

# Osnove elektronike

## III semestar

**13E042OEF – Odsek za fizičku elektroniku**

**13E042OEL – Odsek za signale i sisteme**

**13E042OEL – Odsek za telekomunikacije i informacione tehnologije**

**Predavanja: Dr Milan Prokin, redovni profesor**

**Vežbe: Dr Goran Savić, docent**

# Ocenjivanje

**50% ocene su bodovi sa prvog kolokvijuma i  
50% ocene su bodovi sa drugog kolokvijuma,**

**ili**

**100% ocene su bodovi sa integralnog ispita,  
ako je student nezadovoljan bodovima sa prvog  
kolokvijuma, ili  
ako student nije izašao na prvi kolokvijum, ili  
ako prvi kolokvijum nije održan.**

**Student sam odlučuje da li će raditi drugi kolokvijum ili  
integralni ispit na samom ispitu.**

**Ne postoji pojam “padanja na kolokvijumu”, jer se bodovi  
sa oba kolokvijuma sabiraju.**

# Trajanje kolokvijuma i ispita

**Prvi kolokvijum traje 2 sata.**

**Drugi kolokvijum traje 2 sata.**

**Integralni ispit traje 3 sata.**

**Bodovi sa prvog kolokvijuma važe zaključno sa poslednjim ispitnim rokom u tekućoj školskoj godini.**

# Internet stranica predmeta

<http://tnt.etf.bg.ac.rs/~ot2oe/>

**Na internet stranici predmeta su raspoloživi:**

**Svi prvi kolokvijumi od 2005. godine**

**Rešenja svih kolokvijuma od 2006. godine**

**Svi integralni ispiti (i drugi kolokvijumi) od 2006. godine**

**Rešenja većine integralnih ispita od 2009. godine.**

**Plan i program predmeta.**

**Prezentacije predmeta (biće postavljene za svaku oblast).**

**Informacije o laboratorijskim vežbama.**

**Rezultati poslednjeg ispita.**

# Osnovna literatura

- 1. S. Marjanović, "Elektronika 1- komponente i kola", Akademska misao, Beograd, 2004.**
- 2. S. Lj. Tešić, D. M. Vasiljević, "Osnovi elektronike", Građevinska knjiga, Beograd, 2009.**
- 3. V. Drndarević, "Elementi elektronike – Diode, tranzistori i operacioni pojačavači", Akademska misao, Beograd, 2015.**
- 4. R. Đurić, "Osnovi elektronike - zbirka rešenih problema", Akademska misao, Beograd, 2017.**
- 5. R. Đurić, "Zbirka zadataka iz analogne elektronike", Grafos internacional, Pančevo, 2004.**
- 6. M. Prokin, R. Đurić, J. Vujasinović, G. Savić, "Osnovi elektronike", Priručnik za laboratorijske vežbe, 2006.**

# Dodatna literatura

- 1. Z. Prijić, A. Prijić, “Uvod u poluprovodničke komponente i njihovu primenu”, Univerzitet u Nišu, Elektronski fakultet, Niš, 2014.**
- 2. T. L. Floyd, “Electronic devices: electronic flow version”, 9<sup>th</sup> edition, Prentice Hall, NJ, USA, 2012.**
- 3. A. S. Sedra, K. C. Smith, “Microelectronic circuits”, 7<sup>th</sup> edition, Oxford University Press, New York, USA, 2015.**
- 4. P. R. Gray, P. J. Hurst, S. H. Lewis, R. G. Meyer, “Analysis and design of analog integrated circuits,” 5<sup>th</sup> edition, John Wiley & Sons, Inc. Hoboken, NJ, USA, 2009.**
- 5. B. L. Theraja, R. S. Sedha, “A textbook of electrical technology Volume IV – Electronic devices and circuits,” S. Chand Publishing, 2007.**

# Plan i program predmeta (1-3)

## 1. Uvod [1]

Izlaganje programa predmeta i načina polaganja. Metali, izolatori i poluprovodnici, donori i akseptori.

## 2. Dioda [3]

Definicija komponente i simboli, fizički princip rada, režimi rada, strujno-naponska karakteristika diode, lavinski i Zenerov proboj, model diode u režimu malih signala.

## 3. Bipolarni tranzistor [3]

Definicija komponente, simboli za npn i pnp tranzistor, fizički princip rada, režimi rada, statičke izlazne karakteristike, Earlyjev efekat, probojni naponi, model tranzistora u režimu malih signala.

# Plan i program predmeta (4-5)

## **4. Osnovne pojačavačke sprege sa bipolarnim tranzistorom [3]**

Zajednički emiter sa i bez kondenzatora u emiteru, zajednička baza i zajednički kolektor. Određivanje parametara modela u režimu malih signala, ulazna otpornost, izlazna otpornost, pojačanje, vremenski dijagrami napona i struja.

## **5. MOSFET tranzistor [3]**

Definicija komponente, simboli za NMOS i PMOS tranzistor, fizički princip rada, režimi rada, statičke izlazne karakteristike, efekat skraćivanja kanala, probojni naponi, model tranzistora u režimu malih signala.

# Plan i program predmeta (6-7)

## **6. Osnovne pojačavačke sprege sa MOSFET tranzistorom [2]**

Zajednički sors sa i bez kondenzatora u sorsu, zajednički gejt i zajednički drejn. Određivanje parametara modela u režimu malih signala, ulazna otpornost, izlazna otpornost, pojačanje, vremenski dijagrami napona i struja.

## **7. Dvostepeni i višestepeni pojačavači [2]**

Uticao ulazne i izlazne otpornosti na pojačanje, direktno sprezanje sa pobudnim generatorom i potrošačem, napajanje iz dve baterije, kaskadiranje pojačavača, kaskodni pojačavač.

# Plan i program predmeta (8-9)

## **8. Diferencijalni pojačavač [3]**

Realizacije sa bipolarnim tranzistorima i MOSFET-ovima, sa strujnim izvorom ili otpornikom. Prenosna karakteristika, diferencijalni signal, signal srednje vrednosti, bisekciona teorema, diferencijalno pojačanje, pojačanje signala srednje vrednosti, ulazna otpornost.

## **9. Operacioni pojačavač [1]**

Ulazni diferencijalni stepen, međustepen naponskog pojačanja i pojačavač snage, napajanje, realna i idealna prenosna karakteristika, model pojačavača u režimu malih signala, ulazna i izlazna otpornost, naponsko pojačanje.

# Plan i program predmeta (10-11)

## **10. Negativna povratna sprega [2]**

Negativna i pozitivna povratna sprega, paralelna i redna, naponska i strujna povratna sprega, primeri pojačavača sa negativnom povratnom spregom i operacionim pojačavačem, invertujući i neinvertujući pojačavač, jedinični bafer.

## **11. Kola sa operacionim pojačavačima [4]**

Sabirač, diferencijalni pojačavač, instrumentacioni pojačavač, integrator, kola sa operacionim pojačavačima i diodama. Smanjenje izobličenja pojačavača primenom negativne povratne sprege.

# Plan i program predmeta (12-14)

## **12. Parametri negativne povratne sprege [3]**

Kružno pojačanje, ulazna i izlazna otpornost sa reakcijom, pojačanje sa reakcijom. Primeri višestepenih pojačavača sa tranzistorima i negativnom povratnom spregom.

## **13. Strujni izvori [3]**

Prost strujni izvor, prost strujni izvor sa strujnim baferom, Wilson-ov i Widlar-ov strujni izvor, odnos izlazne i referentne struje, izlazna otpornost strujnih izvora.

## **14. Aktivno opterećenje [2]**

Pojačavač sa zajedničkim emitorom/sorsom i aktivnim opterećenjem, prenosna karakteristika, naponsko pojačanje.

.

# Plan i program predmeta (15-17)

## **15. Izlazni pojačavački stepeni [3]**

Klase pojačavača: A, B, C, D i AB. Pojačavač snage u klasi B sa komplementarnim tranzistorima. Prenosna karakteristika, crossover izobličenje. Zaštita pojačavača snage.

## **16. Ispravljači i filtri [1]**

Jednostrani i dvostrani ispravljač. Prost kapacitivni filter.

## **17. Stabilizatori napona [3]**

Stabilizatori sa rednim tranzistorom, izvor referentnog napona, pojačavač greške, princip rada. Zaštita stabilizatora napona. Integrirani stabilizatori napona.

# Oblasti za kolokvijume, ispit i laboratorijske vežbe

**Prvi kolokvijum: 2-8**

**Drugi kolokvijum: 9-17**

**Integralni ispit: 2-17**

**Prvi ciklus laboratorijski vežbi: 2-6**

**Drugi ciklus laboratorijskih vežbi: 7-12**

# Osnove elektronike

## III semestar

**13E042OEF – Odsek za fizičku elektroniku**

**13E042OEL – Odsek za signale i sisteme**

**13E042OEL – Odsek za telekomunikacije i informacione tehnologije**

**Predavanja: Dr Milan Prokin, redovni profesor**

**Vežbe: Dr Goran Savić, docent**