

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet: Elektronika
Course title: Electronics

Študijski programi in stopnja

Aplikativna elektrotehnika, prva stopnja, visokošolski strokovni

Študijska smer

Avtomatika (smer)

Letnik

2. letnik

Semestri

Letni

Univerzitetna koda predmeta/University course code:

64621

Predavanja	Seminar	Vaje	Klinične vaje	Druge oblike študija	Samostojno delo	ECTS
30		30			65	5

Nosilec predmeta/Lecturer:

Tomaž Jarm

Vrsta predmeta/Course type:

Obvezni- strokovni/compulsory professional

Jeziki/Languages:

Predavanja/Lectures:

Slovenščina

Vaje/Tutorial:

Slovenščina

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Vpis v letnik. Pogoj za opravljanje pisnega izpita je pozitivna ocena laboratorijskih vaj. Pogoj za pozitivno oceno laboratorijskih vaj je uspešno opravljena in zagovorjena večina praktičnih nalog

Prerequisites:

Enrolment in the year of the course. Positive grade for lab work is a prerequisite to enter the final exam. The majority of practical lab assignments must be successfully finished and defended (a report) to get a positive grade.

Vsebina:

Osnove teorije elektronskih vezij. Pasivni linearni in nelinearni elementi. Polprevodniški elementi: diode, bipolarni in unipolarni tranzistorji, preklopni elementi. Usmerniška dioda in vezja z diodo. Specialne vrste diod. Ojačevalniki signalov z bipolarnimi in unipolarnimi tranzistorji: enosmerne razmere v delovni točki, ojačenja, vhodna in izhodna upornost, vpliv temperature in faktor stabilnosti, termični pobeg. Izmenični ojačevalniki: frekvenčni odziv, povratna zveza in njen vpliv na frekvenčno karakteristiko. Operacijski ojačevalnik in vezja z operacijskim ojačevalnikom: ojačevalniki, sledilniki, seštevalniki, odštevalniki, diferenciatorji, integratorji, komparatorji, tokovni in napetostni viri, merilni in mostični ojačevalniki. Frekvenčno odvisna vezja, aktivni filtri, sinusni oscilatorji, generatorji valnih oblik. Močnostni ojačevalniki: razredi, izvedbe, popačenja, toplotne izgube.

Content (Syllabus outline):

Electronic circuit theory. Passive linear and nonlinear elements. Semiconductor devices: diodes, bipolar and unipolar transistors, switching devices. Rectifiers and other circuits with diodes. Special types of diodes. Signal amplifiers with bipolar and unipolar transistors: transistor DC operating point, amplifications, input and output resistance, temperature effects, stability, thermal run-away. AC amplifiers: frequency response, principle of negative feedback. Operational amplifier and its applications: signal amplifiers, followers, adders, differentiators, integrators, comparators, current and voltage sources, bridge amplifiers. Frequency-dependent circuits: passive and active filters, sine oscillators, other wave generators. Power amplifiers: classes, different implementations, power losses.

Temeljna literatura in viri/Readings:

1. N. Storey: Electronics, A Systems Approach, 5th Ed., Pearson/Prentice-Hall, 2013.
2. T.L. Floyd: Electronic Devices: Conventional Current Version, 9th ed., Pearson, 2013.
3. T. Jarm: Elektronika - Skripta in navodila za laboratorijske vaje, Založba FE in FRI, 2010.

Cilji in kompetence:

Razumevanje osnov delovanja sestavnih delov elektronskih vezij (pasivni in aktivni linearni in nelinearni elementi), predvsem diskretnih polprevodniških in integriranih elektronskih elementov;
Uporaba teh elementov v praktičnih elektronskih vezjih za različne namene (ojačevalniki, napajalna vezja, frekvenčno odvisna vezja itd.);
Osvojiti osnove za teoretično in praktično analizo delovanja ter načrtovanje elektronskih vezij.

Objectives and competences:

To understand the fundamentals of operation of building blocks in electronic circuits (passive and active linear and nonlinear elements), especially of discrete semiconductor and integrated electronic components;
To use of these elements in useful circuits for various applications (amplifiers, power supplies, frequency-dependent circuits etc.);
To be able to analyse and design electronic circuits from theoretical and practical point of view.

Predvideni študijski rezultati:

Po uspešno opravljenem predmetu na bi bili študenti zmožni:
- Predstaviti delovanje najpogostejših komponent analognih elektronskih vezij.
- Definirati osnovne pojme in veličine za opis in vrednotenje elektronskih vezij.
- Uporabiti matematična orodja za analizo in načrtovanje preprostih vezij.
- Načrtovati preprosta vezja za zadano funkcijo.
- Glede na zahteve izbrati najustreznejšo elektronsko komponento.
- Uporabljati merilno inštrumentacijo na pravilen in varen način.
- Ovrednotiti delovanje zgrajenega vezja.
- Povzeti rezultate zadane naloge v obliki tehničnega poročila.

Intended learning outcomes:

After successful completion of the course, students should be able to:
- Describe and explain the function of common components of analog electronic circuits.
- Define basic quantities used for description and quantification of electronic circuits.
- Apply mathematical tools for analysis and design of basic circuits.
- Design basic electronic circuits with a predefined function.
- Select the most appropriate electronic component.
- Use measurement instrumentation in a correct and safe manner.
- Quantify the performance of realized circuit.
- Summarize the results of the task in the form of technical report.

Metode poučevanja in učenja:

Uporabljene bodo naslednje oblike poučevanja in študija: predavanja in laboratorijske vaje.
Predavanja: formalno podajanje ključnih elementov snovi; teoretična matematično podprta razlaga dopolnjena s slikovnim in filmskim gradivom ter računalniškimi simulacijami. Reševanje praktičnih računskih nalog iz analize in načrtovanja vezij kot priprava na izvedbo praktičnega dela.
Laboratorijske vaje: praktični del je sestavljen iz nalog (izvajajo se v parih študentov), ki se navezujejo na obravnavano snov na predavanjih, lahko pa delno tudi iz projektne naloge ki ni nujno vezana na predavanja.
Praktično delo vključuje izgradnjo in preizkušanje različnih elektronskih vezij. Laboratorijske vaje zahtevajo od študentov samostojno predpripravo doma. Pri vseh praktičnih nalogah študenti izdelajo poročilo.

Learning and teaching methods:

The next teaching methods will be used: lectures and practical lab work.
Lectures: Formal transfer of fundamental knowledge and data using theoretical and mathematical explanations and supported with graphical tools (images, movies) and computer simulations. Exercises in solving the circuit analysis and design problems.
Lab work: practical assignments to support the material covered in lectures, on which the students work in pairs. Some of the lab work may be conducted in a form of larger mini-projects on topics not necessarily covered in lectures. Practical work consists of building and testing of electronic circuits. The students are requested to self-study and to prepare for the assignment. Reports must be written for all practical assignments.

Načini ocenjevanja:

Delež/Weight

Assessment:

Način: laboratorijske vaje (lahko delno izvedeno kot projekt), izpit (pisni ali ustni ali kombinacija obeh oblik). Ocena 5 je negativna ocena, ocene od vključno 6 do 10 so pozitivne. Pozitivna ocena laboratorijskih vaj je pogoj za pristop k izpitu. Prispevki k oceni: laboratorijske vaje izpit

Type: laboratory exercises (can be partially realized as a project), exam (written, oral or a combination of both). Negative grade is 5, positive grades: from 6 to 10. Positive evaluation of laboratory exercises is a

		prerequisite for the exam. Contributions to final grade: laboratory exercises exam
laboratorijske vaje	40,00 %	laboratory exercises
izpit	60,00 %	exam

Reference nosilca/Lecturer's references:

1. **JARM, Tomaž.** Elektronika : priročnik za laboratorijske vaje. 3. popravljena in dopolnjena izd. Ljubljana: Založba FE in FRI, 2010.
2. KRAMAR, Peter, **JARM, Tomaž.** Servomotorji : zbirka rešenih nalog. 1. izd. Ljubljana: Založba FE in FRI, 2014.
3. Mali B, Žulj S, Magjarević R, Miklavčič D, **Jarm T.** Matlab-based tool for ECG and HRV analysis. Biomed. Signal Process. Control 10: 108-116, 2014.
4. MIKLAVČIČ, Damijan, SERŠA, Gregor, BRECELJ, Erik, GEHL, Julie, SODEN, Declan M., BIANCHI, Guiseppe, RUGGIERI, Pietro, ROSSI, Carlo Riccardo, CAMPANA, Luca G., **JARM, Tomaž.** Electrochemotherapy : technological advancements for efficient electroporation-based treatment of internal tumors. Medical & biological engineering & computing, 2012, vol. 50, no. 12, str. 1213-1225.
5. KRANJC, Matej, ŽUPANIČ, Anže, MIKLAVČIČ, Damijan, **JARM, Tomaž.** Numerical analysis and thermographic investigation of induction heating. Int. j. heat mass transfer. 2010, vol. 53, no. 17/18, str. 3585-3591.