIH GNSS-BAZIČNIH LINIJA.</i>	<i>TERENSKA VJEŽBA – RTK KLASIČNA METODA. POSTAVLJANJE BAZE, PODEŠAVANJE PARAMETARA BAZNOG PRIJEMNIKA, PODEŠAVANJE ROVERA. SNIMANJE KONTROLNIH I DETALJNIH TAČKA.</i>
13	<i>ODREĐIVANJE FAZNIH CENTARA ANTENA GNSS PRIJAMNIKA I GNSS SATELITA. MODERNI GPS PRIJEMNICI I MULTIPATH EFEKTI. GNSS METODE MJERENJA I OBRADA PODATAKA, DIFERENCIJALNI GNSS</i>	<i>TERENSKA VJEŽBA – RTK KLASIČNA METODA. POSTAVLJANJE BAZE, PODEŠAVANJE PARAMETARA BAZNOG PRIJEMNIKA, PODEŠAVANJE ROVERA. SNIMANJE KONTROLNIH I DETALJNIH TAČKA.</i>
14	<i>PERMANENTNE REFERENTNE MREŽE I DGNSS- SERVISI. OSNOVE SATELITSKIH LASERSKIH MJERENJA. OSNOVE SATELITSKE ALTIMETRIJE</i>	<i>TERENSKA VJEŽBA – RTK MREŽNA METODA. KONFIGURACIJA ROVERA ZA PRIJEM MREŽNE KOREKCIJE. IZVOĐENJE MJERENJA.</i>
15	VJEŽBE: <i>TERENSKA VJEŽBA – RTK MREŽNA METODA. KONFIGURACIJA ROVERA ZA PRIJEM MREŽNE KOREKCIJE. IZVOĐENJE MJERENJA.</i>	2. TEST <i>PITANJA I DISKUSIJA.</i>