

| NAZIV PREDMETA | | ELEKTRIČNA MJERENJA | | | | |
|---|---|--|-----------------------|--|----|---|
| Kod | SEL013 | Godina studija | 2. | | | |
| Nositelj/i predmeta | Dr. sc. Slobodanka Jelena Cvjetković | Bodovna vrijednost (ECTS) | 5 | | | |
| Suradnici | Dipl.ing. Jakša vatavuk Speijalist struke Vjekoslav Zrno, Dipl.ing. Višnja Troskot | Način izvođenja nastave (broj sati u semestru) | P | S | V | T |
| | | | 30 | | 30 | |
| Status predmeta | Obvezni | Postotak primjene e-učenja | 35% | | | |
| OPIS PREDMETA | | | | | | |
| Ciljevi predmeta | <ul style="list-style-type: none"> Osposobljavanje studenta za aktivno sudjelovanje u svim fazama realizacije električnih mjerenja u električnim sustavima, kao i održavanja istih. | | | | | |
| Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet | Nema | | | | | |
| Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja) | <ol style="list-style-type: none"> Objasniti osnovne pojmove, veličine i zakonitosti iz područja električnih mjerenja, Opisati načine primjene zakona i pojava u elektrotehnici u realizaciji električnih mjerenja, izvesti mjerenja električnih i neelektričnih veličina, električnim mjernim metodama, na električnim strojevima, uređajima, električnim instalacijama i sustavima, Napraviti ukupni mjerni prikaz svih mjerenja na zadanom objektu, Predložiti mjerni objekat na kojemu će se izvršiti zadana mjerenja unaprijed određenim mjernim metodama. Izabrati inženjerski pristup u rješavanju problema, polazeći od usvojenih znanja iz fizike, matematike i osnova elektrotehnike. | | | | | |
| Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave | Tjedan | Sati | Oblik nastave | Tema | | |
| | 1. | 1 | Predavanja | Veličine i jedinice - Osnovne fizikalne veličine i jedinice, definicije osnovnih jedinica SI sustava, veze između jedinica SI sustava, izvedene jedinice SI sustava, pogreške mjerenja. (ogledni primjeri) | | |
| | | 3 | Laboratorijske vježbe | 1. Proširivanje mjernog opsega ampermetra 2. Mjerenje napona pomoću miliampermetra | | |
| | 2. | 1 | Predavanja | Etaloni električnih veličina i laboratorijski izvori – Mjerni otpornici, mjerni kondenzatori, mjerni svici, etaloni napona, ugađanje struje. | | |
| | | 3 | Laboratorijske vježbe | 3. Ugađanje (baždarenje) ampermetra 4. Ugađanje (baždarenje) voltmetra | | |
| | | 3 | Laboratorijske vježbe | 3. Indirektno mjerenje otpora U-I metodom 4. Linearni otpornici | | |

| | | | | |
|----|----|----------------|---|---|
| | 3. | 1 | Predavanja | Električni mjerni instrumenti - s neposrednim pokazivanjem (Općenito o instrumentima s neposrednim pokazivanjem, propisi za električne mjerne instrumente, instrumenti s pomičnim svitkom, proširivanje strujnog mjernog opsega, proširivanje naponskog mjernog opsega, elektrodinamički instrumenti, instrumenti s pomičnim željezom...) |
| | | | | |
| | | 3 | Laboratorijske vježbe | 5. Katodni osciloskop 6. Mjerenje frekvencije |
| | 4. | 1 | Predavanja | Brojila električne energije - brojila djelatne energije, brojila jalove energije, brojila ukupne energije (ogledni primjeri). |
| | | | | |
| | | 3 | Laboratorijske vježbe | 7. Pogreška zbog izmjeničnog napona 8. Utjecaj potrošnje instrumenta na pogrešku pri mjerenju |
| | 5. | 1 | Predavanja | Mjerni mostovi i kompenzatori - Wheatstoneov most za istosmjernu struju, Thomsonov most, Wheatstoneov most za izmjeničnu struju. |
| | | | | I Kolokvij |
| | | 3 | Laboratorijske vježbe | 9. Mjerenje snage 10. Mjerenje snage u jednofaznom strujnom krugu |
| | 6. | 1 | Predavanja | Potenciometerski postupak, ampermetarski postupak. |
| | | | | |
| | | 3 | Laboratorijske vježbe | 11. Mjerenje djelatne snage u trofaznom sustavu pomoću tri vatmetra. 12. Mjerenje snage u trofaznom sustavu pomoću dva vatmetra. |
| | 7. | 1 | Predavanja | . Mjerni transformatoriransformatori, strujni mjerni transformatori. (ogledni primjeri) |
| | | | | |
| | | 3 | Laboratorijske vježbe | 13. Ispitivanje jednofaznog brojila djelatne energije. 14. Mjerenje otpora. |
| | 8. | 1 | Predavanja | Elektronički digitalni mjerni instrumenti – pojačala, elektronički voltmetri, digitalni mjerni instrumenti. |
| | | | | |
| | | 3 | Laboratorijske vježbe | 15. Podešavanje struje potenciometerskim spojem. 16. Mjerenje veliki otpornosti metodom gubitaka naboja. |
| 9. | 1 | Predavanja | Elektronički osciloskopi - način rada, i upotreba pri mjerenju. | |
| | | | II Kolokvij | |
| | 3 | Laboratorijske | 17. Mjerenje unutarnjeg otpora galvansko elementa | |

| | | | | |
|--|--------------------------|---|--|--|
| | | vježbe | (Mensova metoda). 18. Mjerenje induktiviteta i omskog otpora zavojnice (Maxwellovim mostom). | |
| | 10. | 1 | Predavanja Mjerenje električnih veličina - Mjerenje struje, mjerenje napona, mjerenje snage, mjerenje energije. | |
| | | 3 | Laboratorijske vježbe 19. Određivanje kapaciteta nepoznatog kondenzatora balističkim galvanometrom. 20. Snimanje petlje histereze. | |
| | 11. | 1 | Predavanja Metode mjerenja induktiviteta – mosne metode mjerenja induktiviteta, mjerenje međuinduktiviteta. | |
| | | 3 | Laboratorijske vježbe 21. Mjerenje neprekinutosti vodiča. 22. Neprekinutost PE vodiča 23. Mjerenje prijelaznog otpora-neprekinusti | |
| | 12. | 1 | Predavanja Mjerenje kapaciteta – mosne metode mjerenje kapaciteta, mjerenje elektrolitskih kondenzatora. | |
| | | 3 | Laboratorijske vježbe 24. Mjerenje otpora uzemljenja 25. Otpornost uzemljenja (unutarnji generator) | |
| | 13. | 1 | Predavanja Mjerenje otpora - metodom, mjerenje velikih otpornosti metodom gubitaka naboja, poredbene metode, izravno mjerenje otpora, mjerenje otpora izolacije.... | |
| | | 3 | Laboratorijske vježbe 26. Mjerenje otpora uzemljenje strujnim kliještima 27. Traženje (lociranje) elektroinstalacija (kabela) | |
| | 14. | 1 | Predavanja Magnetska mjerenja –mjerenje osobina magnetskih materijala, izmjenično magnetiziranje magnetskih materijala. | |
| | | 3 | Laboratorijske vježbe 28. Mjerenje strujne greške (diferencijalne struje). 29. Snaga i energija 30. Pohranjivanje mjernih rezultata. | |
| | 15. | 1 | Predavanja Mjerenje neelektričnih veličina – električnim postupcima - mjerimo neelektrične veličine pomoću raznih pretvarača u svim sustavima. | |
| | | | | III kolovij |
| | Vrste izvođenja nastave: | <input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje | | <input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> demonstracijske vježbe |

| | | | | | | |
|--|---|--------|----------------------|----------------------|------------------------------|--------------------------|
| | <input type="checkbox"/> terenska nastava | | | | | |
| Obveze studenata | <ul style="list-style-type: none"> • Obavljanje svih propisanih laboratorijskih vježbi. • Potvrda zaduženog nastavnog osoblja o uredno popunjenom Repetitoriju s laboratorijskim vježbama (rezultati mjerenja, prethodni proračuni, popunjene tablice i nacrtani grafički prikazi) i položenom kolokviju iz laboratorijskih vježbi. Ocjena laboratorijskih vježbi sastavni je dio ukupne ocjene predmeta. • Nazočnost na predavanjima i auditornim vježbama u iznosu od najmanje 70% predviđene satnice (za izvanredne studente obveza je 50% nazočnosti). | | | | | |
| Praćenje rada studenata (<i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i>): | Pohađanje nastave | 1 ECTS | Istraživanje | | Praktični rad | 0.5 ECTS |
| | Ekperimentalni rad | 1 ECTS | Referat | | Demonstracijske vježbe | 0,2 ECTS |
| | Esej | | Seminarski rad | | Samostalno učenje | 1 ECTS |
| | Kolokviji | 1 ECTS | Usmeni ispit | | Konzultacije i završni ispit | 0,3 ECTS |
| | Pismeni ispit | | Projekt | | (Ostalo upisati) | |
| Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu | KONTINUIRANO VREDNOVANJE | | | | | |
| | Pokazatelji kontinuirane provjere | | | Uspješnost A_i (%) | | Udjel u ocjeni k_i (%) |
| | <i>Nazočnost i aktivnost na nastavi (pred. + vježbe)</i> | | | 70 - 100 | | 10 |
| | <i>Laboratorijske vježbe</i> | | | 100 | | 5 |
| | <i>Laboratorijske vježbe (završna provjera)</i> | | | 50-100 | | 10 |
| | <i>Prvi kolokvij</i> | | | 50-100 | | 25 |
| | <i>Drugi kolokvij</i> | | | 50-100 | | 25 |
| | <i>Treći kolokvij</i> | | | 50-100 | | 25 |
| | Studenti koji nisu položili ispit putem kolokvija polažu završni ispit koji se sastoji od praktičnog i teorijskog dijela. Isto vrijedi i za popravne ispite. | | | | | |
| | ZAVRŠNA OCJENA | | | | | |
| | Pokazatelji provjere - završni ispit (prvi i drugi ispitni termin) | | | Uspješnost A_i (%) | | Udjel u ocjeni k_i (%) |
| | <i>Praktični ispit (pisani)</i> | | | 50 - 100 | | 40 |
| | <i>Teorijski ispit (pisani i/ili usmeni)</i> | | | 50 - 100 | | 50 |
| | <i>Prethodne aktivnosti (uključuju sve pokazatelje kontinuirane provjere)</i> | | | 50 - 100 | | 10 |
| Pokazatelji provjere - popravni ispit (treći i četvrti ispitni termin) | | | Uspješnost A_i (%) | | Udjel u ocjeni k_i (%) | |
| <i>Praktični ispit (pisani)</i> | | | 50 - 100 | | 50 | |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | <i>Teorijski ispit (pisani i/ili usmeni)</i> | 50 - 100 | 50 |
| | <p>Ocjena (u postocima) formira se temeljem svih pokazatelja koji opisuju razinu studentskih aktivnosti prema relaciji:</p> $Ocjena (\%) = \sum_{i=1}^N k_i A_i$ <p>k_i - težinski koeficijent za pojedinu aktivnost, A_i - postotni uspjeh postignut za pojedinu aktivnost, N - ukupan broj aktivnosti.</p> | | |
| | ODNOS POLUČENOG USPJEHA I PRIPADNE OCJENE | | |
| | Postotak | Kriterij | Ocjena |
| | od 50% do 61% | <i>zadovoljava minimalne kriterije</i> | dovoljan (2) |
| | od 62% do 74% | <i>prosječan uspjeh s primjetnim nedostacima</i> | dobar (3) |
| | od 75% do 87% | <i>iznadprosječan uspjeh s ponekom greškom</i> | vrlo dobar (4) |
| | od 88% do 100% | <i>izniman uspjeh</i> | izvrstan (5) |
| Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija) | Naslov | Broj primjeraka u knjižnici | Dostupnost putem ostalih medija |
| | 1. P. Krčum: Električna mjerenja (CD), Sveučilišni studijski centar za stručne studije Sveučilišta Split, Split 2014.. | | Web izdanje (MOODLE) |
| | 2. P. Krčum: Laboratorijske vježbe iz električnih mjerenja, Sveučilišni studijski centar za stručne studije Sveučilišta Split, Split 2009. | | Web izdanje (MOODLE) |
| Dopunska literatura | 1. V. Bego: Mjerenja u elektrotehnici, <i>Tehnička knjiga</i> , Zagreb, 2003. 2. F.Mlakar.: Opća električna mjerenja, Tehnička knjiga, Zagreb, 2003. 1. | | |
| Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja | <ul style="list-style-type: none"> • Evidencija pohađanja nastave i uspješnosti izvršenja ostalih obveza studenata (nastavnik). • Ažuriranje detaljnih izvedbenih planova nastave - DIP (nastavnik). • Nadzor izvođenja nastave (zamjenik pročelnika Odjela za nastavu, pročelnici odsjeka). • Kontinuirana provjera kvalitete svih parametara nastavnog procesa u skladu s Akcijskim planovima (pomoćnik pročelnika Odjela za kvalitetu). • Semestralno provođenje studentske ankete sukladno „Pravilniku o postupku studentskog vrednovanja nastavnog rada na sveučilištu u Splitu“ (UNIST, Centar za unaprjeđenje kvalitete). | | |
| Ostalo (prema mišljenju predlagatelja) | DIP-ovi predmeta nalaze se unutar sustava za podršku nastavi (MOODLE) i dostupni su studentima i nastavnicima Odjela. Skraćeni izvedbeni programi - IP (hrvatska i engleska inačica) su u cilju javnosti informiranja izravno dostupni na web stranicama Odjela. | | |

