

Elektrotehnički fakultet / Elektronika telekomunikacije i računari / NELINEARNA KOLA

Naziv predmeta:	NELINEARNA KOLA			
Šifra predmeta	Status predmeta	Semestar	Broj ECTS kredita	Fond časova (P+V+L)
7053	Obavezan	1	6	3+1+0
Studijski programi za koje se organizuje	Elektronika telekomunikacije i računari			
Uslovljenost drugim predmetima	Nema uslova za prijavljivanje i slušanje predmeta.			
Ciljevi izučavanja predmeta	Ciljevi predmeta su upoznavanje sa metodama analize i dizajna nelinearnih električnih kola kao i osposobljavanje za računarsku simulaciju nelinearnih kola .			
Ishodi učenja	Položen ispit iz ovog predmeta podrazumijeva da student može da: 1. Razlikuje pojam linearnosti i nelinearnosti, definiše nelinearni element i nelinearno kolo; 2. Odredi v-i karakteristiku nelinearnog otporničkog kola i da analizira to kolo koristeći jedan od metoda (analitički, grafički, u djelovima-linearnu aproksimaciju); 3. Izvrši sintezu željene karakteristike koristeći konkavni i konveksni otpornik; 4. Odredi dinamičku rutu i analizira u djelovima-linearno kolo I reda; 5. Formuliše nelinearne jednačine stanja koje opisuju nelinearno kolo II reda i kvalitativno opiše njihovo ponašanje koristeći koncept ravnotežnih stanja, trajektorije i faznog portreta; 6. Analizira ponašanje nelinearnih oscilatora i objasni fenomen skoka; 7. Simulira na računara rad nelinearnih kola, kritički sagledava dobijene rezultate i prezentuje ih.			
Ime i prezime nastavnika i saradnika	Prof. dr Vesna Rubežić			
Metod nastave i savladanja gradiva	Predavanja i računske vježbe, učenje i samostalna izrada zadataka, konsultacije			
Plan i program rada				
Pripremne nedjelje	Priprema i upis semestra			
I nedjelja, pred.	Pojam linearnosti i nelinearnosti. Koncept modelovanja. Definicije i elementi nelinearnih kola;			
I nedjelja, vježbe	Pojam linearnosti i nelinearnosti. Koncept modelovanja. Definicije i elementi nelinearnih kola;			
II nedjelja, pred.	Nelinearni otpornik. Nelinearna otpornička kola. v-i karakteristika nelinearnih otporničkih kola;			
II nedjelja, vježbe	Nelinearni otpornik. Nelinearna otpornička kola. v-i karakteristika nelinearnih otporničkih kola;			
III nedjelja, pred.	Nelinearna monotona kola;			
III nedjelja, vježbe	Nelinearna monotona kola;			
IV nedjelja, pred.	Aproksimacija i sinteza karakteristika. U djelovima-linearna aproksimacija. Konveksni i konkavni otpornik;			
IV nedjelja, vježbe	Aproksimacija i sinteza karakteristika. U djelovima-linearna aproksimacija. Konveksni i konkavni otpornik;			
V nedjelja, pred.	DC analiza. Analitički metod. Grafički metod. U djelovima-linearni metod. Numerički metod;			
V nedjelja, vježbe	DC analiza. Analitički metod. Grafički metod. U djelovima-linearni metod. Numerički metod;			
VI nedjelja, pred.	I kolokvijum			
VI nedjelja, vježbe	I kolokvijum			
VII nedjelja, pred.	Praktična primjena nelinearnih otpornika;			
VII nedjelja, vježbe	Praktična primjena nelinearnih otpornika;			
VIII nedjelja, pred.	Kola I reda. Metod inspekcije.			
VIII nedjelja, vježbe	Kola I reda. Metod inspekcije.			
IX nedjelja, pred.	U djelovima-linearna kola I reda. Dinamička ruta. Fenomen skoka i relaksacione oscilacije;			
IX nedjelja, vježbe	U djelovima-linearna kola I reda. Dinamička ruta. Fenomen skoka i relaksacione oscilacije.;			
X nedjelja, pred.	Kola II reda. Jednačine stanja. Linearno RLC kolo;			
X nedjelja, vježbe	Kola II reda. Jednačine stanja. Linearno RLC kolo;			
XI nedjelja, pred.	Formulacije nelinearnih jednačina stanja;Nelinearno RLC kolo;			
XI nedjelja, vježbe	Formulacije nelinearnih jednačina stanja;Nelinearno RLC kolo;			

XII nedjelja, pred.	II kolokvijum					
XII nedjelja, vježbe	II kolokvijum					
XIII nedjelja, pred.	Kola sa tunnel diodom i Džozefsonovim efektom;					
XIII nedjelja, vježbe	Kola sa tunnel diodom i Džozefsonovim efektom;					
XIV nedjelja, pred.	Nelinearni oscilatori. Van der Polov oscilator i fenomen skoka;					
XIV nedjelja, vježbe	Nelinearni oscilatori. Van der Polov oscilator i fenomen skoka;					
XV nedjelja, pred.	Fenomen haosa;					
XV nedjelja, vježbe	Fenomen haosa;					
Opterećenje studenta	Nedjeljno 6 kredita x 40/30 = 8 sati Struktura: 3 sata predavanja 1 sat računskih vježbi 30 minuta laboratorijskih vježbi 3 sata i 30 minuta samostalnog rada, uključujući konsultacije					
Nedjeljno			U toku semestra			
6 kredita x 40/30=8 sati i 0 minuta 3 sat(a) teorijskog predavanja 0 sat(a) praktičnog predavanja 1 vježbi 4 sat(a) i 0 minuta samostalnog rada, uključujući i konsultacije			Nastava i završni ispit: 8 sati i 0 minuta x 16 =128 sati i 0 minuta Neophodna priprema prije početka semestra (administracija, upis, ovjera): 8 sati i 0 minuta x 2 =16 sati i 0 minuta Ukupno opterećenje za predmet: 6 x 30=180 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) 36 sati i 0 minuta Struktura opterećenja: 128 sati i 0 minuta (nastava), 16 sati i 0 minuta (priprema), 36 sati i 0 minuta (dopunski rad)			
Obaveze studenta u toku nastave			Studenti su obavezni da pohađaju nastavu, rade i predaju sve domaće zadatke, rade kolokvijume i završni ispit.			
Konsultacije			ponedjeljak 13-14 h utorak 13-14h			
Literatura			L. O. Chua: Introduction to Nonlinear Network Theory, Wiley, 1970. L. O. Chua, C. A. Desoer, E. S. Kuh: Linear and nonlinear circuits, McGraw-Hill Book, 1987. Skripta: Vesna Rubežić, Budimir Lutovac: "Nelinearna kola", Podgorica 2011.			
Oblici provjere znanja i ocjenjivanje			- 5 domaćih zadataka se ocjenjuju sa ukupno 5 poena (1 poen za svaki domaći zadatak), - Dva kolokvijuma po 22.5 poena (ukupno 45 poena) - Završni ispit 50 poena. Prelazna ocjena se dobija ako se kumulativno sakupi najmanje 50 poen.			
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