

NAZIV PREDMETA		Mobilne komunikacije				
Kod	SEL027	Godina studija	3			
Nositelj/i predmeta	Dr. sc. Winton Afrić	Bodovna vrijednost (ECTS)	6			
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
			45		22	8
Status predmeta	Obavezni	Postotak primjene e-učenja	35%			
OPIS PREDMETA						
Ciljevi predmeta	<ul style="list-style-type: none"> Razumijevanje temeljnih principa rada mobilnih komunikacijskih sustava Analizu mobilne komunikacije sa stanovišta tumačenja ispisa poziva Prikaz osnovnih principa rada u suvremenim mobilnih komunikacijskih i bežičnih sustava. Primjenu usvojenih stručnih znanja i vještina u drugim stručnim kolegijima. Shvaćanje funkcioniranja mobilnih komunikacijskih sustava te njihove generacijske podjele. 					
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Nema					
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obrazložiti temeljne fizikalne i tehničke postavke funkcioniranja mobilnih komunikacijskih sustava. 2. Opisati temeljne principe rada mobilnih komunikacijskih sustava . 3. Analizirati različite pretpostavke, pristupe, procedure i rezultate vezane za inženjerske probleme iz prakse mobilnih komunikacija. 4. Provesti eksperimente i mjerenja na terenu i u laboratoriju na stvarnim komponentama, uređajima, opremi i sustavima. 5. Interpretirati prikupljene podatke i rezultate mjerenja. 6. Opisati razvoj i primjenu mobilnih komunikacijskih sustava 7. Ispitati mobilnu komunikacijsku opremu glede tehničke funkcionalnosti. 8. Sudjelovati u timskom radu i samostalno prezentirati stručne sadržaje 					
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Tjedan	Sati	Oblik nastave	Tema		
	1.	3	Predavanja	Uvod u predmet. Osnovne postavke iz teorije prostiranja elektromagnetskih valova. Prostiranje u slobodnom prostoru, prostiranje u realnim uvjetima.		
		2	Laboratorijske vježbe	Mjerenja elektromagnetskog polja BCCH kanala BP (mjerenja koja obavlja mobilni komunikacijski uređaj)		
	2.	3	Predavanja	Semi-empirijski modeli prostiranja: Hata model, WIN model, ETSI model, ekstenzije propagacijskih modela na viša frekvencijska područja i drugi.		
		2	Laboratorijske Vježbe	Mjerenja elektromagnetskog polja BCCH kanala BP (mjerenja koja obavlja mobilni komunikacijski uređaj) i poredba sa modelima prostiranja.		
	3.	3	Predavanja	Kratka povijest razvoja mobilnih komunikacijskih sustava. Sustavi prve generacije i njihove osnovne karakteristike. Sustavi druge generacije i druge plus generacije i njihove karakteristike. Sustavi treće generacije i njihove karakteristike.		
		2	Laboratorijske Vježbe	Čitanje podataka sa SIM kartica.		
	4.	3	Predavanja	GSM standard. Osnovna arhitektura GSM mreže. Sučelja u GSM mreži.		
		2	Laboratorijske Vježbe	Čitanje podataka sa ispisa operatera i određivanje lokacije mobilnog korisnika na temelju ispisa podataka.		
	5.	3	Predavanja	Logički i fizički kanali GSM mreže. Zaštitno kodiranje i ispreplitanje signala u zračnom sučelju. Provjera vjerodostojnosti korisnika GSM mreže.		

		2	Laboratorijske Vježbe	Čitanje podataka memorije mobilnih aparata.	
	6.	3	Predavanja	Radio mreža GSM sustava, funkcije TRAU, BSC, BTS i MS.	
		2	Laboratorijske Vježbe	Mjerenja prostorne gustoće EMV.	
	7.	3	Predavanja	Središnji dio mreže, funkcije VLR, HLR, AUC i EIR.	
		2	Vježbe	Održavanje i popravci GSM mobilnih aparata.	
	8.	3	Predavanja	I kolokvij Unapređenja GSM sustava HS, GPRS i EDGE. GPRS i funkcije SGSN čvora, GGSN čvora. UMTS kao nadogradnja GSM mreže. LTE	
		2	Laboratorijske Vježbe	Simulacija prijenosa podataka u programskom okuženju Matlab.	
	9.	3	Predavanja	UTRAN radio mreža. Sučelja u UMTS radio mreži lub, lur, lu-Cs i lu-PS. RNC kontroler. Zračno sučelje u UMTS sustavu, fizički i logički kanali UMTS sustava.	
		2	Laboratorijske Vježbe	Mjerenje i prikupljanje podataka UMTS i GSM mreže (pokrivanje prostora) računalna simulacija.	
	10.	3	Predavanja	Sustavi bežične telefonije CT2 i DECT. Osnove zračnog sučelja u DECT sustavu.	
		2	Laboratorijske Vježbe	Izračun krajnjeg dometa bežičnih sustava	
	11.	3	Predavanja	Sustavi posebne namjene, TETRA standard druge, druge plus i treće generacije, zračno sučelje u TETRA standardu, adaptabilna modulacija.	
		2	Laboratorijske Vježbe	Ekstenziranje mreže u laboratorijskim uvjetima.	
	12.	3	Predavanja	Mobilni WiMAX, IEEE 802.16e i IEEE 802.20, prijelaz sa fiksnog na mobilni bežični pristup.	
		2	Laboratorijske Vježbe	Simulacija prostiranja WiMAX signala.	
	13.	3	Predavanja	Satelitski mobilni komunikacijski sustavi Iridium, Globalstar, Odissey i ICO. Vertikalni proboj satelitskih signala	
		2	Vježbe	Simulacija izračuna prostiranja kod LTE	
	14.	3	Predavanja	Radio-lokacija i njena primjena u mobilnim komunikacijskim sustavima. Radio-lokacijski sustavi: zemaljski, satelitski GLONAS i GPS.	
		2	Laboratorijske Vježbe	Terenska mjerenja sa GPS prijemnikom.	
	15.	3	Predavanja	Zaključno izlaganje o predmetu i priprema za ispit.	
2		Laboratorijske Vježbe	Simulacija veličine ćelije kod LTE na 800 MHz (Matlab) II Kolokvij.		
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava			<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)	
Obveze studenata	Nazočnost na predavanjima i auditornim vježbama u iznosu od najmanje 70% predviđene satnice (za izvanredne studente obveza je 50% nazočnosti).				
Praćenje rada studenata (upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS	Pohađanje nastave	1,5 ECTS	Istraživanje	Praktični rad	
	Ekperimentalni rad	0,5 ECTS	Referat	Auditorne vježbe	
	Esej		Seminarski rad	Konzultacije i završni ispit	0,5 ECTS

<i>bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta):</i>	Kolokviji	2 ECTS	Usmeni ispit		Samostalno učenje	1,5 ECTS
	Pismeni ispit		Projekt		(Ostalo upisati)	
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	KONTINUIRANA PROCJENA					
	Pokazatelji kontinuirane provjere		Uspješnost A_i (%)	Udjel u ocjeni k_i (%)		
	<i>Nazočnost i aktivnost na nastavi (pred. + vježbe)</i>		70 - 100	10		
	<i>Laboratorijske vježbe</i>		50	20		
	<i>Prvi kolokvij</i>		50-100	35		
	<i>Drugi kolokvij</i>		50-100	35		
	Studenti koji nisu položili ispit putem kolokvija polažu završni ispit koji se sastoji od praktičnog i teorijskog dijela. Isto vrijedi i za popravne ispite.					
	ZAVRŠNA PROCJENA					
	Pokazatelji provjere - završni ispit (prvi i drugi ispitni termin)		Uspješnost A_i (%)	Udjel u ocjeni k_i (%)		
	<i>Praktični ispit (pisani)</i>		50 - 100	40		
	<i>Teorijski ispit (pisani i/ili usmeni)</i>		50 - 100	50		
	<i>Prethodne aktivnosti (uključuju sve pokazatelje kontinuirane provjere)</i>		50 - 100	10		
	Pokazatelji provjere - popravni ispit (treći i četvrti ispitni termin)		Uspješnost A_i (%)	Udjel u ocjeni k_i (%)		
	<i>Praktični ispit (pisani)</i>		50 - 100	50		
	<i>Teorijski ispit (pisani i/ili usmeni)</i>		50 - 100	50		
Ocjena (u postocima) formira se temeljem svih pokazatelja koji opisuju razinu studentskih aktivnosti prema relaciji:						
$Ocjena (\%) = \sum_{i=1}^N k_i A_i$						
k_i - težinski koeficijent za pojedinu aktivnost, A_i - postotni uspjeh postignut za pojedinu aktivnost, N - ukupan broj aktivnosti.						
ODNOS POLUČENOG USPJEHA I PRIPADNE OCJENE						
Postotak	Kriterij			Ocjena		
od 50% do 61%	<i>zadovoljava minimalne kriterije</i>			dovoljan (2)		
od 62% do 74%	<i>prosječan uspjeh s primjetnim nedostatcima</i>			dobar (3)		
od 75% do 87%	<i>iznadprosječan uspjeh s ponekom greškom</i>			vrlo dobar (4)		
od 88% do 100%	<i>izniman uspjeh</i>			izvrstan (5)		
Obvezna literatura (dostupna u	Naslov			Broj primjeraka	Dostupnost putem ostalih	

knjižnici i putem ostalih medija)		u knjižnici	medija
	Interna skripta Mobilne komunikacije	40	Web izdanje (MOODLE)
	Power Point prezentacija	0	Web izdanje (MOODLE)
		0	
		0	
		0	
Dopunska literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. John B. Groe, Lawrence E. Larson «<i>CDMA Mobile Radio Design</i>» Artech House Publishers London 2000. 2. Ramjee Prasad, Werner Mehor, Walter Konhauser, «<i>Third Generation Mobile Communication System</i> » Artech House Publishers London 2000. 3. Jhong Sam Lee, Leonard E. Miller «<i>CDMA System Engineering Handbook</i>» Artech House Publishers London 2000 4. Gummar Heine, «<i>GSM Networks, Protocols, Terminology, and Implementation</i>» Artech House Publishers London 1998 5. Asha Mehrotra, «<i>GSM system Engineering</i>» Artech House Publishers London 1997. 6. Benny Bing «<i>High-Speed Wireless ATM and LANs</i>» Artech House Publishers London 2000 7. Branka Zovko – Cihlar «<i>Šum u radiokomunikacijama</i>» Školska knjiga Zagreb, Zagreb 1987. 8. Seigmund M. Redl, Matthias K. Weber, Malcolm W. Oliphant «<i>An Introduction to GSM</i>» Artech House Publishers London 1993 		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	<ul style="list-style-type: none"> • Evidencija pohađanja nastave i uspješnosti izvršenja ostalih obveza studenata (nastavnik). • Ažuriranje detaljnih izvedbenih planova nastave - DIP (nastavnik). • Nadzor izvođenja nastave (zamjenik pročelnika Odjela za nastavu, pročelnici odsjeka). • Kontinuirana provjera kvalitete svih parametara nastavnog procesa u skladu s Akcijskim planovima (pomoćnik pročelnika Odjela za kvalitetu). <p>Semestralno provođenje studentske ankete sukladno „Pravilniku o postupku studentskog vrednovanja nastavnog rada na sveučilištu u Splitu“ (UNIST, Centar za unaprjeđenje kvalitete).</p>		
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	<p>DIP-ovi predmeta nalaze se unutar sustava za podršku nastavi (MOODLE) i dostupni su studentima i nastavnicima Odjela. Skraćeni izvedbeni programi - IP (hrvatska i engleska inačica) su u cilju javnosti informiranja izravno dostupni na web stranicama Odjela.</p>		