

Elektrotehnički fakultet / ELEKTRONIKA / Projektovanje analognih integrisanih kola

Naziv predmeta:	Projektovanje analognih integrisanih kola			
Šifra predmeta	Status predmeta	Semestar	Broj ECTS kredita	Fond časova (P+V+L)
12056	Obavezan	2	5	3+1+0
Studijski programi za koje se organizuje	ELEKTRONIKA			
Uslovljenost drugim predmetima	Nema			
Ciljevi izučavanja predmeta	Studenti se upoznaju sa osnovnim elementima analize i projektovanja analognih integrisanih kola sa naponskim i strujnim procesiranjem u CMOS i BiCMOS tehnologiji, kao i sa simulacijama rada analognih integrisanih kola korišćenjem odgovarajućih softverskih alata.			
Ishodi učenja	Nakon što student položi ovaj ispit biće u mogućnosti da: 1. Analizira stabilnost kola sa povratnom spregom i projektuje parametre potrebne za postizanje odgovarajućeg stepena stabilnosti analognog integrisanog kola sa povratnom spregom; 2. Analizira i projektuje dvostepeni operacioni pojačavač u CMOS tehnologiji; 3. Analizira i projektuje naponske komparatore u CMOS tehnologiji; 4. Analizira i projektuje strujne prenosnike 1. i 2. generacije u CMOS tehnologiji; 5. Analizira i projektuje strujne pojačavače sa fiksnim i varijabilnim pojačanjem u CMOS tehnologiji; 6. Analizira i projektuje band-gap naponske reference u BiCMOS tehnologiji.			
Ime i prezime nastavnika i saradnika	Prof. dr Nikša Tadić, Doc. dr Milena Erceg			
Metod nastave i savladanja gradiva	Predavanja, računске vježbe i laboratorijske vježbe. Samostalni rad i konsultacije.			
Plan i program rada				
Pripremne nedjelje	Priprema i upis semestra			
I nedjelja, pred.	Minijaturizacija kola za analognu obradu signala			
I nedjelja, vježbe	Softverski paket za projektovanja elektronskih kola LT Spice (DC analiza)			
II nedjelja, pred.	Stabilnost sistema sa povratnom spregom			
II nedjelja, vježbe	Softverski paket za projektovanja elektronskih kola LT Spice (vremenska analiza)			
III nedjelja, pred.	Vremenski odziv na impulsnu pobudu sistema sa povratnom spregom prvog i drugog reda			
III nedjelja, vježbe	Softverski paket za projektovanja elektronskih kola LT Spice (frekventna analiza)			
IV nedjelja, pred.	Veza između margine faze, faktora dobrote i presječne učestanosti sistema sa povratnom spregom drugog reda			
IV nedjelja, vježbe	Veza između margine faze, faktora dobrote i presječne učestanosti sistema sa povratnom spregom drugog reda			
V nedjelja, pred.	Dvostepeni operacioni pojačavač u integrisanoj CMOS tehnologiji: ulazno/izlazni DC naponski opseg, ofset, slew rate			
V nedjelja, vježbe	Dvostepeni operacioni pojačavač u integrisanoj CMOS tehnologiji: ulazno/izlazni DC naponski opseg, ofset, slew rate (simulacije u LT Spice-u)			
VI nedjelja, pred.	Dvostepeni operacioni pojačavač u integrisanoj CMOS tehnologiji: naponsko pojačanje, Milerova frekvencijska kompenzacija			
VI nedjelja, vježbe	Dvostepeni operacioni pojačavač u integrisanoj CMOS tehnologiji: naponsko pojačanje, Milerova frekvencijska kompenzacija (simulacije u LT Spice-u)			
VII nedjelja, pred.	Naponski komparatori u integrisanoj CMOS tehnologiji			
VII nedjelja, vježbe	Naponski komparatori u integrisanoj CMOS tehnologiji (simulacije u LT Spice-u)			
VIII nedjelja, pred.	Kolokvijum			
VIII nedjelja, vježbe	Kolokvijum			
IX nedjelja, pred.	Strujni prenosnik 1. generacije u CMOS tehnologiji			
IX nedjelja, vježbe	Strujni prenosnik 1. generacije u CMOS tehnologiji (simulacije u LT Spice-u)			
X nedjelja, pred.	Strujni prenosnik 2. generacije u CMOS tehnologiji			
X nedjelja, vježbe	Strujni prenosnik 2. generacije u CMOS tehnologiji (simulacije u LT Spice-u)			
XI nedjelja, pred.	Strujni pojačavači sa fiksnim pojačanjem/slabljenjem na bazi strujnog ogledala u CMOS tehnologiji			

XI nedjelja, vježbe	Strujni pojačavači sa fiksnim pojačanjem/slabljenjem na bazi strujnog ogledala u CMOS tehnologiji (simulacije u LT Spice-u)					
XII nedjelja, pred.	Strujni pojačavači sa kontrolabinim pojačanjem/slabljenjem na bazi otpornog ogledala u CMOS tehnologiji					
XII nedjelja, vježbe	Strujni pojačavači sa kontrolabinim pojačanjem/slabljenjem na bazi otpornog ogledala u CMOS tehnologiji (simulacije u LT Spice-u)					
XIII nedjelja, pred.	Band-gap naponske reference					
XIII nedjelja, vježbe	Band-gap naponske reference					
XIV nedjelja, pred.	Realizacija band-gap naponske reference sa npn BJT-ovima i operacionim pojačavačem u BiCMOS tehnologiji					
XIV nedjelja, vježbe	Realizacija band-gap naponske reference sa npn BJT-ovima i operacionim pojačavačem u BiCMOS tehnologiji (simulacije u LT Spice-u)					
XV nedjelja, pred.	Realizacija band-gap naponske reference sa pnp BJT-ovima i operacionim pojačavačem u BiCMOS tehnologiji					
XV nedjelja, vježbe	Realizacija band-gap naponske reference sa pnp BJT-ovima i operacionim pojačavačem u BiCMOS tehnologiji (simulacije u LT Spice-u)					
Opterećenje studenta	Nedjeljno 5 kredita x 40/30 = 6 sati i 40 minuta Struktura: 3 sata predavanja 1 sat računskih vježbi 2 sata i 40 minuta samostalnog rada, uključujući konsultacije U toku semestra Nastava i završni ispit: (6 sati i 40 minuta) x 16 = 106 sati i 40 minuta Neophodne pripreme prije početka semestra (administracija, upis, ovjera): 2 x (6 sati i 40 minuta) = 13 sati i 20 minuta Ukupno opterećenje za predmet: 5 x 30 = 150 sati Dopunski rad za pripremu ispita u popravnom ispitnom roku, uključujući i polaganje popravnog ispita od 0 do 36 sati (preostalo vrijeme od prve dvije stavke do ukupnog opterećenja za predmet 180 sati): Struktura opterećenja: 106 sati i 40 minuta (Nastava) + 13 sati i 20 minuta (Priprema) + 30 sati (Dopunski rad)					
Nedjeljno	U toku semestra					
5 kredita x 40/30=6 sati i 40 minuta 3 sat(a) teorijskog predavanja 0 sat(a) praktičnog predavanja 1 vježbi 2 sat(a) i 40 minuta samostalnog rada, uključujući i konsultacije	Nastava i završni ispit: 6 sati i 40 minuta x 16 =106 sati i 40 minuta Neophodna priprema prije početka semestra (administracija, upis, ovjera): 6 sati i 40 minuta x 2 =13 sati i 20 minuta Ukupno opterećenje za predmet: 5 x 30=150 sati Dopunski rad za pripremu ispita u popravnom ispitnom roku, uključujući i polaganje popravnog ispita od 0 do 30 sati (preostalo vrijeme od prve dvije stavke do ukupnog opterećenja za predmet) 30 sati i 0 minuta Struktura opterećenja: 106 sati i 40 minuta (nastava), 13 sati i 20 minuta (priprema), 30 sati i 0 minuta (dopunski rad)					
Obaveze studenta u toku nastave	Redovno prisustvo predavanjima i vježbama					
Konsultacije	Nakon predavanja, ili u dogovoru sa studentima					
Literatura						
Oblici provjere znanja i ocjenjivanje	Kolokvijum: 50 poena Završni ispit: 50 poena Prelazna ocjena (A-E) se dobija ako se kumulativno sakupi najmanje 50 poena					
Posebne naznake za predmet						
Napomena						
Ocjena:	F	E	D	C	B	A
Broj poena	manje od 50 poena	više ili jednako 50 poena i manje od 60 poena	više ili jednako 60 poena i manje od 70 poena	više ili jednako 70 poena i manje od 80 poena	više ili jednako 80 poena i manje od 90 poena	više ili jednako 90 poena