

NAZIV PREDMETA		DIGITALNA I MIKROPROCESORSKA TEHNIKA				
Kod	SIT104	Godina studija	1.			
Nositelj/i predmeta	Dr.sc. Ivan Kedžo, predavač	Bodovna vrijednost (ECTS)	6			
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
			45		30	
Status predmeta	Obvezni	Postotak primjene e-učenja	50%			
OPIS PREDMETA						
Ciljevi predmeta	<ul style="list-style-type: none"> Pružanje temeljnog znanja Booleove algebre i teorije automata kao osnove jezgre računarstva Praktična znanja sinteze kombinacijskih i sekvencijalnih digitalnih sklopova te programabilnih struktura. 					
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Osnovne matematičke operacije i logika					
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> Definirati osnovne logičke sklopove, Booleovu algebru, metode minimizacije, načine zapisivanja Booleovih funkcija, kombinacijske i sekvencijalne sklopove, bistabile, digitalni automat, programabilne strukture. Opisati način rada kombinacijskih i sekvencijalnih sklopova, sličnosti i različitosti zapisivanja Booleovih funkcija te minimizacije. Odabrati prikladne metode realizacije i minimizacije sklopova. Prepoznavanje obrazaca za realiziranje određenih sklopova te prepoznavanje pogrešaka prilikom izrade sklopova. Sinteza odgovarajućih kombinacijskih i sekvencijalnih sklopova. Ocjenjivanje vlastitih rješenja te pronalaženje pogrešaka. 					
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Tjedan	Sati	Oblik nastave	Tema		
	1.	3	Predavanja	1. PRIKAZ INFORMACIJA U DIGITALNIM SUSTAVIMA: 1.1. Analogni i digitalni sustavi 1.2. Informacijski volumen i digitalni sustav 1.3. Kodovi i kodiranje		
		1	Auditorne vježbe	Brojevni sustavi. Pretvorbe brojeva u različite brojevne sustave. Algoritam sukcesivnog dijeljenja i množenja.		
		2	Laboratorijske vježbe			
	2.	3	Predavanja	2. BROJEVNI SUSTAVI 2.1. Poliadski brojevni sustavi 2.2. Izbor brojevnog sustava za digitalne sustave 2.3. Prikaz brojeva binarnim kodovima 2.4. Primjene binarnih kodova		
		1	Auditorne vježbe	Algebra logike. Booleova algebra. Definiranje Booleove funkcije.		
		2	Laboratorijske	Odrađivanje 2. lab vježbe iz uputa za laboratorijske		

		vježbe	vježbe.
3.	3	Predavanja	3. ARITMETIKA PO MODULU 3.1. Definicija sume po modulu kao grupe 3.2. Neutralni element i inverz za sumu po modulu 3.3. Binarni brojevni sustav i suma po modulu 3.4. Primjena drugog komplementa
	1	Auditorne vježbe	Grafički zapisi Booleove funkcije. Vennovi i Veitchevi dijagrami.
	2	Laboratorijske vježbe	
4.	3	Predavanja	4. ELEMENTARNI LOGIČKI SKLOPOVI 4.1. Koncept elementarnih logičkih sklopova 4.2. Klasifikacija digitalnih tehnologija 4.3. Diodna i diodno-tranzistorska logika 4.4. Tranzistorski-tranzistorska logika 4.5. Komplementarna MOS tehnologija 4.6. Primjena elementarnih logičkih sklopova
	1	Auditorne vježbe	Normalni algebarski oblici. Potpuni disjunktivni normalni oblik. Potpuni konjuktivni normalni oblik. Minterm. Maksterm.
	2	Laboratorijske vježbe	
5.	3	Predavanja	5. BOOLEOVA ALGEBRA 5.1. Booleova algebra i algebra logike 5.2. Postulati algebre logike 5.3. Teoremi algebre logike s jednom varijablom 5.4. Teoremi algebre logike s dvije varijable 6. BOOLEOVE FUNKCIJE 6.1. Booleova funkcija kao preslikavanje 6.2. Osnovno zapisivanje i vrste Booleovih funkcija 6.3. Grafički zapis Booleovih funkcija 6.4. Ostali načini zapisa Booleove funkcije
	1	Auditorne vježbe	Elementarne funkcije. Kriteriji minimizacije. Osnovni algebarski postupak minimizacije normalnih oblika. Pomoćni algebarski postupci. Postupak realizacije i minimizacije NI vratima.
	2	Laboratorijske vježbe	
6.	3	Predavanja	7. NORMALNI ALGEBARSKI OBLICI 7.1. Algebarski zapis potpunim normalnim oblicima 7.2. Svojstva negirane funkcije 7.3. Minimalni normalni oblici 8. POTPUNI SKUPOVI FUNKCIJA 8.1. Elementarne funkcije 8.2. Potpuni skup funkcija 8.3. Dokazi potpunost za (I, NE) i (NI) 8.4. Dokazi potpunost za (ILI, NE) i (NILI)

		1	Auditorne vježbe	Postupak realizacije i minimizacije NI vratima. Postupak realizacije i minimizacije NILI vratima.		
		2	Laboratorijske vježbe			
	7.	3	Predavanja	9. MINIMIZACIJA NORMALNIH OBLIKA 9.1. Kriteriji minimizacije 9.2. Osnovni algebarski postupak minimizacije normalnih oblika 9.3. Pomoćni algebarski postupci (proširenja) 9.4. Postupak minimizacije PKNO 10. POSTUPCI MINIMIZACIJE I REALIZACIJA NI I NILI VRATIMA 10.1. Postupak minimizacije Veitchevim dijagramom 10.2. Quinn-McClusky postupak minimizacije 10.3. Harvardski postupak minimizacije 10.4. Minimizacija i realizacija NI vratima 10.5. Minimizacija i realizacija NILI vratima		
				1	Auditorne vježbe	Postupak realizacije i minimizacije NILI vratima.
				2	Laboratorijske vježbe	
	8.	3	Predavanja	11. KOMBINACIJSKI SKLOPOVI SREDNJEG STUPNJA INTEGRACIJE 11.1. Selektor/multiplekser 11.2. Dekoder/demultiplekser 11.3. Enkoder s prioritetom 12. REALIZACIJA BF MULTIPLEKSEROM 12.1. Pristup realizaciji Booleove funkcije multiplekserom 12.2. Realizacija BF multiplekserom za $n=m$ 12.3. Realizacija BF multiplekserom za $n>m$ 12.4. Minimizacija multiplekserskog stabla		
				1	Auditorne vježbe	Realizacija Booleove funkcije multiplekserom. Realizacija BF multiplekserom za $n=m$. Realizacija BF multiplekserom za $n=m + 1$.
				2	Laboratorijske vježbe	Tehnološka realizacija logičkih vrata
	9.	3	Predavanja	13. REALIZACIJA BF DEMULTIPLEKSEROM 13.1. Pristup realizaciji Booleove funkcije demultiplekserom 13.2. Realizacija BF demultiplekserom za $n=m$ 13.3. Realizacija BF demultiplekserom za $n>m$ 13.4. Minimizacija demultiplekserskog stabla 14. MULTIPLEKSERSKO-DEMULTIPLEKSERSKA (MD) STRUKTURA 14.1. Multipleksersko-demultiplekserska struktura 14.2. Optimalna veličina MD strukture 14.3. Memorije sa samom očitavanjem		

			15. PROGRAMABILNE LOGIČKE STRUKTURE 15.1. Definicija programabilne logičke strukture 15.2. FPLA (Field Programmable Logic Array) 15.3. GAL (Generic Array Logic) 15.4. CPLD (Complex Programmable Logic Device) i jezici za definiranje sklopovlja (HDL)		
		1	Auditorne vježbe Realizacija BF multiplekserom za $n > m$. Realizacija Booleove funkcije demultiplekserom. Realizacija BF multiplekserom za $n = m$. Realizacija BF multiplekserom za $n = m + 1$.		
		2	Laboratorijske vježbe Minimizacija booleovih funkcija		
	10.	3	Predavanja	16. SEKVENCIJALNI SKLOPOVI 16.1. Kombinajski sklopovi 16.2. Sekvencijalni sklopovi 16.3. Kašnjenje i pamćenje 17. RAD SKLOPA U DISKRETNOM VREMENU 17.1. Diskretno vrijeme 17.2. Rad sklopa u diskretnom vremenu 17.3. Sinkroni sklopovi 18. BISTABIL KAO SKLOP 18.1. Osnovni sklop za pamćenje - elementarni RS bistabil 18.2. Sinkronizacija bistabila s diskretnim vremenom 18.3. Bistabil kao funkcionalni blok 18.4. Standardni bistabili	
				1	Auditorne vježbe Realizacija BF demultiplekserom za $n > m$. Realizacija Booleove funkcije multipleksero-demultiplekseromskom strukturom.
				2	Laboratorijske vježbe Realizacija logičkih funkcija pomoću multipleksera i demultipleksera
	11.	3	Predavanja	19. SINTEZA OPĆIH BISTABILA 19.1. Model realizacije općih bistabila 19.2. Metoda rekonstrukcije 19.3. Metoda izjednačavanja 19.4. Metoda za D bistabil 20. SLOŽENI SKLOPOVI S BISTABILIMA 20.1. Registar 20.2. Pomačni registar 20.3. Brojilo	
				1	Auditorne vježbe Sinteza općih bistabila.
				2	Laboratorijske vježbe Programabilne logičke strukture
	12.	3	Predavanja	21. DIGITALNI AUTOMAT 21.1. Sustav s upravljanjem 21.2. Svojstva automata 22. APSTRAKTNI MODEL DIGITALNOG AUTOMATA	

			22.1. Automat kao petorka 22.2. Zapisivanje automata 22.3. Sinteza automata 23. ZADAVANJE AUTOMATA 23.1. Pristupi zadavanju automata 23.2. Vrste ulazne sekvence 23.3. Postupak zadavanja korak po korak 23.4. Primjena postupka korak po korak 24. EKVIVALENTNOST AUTOMATA 24.1. Odnosi jednakosti među automatima 24.2. Definicija ekvivalentnosti automata 24.3. Definicija ekvivalentnosti stanja 24.4. Nužan i dovoljan uvjet ekvivalencije 24.5. Minimizacija primitivne tablice			
		1	Auditorne vježbe	Sinteza općih bistabila.		
		2	Laboratorijske vježbe	Memorijski elementi		
	13.	3	Predavanja	25. STRUKTURNA SINTEZA AUTOMATA 25.1. Model realizacije automata 25.2. Kodiranje automata 25.3. Tablica automata s kodovima 25.4. Sinteza konkretnog automata 26. AUTOMATI I ALGORITMI 26.1. Programabilni automat 26.2. Algoritam 26.3. Turingov stroj		
				1	Auditorne vježbe	Digitalni automata. Strukturna sinteza automata. Sinteza automata korištenjem bistabila i logičkih vrata.
				2	Laboratorijske vježbe	Generator sekvence/Konačni digitalni diskretni automati
	14.	3	Predavanja	27. OSNOVNA STRUKTURA MIKRORAČUNALA 27.1. Mikroračunalo i otvoreni sustavi 27.2. Sabirnica mikroračunala 27.3. Uređaji na sabirnici 28. MIKROPROCESOR 28.1. Struktura mikroprocesora 28.2. Kontrola izvršenja programa 28.3. Dobava podataka 28.4. Obrada podataka i programski model računala		
				1	Auditorne vježbe	Sinteza automata korištenjem bistabila i logičkih vrata. Sinteza automata korištenjem MDD strukture.
				2	Laboratorijske vježbe	Uvod u AVR mikrokontrolere
		15.	3	Predavanja	29. MEMORIJA RAČUNALA 29.1. Svojstva memorije računala 29.2. Struktura memorije računala	

				30. ULAZNO IZLAZNI SKLOPOVI RAČUNALA 30.1. Svojstva U/I sklopova 30.2. Ulazni sklop 30.3. Izlazni sklop		
	1	Auditorne vježbe	Sinteza automata korištenjem bistabila i logičkih vrata. Sinteza automata korištenjem MDD strukture.			
	2	Laboratorijske vježbe	Nadoknade			
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 checked="" type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava			<input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> demonstracijske vježbe		
Obveze studenata	<ul style="list-style-type: none"> • Obavljanje svih propisanih laboratorijskih vježbi. • Potvrda zaduženog nastavnog osoblja o uredno popunjenom Repetitoriju s laboratorijskim vježbama (rezultati mjerenja, prethodni proračuni, popunjene tablice i nacrtani grafički prikazi) i položenim svim kolokvijima iz laboratorijskih vježbi. Ocjena laboratorijskih vježbi sastavni je dio ukupne ocjene predmeta. • 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	2,5 ECTS	Istraživanje		Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat		Demonstracijske vježbe	
	Esej		Seminarski rad		Samostalno učenje	3,1 ECTS
	Kolokviji		Usmeni ispit		Konzultacije i završni ispit	0,4 ECTS
	Pismeni ispit		Projekt		(Ostalo upisati)	
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	KONTINUIRANO VREDNOVANJE					
	Pokazatelji kontinuirane provjere				Uspješnost A_i (%)	Udjel u ocjeni k_i (%)
	<i>Nazočnost i aktivnost na nastavi (pred. + vježbe)</i>				70 - 100	0
	<i>Laboratorijske vježbe</i>				100	5
	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 OCJENA					
	Pokazatelji provjere - završni ispit (prvi i drugi ispitni termin)				Uspješnost A_i (%)	Udjel u ocjeni k_i (%)
	<i>Ispit zadataka (pisani i/ili usmeni)</i>				50 - 100	20
	<i>Teorijski ispit (pisani i/ili usmeni)</i>				50 - 100	75
	<i>Prethodne aktivnosti (uključuju sve pokazatelje kontinuirane provjere)</i>				50 - 100	5
Pokazatelji provjere - popravni ispit				Uspješnost	Udjel u ocjeni	

	(treći i četvrti ispitni termin)	A_i (%)	k_i (%)
	Ispit zadataka (pisani i/ili usmeni)	50 - 100	20
	Teorijski ispit (pisani i/ili usmeni)	50 - 100	75
	Prethodne aktivnosti (uključuju sve pokazatelje kontinuirane provjere)	50 - 100	5
	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 nedostacima</i>	dobar (3)
	od 75% do 89%	<i>iznadprosječan uspjeh s ponekom greškom</i>	vrlo dobar (4)
	od 90% 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. Ožegović, J. Digitalna i mikroprocesorska tehnika, Veleučilište u Splitu, 2002.		Web izdanje (MOODLE)
	2. Ožegović, J. Digitalna i mikroprocesorska tehnika, upute za laboratorijske vježbe, Veleučilište u Splitu, 2001.		Web izdanje (MOODLE)
Dopunska literatura	1. Peruško U., Glavinčić V.: Digitalni sustavi, Školska knjiga, Zagreb, 2005. 2. Župan-Tkalić-Kunštić: Logičko projektiranje digitalnih sustava, Školska knjiga, Zagreb, 1984, 1995.		
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)	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		

predlagatelja)	inačica) su u cilju javnosti informiranja izravno dostupni na web stranicama Odjela.
----------------	--