

NAZIV PREDMETA		SUSTAV USMJERENIH RADIO VEZA					
Kod	DET007	Godina studija	1				
Nositelj/i predmeta	Dr. sc. Winton Afrić, prof.v.š.	Bodovna vrijednost (ECTS)	6				
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T	
			30		15	15	
Status predmeta	Izborni	Postotak primjene e-učenja	50%				
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	<ul style="list-style-type: none"> <li>Razumijevanje sustava usmjerenih radioveza.</li> <li>Izvođenje i postavljanje usmjerenih radiokomunikacijskih sustava</li> <li>Prikaz, planiranje i izvođenje rješenja usmjerenih radijskih veza</li> <li>Primjenu rješenja usmjerenih veza za javne operatere i posebne namjene.</li> </ul>						
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"> <li>Opisati temeljne temeljna fizikalna i tehnička rješenja kod sustava usmjerenih veza.</li> <li>Analizirati različite pretpostavke, pristupe, procedure i rezultate vezane za inženjerske probleme iz prakse usmjernih radijskih veza.</li> <li>Osmisliti kreativna rješenja u projektiranju i razvoju opreme i sustava usmjerenih veza.</li> <li>Provesti eksperimente i mjerenja u laboratoriju i na stvarnim komponentama, uređajima, opremi i radijskim sustavima.</li> <li>Interpretirati prikupljene podatke i rezultate mjerenja.</li> <li>Opisati razvoj i primjenu RR sustava</li> <li>Ispitati komunikacijsku opremu glede tehničke funkcionalnosti.</li> <li>Sudjelovati u timskom radu i samostalno prezentirati stručne sadržaje</li> </ol>						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Tjedan	Sati	Oblik nastave	Tema			
	1.	2	Predavanja	Uvodno predavanje – Objašnjenje sadržaja predmeta i načina savladavanja predmeta.			
		0	Vježbe				
	2.	2	Predavanja	Što su to sustavi usmjerenih radijskih veza i kako ih dijelimo. Osnovna blok shema usmjerene radijske veze. Frekvencijski opseg usmjerene radijske veze i veličina hop-a radijske veze. Izravna optička vidljivost I Fresnelova zona i više fresnelove zone. Zasjenjenje I Fresnelovezone i slabljenje EMV Utjecaj kiše, ostali atmosferski utjecaji na slabljenje prostiranja. Raspoloživost radijske veze. Godišnji postotak vremena neraspoloživosti radijske veze.			
		2	Vježbe	Izračunavanje prve Fresnelove zone, Fresnelov elipsoid Zasjenjenje I Fresnelovezone i slabljenje EMV			
	3.	2	Predavanja	Izražavanje snage u DBm i Wattima Prostiranje elektromagnetskih valova kod usmjerene radijske veze i izračun slabljenja slobodnog prostora. Kako uračunati slabljenja uslijed zasjenjenja I Fresnelove zone.			
1		Vježbe	Izračunavanje slabljenja prostiranja				

	4.	2	Predavanja	Odabir mjesta za radio relejnu postaju. Viziranje trase. Izrada profila radio trase. Odabir mjesta za radio relejnu postaju kako bi se izbjegle refleksije od ravnih ploha (mora, jezera, ravnica)
		2	Vježbe	Izrada profila trase i I Fresnelove zone.
	5.	2	Predavanja	Odabir polarizacije radijske veze. Horizontalna polarizacija Vertikalna polarizacija Križna polarizacija Kružna polarizacija. Polarizacija i stanice koje skupljaju veći broj veza. Polarizacija, frekvencija i ulančavanje radijskih veza.
		1		1. kolokvij
	6.	2	Predavanja	Antene u sustavima usmjerenih radijskih veza i rf elementi (cirkulatori, filteri, valovodi). Izračun dobitka parabolične antene.
			Vježbe	Izračun dobitka parabolične antene.
	7.	2	Predavanja	Izračun radio relejne veze. Izračun prijemne razine. Pojam rezerve za feding. Prag prijema i o čemu ovisi prag prijema. Prag prijema i modulacijski postupak. Odabir modulacijskog postupka
			Vježbe	Zadaci za izračunavanje – dimenzioniranje potrebnih elemenata radijske veze.
	8.	2	Predavanja	Veze s pasivnim reflektorima, ravni pločasti pasivni reflektori. Slabljenje pasivnog reflektora, dobitak pasivnog reflektora. Pozicioniranje pasivnih reflektora. Antene kao pasivni reflektori.
		1	Vježbe	Izračun veze s pasivnim reflektorom.
	9.	2	Predavanja	Utjecaj kiše na usmjerenu radijsku vezu iznad 10 GHz.
			Vježbe	Primjeri izračuna kišnih utjecaja, metodologije i postupci.
	10.	2	Predavanja	Antene i smještaj antena.
10		Terenski rad	Viziranje veze	
11.	2	Predavanja	Izračun valovodnih struktura, dimenzioniranje valovoda, RF elementi i njihovo slabljenje	
		Vježbe	Izračun valovodne strukture	
12.	2	Predavanja	SDH radijske veze, PDH radijske veze i Ethernet radijske veze Primjeri uređaja i granice prenesenih brzina bita.	
	5	Terenski rad	Posjet radio relejnim postajama	
13.	2	Predavanja	Radijske veze konfiguracije (n+x). Branching i filteri Nera – ECLIPSE i Ericsson microlink.	
	1	Vježbe		

	14.	2	Predavanja	PDH radijski uređaji i njihova postavljanja		
		1	Vježbe	Kolekcioniranje podata za izračun radijske veze. Radijske dozvole i HACOM. Zaštita radijskih koridora.		
	15.	2	Predavanja	Što sve sadrži projekt – tehničko rješenje radio relejne veze		
			Vježbe	2. kolokvij		
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> 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		
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 ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i> ):	Pohađanje nastave	1 ECTS	Istraživanje		Praktični rad	
	Ekperimentalni rad	0,5 ECTS	Referat		Auditorne vježbe	0,5 ECTS
	Esej		Seminarski rad		Konzultacije i završni ispit	0,5 ECTS
	Kolokviji	2 ECTS	Usmeni ispit		Samostalno učenje	1,5 ECTS
	Pismeni ispit		Projekt			
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	KONTINUIRANA PROCJENA					
	Pokazatelji kontinuirane provjere		Uspješnost $A_i$ (%)		Udjel u ocjeni $k_i$ (%)	
	Nazočnost i aktivnost na nastavi (predavanja + vježbe)		70 - 100		10	
	Auditorne vježbe		50		5	
	Prvi kolokvij		50-100		30	
	Drugi kolokvij		50-100		30	
	Terenski rad		50-100		25	
	<p>Studenti koji nisu položili ispit putem kolokvija polažu završni ispit koji se sastoji od praktičnog i teorijskog dijela. Isto vrijedi i za popravne ispite.</p>					
ZAVRŠNA PROCJENA						

	Pokazatelji provjere - završni ispit (prvi i drugi ispitni termin)	Uspješnost $A_i$ (%)	Udjel u ocjeni $k_i$ (%)
	Praktični ispit (pisani)	50 - 100	40
	Teorijski ispit (pisani i/ili usmeni)	50 - 100	50
	Prethodne aktivnosti (uključuju sve pokazatelje kontinuirane provjere)	50 - 100	10
	Pokazatelji provjere - popravni ispit (treći i četvrti ispitni termin)	Uspješnost $A_i$ (%)	Udjel u ocjeni $k_i$ (%)
	Praktični ispit (pisani)	50 - 100	50
	Teorijski ispit (pisani i/ili usmeni)	50 - 100	50
<p>Ocjena (u postotcima) formira se temeljem svih pokazatelja koji opisuju razinu studentskih aktivnosti prema relaciji:</p> $Ocjena (\%) = \sum_{i=1}^N k_i A_i$ <p><math>k_i</math>- težinski koeficijent za pojedinu aktivnost,  <math>A_i</math>- postotni uspjeh postignut za pojedinu aktivnost,  <math>N</math> - ukupan broj aktivnosti.</p>			
<b>ODNOS POLUČENOG USPJEHA I PRIPADNE OCJENE</b>			
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 knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	1. Elektromagnetski valovi i prostiranje kod sustava usmjerenih radijskih veza	0	Web izdanje (Moodle)
	2. Interna skripta i Power Point prezentacija		
	3. Antene, valovodi i RF elementi za usmjerene radijske veze	0	Web izdanje (Moodle)
	4. Interna skripta i Power Point prezentacija		
	5. Radio modulacijski postupci koji se primjenjuju kod usmjerenih radijskih veza	0	Web izdanje (Moodle)
	6. Interna skripta i Power Point prezentacija		
	7. Mikrovalni reflektor, antene i valovodi za sustave usmjerenih veza	0	Web izdanje (Moodle)
	8. Pisani materijal Word i Power Point prezentacija		
9. Vježbe iz kolegija Sustavi usmjerenih radijskih veza	0	Web izdanje (Moodle)	

	10. Pisani materijal Word i Power Point prezentacija		
Dopunska literatura	1. Lugio Moreno Point to point radio link engineering dostupno na web adresi <a href="http://www.activeonline.com.au/PPRLE_E-Book_v1_2.pdf">http://www.activeonline.com.au/PPRLE_E-Book_v1_2.pdf</a>		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evidencija pohađanja nastave i uspješnosti izvršenja ostalih obveza studenata (nastavnik).</li> <li>• Ažuriranje detaljnih izvedbenih planova nastave - DIP (nastavnik).</li> <li>• Nadzor izvođenja nastave (zamjenik pročelnika Odjela za nastavu, pročelnici odsjeka).</li> <li>• Kontinuirana provjera kvalitete svih parametara nastavnog procesa u skladu s Akcijskim planovima (pomoćnik pročelnika Odjela za kvalitetu).</li> </ul> <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)	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.		