

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet: ELEKTROTEHNIKA IN VARNOST
Course Title: ELECTRICAL ENGINEERING AND SAFETY

Študijski program in stopnja Study Programme and Level	Študijska smer Study Field	Letnik Academic Year	Semester Semester
UŠP Tehniška varnost, 1. stopnja	/	3.	5.
USP Technical Safety, 1 st Cycle	/	3 rd	5 th

Vrsta predmeta / Course Type

obvezni / Mandatory

Univerzitetna koda predmeta / University Course Code:

TV119

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje Work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. Work	ECTS
45	/	30 LV	/	/	75	5

Nosilec predmeta / Lecturer:

Izr. prof. dr. Grega Bizjak / Dr. Grega Bizjak, Associate Professor

Jeziki / Languages:

Predavanja / Lectures: Slovenski / Slovenian

Vaje / Tutorial: Slovenski / Slovenian

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

Študent oz. kandidat mora imeti predmet opredeljen kot študijsko obveznost.

Prerequisites:

The course has to be assigned to the student.

Vsebina:

Snov predmeta zajema naslednje sklope:
 Osnove elektrotehnike: nauk o elektrotehnik, sodobna elektrotehnika, njen obseg in pomen, mednarodni sistemi enot (SI), električno polje, električno polje, vir napetosti, osnovni tokokrog, moč in delo, enosmerni tok in magnetno polje enosmernega toka, inducirana napetost, izolirane snovi, izmenični tok, izmenična napetost, linearna električna vezja pri izmeničnem toku, upornost, induktivnost in kapacitivnost pri izmeničnem toku, delovna, jalova in navidezna moč, magnetna polja izmeničnih tokov, trifazni tok: napetosti in toki, vloga nevtralnega vodnika, moč in delo pri trifaznem toku.
 Električne meritve: merilni inštrumenti in

Content (Syllabus Outline):

Subject is divided into following sections:
 Basics of electrical engineering: doctrine of electrical engineering, scope and importance of modern el. engineering, International System of Units (SI), electric field, voltage sources, basic el. circuits, power and energy, DC magnetic field, DC current, induced voltage, AC current and voltage linear el. circuits, resistance, inductance and capacitance in AC circuits, active, reactive and apparent power, three-phase systems, the role of the neutral conductor, power and energy in three phase systems.
 Electrical measurements: instruments and transducers, measurement of current, voltage, resistance and power.

pretvorniki, meritve toka, napetosti, upornosti in moči.

Električni stroji in naprave: delovanje in preizkušanje električnih naprav in strojev, proizvodnja, prenos in poraba el. energije, električne inštalacije.

Nevarnost električnega udara: napetost dotika, vpliv električnega toka na človeško telo, izolacijske okvare v električnih napravah, tokokrog okvare in napetost dotika v različnih vrstah omrežij.

Zaščita pred električnim udarom: pomen in naloge zaščitnih ukrepov, pregled različnih zaščitnih ukrepov, zaščita v različnih vrstah omrežja.

Nevarnost požara in eksplozije: tokovne in napetostne preobremenitve, segrevanje in zaščita električnih naprav in inštalacije, pogoji za nastanek eksplozije, nevarnost eksplozije zaradi električnih naprav, vrste eksplozijske zaščite električnih naprav, obratovanje in vzdrževanje eksplozijsko zaščitnih električnih naprav.

Elektrotehniška zakonodaja: pomen in vloga elektrotehniških predpisov.

Razsvetljava: svetloba in človek, fizikalne osnove svetlobe, svetloba in barve, fotometrija, svetlobni viri, svetilke, razsvetljava delovnega mesta, varnostna razsvetljava, svetila in okolje.

Vsebina vaj:

Prvi del vaj obsega meritve elektrotehniških veličin ter meritve varnosti v električnih inštalacijah. Drugi del vaj pa je namenjen meritvam v razsvetljavi s poudarkom na meritvah svetlobno-tehničnih parametrov delovnega mesta.

Electrical machines and apparatus: the operation and testing of electrical equipment and machinery, production, transmission and consumption of el. power, electrical installations.

Risk of electric shock: touch voltage, influence of electric current on the human body, insulation faults in electrical equipment, circuit failure and the touch voltage in different types of networks.

Protection against electric shock: importance and functions of protective measures, overview of various protective measures, protection in different types of networks.

Risk of fire and explosion: current and voltage overloads, protection of electrical equipment and installations, the risk of explosion due to electric devices, types of explosion protection of electrical equipment, operation and maintenance of explosion-protected electrical equipment.

Electrotechnical legislation: the importance and role of el. regulations.

Lighting: light and humans, physical nature of light, light and color, photometry, light sources, luminaires, lighting of working places, security lighting, lighting and environment.

Contents of tutorials:

The first part comprises measurements of electrical quantities and measurements of safety in electrical installations. The second part includes measurement of lighting installations with an emphasis on work places.

Temeljni literatura in viri / Readings:

- Nikolić, Petrović: Opasnost i zaštita od električne struje, Naučna knjiga, Beograd 1987, 621 str. (20%)
- Ose: Elektrotechnik für Ingenieure, Fachbuchverlag Leipzig, 2001, 439 str. (20%)
- Geddes: Handbook of Electrical Hazards and Accidents, CRC Press, 1995, 204 str. (30%)
- Ogrinc: Delovno okolje – Razsvetljava, učbenik, FKKT, Ljubljana 2001, 114 str. (30%)

Dopolnilna literatura:

- Cooper: Electrical Safety Engineering, Butterworth-Heinemann Ltd, Elsevier group, 1993,

571 str.

- Cadick, Capelli-Schellpfeffer, Neitzel: Electrical Safety Handbook, Mc Graw Hill, 2005, 560 str.
- Ogrinc: Elektrotehnika in varnost, Univerza v Ljubljani, FKKT, 2001, 211 str.
- Več avtorjev: Priročnik za varno in zdravo delo, Tehniška založba Slovenije 2002, 504 str.
- Več avtorjev: IESNA Lighting Handbook, Illumination Engineering Society, USA 2000, 1000 str.

Cilji in kompetence:

Pri predmetu Elektrotehnika in varnost se študent seznanja z elektrotehničnimi vsebinami, ki so potrebne za razumevanje delovanja električnih strojev, naprav in inštalacij. V sklopu predmeta spozna tudi nevarnosti električnega toka ter varovalne ukrepe in njihovo preverjanje. V drugem delu predmeta se študent seznanja tudi z razsvetljavo, ki predstavlja del električne inštalacije pa tudi del delovnega okolja. V tem delu je poudarek predvsem na ustrezni osvetlitvi delovnega mesta in izboru za to ustrezne tehnike. Študent pa se seznanja tudi s preverjanjem ustreznosti osvetlitve delovnega mesta.

Objectives and Competences:

Course is designed to introduce basic knowledge of electrical engineering (electrical machinery, apparatus and installations) to the students. They also learn about danger of electrical current, protective measures and how to check them. Second part is dedicated to the lighting, which is part of the electrical installation but also of the working environment. In this part, the focus is mainly on the appropriate lighting of workplaces and selecting the appropriate technique for this. The students are also acquainted with the measurement of illuminance on workplaces.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje

Študent si v sklopu predmeta pridobi osnovna teoretska in praktična znanja o delovanju električnih naprav in inštalacije, na podlagi katerih zna oceniti nevarnosti, ki izhajajo iz uporabe le-teh. Študent zna tudi praktično, z meritvami, preveriti varnost električne inštalacije in električnih naprav.

V drugem delu predmeta si študent pridobi tudi ustrezna znanja in praktične izkušnje s področja razsvetljave delovnega mesta. Na podlagi tega znanja lahko preveri ustreznost razsvetljave ter predlaga ustrezne ukrepe, s katerimi je možno razsvetljavo delovnega mesta izboljšati.

Uporaba

Znanja, ki si jih študent pridobi v okviru predmeta bo lahko uporabil pri ocenjevanju ustreznosti in varnosti delovnega mesta s stališča uporabe električnih naprav in razsvetljave. Pri tem bo s pridom uporabil praktično znanje o meritvah varnosti

Intended Learning Outcomes:

Knowledge and Comprehension

Student acquires basic theoretical and practical knowledge of the operation of electrical devices and installations and can so assess the risks arising from the use of them. The student can also practically (with measurements) verify the safety of electrical installations and devices. In the second part of the course the student acquire the knowledge and practical experience in the field of lighting of work places. He/She also learns how to verify the adequacy of lighting and to propose appropriate measures for improvement.

Application

Acquired knowledge can be used in assessing the safety and suitability of the workplace from the perspective of the use of electrical devices and lighting. Student will be able to apply practical knowledge of safety measurements of electrical devices and lighting at the workplace.

električnih strojev, naprav in inštalacije ter osvetlitve delovnega mesta. Študent je sposoben tudi predlagati ustrezne ukrepe za izboljšanje razmer na delovnem mestu.	The student is also able to propose appropriate measures to improve the safety and suitability of the workplace.
<u>Refleksija</u> Na podlagi teoretska in praktična znanja bo lahko študent presojal o vplivu električne energije na varnost v delovnem procesu.	<u>Reflection</u> On the basis of theoretical knowledge and practical skills student will be able to made assessments on the impact of el. power on safety in the work process.
<u>Prenosljive spretnosti</u> Pri predmetu bo študent pridobil znanja in spretnosti o uporabi različne (električne) merilne opreme, izvedbi meritev, varnosti pri izvedbi meritev ter izdelavi ustreznih poročil o opravljenih meritvah.	<u>Skill-transference Ability</u> In this course the student will acquire knowledge and skills on the use of different (electric) measuring equipment, on carrying out measurements, on safety during measurements and on the creation of appropriate measurement reports.

Metode poučevanja in učenja:

Predavanja
Laboratorijske vaje

Learning and Teaching Methods:

Lectures
Tutorials

Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /
Weight (in %)

Assessment:

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt)	Delež (v %) / Weight (in %)	Type (examination, oral, coursework, project):
Pisni izpit	33 %	Written exam
Ustni izpit	33 %	Oral exam
Poročilo o izvedenih meritvah v sklopu vaj	33 %	Measurement reports from tutorials

Reference nosilca / Lecturer's References:

1. KOBAY, Matej Bernard, **BIZJAK, Grega**, KLANJŠEK GUNDE, Marta, MALOVRH REBEC, Katja. LED spectra and its photobiological effects. *Light eng. (N.Y.N.Y.)*, 2013, vol. 21, no. 1, str. 22-27, ilustr. [COBISS.SI-ID [9806676](#)]
2. KOBAY, Matej Bernard, **BIZJAK, Grega**, DUMORTIER, Dominique. Characterization of sky scanner measurements based on CIE and ISO standard CIE S 011/2003. *Light. res. technol. (2001, Print)*. [Print ed.], Aug. 2013, vol. 45, no. 4, str. 504-512, ilustr. <http://lrt.sagepub.com/content/45/4/504.full.pdf+html>, doi: [10.1177/1477153512458916](https://doi.org/10.1177/1477153512458916). [COBISS.SI-ID [9897300](#)]
3. **BIZJAK, Grega**, KLANJŠEK GUNDE, Marta, KOBAY, Matej Bernard, MALOVRH REBEC, Katja. Spektry izlučenja i fotobiološki dejstvo svetodiodov. *Svetotehnika*, 2013, 2, str. 20-24, ilustr. [COBISS.SI-ID [9971284](#)]