

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: Elektrotehnika in elektronika
Course title: Electrotechnics and electronics

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Tehnologije in sistemi – prva stopnja	Tehnologije in sistemi	prvi	drugi
Technologies and systems – 1st cycle	Technologies and systems	first	second

Vrsta predmeta / Course type obvezni/obligatory

Univerzitetna koda predmeta / University course code: 00106

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
30			30		85	5

Nosilec predmeta / Lecturer: prof. dr. Marko Zavrtanik

Predavanja / Lectures: slovenski/slovenian
Vaje / Tutorial: slovenski/slovenian

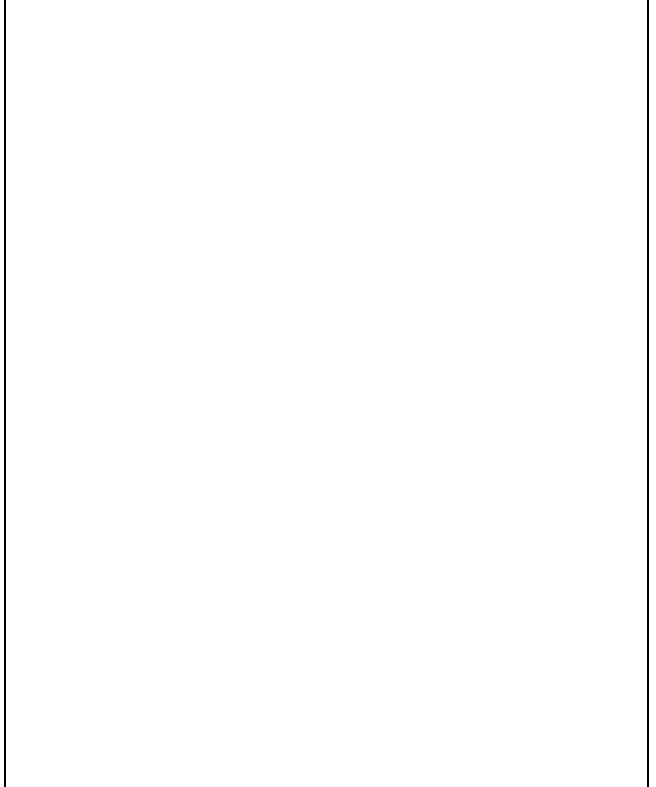
Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

- vpis v prvi letnik študija,
- pred izpitom mora študent(ka) uspešno opraviti praktične vaje.

Prerequisites:

Vsebina:

- *Teoretične osnove.* Elektrina in električni tok, električno in magnetno polje, prevodnik in dielektrik, enosmerna električna vezja, Theveninov teorem, Ohmov zakon, Kirchoffova zakona, kapacitivnost, induktivnost, prehodni pojavi v električnih vezjih, bilanca moči, izmenični signali, impedanca in reaktanca.
- *Analogna vezja.* Pasivni elementi, polprevodniki, dioda, bipolarni tranzistor, FET, linearizacija v okolici delovne točke, operacijski ojačevalnik, aktivni filtri in oscilatorji, regulatorji napetosti, šum.
- *Digitalna vezja.* Boolova algebra, logični nivoji, logična vrata, TTL in CMOS, aritmetična enota, kodiranje, kombinacijska vezja, pomnilniki, sekvenčna vezja, programibilna logična vezja.
- *Analogno/digitalna pretvorba.*

Content (Syllabus outline):**Temeljni literatura in viri / Readings:**

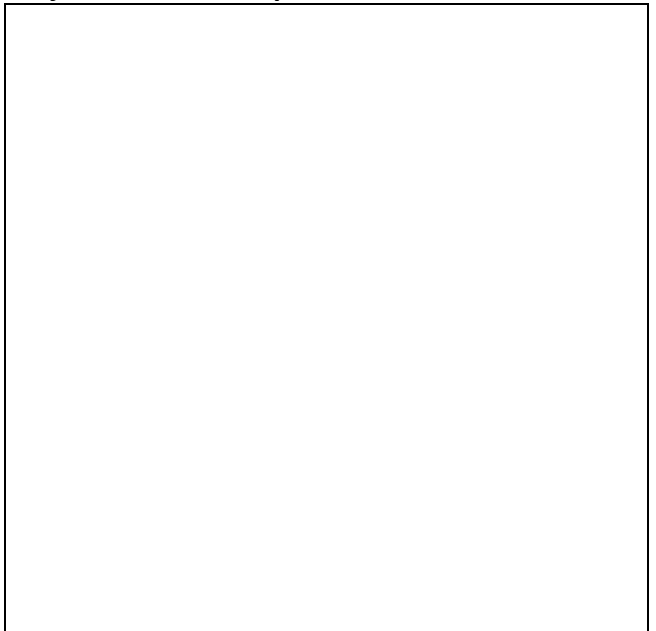
Horowitz, P., Hill, W. (1989) *The art of electronics*. Cambridge: Cambridge University Press.
Floyd, T. L. (2002) *Electronic devices*. New Jersey: Prentice Hall International.
Kleitz, W. (2002) *Digital Electronics, A Practical Approach*. New Jersey: Prentice Hall International.
Wedam, A. (1980). *Elektronika I*. Ljubljana: Založba FE in FRI.

Cilji in kompetence:

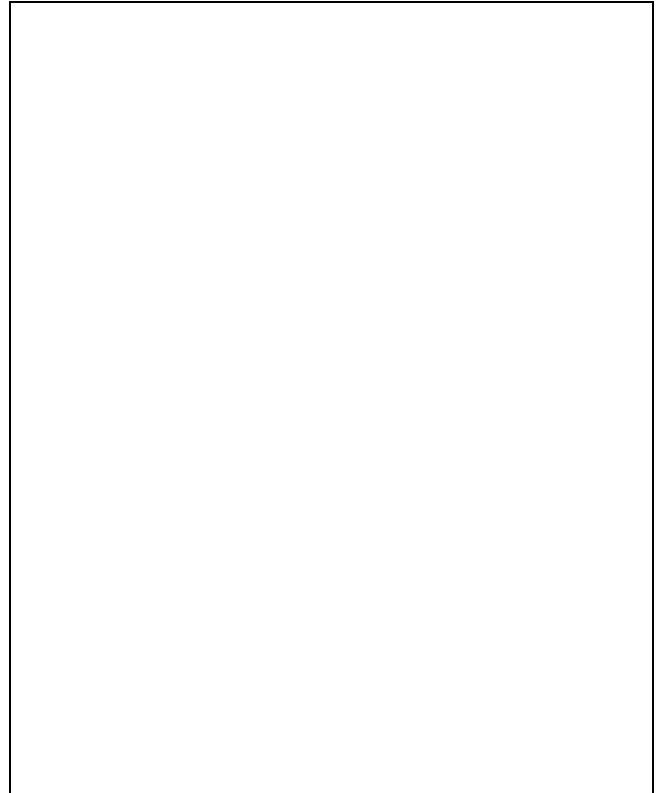
Cilji: Spoznati teoretične osnove vezij, gradnike analognih in digitalnih elektronskih naprav. Pridobiti zanje za samostojno analizo in sintezo ter praktično izdelavo elektronskih vezij.

Učna enota prispeva predvsem k razvoju naslednjih splošnih in specifičnih kompetenc:

- sposobnost evidentiranja problema in njegove analize ter predvidevanja operativnih rešitev v tehnološkem smislu,
- sposobnost obvladovanja standardnih razvojnih metod, postopkov in procesov,
- sposobnost uporabe pridobljenega teoretičnega znanja v praksi,

Objectives and competences:

- avtonomnost v strokovnem delu s področja tehnologij in sistemov,
- sposobnost razumevanja in uporabe sodobnih teorij s področja tehniških, tehnoloških in naravoslovnih ved,
- sposobnost matematičnega razumevanja tehničnih problemov in uporaba matematike pri reševanju le-teh,
- sposobnost reševanja konkretnih delovnih problemov na področju tehnologij in sistemov z uporabo standardnih strokovnih metod in postopkov,
- razvoj strokovnih veščin in spretnosti na področju tehnologij in sistemov,
- izdelovanje, spremljanje in vodenje tehnične dokumentacije,
- sposobnost stalne uporabe informacijske in komunikacijske tehnologije na svojem strokovnem področju.



Predvideni študijski rezultati:

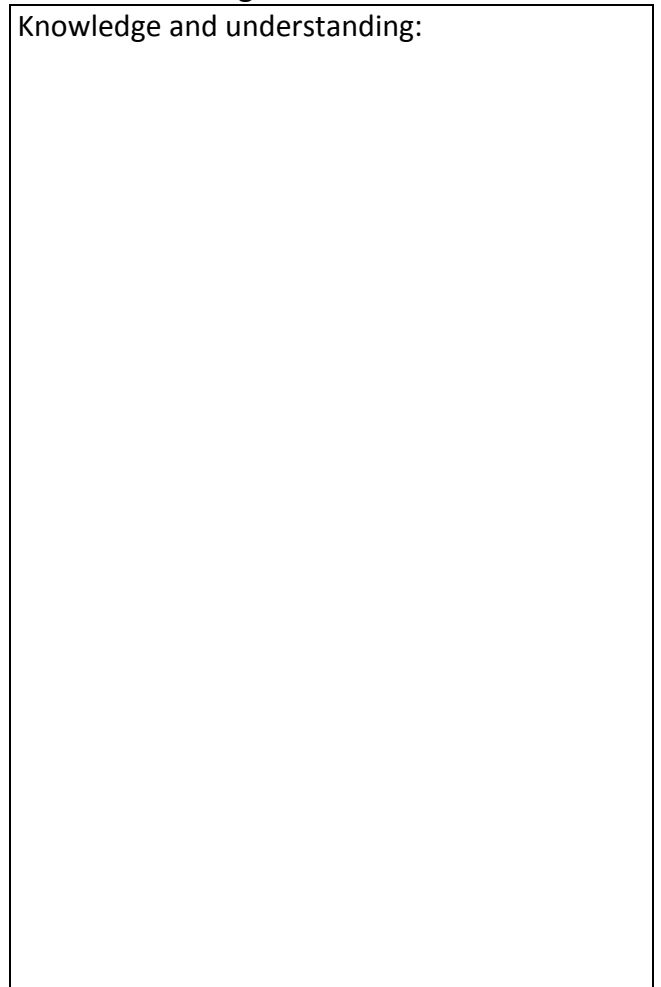
Znanje in razumevanje:

Študent/študentka:

- pozna in razume osnovne zakone elektrotehnike,
- pozna gradnike analognih in digitalnih električnih vezij,
- razume delovanje polprevodniških elementov in vezij, zna analizirati nealinearne vezje z linearizacijo v okolici delovne točke, sposoben/-na je izvesti sintezo preprostih analognih vezij,
- razume funkcije in delovanje odločitvenih in pomnilniških preklonih struktur. Zna analizirati delovanje sklopov in sestavov, sposoben/-na je zajemati probleme v formalnih jezikih in izvesti abstraktno in strukturno sintezo,
- pridobi osnovno znanje za praktično izdelavo analognih in digitalnih vezij,
- zna samostojno načrtovati električna vezja od formulacije zahtev preko strukturne sinteze do izdelave standardizirane dokumentacije za proizvodnjo posamičnih sklopov,
- sposoben/-na bo oceniti in izbrati

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:



najugodnejšo izvedbo glede na funkcionalno obsežnost, ekonomičnost in zanesljivost delovanja načrtovanega električnega vezja,

- pri predmetu bo razvil/-a naslednje spretnosti: načrtovanje analognih in digitalnih vezij, uporaba sodobne programske opreme pri načrtovanju in analizi delovanja elektronskih vezij, izdelava standardizirane dokumentacije za proizvodnjo elektronskih vezij.

Metode poučevanja in učenja:

- *predavanja* z aktivno udeležbo študentov (razlaga, diskusija, vprašanja, reševanje nalog) ob pomoči sodobnih pedagoških pripomočkov,
- avditorne vaje za poglobljanje teoretičnih osnov,
- individualne in skupinske *konzultacije*,
- *laboratorijske vaje*, ki potekajo v ustrezno opremljenem laboratoriju ter računalniški učilnici, za samostojno praktično realizacijo vezij in izdelavo dokumentacije.

Learning and teaching methods:

Načini ocenjevanja:	Delež (v %) / Weight (in %)	Assessment:
<p>Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt):</p> <ul style="list-style-type: none"> • končna ocena je povprečje rezultata pisnega in ustnega zagovora, pogoj za opravljanje pisnega izpita so pozitivno ocenjene laboratorijske vaje. <p>Ocenjevalna lestvica: ECTS.</p>		<p>Type (examination, oral, coursework, project):</p>

Reference nosilca / Lecturer's references:

Prof. dr. Marko Zavrtanik je starejši raziskovalec na Odseku za eksperimentalno fiziko osnovnih delcev na Institutu Jožef Stefan in profesor za elektrotehniko na Poslovno-tehniški fakulteti Univerze v Novi Gorici. Njegovo raziskovalno delo lahko razdelimo na študij radiacijske trdnost polvodniških detektorjev (članstvo v CERN RD39 kolaboraciji (Cryogenic Tracking Detectors) in članstvo v CERN RD50 kolaboraciji (Radiation Hard Semiconductor Devices for Very High Luminosity Colliders)), področje eksperimentalne fizike visokih energij (delo v BCM skupini v okviru kolaboracije ATLAS, CERN) ter področje astrofizike osnovnih delcev

(članstvo v Pierre Auger kolaboraciji). Je soavtor več kot 120 znanstvenih člankov in več kot 300 konferenčnih prispevkov.

Prof. dr. **Marko Zavrtanik** is currently a senior researcher at the Experimental Particle Physics Department, Jozef Stefan Institute and Professor of Electrical Engineering at the School of Engineering and Management, University of Nova Gorica, Slovenia. His research activities in the last 5 year period can be divided in the field of silicon detectors radiation studies (membership in CERN RD39 Cryogenic Tracking Detectors collaboration and CERN RD50 Radiation Hard Semiconductor Devices for Very High Luminosity Colliders collaboration), the field of experimental particle physics (work in the Beam Condition Monitor (BCM) group of the ATLAS collaboration) and in the field of astroparticle physics (membership in the Pierre Auger collaboration). He published more than 120 scientific papers and more than 300 conference contributions.

Izbrane objave / Selected bibliography

Auger Collaboration, Kruppke-Hansen, D., Creusot, A., Filipčič, A., Paul, T., Veberič, D., Zavrtanik, D., Zavrtanik, M. (2013) Extending the Pierre Auger Observatory to explore the ankle of the cosmic ray spectrum. *Adv. space res.*, 2013, vol. 51, no. 2, str. 286-289, doi: [10.1016/j.asr.2011.04.028](https://doi.org/10.1016/j.asr.2011.04.028). [COBISS.SI-ID [2416891](#)].

Mandić, I., Cindro, V., Gorišek, A., Kramberger, G., Mikuž, M., Milovanović, M., Zavrtanik, M. (2013) TCT measurements of irradiated strip detectors with a focused laser beam. *Journal of instrumentation*, 2013, vol. 8, str. P04016-1-P04016-14, doi: [10.1088/1748-0221/8/04/P04016](https://doi.org/10.1088/1748-0221/8/04/P04016). [COBISS.SI-ID [27047975](#)].

Auger Collaboration, Abreu, P., Filipčič, A., Paul, T., Stanič, S., Veberič, D., Zavrtanik, D., Zavrtanik, M. (2013) Constraints on the origin of cosmic rays above 10^{sup}18 eV from large-scale anisotropy searches in data of the Pierre Auger Observatory. *The astrophysical journal, Letters*, 2013, vol. 762, no. 1, str. L13-1-L13-8, doi: [10.1088/2041-8205/762/1/L13](https://doi.org/10.1088/2041-8205/762/1/L13). [COBISS.SI-ID [2627835](#)].

Auger Collaboration, Berat, C., Filipčič, A., Paul, T., Stanič, S., Veberič, D., Zavrtanik, D., Zavrtanik, M. (2013) Radio detection of extensive air showers at the Pierre Auger Observatory. *Nucl. instrum, methods phys res., Sect. A, Accel.*. [Print ed.], 2013, vol. 718, str. 471-474, doi: [10.1016/j.nima.2012.11.102](https://doi.org/10.1016/j.nima.2012.11.102). [COBISS.SI-ID [2625019](#)].

Auger Collaboration, Abreu, P., Creusot, A., Filipčič, A., Paul, T., Stanič, S., Veberič, D., Zavrtanik, D., Zavrtanik, M. (2012) Search for signatures of magnetically-induced alignment in the arrival directions measured by the Pierre Auger Observatory. *Astropart. phys.*. [Print ed.], 2012, vol. 35, no. 6, str. 354-361, doi: [10.1016/j.astropartphys.2011.10.004](https://doi.org/10.1016/j.astropartphys.2011.10.004). [COBISS.SI-ID [2085371](#)].

Milovanović, M., Kramberger, G., Mandić, I., Cindro, V., Zavrtanik, M., Stewart, G. (2012) Position resolved multi channel transient current technique. *Facta Univ., Autom. Control Robot.*, 2012, vol. 11, no. 1, str. 1-14. [COBISS.SI-ID [26354727](#)].

Kramberger, G., Cindro, V., MNDIĆ, I., MIKUŽ, M., Zavrtanik, M. (2012) Determination of detrapping times in semiconductor detectors. *Journal of instrumentation*, 2012, vol. 7, no. 4, str. P04006-1-P04006-12, doi: [10.1088/1748-0221/7/04/P04006](https://doi.org/10.1088/1748-0221/7/04/P04006). [COBISS.SI-ID [25892391](#)].