

ELEKTROTEHNIKA IN ELEKTRONIKA

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	Elektrotehnika in elektronika
Course title:	Electrical Engineering and Electronics
Članica nosilka/UL Member:	UL FS

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Strojništvo - projektno aplikativni program, prva stopnja, visokošolski strokovni (od študijskega leta 2025/2026 dalje)	Ni členitve (študijski program)	1. letnik	1. semester	obvezni

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0562658
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	3003-V

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
30		30			40	4

Nosilec predmeta/Lecturer:	Marjan Jenko
-----------------------------------	--------------

Izvajalci predavanj:	
Izvajalci seminarjev:	
Izvajalci vaj:	
Izvajalci kliničnih vaj:	
Izvajalci drugih oblik:	

Izvajalci praktičnega usposabljanja:

Vrsta predmeta/Course type:

Obvezni splošni predmet /Compulsory general course

Jeziki/Languages:

Predavanja/Lectures:

Slovenščina

Vaje/Tutorial:

Slovenščina

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

Prerequisites:

Vpis v 1. letnik PAP.

Enrolment in the Projects & Applications (PA) study programme.

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

1. Predavanje: Uvod, električna napetost, upornost in električni tok, nevarnost in zaščita

- elektrotehniške veličine in enote
- napetostni vir, upor, električni tok in Ohmov zakon
- učinek električnega toka na telo in zaščita - varovalke, ozemljitev, osebna zaščita

2. Predavanje: Elementi električnih vezij in sistemov, električno vezje, električna napeljava

- Kirchhoffova zakona
- napetostni in tokovni delilnik
- napetostni in tokovni vir z notranjo upornostjo (realni vir)
- električno vezje, dokumentacija električnih vezij in standardi ter predpisi
- električna napeljava v zgradbi, inštalacije strojev in naprav

3. Predavanje: Računsko poenostavljanje vezav, nadomestna vezja

- razporeditev električnega toka po vezju z večimi viri (superpozicijski teorem)
- poenostavljanje v napetostni ali tokovni vir za računanje veličin vezja (Theveninov in Nortonov teorem)

4. Predavanje: Kondenzator

- uporaba kondenzatorja v vezjih in v energetske sistemih, značilke

1st Lecture: Introduction; voltage, resistance, current, safety and protection

- Quantities and units in electrical engineering.
- Voltage source, resistance/resistor, current, and Ohm's law.
- Effects of electric current on a human body. Protection means: fuse, grounding, and personal protection.

2nd Lecture: Electric components in circuits and systems, electric circuit, wiring diagram

- Kirchhoff voltage and current law.
- Voltage and current divider.
- Voltage and current source with internal resistance.
- Circuit documentation, standards, and regulation.
- Electric wiring and installation of electric machines in buildings.

3rd Lecture: Essential Circuit analysis theorems

- Superposition theorem.
- Substitution of a subcircuit with a voltage or current source (Thevenin and Norton theorem).

4th Lecture: Capacitor

- Electrical properties of a capacitor, its use in circuits and systems.
- Capacitor types and manufacturing

<p>kondenzatorja</p> <ul style="list-style-type: none"> - vrste kondenzatorjev, izvedbe kondenzatorjev - konstanta τ oziroma RC - razširitev električne moči na delovno, jalovo in navidezno električno moč <p>5. Predavanje: Tuljava, magnetno vezje</p> <ul style="list-style-type: none"> - uporaba tuljave v električnih strojih, značilke tuljave - vrste tuljav, izvedbe tuljav - konstanta τ oziroma GL - inducirana napetost v tuljavi (Faradayev zakon) - prenapetost pri prekinitvi toka skozi tuljavo - induksijsko segrevanje materialov <p>6. Predavanje: Izmenična napetost, impedanca in admitanca</p> <ul style="list-style-type: none"> - značilke izmenične napetosti: perioda, frekvenca; vršna, srednja in efektivna vrednost - impedanca in admitanca vezja RLC - lokalna kompenzacija jalove energije za optimiranje prenosa električne energije <p>7. Predavanje: Električni stroj</p> <ul style="list-style-type: none"> - uporaba magnetne sile za premočrtno gibanje: linearni elektromotor - uporaba magnetne sile za vrtenje: asinhroni in sinhroni elektromotor - izbira elektromotorja in poznavanje motornih deklaracij <p>8. Predavanje: Oskrba z električno energijo</p> <ul style="list-style-type: none"> - električni generator – princip delovanja, značilke - transformator – princip delovanja, značilke - sistem trifaznega in enofaznega prenosa električne energije <p>9. Predavanje: Polprevodniške strukture</p> <ul style="list-style-type: none"> - dioda (usmerniška, LED, zener) - delovanje, karakteristika, uporaba - bipolaren tranzistor - delovanje, karakteristika, uporaba - MOS - delovanje, karakteristika, uporaba - triac - delovanje, karakteristika, uporaba <p>10. Predavanje: Digitalno vezje</p>	<p>technologies.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Time constant τ i.e., RC. - True, reactive and apparent power. <p>5th Lecture: Inductor and magnetic circuit</p> <ul style="list-style-type: none"> - Electrical properties of an inductor, its use in electric machines. - Inductor types. - Time constant τ i.e., GL. - Induced voltage in an inductor (Faraday law). - Overvoltage at cut off of the inductor current. - Induction heating. <p>6th Lecture: AC voltage, impedance Z and admittance Y</p> <ul style="list-style-type: none"> - AC voltage parameters: cycle, frequency; peak, mean, and effective value. - Impedance Z and admittance Y of an RLC circuit. - Local compensation of reactive power in power grids. <p>7th Lecture: Electric machine</p> <ul style="list-style-type: none"> - Use of magnetic force for construction of a linear electric motor. - Use of magnetic force for rotation. - Asynchronous and synchronous motors. - Selection of the motor, and motor declarations. <p>8th Lecture: Electric energy distribution</p> <ul style="list-style-type: none"> - AC voltage generator – functioning and characteristics. - Transformer – functioning, characteristics, and use. - One phase and three phase power distribution. <p>9th Lecture: Semiconductor devices</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diode (power, LED, Zener) – functioning, characteristics, and use. - Bipolar transistor: functioning, characteristics, and use. - MOS: functioning, characteristics, and use. - Triac: functioning, characteristics, and use. <p>10th Lecture: Digital circuit</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transistor switch. - Logic gates – transistor circuits. - D flip-flop – a transistor circuit.
--	--

<ul style="list-style-type: none"> - tranzistor v funkciji stikala - logična vrata na nivoju tranzistorjev - spominski element (D flip-flop) na nivoju tranzistorjev - zahteve in izvedbe povezovanja med gradniki digitalnega sistema <p>11. Predavanje: Pretvorbe električne napetosti</p> <ul style="list-style-type: none"> - usmernik - razsmernik - napetostni regulatorji <p>12. Predavanje: Delo s signali</p> <ul style="list-style-type: none"> - ojačevalnik signala - seštevalnik signalov - seštevalnik skaliranih signalov - instrumentalni ojačevalnik - sinusni oscilator <p>13. Predavanje: Elektrotehniški instrumenti</p> <ul style="list-style-type: none"> - multimeter - osciloskop - tokovne klešče - signalni vir - logični analizator <p>14. Predavanje: Električne meritve</p> <ul style="list-style-type: none"> - meritev električne napetosti, toka, upornosti, prevodnosti, kapacitivnosti, induktivnosti <p>15. Predavanje: A/D in D/A pretvornik ter pasivni filter</p> <ul style="list-style-type: none"> - A/D in D/A pretvornik - RLC filter 	<ul style="list-style-type: none"> - Data exchange protocols. <p>11th Lecture: Voltage conversion</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rectifier. - Inverter. - Voltage regulator. <p>12th Lecture: Signal manipulation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Signal amplifier. - Signals adder. - Adder of scaled signals. - Instrumentation amplifier. - Sine wave oscillator. <p>13th Lecture: Instruments</p> <ul style="list-style-type: none"> - Multimeter. - Oscilloscope. - Current clamp. - Signal source. - Logic analyzer. <p>14th Lecture: Measurements</p> <ul style="list-style-type: none"> - Voltage, current, resistance, capacitance, and inductance measurement. <p>15th Lecture: A/D, D/A converter, and passive filter</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analog to digital converter, and digital to analog converter. - Low-pass RC and other filters.
---	--

Temeljna literatura in viri/Readings:

1. M. Jenko, Elektrotehnika, izdaja, U.Lj., FS, 2014, ISBN 978-961-6536-79-0, [COBISS.ID [276129792](#)]
2. E. Hering, R. Martin, J. Gutekunst, J. Kempkes, Elektrotechnik und Elektronik fuer Maschinenbau, 16. izdaja, Springer Vieweg, 2021, ISBN 978-3658256432, [COBISS ID [172636163](#)]
3. T. L. Floyd, Principles of Electric Circuits, 10. izdaja, Pearson Education Limited, 2020, ISBN 978-0134879482, [COBISS ID [172366339](#)]

Cilji in kompetence:

Cilji:

1. Poznavanje elektrotehniških inštrumentov.
2. Sposobnost meritev elektrotehniških veličin.

Objectives and competences:

Objectives:

1. Comprehension of electrotechnical instruments.
2. Ability to measure electrical quantities.

<p>3. Sposobnost dimenzioniranja električne napeljave.</p> <p>4. Razumevanje in upoštevanje varnostnih ukrepov pri delu z električno energijo.</p> <p>5. Spoznati osnove delovanja električnih strojev.</p> <p>6. Spoznati osnove delovanja pasivnih in aktivnih električnih vezij.</p> <p>Kompetence:</p> <p>S1-PAP + P4-PAP: Uporaba elektrotehniških instrumentov in merjenje električnih veličin.</p> <p>S2-PAP + P1-PAP: Merjenje okoljskih spremenljivk s pretvorniki v električne veličine.</p> <p>P1-PAP: Dimenzioniranje močnostnih vodnikov.</p> <p>P1-PAP: Specificiranje elektromotorja za zahteve električnega pogona.</p> <p>S2-PAP: Izdelava in branje načrta električne inštalacije.</p>	<p>3. Ability to dimension electrical wiring.</p> <p>4. Understanding and adhering to safety precautions when working with electricity.</p> <p>5. To learn the basics of electrical machines working.</p> <p>6. To learn the basics of passive and active electrical circuits working.</p> <p>Competences:</p> <p>S1-PAP + P4-PAP: Use of electrotechnical instruments, measurement of electrical quantities.</p> <p>S2-PAP + P1-PAP: Measurement of environmental variables by converters to electrical quantities.</p> <p>P1-PAP: Sizing power cables.</p> <p>P1-PAP: Specification of electric motor for electric drive requirements.</p> <p>S2-PAP: Drawing up and reading an electrical installation plan.</p>
--	---

Predvideni študijski rezultati:

<p>Znanja:</p> <p>Z1: Poglobljeno strokovno teoretično in praktično znanje osnov elektrotehnike in elektronike.</p> <p>Spretnosti:</p> <p>S1.1: Uporaba elektrotehniških instrumentov. Dimenzioniranje vodnikov električnih inštalacij. Varovanje pred električno energijo.</p> <p>S1.2: Meritve procesnih spremenljivk s pretvorniki v električne veličine. Merjenje električnih veličin.</p> <p>S1.3: Specificiranje značilk elektromotorja za zahteve mehanskega pogona.</p>	<p>Knowledge:</p> <p>Z1: Theoretical and practical knowledge of the electrical engineering and electronics basics.</p> <p>Skills:</p> <p>S1.1: Use of electrotechnical instruments. Dimensioning electrical wiring. Protection against electric power.</p> <p>S1.2: Measurements of process variables by converters to electrical quantities. Measurements of electrical quantities.</p> <p>S1.3: Specification of electric motor characteristics for the drive requirements.</p>
---	---

Metode poučevanja in učenja:

<p>P1 Avditorna predavanja z reševanjem izbranih - za področje značilnih - teoretičnih in praktično uporabnih</p>	<p>P1 Lectures, that include solving theory-wise challenging and practice-wise most</p>
---	---

Learning and teaching methods:

primerov.	useful examples.
P2 Obravnava snovi po urejeni in vnaprej razloženi sistematiki.	P2 Course work by an orderly and pre-explained systematics.
P3 Avditorne vaje, kjer se teoretično znanje s predavanj podkrepi z računskimi primeri.	P3 Class work, where theoretical knowledge from lectures is supported by computational examples.
P4 Laboratorijske vaje z namenskimi didaktičnimi pripomočki – Napetostni vir, signalni generator, osciloskop, RLC vezja, merilnik UIR.	P4 Laboratory work with dedicated teaching aids - Voltage source, Signal generator, oscilloscope, RLC circuits, UIR meter.
P5 Uporaba študijskega gradiva v obliki e-knjige.	P5 Use of e-book study materials.
P14 Virtualni eksperimenti.	P14 Virtual experiments.
P15 Uporaba video vsebin kot priprava na predavanja in vaje.	P15 Use of video content in preparation for lecture and class work.

Načini ocenjevanja:

Delež/ Weight

Assessment:

Izpit.	80,00 %	Exam.
Samostojno delo na vajah.	10,00 %	Class work.
Laboratorijsko delo na vajah (vključno s poročili).	10,00 %	Laboratory work.

Ocenjevalna lestvica:

Grading system:

5 - 10, pri čemer velja, da je pozitivna ocena od 6 - 10	5 - 10, a student passes the exam if he is graded from 6 to 10
--	--

Reference nosilca/Lecturer's references:

Marjan Jenko:

1. **JENKO, Marjan**. Educational approach to transient analysis of electric circuits by simulating equations. International journal of electrical engineering education. [Print ed.]. 2016, vol. 53, [nr.] 2, str. 167-180, ilustr. ISSN 0020-7209. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0020720915596751>, DOI: 10.1177/0020720915596751. [COBISS.SI-ID [16540699](#)]
2. PODRŽAJ, Primož, **JENKO, Marjan**. A fuzzy logic-controlled thermal process for simultaneous pasteurization and cooking of soft-boiled eggs. Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems. [Print ed.]. May 2010, vol. 102, iss. 1, str. 1-7. ISSN 0169-7439. [COBISS.SI-ID [11219739](#)]
3. PODRŽAJ, Primož, REZNICHENKO, Igor, POŽRL, Tomaž, **JENKO, Marjan**, BRAČUN, Drago, KOZJEK, Dominik. Matlab based synthesis of a PID controlled magnetic levitation system. V: *ICMAME 2023 : International Conference on Mechanical, Automotive and Mechatronics Engineering : 29-30 April 2023, Dubai, UAE : proceedings*. [Dubai: ICMAME, 2023]. Str. 316-321, ilustr.

[COBISS.SI-ID [152866563](#)]

4. **JENKO, Marjan.** Development of an analog simulator for the transient analysis of electric circuits, with the aim of teaching circuit phenomena by simulating equations. V: BILJANOVIĆ, Petar (ur.). MIPRO 2012 : 35th International Convention, May 21-25, 2012, Opatija - Adriatic Coast, Croatia : mipro proceedings. MIPRO 2012, 35th International Convention, May 21-25, 2012, Opatija - Adriatic Coast, Croatia. Rijeka: Croatian Society for Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics - MIPRO, cop. 2012. Str. 66-71, ilustr. MIPRO ... (CD-ROM). ISBN 978-953-233-069-4, ISBN 978-953-233-070-0, ISBN 978-953-233-071-7. ISSN 1847-3946. [COBISS.SI-ID [12495643](#)]
5. **JENKO, Marjan.** *Razvoj interaktivnih svetil za ekstremne razmere : končno poročilo o doseženih ciljih.* [Ljubljana: Fakulteta za strojništvo, 2019]. 17 f., graf. prikazi. [COBISS.SI-ID [16947483](#)]