

Elektrotehnički fakultet / Elektronika telekomunikacije i računari / MJERENJA U ELEKTRONICI

| | | | | |
|---|---|-----------------|--------------------------|----------------------------|
| Naziv predmeta: | MJERENJA U ELEKTRONICI | | | |
| Šifra predmeta | Status predmeta | Semestar | Broj ECTS kredita | Fond časova (P+V+L) |
| 1413 | Obavezan | 6 | 5 | 2+1+1 |
| Studijski programi za koje se organizuje | Elektronika telekomunikacije i računari | | | |
| Uslovljenost drugim predmetima | Nema uslova za prijavljivanje i praćenje predmeta. | | | |
| Ciljevi izučavanja predmeta | Studenti se upoznaju sa postupkom mjerenja 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. | | | |
| Ishodi učenja | <p>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 mjerenja. - 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 emitorom.</p> | | | |
| 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. | | | |
| Plan i program rada | | | | |
| Pripremne nedjelje | Priprema i upis semestra | | | |
| I nedjelja, pred. | Osnovne karakteristike mjernih instrumenata i mjernih sistema. Greške mjerenja. Obrada rezultata mjerenja uz pomoć programskog jezika Python | | | |
| I nedjelja, vježbe | Osnovne karakteristike mjernih instrumenata i mjernih sistema. Greške mjerenja. Obrada rezultata mjerenja 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. | Mjerenje naponskog offset-a operacionog pojačavača. Mjerenje ulaznih struja polarizacije i strujnog offset-a operacionog pojačavača | | | |
| VII nedjelja, vježbe | Mjerenje naponskog offset-a operacionog pojačavača. Mjerenje ulaznih struja polarizacije i strujnog | | | |

| | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---------------------------|
| | offset-a operacionog pojačavača. | | | | | |
| VIII nedjelja, pred. | Mjerenje disipacije snage operacionog pojačavača bez opterećenja za različite radne tačke | | | | | |
| VIII nedjelja, vježbe | Mjerenje disipacije snage operacionog pojačavača bez opterećenja za različite radne tačke | | | | | |
| IX nedjelja, pred. | Mjerenje amplitudno-frekvente i fazno-frekventne karakteristike operacionog pojačavača. Mjerenje DC pojačanja, prosječne učestanosti i frekventnog opsega operacionog pojačavača | | | | | |
| IX nedjelja, vježbe | Mjerenje amplitudno-frekvente i fazno-frekventne karakteristike operacionog pojačavača. Mjerenje DC pojačanja, prosječne učestanosti i frekventnog opsega operacionog pojačavača | | | | | |
| X nedjelja, pred. | Mjerenje slew-rate-a, rise-time-a i fall-time-a operacionog pojačavača u konfiguraciji jediničnog pojačavača. Analiza i mjerenje full-power opsega operacionog pojačavača | | | | | |
| X nedjelja, vježbe | Mjerenje slew-rate-a, rise-time-a i fall-time-a operacionog pojačavača u konfiguraciji jediničnog pojačavača. Analiza i mjerenje full-power opsega operacionog pojačavača | | | | | |
| XI nedjelja, pred. | Mjerenje izlazne otpornosti, koeficijenta modulacije dužine kanala, transkonduktanse i napona praga MOSFET-a | | | | | |
| XI nedjelja, vježbe | Mjerenje 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 emitorom i temperaturni uticaj | | | | | |
| XIV nedjelja, vježbe | Optimalno pozicioniranje polarizacione tačke kod spoja sa zajedničkim emitorom i temperaturni uticaj | | | | | |
| XV nedjelja, pred. | Popravni kolokvijum | | | | | |
| XV nedjelja, vježbe | | | | | | |
| Opterećenje studenta | 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. | | | | | |
| Nedjeljno | U toku semestra | | | | | |
| 5 kredita x 40/30=6 sati i 40 minuta 2 sat(a) teorijskog predavanja 1 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 | Studenti su obavezni da pohađaju nastavu i odrade laboratorijske vježbe. | | | | | |
| Konsultacije | Konsultacije sa predmetnim nastavnikom tokom prvih 15 nedjelja semestra. | | | | | |
| Literatura | - A. S. Sedra, K. C. Smith, Microelectronic Circuits, 7th edition, Oxford University Press, 2015 | | | | | |
| Oblici provjere znanja i ocjenjivanje | Odradene laboratorijske vježbe - 10 poena, kolokvijum - 40 poena, završni ispit - 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 |