

Elektrotehnički fakultet / Elektronika telekomunikacije i računari / MJERENJA U ELEKTRONICI

Uslovljenost drugim predmetima	Nema uslova za prijavljivanje i praćenje predmeta.
Ciljevi izučavanja predmeta	Studenti se upoznaju sa postupkom mjerjenja i analize osnovnih karakteristika operacionog pojačavača, parametara MOSFET-a i BJT-a, kao i analizom temperaturnog uticaja na stabilnost tačke polarizacije u određenim pojačavačkim stepenima.
Ime i prezime nastavnika i saradnika	Doc. dr Milena Erceg
Metod nastave i savladanja gradiva	Prezentacija nastavne materije kroz predavanja. Računske vježbe podrazumijevaju rješavanje numeričkih primjera materije koja je ispredavana istog dana. U toku predavanja i računskih vježbi koristi se odgovarajući simulator rada električnih kola u cilju ilustracije odgovarajućih principa i adekvatnog poređenja sa računski dobijenim rezultatima. Na laboratorijskim vježbama praktično se realizuju primjeri koji su obrađeni na predavanjima i računskim vježbama kako bi se izvršilo poređenje sa numeričkim rezultatima i rezultatima odgovarajućih simulacija.
I nedjelja, pred.	Osnovne karakteristike mjernih instrumenata i mjernih sistema. Greške mjerjenja. Obrada rezultata mjerjenja uz pomoć programskog jezika Python
I nedjelja, vježbe	Osnovne karakteristike mjernih instrumenata i mjernih sistema. Greške mjerjenja. Obrada rezultata mjerjenja uz pomoć programskog jezika Python
II nedjelja, pred.	Osciloskop. Princip rada. Tipovi. Horizontalne i vertikalne kontrole i trigger. Modovi akvizicije i odabiranja. Tipovi sondi i kompenzacija sondi. Ocjena performansi. Upotreba
II nedjelja, vježbe	Osciloskop. Princip rada. Tipovi. Horizontalne i vertikalne kontrole i trigger. Modovi akvizicije i odabiranja. Tipovi sondi i kompenzacija sondi. Ocjena performansi. Upotreba
III nedjelja, pred.	Signal generator. Princip rada. Tipovi. Karakteristike osnovnih i kompleksnih talasnih oblika. Osnovni parametri i ocjena performansi. Upotreba
III nedjelja, vježbe	Signal generator. Princip rada. Tipovi. Karakteristike osnovnih i kompleksnih talasnih oblika. Osnovni parametri i ocjena performansi. Upotreba
IV nedjelja, pred.	Digitalni multimetri. Princip rada. Tipovi. Tačnost, rezolucija i osjetljivost. Upotreba
IV nedjelja, vježbe	Digitalni multimetri. Princip rada. Tipovi. Tačnost, rezolucija i osjetljivost. Upotreba
V nedjelja, pred.	DC izvori za napajanje. Izvor konstantnog napona ili konstantne struje. Uticaj otpornosti dovodnih linija i tehnike kompenzacije. Osnovni parametri i ocjena performansi. Upotreba
V nedjelja, vježbe	DC izvori za napajanje. Izvor konstantnog napona ili konstantne struje. Uticaj otpornosti dovodnih linija i tehnike kompenzacije. Osnovni parametri i ocjena performansi. Upotreba
VI nedjelja, pred.	Kolokvijum
VI nedjelja, vježbe	
VII nedjelja, pred.	Mjerjenje naponskog offset-a operacionog pojačavača. Mjerjenje ulaznih struja polarizacije i strujnog offset-a operacionog pojačavača
VII nedjelja, vježbe	Mjerjenje naponskog offset-a operacionog pojačavača. Mjerjenje ulaznih struja polarizacije i strujnog offset-a operacionog pojačavača.
VIII nedjelja, pred.	Mjerjenje disipacije snage operacionog pojačavača bez opterećenja za različite radne tačke
VIII nedjelja, vježbe	Mjerjenje disipacije snage operacionog pojačavača bez opterećenja za različite radne tačke
IX nedjelja, pred.	Mjerjenje amplitudno-frekventne i fazno-frekventne karakteristike operacionog pojačavača. Mjerjenje DC pojačanja, presječne učestanosti i frekventnog opsega operacionog pojačavača
IX nedjelja, vježbe	Mjerjenje amplitudno-frekventne i fazno-frekventne karakteristike operacionog pojačavača. Mjerjenje DC pojačanja, presječne učestanosti i frekventnog opsega operacionog pojačavača
X nedjelja, pred.	Mjerjenje slew-rate-a, rise-time-a i fall-time-a operacionog pojačavača u konfiguraciji jediničnog pojačavača. Analiza i mjerjenje full-power opsega operacionog pojačavača
X nedjelja, vježbe	Mjerjenje slew-rate-a, rise-time-a i fall-time-a operacionog pojačavača u konfiguraciji jediničnog pojačavača. Analiza i mjerjenje full-power opsega operacionog pojačavača
XI nedjelja, pred.	Mjerjenje izlazne otpornosti, koeficijenta modulacije dužine kanala, transkonduktanse i napona praga MOSFET-a
XI nedjelja, vježbe	Mjerjenje izlazne otpornosti, koeficijenta modulacije dužine kanala, transkonduktanse i napona praga MOSFET-a
XII nedjelja, pred.	Optimalno pozicioniranje polarizacione tačke kod spoja sa zajedničkim sorsom i temperaturni uticaj
XII nedjelja, vježbe	Optimalno pozicioniranje polarizacione tačke kod spoja sa zajedničkim sorsom i temperaturni uticaj

XIII nedjelja, pred.	Mjerenje izlazne otpornosti, Early-jevog napona, DC strujnog pojačanja i transkonduktanse BJT-a
XIII nedjelja, vježbe	Mjerenje izlazne otpornosti, Early-jevog napona, DC strujnog pojačanja i transkonduktanse BJT-a
XIV nedjelja, pred.	Optimalno pozicioniranje polarizacione tačke kod spoja sa zajedničkim emitorm i temperaturni uticaj
XIV nedjelja, vježbe	Optimalno pozicioniranje polarizacione tačke kod spoja sa zajedničkim emitorm i temperaturni uticaj
XV nedjelja, pred.	Popravni kolokvijum
XV nedjelja, vježbe	
Obaveze studenta u toku nastave	Studenti su obavezni da pohađaju nastavu i odrade laboratorijske vježbe.
Konsultacije	Konsulatacije sa predmetnim nastavnikom tokom prvih 15 nedjelja semestra.
Opterećenje studenta u casovima	Nedjeljno 5 kredita \times 40/30 = 6 sati, 40 minuta Struktura: 2 sata predavanja 1 sat računskih vježbi 1 sat laboratorijskih vježbi 2 sata, 40 min. samostalnog rada, uključujući konsultacije.
Literatura	- A. S. Sedra, K. C. Smith, Microelectronic Circuits, 7th edition, Oxford University Press, 2015
Oblici provjere znanja i ocjenjivanje	Odrađene laboratorijske vježbe - 10 poena, kolokvijum - 40 poena, završni ispit - 50 poena
Posebne naznake za predmet	
Napomena	
Ishodi učenja	Nakon što student položi ovaj ispit, biće u mogućnosti da: - Objasni princip rada osciloskopa, signal generatora, digitalnog multimetra, jednosmjernog stabilisanog izvora za napajanje i network analyzer-a i koristi pomenute instrumente u procesu mjerjenja. - Analizira i izmjeri jednosmjerne karakteristike operacionog pojačavača kao što su naponski offset i ulazna struja polarizacije, kao i disipaciju snage operacionog pojačavača bez opterećenja za različite radne tačke. - Analizira i izmjeri slew-rate, rise-time, fall-time operacionog pojačavača u konfiguraciji jediničnog pojačavača. - Analizira i izmjeri presječnu učestanost i frekventni opseg operacionog pojačavača. - Analizira i izmjeri transkonduktansu, DC strujno pojačanje, izlaznu otpornost i Early-jev napon BJT-a. - Analizira i izmjeri transkonduktansu, napon praga i izlaznu otpornost MOSFET-a. - Analizira temperaturni uticaj na pojedine parametre BJT-a i MOSFET-a, kao i temperaturni uticaj na stabilnost tačke polarizacije u pojačavačkim stepenima sa zajedničkim sorsom i zajedničkim emitorm.