

NAZIV PREDMETA		RADARSKI SUSTAVI					
Kod	DET008	Godina studija	2				
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	Obvezan	Postotak primjene e-učenja	35 %				
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	<ul style="list-style-type: none"> Razumijevanje rada impulsnih i fazno moduliranih radarskih sustava. Razumijevanje radarskog prikaza ciljeva i pogrešaka radarskih očitavanja Prikaz radarskih rješenja po namjenama radarskog sustava Primjenu radarskih sustava u civilne i vojne svrhe. 						
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"> Opisati temeljne fizikalna i tehnička rješenja kod radarskih sustava različitih namjena. Analizirati različite pretpostavke, pristupe, procedure i rezultate vezane za inženjerske probleme iz prakse radarskih motrilačkih sustava. Osmisliti kreativna rješenja u projektiranju i razvoju radarske opreme i sustava. Provesti eksperimente i mjerenja u laboratoriju i na stvarnim komponentama, uređajima, opremi radarskih sustava. Interpretirati prikupljene podatke i rezultate mjerenja. Opisati razvoj i primjenu radarskih sustava Ispitati radarsku opremu glede tehničke funkcionalnosti. Sudjelovati u timskom radu i samostalno prezentirati stručne sadržaje 						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Tjedan	Sati	Oblik nastave	Tema			
	1.	2	Predavanja	Upoznavanje s predmetom Načela rada radara. Blok-shema radara. Primjene radara. Prikaz razvoja radara. Podjela radarskih sustava.			
		1	Vježbe	Odabir frekvencijskog opsega za motrilačke radare. Motrilački radari sa više frekvencija.			
	2.	2	Predavanja	Frekvencijski opseg koji koriste radarski sustavi. Odabir frekvencijskog područja prema tipu i vrsti radara. Prostiranje elektromagnetskih valova kod radarskih sustava			
		2	Vježbe	Izračun dometa impulsnog radara, razmak među impulsima, vrijeme trajanja impulsa. Izračun razlučivosti po dubini i po širini cilja.			
	3.	2	Predavanja	Jednadžba dometa radara. Izvod radarske jednadžbe. Domet radara. Detektiranje radarskog cilja. Refleksijska.			
		1	Vježbe	Jednadžba dometa radara, radar i izlazna snaga. Refleksivnost ciljeva			
	4.	2	Predavanja	Radarske antene. Nizovi s automatskim namještanjem faze. Antene s velikim potiskivanjem sekundarnih snopova. Antene s više simultanih dijagrama zračenja.			
		2	Vježbe	Maskiranje radarskih ciljeva i ometanje radara.			

	5.	2	Predavanja	Impulsni radari, domet impulsnog radara, rezolucija impulsnog radara. Oblik radarskih impulsa. Veličina radarskih impulsa i razmak među impulsima, domet i rezolucija. Navigacijski radari, motrilački radari, ciljnički radari.
		1		1. kolokvij
	6.	2	Predavanja	Radari s kontinuiranim zračenjem CW radari. Radari s konstantnom frekvencijom i frekventno modulirani CW radari Radari Impulsni radari s frekvencijskom modulacijom impulsa. Impulsni radari s impulsnim nizom. SAR radari.
			Vježbe	Frekvencijska modulacija kod radarskih sustava izračun dometa i razlučivosti radara.
	7.	2	Predavanja	Komprimiranje impulsa. Izdvajanje pokretnog cilja. Dopplerov pomak impulsa. Gubici. Radar za nadziranje. Radar za 2D nadziranje. Radar za 3D nadziranje.
			Vježbe	Razlika pokretnog i nepokretnog cilja u karakteristikama odraza. Matlab simulacija.
	8.	2	Predavanja	Valni oblici i obrada radarskog signala. Funkcija neodređenosti. Komprimiranje impulsa. Izdvajanje pokretnog cilja. Dopplerov pomak impulsa.
			1	Vježbe
	9.	2	Predavanja	Gubici. Radar za nadziranje. Radar za 2D nadziranje. Radar za 3D nadziranje. Radar za pomorsku navigaciju.
				Vježbe
	10.	2	Predavanja	Radarski prikazivači. Razvoj radarskih prikazivača, namjena radarskih prikazivača. Načini rada radarskih prikazivača.
			10	Terenski rad
	11.	2	Predavanja	Radar za nadziranje zračnog prometa. Radar za praćenje i mjerenje. Automatiziranje i integriranje radara. Automatsko detektiranje. Automatsko praćenje.
				Vježbe
12.	2	Predavanja	Umrežavanje radara. Integriranje različitih senzora s radarskim sustavima u cilju stvaranja sintetičke slike prostora. Dostava sintetičke slike prostora objektima koji su radio pasivni u svrhu navigacije, borbenog djelovanja i dr.	
		5	Terenski rad	Posjeta objektu s navigacijskim radarom.
13.	2	Predavanja	Policijski radari i policijski uređaji za mjerenje brzine vozila koji koriste radarski efekt. Tipovi policijskih radara, dometi i točnost. Frekvencijski opsezi policijskih radara.	
		1	Vježbe	Algoritmi za stvaranje sintetskih slika prostora.
14.	2	Predavanja	SAR radari – radari za geodetska snimanja s letećih	

			objekata. Antenske konstrukcije, način skeniranja terena i slično.			
	0	Vježbe				
	15.	2	Predavanja	Izlazne snage radarskih uređaja, ovisno o tipu i namjeni rada. Utjecaj radara na ljudsko zdravlje i okoliš.		
		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 i laboratorijskim 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	
	Eksperimentalni rad	0,5 ECTS	Referat		Auditorne i Laboratorijske 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		10	
	Prvi kolokvij		50-100		35	
	Drugi kolokvij		50-100		35	
	Laboratorijske vježbe.		50-100		10	
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 (%)
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

Ocjena (u postotcima) 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 knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	1. Elektromagnetski valovi i prostiranje radarskih sustava Interni skripta i Power Point prezentacija	0	Web izdanje (Moodle)
	2. Antene, valovodi i rf elementi za radarske sustave Interni skripta i Power Point prezentacija	0	Web izdanje (Moodle)
	3. Radarski sustavi ; Impulsni radari i radari s kontinuiranim zračenjem, Interni skripta i Power Point prezentacija	0	Web izdanje (Moodle)
	4. Radari po namjenama. Pisani materijal Word i Power Point prezentacija	0	Web izdanje (Moodle)
	5. Vježbe iz kolegija Radarski sustavi Pisani materijal Word i Power Point prezentacija	0	Web izdanje (Moodle)

Dopunska literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ervin Zentner; Antene Radiometrija i Radarski sustavi, Školska knjiga Zagreb 1989. 2. Bole A. G., Dineley W. O.: RADAR AND ARPA MANUAL, Butterworth-Heinemann. Oxford, 2003 (third edition) 3. Tetley L., D. Calcutt: ELECTRONIC NAVIGATION SYSTEMS, Butterworth-Heinemann. Oxford, 2003 (third edition) 4. Skolnik M. I.: RADAR HANDBOOK, Mc Graw-Hill Book, 1970, New York. (<i>knjiga opisuje tehničke temelje radara i namijenjena je elektroničarima</i>)
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). • Semestralno provođenje studentske ankete sukladno „Pravilniku o postupku studentskog vrednovanja nastavnog rada na sveučilištu u Splitu“ (UNIST, Centar za unaprjeđenje kvalitete).
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.