



Sveučilište u Rijeci  
Tehnički fakultet



**STUDIJSKI PROGRAM  
SVEUČILIŠNOG PRIJEDIPLOMSKOG STUDIJA ELEKTROTEHNIKE**

Rijeka, ožujak 2024.

## 1. OPIS PROGRAMA

### 1.1. Popis obveznih i izbornih predmeta s brojem sati aktivne nastave potrebnih za njihovu izvedbu i brojem ECTS bodova

| 1. semestar   |                         |               |    |    |    |           |           |
|---------------|-------------------------|---------------|----|----|----|-----------|-----------|
| Nositelj      | Naziv kolegija          | Sati / tjedan |    |    |    |           | ECTS      |
|               |                         | P             | aV | IV | kV | P+V       |           |
|               | Matematika 1            | 3             | 3  |    |    | 6         | 7         |
|               | Fizika                  | 2             | 2  |    |    | 4         | 6         |
|               | Osnove elektrotehnike 1 | 3             | 2  | 1  |    | 6         | 8         |
|               | Programski alati        | 2             |    | 2  |    | 4         | 6         |
|               | Komunikacijske vještine | 1             | 1  |    |    | 2         | 3         |
| <b>UKUPNO</b> |                         |               |    |    |    | <b>22</b> | <b>30</b> |

P - predavanja, aV – auditorne vježbe, IV – laboratorijske vježbe, kV – konstrukcijske vježbe

| 2. semestar   |                             |               |    |    |    |           |           |
|---------------|-----------------------------|---------------|----|----|----|-----------|-----------|
| Nositelj      | Naziv kolegija              | Sati / tjedan |    |    |    |           | ECTS      |
|               |                             | P             | aV | IV | kV | P+V       |           |
|               | Matematika 2                | 3             | 3  |    |    | 6         | 7         |
|               | Osnove elektrotehnike 2     | 3             | 2  | 1  |    | 6         | 7         |
|               | Programiranje               | 2             | 1  | 1  |    | 4         | 7         |
|               | Materijali u elektrotehnici | 2             | 1  |    |    | 3         | 5         |
|               | Inženjerska grafika         | 2             |    |    | 2  | 4         | 4         |
| <b>UKUPNO</b> |                             |               |    |    |    | <b>23</b> | <b>30</b> |

| 3. semestar   |   |               |    |    |    |           |           |
|---------------|---|---------------|----|----|----|-----------|-----------|
| Nositelj      | Naziv kolegija                              | Sati / tjedan |    |    |    |           | ECTS      |
|               |   | P             | aV | IV | kV | P+V       |           |
|               | Matematika 3                                | 3             | 4  |    |    | 7         | 7         |
|               | Električne mreže                            | 3             | 1  |    |    | 4         | 7         |
|               | Elektronika 1                               | 3             | 1  | 1  |    | 5         | 7         |
|               | Osnove elektroenergetike i održivog razvoja | 3             | 1  |    |    | 4         | 6         |
|               | Engleski jezik                              | 1             | 2  |    |    | 3         | 3         |
| <b>UKUPNO</b> |   |               |    |    |    | <b>23</b> | <b>30</b> |

| 4. semestar                                       |                              |               |    |    |    |                    |           |
|---|------------------------------|---------------|----|----|----|--------------------|-----------|
| Nositelj  | Naziv kolegija               | Sati / tjedan |    |    |    |                    | ECTS      |
|   |                              | P             | aV | IV | kV | P+V                |           |
|   | Mjerenja u elektrotehnici    | 3             |    | 2  |    | 5                  | 6         |
|   | Digitalna elektronika        | 2             | 1  | 1  |    | 4                  | 6         |
|   | Osnove automatske regulacije | 2             | 1  | 1  |    | 4                  | 6         |
|   | Izborni kolegij 1            |               |    |    |    | 4                  | 6         |
| <b>Kolegij izborne skupine Automatika:</b>        |                              |               |    |    |    |                    |           |
|   | Elektronika 2                | 2             | 1  | 1  |    | 4                  | 6         |
| <b>Kolegij izborne skupine Elektroenergetika:</b> |                              |               |    |    |    |                    |           |
|   | Električna postrojenja       | 3             | 1  | 1  | 1  | 6                  | 6         |
|   | <b>UKUPNO</b>                |               |    |    |    | <b>21A<br/>23E</b> | <b>30</b> |

| Izborni kolegij 1 |                                  |               |    |    |    |     |      |
|-------------------|----------------------------------|---------------|----|----|----|-----|------|
| Nositelj          | Naziv kolegija                   | Sati / tjedan |    |    |    |     | ECTS |
|                   |                                  | P             | aV | IV | kV | P+V |      |
|                   | Osnove robotike                  | 2             | 2  |    |    | 4   | 6    |
|                   | Komunikacijske mreže             | 2             | 1  | 1  |    | 4   | 6    |
|                   | Mehanika i elementi konstrukcija | 2             | 2  |    |    | 4   | 6    |

| 5. semestar                                       |                              |               |    |    |    |                    |           |
|---|------------------------------|---------------|----|----|----|--------------------|-----------|
| Nositelj  | Naziv kolegija               | Sati / tjedan |    |    |    |                    | ECTS      |
|   |                              | P             | aV | IV | kV | P+V                |           |
|   | Električni strojevi          | 3             | 1  | 1  |    | 5                  | 6         |
|   | Energetska elektronika       | 2             | 2  | 1  |    | 5                  | 6         |
|   | Signali i sustavi            | 3             | 1  |    |    | 4                  | 6         |
|   | Izborni projekt <sup>1</sup> |               |    |    | 3  | 3                  | 5         |
| <b>Kolegij izborne skupine Automatika:</b>        |                              |               |    |    |    |                    |           |
|   | Industrijska automatizacija  | 2             | 0  | 0  | 2  | 4                  | 7         |
| <b>Kolegij izborne skupine Elektroenergetika:</b> |                              |               |    |    |    |                    |           |
|   | Elektroenergetske mreže      | 3             | 1  |    | 1  | 5                  | 7         |
|   | <b>UKUPNO</b>                |               |    |    |    | <b>21A<br/>22E</b> | <b>30</b> |

<sup>1</sup> Upisuje se jedan od sljedećih kolegija: Digitalna elektronika, Električna postrojenja, Električne mreže, Električni strojevi, Elektroenergetske mreže, Elektronika 1, Elektronika 2, Energetska elektronika, Industrijska automatizacija, Komunikacijske mreže, Matematika 3, Mjerenja u elektrotehnici, Osnove elektrotehnike 1, Osnove elektrotehnike 2, Osnove elektroenergetike i održivog razvoja, Osnove automatske regulacije, Osnove robotike, Programiranje, Programski alati, Signali i sustavi.

| 6. semestar                                       |  |               |    |    |    |                    |           |
|---|--|---------------|----|----|----|--------------------|-----------|
| Nositelj  | Naziv kolegija   | Sati / tjedan |    |    |    |                    | ECTS      |
|   |  | P             | aV | IV | kV | P+V                |           |
|   | Elektromotorni pogoni<br>Završni rad                     | 2             | 1  | 1  |    | 4                  | 6<br>12   |
| <b>Kolegij izborne skupine Automatika:</b>        |  |               |    |    |    |                    |           |
|   | Automatsko upravljanje                                   | 3             | 1  | 1  |    | 5                  | 6         |
|   | Ugradbeni računalni sustavi                              | 2             | 1  | 1  |    | 4                  | 6         |
| <b>Kolegij izborne skupine Elektroenergetika:</b> |  |               |    |    |    |                    |           |
|   | Upravljanje u suvremenim<br>elektroenergetskim sustavima | 2             | 1  | 1  |    | 4                  | 6         |
|   | Niskonaponske električne<br>instalacije                  | 2             | 1  | 1  |    | 4                  | 6         |
|   | <b>UKUPNO</b>  |               |    |    |    | <b>13A<br/>12E</b> | <b>30</b> |

|   |                      |             |
|---|----------------------|-------------|
| <b>UKUPNO:</b>  | <b>Sati</b>          | <b>ECTS</b> |
| <b>SVEUČILIŠNI PRIJEDIPLOMSKI STUDIJ ELEKTROTEHNIKE</b> | <b>123A<br/>125E</b> | <b>180</b>  |

## 1.2. Opis predmeta

U nastavku je dan opis svakog predmeta po abecednom slijedu.

Tablica 2.

3.1. Opis predmeta

| Opće informacije                             |  |         |
|--|--|---------|
| Naziv predmeta                               | Automatsko upravljanje                           |         |
| Studijski program                            | Sveučilišni prijediplomski studij elektrotehnike |         |
| Status predmeta                              | izborni  |         |
| Godina                                       | 3.   |         |
| Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave | ECTS koeficijent opterećenja studenata           | 6       |
|  | Broj sati (P+V+S)                                | 45+30+0 |

| 1. OPIS PREDMETA  |   |  |
|---|---|--|
| 1.1. Ciljevi predmeta   |   |  |
| Svrha predmeta je usvajanje teorijskih i simulacijskih znanja iz područja automatike. Osposobljavanje studenata za samostalne simulacije pomoću programa Matlab s primjenom različitih metoda upravljanja. Razvijanje sposobnosti samostalnog rada i rada u manjim grupama (timski rad) i prikaza ostvarenih rezultata.   |   |  |
| 1.2. Uvjeti za upis predmeta  |   |  |
| Osnove automatske regulacije.   |   |  |
| 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet   |   |  |
| Definirati osnovne pojmove iz automatskog upravljanja. Opisati osnovne strukture i svojstva sustava upravljanja. Analizirati linearne kontinuirane sustave upravljanja u vremenskom i frekvencijskom području. Analizirati stabilnost linearnih kontinuiranih sustava. Primijeniti PID regulator i iz njega izvedene regulatore. Usporediti grafoanalitičke i analitičke postupke sinteze linearnih kontinuiranih sustava upravljanja u vremenskom i frekvencijskom području. Primijeniti kaskadno upravljanje. Izvršiti sintezu linearnog kontinuiranog sustava upravljanja u prostoru stanja. Analizirati upravljivost i osmotrivost linearnih kontinuiranih sustava upravljanja. |   |  |
| 1.4. Sadržaj predmeta   |   |  |
| Osnovni pojmovi i definicije. Osnovne strukture i svojstva sustava upravljanja. Analiza linearnih kontinuiranih sustava upravljanja u vremenskom i frekvencijskom području. Stabilnost linearnih kontinuiranih sustava. PID regulator i iz njega izvedeni regulatori. Konvencionalni i moderni postupci sinteze linearnih kontinuiranih sustava upravljanja u vremenskom i frekvencijskom području: grafoanalitički i analitički postupci, kaskadno upravljanje - tehnički i simetrični optimum, sinteza linearnog kontinuiranog sustava upravljanja u prostoru stanja. Upravljivost i osmotrivost linearnih kontinuiranih sustava upravljanja.                                     |   |  |
| 1.5. Vrste izvođenja nastave  | <input checked="" type="checkbox"/> predavanja<br><input type="checkbox"/> seminari i radionice<br><input checked="" type="checkbox"/> vježbe<br><input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu<br><input type="checkbox"/> terenska nastava | <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci<br><input type="checkbox"/> multimedija i mreža<br><input type="checkbox"/> laboratorij<br><input type="checkbox"/> mentorski rad<br><input type="checkbox"/> ostalo |
| 1.6. Komentari  |   |  |

*1.7. Obveze studenata*

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, izrada simulacijskih vježbi, samostalno učenje.

*1.8. Praćenje rada studenata*

|                   |     |                              |     |                |  |                     |  |
|-------------------|-----|------------------------------|-----|----------------|--|---------------------|--|
| Pohađanje nastave | 2,5 | Aktivnost u nastavi          |     | Seminarski rad |  | Eksperimentalni rad |  |
| Pismeni ispit     | 1   | Usmeni ispit                 |     | Esej           |  | Istraživanje        |  |
| Projekt           |     | Kontinuirana provjera znanja | 1,5 | Referat        |  | Praktični rad       |  |
| Portfolio         |     | Simulacijske vježbe          | 1   |                |  |                     |  |

*1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu*

Pismeno ili usmeno objašnjenje simulacijskih vježbi, kontinuirana provjera znanja (dvije kontrolne zadaće), pisani ili usmeni završni ispit.

*1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)*

N. Perić: Automatsko upravljanje, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Zagreb, 2001.

*1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)*

D. Matika, D. Brnobić: Osnove regulacijske tehnike, Tehnički fakultet Rijeka, 2004.  
 Z. Vukić, Lj. Kuljača: Automatsko upravljanje - analiza linearnih sustava, Kingen, d.o.o., Zagreb, 2005.  
 J. D'Azzo, C. Houpis, S. Sheldon: Linear Control System Analysis and Design with Matlab: Fifth Edition, Marcel Dekker, Inc., New York, 2003.

*1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu*

| <i>Naslov</i>  | <i>Broj primjeraka</i> | <i>Broj studenata</i> |
|--|------------------------|-----------------------|
| N. Perić: Automatsko upravljanje, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Zagreb, 2001. | 0 (internet)           | 40                    |
|  |                        |                       |
|  |                        |                       |
|  |                        |                       |

*1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija*

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.

| Opće informacije                             |  |         |
|--|--|---------|
| Naziv predmeta                               | Digitalna elektronika                            |         |
| Studijski program                            | Sveučilišni prijediplomski studij elektrotehnike |         |
| Status predmeta                              | obvezatan  |         |
| Godina                                       | 2.   |         |
| Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave | ECTS koeficijent opterećenja studenata           | 6       |
|  | Broj sati (P+V+S)                                | 30+30+0 |

| 1. OPIS PREDMETA  |   |   |
|---|---|---|
| 1.1. Ciljevi predmeta   |   |   |
| Razumijevanje osnovnih koncepata digitalne logike i funkcioniranja logičkih sklopova. Razumijevanje osnovnih metoda analize i projektiranja kombinacijskih i sekvencijskih digitalnih sklopova i sustava. Razvijanje sposobnosti analize, sinteze i rješavanja problema.  |   |   |
| 1.2. Uvjeti za upis predmeta  |   |   |
| Nema uvjeta.  |   |   |
| 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet   |   |   |
| Definirati logičke razine i osnovne karakteristike digitalnih signala. Primijeniti različite brojevne sustave. Koristiti različite kodove za prikaz digitalnih podataka. Definirati aksiome i osnovne teoreme Booleove algebra. Minimizirati logičke funkcije. Poznavati način implementacije logičkih sklopova. Poznavati osnove VHDL jezika. Koristiti različite kombinacijsko-logičke sklopove i funkcije. Objasniti princip rada i primjene osnovnih sekvencijsko-logičkih sklopova.  |   |   |
| 1.4. Sadržaj predmeta   |   |   |
| Osnovni digitalni koncepti; digitalne i analogne veličine, logičke razine, digitalni signali, digitalni sustavi. Brojevni sustavi i operacije; dekadski, binarni, oktalni i heksadekadski sustav, komplement broja. Kodovi za detekciju i ispravljanje pogrešaka; težinski i netežinski kodovi, Hammingov kod. Booleova algebra; aksiomi i teoremi, Booleove funkcije, kanonski oblik funkcije, logika sudova. Minimizacija logičkih funkcija; Karnaughove tablice, Quine-McCluskeyeva metoda. Implementacija logičkih sklopova u CMOS tehnologiji. Integrirani sklopovi s programirljivom logikom. Osnove VHDL jezika. Funkcije kombinacijske logike; zbrajala, komparatori, koderi, dekoderi, multipleksori, demultipleksori. Bistabili; S-R, D, J-K i bridom okidani bistabili, primjene. Sekvencijski sklopovi. Brojila; asinkrona, sinkrona, dizajn brojila, primjene. Posmačni registri; osnovni i dvosmjerni registri, primjene. Memorije. |   |   |
| 1.5. Vrste izvođenja nastave  | <input checked="" type="checkbox"/> predavanja<br><input type="checkbox"/> seminari i radionice<br><input checked="" type="checkbox"/> vježbe<br><input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu<br><input type="checkbox"/> terenska nastava | <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci<br><input type="checkbox"/> multimedija i mreža<br><input checked="" type="checkbox"/> laboratorij<br><input type="checkbox"/> mentorski rad<br><input type="checkbox"/> ostalo |
| 1.6. Komentari  | -   |   |

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, izrada laboratorijskih vježbi, samostalno učenje.

### 1.8. Praćenje rada studenata

|                   |   |                              |     |                |  |                     |     |
|-------------------|---|------------------------------|-----|----------------|--|---------------------|-----|
| Pohađanje nastave | 2 | Aktivnost u nastavi          |     | Seminarski rad |  | Eksperimentalni rad |     |
| Pismeni ispit     | 1 | Usmeni ispit                 |     | Esej           |  | Istraživanje        |     |
| Projekt           |   | Kontinuirana provjera znanja | 1,5 | Referat        |  | Praktični rad       | 1,5 |
| Portfolio         |   | Domaće zadaće                |     |                |  |                     |     |

### 1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu

Kontinuirana provjera znanja (kontrolne zadaće), laboratorijske vježbe, pismeni ispit.

### 1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

A. P. Godse and D. A. Godse: Digital Logic Circuits, Technical Publications, 2011.  
U. Peruško i V. Glavinić: Digitalni sustavi, Školska knjiga, 2005.

### 1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

T. L. Floyd: Digital Fundamentals, 10/E, Prentice Hall, 2009.  
M. M. Mano and M. D. Ciletti: Digital Design, 4/E, Prentice Hall, 2007.  
W. Kleitz: Digital Electronics with VHDL, Prentice Hall, 2006.

### 1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

| Naslov   | Broj primjeraka | Broj studenata |
|--|-----------------|----------------|
| A. P. Godse and D. A. Godse: Digital Logic Circuits, Technical Publications, 2011. | 1               | 70             |
| U. Peruško i V. Glavinić: <u>Digitalni sustavi</u> , Školska knjiga, 2005.         | 5               | 70             |

### 1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.



| Opće informacije                             |  |         |
|--|--|---------|
| Naziv predmeta                               | Električna postrojenja                           |         |
| Studijski program                            | Sveučilišni prijediplomski studij elektrotehnike |         |
| Status predmeta                              | izborni  |         |
| Godina                                       | 2.   |         |
| Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave | ECTS koeficijent opterećenja studenata           | 6       |
|  | Broj sati (P+V+S)                                | 45+45+0 |

| 1. OPIS PREDMETA   |   |  |
|--|---|--|
| <i>1.1. Ciljevi predmeta</i>   |   |  |
| Predmet je osnovna stručna disciplina za sve studente elektrotehnike elektroenergetskog usmjerenja. Svrha mu je upoznavanje s postrojenjima i elementima za proizvodnju, prienos i distribuciju električne energije u industriji i elektroenergetici.  |   |  |
| <i>1.2. Uvjeti za upis predmeta</i>  |   |  |
| Nema uvjeta.   |   |  |
| <i>1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet</i>   |   |  |
| Podjela i osnovne karakteristike visokonaponskih i niskonaponskih električnih postrojenja u industriji i elektroenergetici. Opis i izvedba EP-a. Proračun i metode određivanja struja kratkog spoja i proračuni mjerodavni za definiciju karakteristika potrebne opreme EP-a i elektrana, te sustava u cjelini.  |   |  |
| <i>1.4. Sadržaj predmeta</i>   |   |  |
| Naponska i strujna naprezanja u EP-u. Udarne i rasklopne struje i struja kratkog spoja mjerodavna za zagrijavanje. Izbor elemenata EP-a i konfiguracije obzirom na naponski nivo i ulogu u sustavu. Simetrični i nesimetrični trofazni sustav. Nadomjesne impedancije elemenata EES-a. Pomoćni uređaji u EP: upravljački, mjerni, signalni i zaštitni uređaji. Dimenzioniranje sabirnica i izbor potpornih i provodnih izolatora. Pojave pri prekidanju struja; vrste i izbor prekidača. Rastavljači i visokonaponski osigurači. Mjerni transformatori. Odvodnici prenapona. Pogonsko i zaštitno uzemljenje u EP. Pogonska mjerenja u rasklopnim postrojenjima. Izvori napajanja i pomoćni pogoni razvoda napajanja. |   |  |
| <i>1.5. Vrste izvođenja nastave</i>  | <input checked="" type="checkbox"/> predavanja<br><input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice<br><input checked="" type="checkbox"/> vježbe<br><input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu<br><input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava | <input type="checkbox"/> samostalni zadaci<br><input type="checkbox"/> multimedija i mreža<br><input checked="" type="checkbox"/> laboratorij<br><input type="checkbox"/> mentorski rad<br><input type="checkbox"/> ostalo |
| <i>1.6. Komentari</i>  |   |  |
| <i>1.7. Obveze studenata</i>   |   |  |
| Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, izrada seminarskih radova, samostalno učenje.  |   |  |
| <i>1.8. Praćenje rada studenata</i>  |   |  |

|   |   |                              |     |                        |     |                       |  |
|---|---|------------------------------|-----|------------------------|-----|-----------------------|--|
| Pohađanje nastave   | 3 | Aktivnost u nastavi          |     | Seminarski rad         | 0,5 | Eksperimentalni rad   |  |
| Pismeni ispit   | 1 | Usmeni ispit                 |     | Esej                   |     | Istraživanje          |  |
| Projekt   |   | Kontinuirana provjera znanja | 1,5 | Referat                |     | Praktični rad         |  |
| Portfolio   |   |                              |     |                        |     |                       |  |
| <i>1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu</i>  |   |                              |     |                        |     |                       |  |
| Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, seminar, kontinuirana provjera znanja (tri međuispita), pisani ispit.                                     |   |                              |     |                        |     |                       |  |
| <i>1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>   |   |                              |     |                        |     |                       |  |
| H. Požar: Visokonaponska rasklopna postrojenja, Tehnička knjiga, Zagreb, 1990.<br>H. Požar: Električna postrojenja, Školska knjiga, Zagreb, 1990. |   |                              |     |                        |     |                       |  |
| <i>1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>  |   |                              |     |                        |     |                       |  |
| Požar, H.: Proizvodnja električne energije, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 1962.  |   |                              |     |                        |     |                       |  |
| <i>1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</i>                             |   |                              |     |                        |     |                       |  |
| <i>Naslov</i>   |   |                              |     | <i>Broj primjeraka</i> |     | <i>Broj studenata</i> |  |
| H. Požar: Visokonaponska rasklopna postrojenja, Tehnička knjiga, Zagreb, 1990.  |   |                              |     | 1                      |     | 40                    |  |
| H. Požar: Električna postrojenja, Školska knjiga, Zagreb, 1990.   |   |                              |     | 1                      |     | 40                    |  |
|   |   |                              |     |                        |     |                       |  |
|   |   |                              |     |                        |     |                       |  |
| <i>1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>  |   |                              |     |                        |     |                       |  |
| Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.   |   |                              |     |                        |     |                       |  |

| Opće informacije                             |  |         |
|--|--|---------|
| Naziv predmeta                               | Električne mreže                                 |         |
| Studijski program                            | Sveučilišni prijediplomski studij elektrotehnike |         |
| Status predmeta                              | obvezatan  |         |
| Godina                                       | 2.   |         |
| Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave | ECTS koeficijent opterećenja studenata           | 7       |
|  | Broj sati (P+V+S)                                | 45+15+0 |

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Stjecanje specifičnih kompetencija u cilju razumijevanja odnosa električkih veličina unutar električnih mreža te sposobnost rješavanja odziva mreža u vremenskoj i frekvencijskoj domeni i određivanja ponašanja električnih mreža i sposobnost rješavanja postavljenog zadatka u cilju određivanja stanja u električnim mrežama. Od općih kompetencija razvijat će se sposobnost analize i temeljne vještine računanja.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Osnove elektrotehnike 2.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

1. Odabrati i primijeniti odgovarajuću metodu za rješavanje i analizu linearnih i vremenski nepromjenljivih električkih mreža u cilju određivanja vremenskih odziva.
2. Vrednovati rješenja dobivena analizom mreža.
3. Primijeniti teoreme mreža i procijeniti dobivene rezultate.
4. Izračunati funkcije imitancija i prijenosne funkcije i na temelju toga procijeniti frekvencijsko ponašanje mreža.
5. Izračunati osnovne i zrcalne parametre četveropola.
6. Analizirati mreže koje sadrže prijenosne linije i procijeniti dobivena rješenja.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Definicija i osnovni zakoni teorije električnih mreža. Elementi mreža. Kirchhoffovi zakoni. Jednadžbe mreža u vremenskom i frekvencijskom području. Odzivi mreža. Slobodni i prisilni odziv. Topološka analiza mreža. Teoremi mreža. Funkcije mreža i njihova svojstva. Mreže prvog i drugog reda. Jednadžbe i parametri dvoprilaznih elemenata mreža. Zrcalni parametri. Svojstva i spajanje dvoprilaza. Filtri i njihova podjela. Mreže s raspodijeljenim parametrima. Idealna linija i posebni slučajevi linija.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

- predavanja
- seminari i radionice
- vježbe
- obrazovanje na daljinu
- terenska nastava

- samostalni zadaci
- multimedija i mreža
- laboratorij
- mentorski rad
- ostalo

### 1.6. Komentari

|   |     |                              |   |                        |  |                       |  |
|---|-----|------------------------------|---|------------------------|--|-----------------------|--|
| <i>1.7. Obveze studenata</i>  |     |                              |   |                        |  |                       |  |
| Pohađanje nastave, izrada domaće zadaće, pisani ispit.  |     |                              |   |                        |  |                       |  |
| <i>1.8. Praćenje rada studenata</i>   |     |                              |   |                        |  |                       |  |
| Pohađanje nastave   | 2   | Aktivnost u nastavi          |   | Seminarski rad         |  | Eksperimentalni rad   |  |
| Pismeni ispit   | 1,5 | Usmeni ispit                 |   | Esej                   |  | Istraživanje          |  |
| Projekt   | 0,5 | Kontinuirana provjera znanja | 3 | Referat                |  | Praktični rad         |  |
| Portfolio   |     |                              |   |                        |  |                       |  |
| <i>1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu</i>  |     |                              |   |                        |  |                       |  |
| Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, kontrolne zadaće, domaće zadaće.  |     |                              |   |                        |  |                       |  |
| <i>1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>   |     |                              |   |                        |  |                       |  |
| N. Stojković, V. Naglič, N. Mijat: Teorija mreža i linija, Tehnički fakultet, Rijeka, 2005.<br>N. Stojković: Teorija mreža i linija - zbirka zadataka, Tehnički fakultet, Rijeka, 2005. |     |                              |   |                        |  |                       |  |
| <i>1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>  |     |                              |   |                        |  |                       |  |
| Ivanšić, I.: Funkcije kompleksne varijable i Laplaceova transformacija, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb, 1978.  |     |                              |   |                        |  |                       |  |
| <i>1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</i>   |     |                              |   |                        |  |                       |  |
| <i>Naslov</i>   |     |                              |   | <i>Broj primjeraka</i> |  | <i>Broj studenata</i> |  |
| N. Stojković, V. Naglič, N. Mijat: Teorija mreža i linija, Tehnički fakultet, Rijeka, 2005.   |     |                              |   | 10                     |  | 100                   |  |
| N. Stojković: Teorija mreža i linija - zbirka zadataka, Tehnički fakultet, Rijeka, 2005.  |     |                              |   | 10                     |  | 100                   |  |
|   |     |                              |   |                        |  |                       |  |
|   |     |                              |   |                        |  |                       |  |
| <i>1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>  |     |                              |   |                        |  |                       |  |
| Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.   |     |                              |   |                        |  |                       |  |

| Opće informacije                             |  |         |
|--|--|---------|
| Naziv predmeta                               | Električni strojevi                              |         |
| Studijski program                            | Sveučilišni prijediplomski studij elektrotehnike |         |
| Status predmeta                              | obvezatni  |         |
| Godina                                       | 3.   |         |
| Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave | ECTS koeficijent opterećenja studenata           | 6       |
|  | Broj sati (P+V+S)                                | 45+30+0 |

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Pružiti studentima teorijska i praktična znanja o osnovnim konceptima i principu rada statičkih i rotacijskih električnih strojeva. Kroz definiranje stacionarnih stanja električnih strojeva dati temelj za njihovo vrednovanje i odabir. Prilikom postupka ispitivanja električnih strojeva u laboratorijskim uvjetima razviti u studentima svijest o neposrednoj primjeni stečenih znanja.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Po uspješnom završetku kolegija, studenti će:

1. ispravno prosuditi odabir vrste električnog stroja u ovisnosti o radnom procesu,
2. izvršiti osnovne proračune električnih strojeva u stacionarnom stanju na temelju njihovih nadomjesnih shema,
3. izvesti zaključke o njihovom utjecaju na elektroenergetsku mrežu,
4. ispitati osnovna pogonska stanja električnih strojeva u laboratorijskim uvjetima (ispitivanje otpora izolacije, te pokus praznog hoda i kratkog spoja transformatora; pokretanje i regulacija brzine vrtnje asinkronog motora; sinkronizacija i otočni rad sinkronog generatora, itd.).

### 1.4. Sadržaj predmeta

Osnove elektromehaničke pretvorbe energije. Magnetsko polje i osnove magnetskih krugova. Gubici histereze i vrtložnih struja. Princip rada transformatora. Nadomjesna shema i opis pogonskih stanja transformatora. Paralelni rad i specijalne vrste transformatora. Princip rada i izvedbe sinkronih strojeva. Uzbudni sustavi. Vektorsko-fazorski dijagram. Nadomjesna shema i opis pogonskih stanja sinkronog stroja. Regulacija frekvencije i napona sinkronog generatora za slučaj otočnog rada i rada na krutoj mreži. Sinkronizacija. Pogonska karta sinkronog generatora. Princip rada i izvedbe asinkronog stroja. Nadomjesna shema i opis pogonskih stanja asinkronog motora. Pokretanje i regulacija brzine vrtnje asinkronih motora. Princip rada i izvedbe istosmjernih strojeva. Vrste uzbude i opis njihovih vanjskih karakteristika. Regulacija brzine vrtnje istosmjernih motora.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

- predavanja
- seminari i radionice
- vježbe
- obrazovanje na daljinu
- terenska nastava

- samostalni zadaci
- multimedija i mreža
- laboratorij
- mentorski rad

|   |   |                                 |   |                        |  |                       |   |
|---|---|---------------------------------|---|------------------------|--|-----------------------|---|
|   |   | <input type="checkbox"/> ostalo |   |                        |  |                       |   |
| 1.6. Komentari  |   | -                               |   |                        |  |                       |   |
| 1.7. Obveze studenata   |   |                                 |   |                        |  |                       |   |
| Pohađanje nastave i laboratorijskih vježbi, aktivnost u nastavi, kontinuirana provjera znanja, završni ispit.   |   |                                 |   |                        |  |                       |   |
| 1.8. Praćenje rada studenata  |   |                                 |   |                        |  |                       |   |
| Pohađanje nastave   | 2 | Aktivnost u nastavi             |   | Seminarski rad         |  | Eksperimentalni rad   |   |
| Pismeni ispit   | 1 | Usmeni ispit                    |   | Esej                   |  | Istraživanje          |   |
| Projekt   |   | Kontinuirana provjera znanja    | 2 | Referat                |  | Praktični rad         | 1 |
| Portfolio   |   | Domaće zadaće                   |   |                        |  |                       |   |
| 1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu   |   |                                 |   |                        |  |                       |   |
| Pohađanje nastave i laboratorijskih vježbi, aktivnost u nastavi, kontinuirana provjera znanja, završni ispit.   |   |                                 |   |                        |  |                       |   |
| 1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)  |   |                                 |   |                        |  |                       |   |
| R. Prenc: Električni strojevi, elektronički nastavni materijali, 2020.<br>B. Skalicki, J. Grilec: Električni strojevi i pogoni, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Sveučilište u Zagrebu, 2005.<br>I. Mandić, V. Tomljenović, M. Pužar: Sinkroni i asinkroni električni strojevi, Tehničko veleučilište u Zagrebu, 2012.<br>R. Wolf: Osnove električnih strojeva, Školska knjiga, Zagreb, 1991. |   |                                 |   |                        |  |                       |   |
| 1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)   |   |                                 |   |                        |  |                       |   |
| G.R. Slemon: Electric Machines and drives: Addison –Wesley , 1992.<br>N. Mohan: Electric Drives, MNPERE, 2003.  |   |                                 |   |                        |  |                       |   |
| 1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu  |   |                                 |   |                        |  |                       |   |
| <i>Naslov</i>   |   |                                 |   | <i>Broj primjeraka</i> |  | <i>Broj studenata</i> |   |
| B. Skalicki, J. Grilec: Električni strojevi i pogoni, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Sveučilište u Zagrebu, 2005.   |   |                                 |   | 5                      |  | 60                    |   |
| R. Wolf: Osnove električnih strojeva, Školska knjiga, Zagreb, 1991.   |   |                                 |   | 5                      |  | 60                    |   |
|   |   |                                 |   |                        |  |                       |   |
|   |   |                                 |   |                        |  |                       |   |
| 1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija   |   |                                 |   |                        |  |                       |   |
| Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.   |   |                                 |   |                        |  |                       |   |

| Opće informacije                             |  |         |
|--|--|---------|
| Naziv predmeta                               | Elektroenergetske mreže                          |         |
| Studijski program                            | Sveučilišni prijediplomski studij elektrotehnike |         |
| Status predmeta                              | izborni  |         |
| Godina                                       | 3.   |         |
| Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave | ECTS koeficijent opterećenja studenata           | 7       |
|  | Broj sati (P+V+S)                                | 45+30+0 |

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Fizikalno razumijevanje odnosa električnih veličina unutar EE mreža u različitim pogonskim stanjima. Sposobnost modeliranja, proračunavanja i određivanja električnih prilika u EE mrežama. Sposobnost rješavanja postavljenog problema u cilju analize ili optimalnog razvoja EE mreža.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Opisati elemente EE mreža. Definirati nadomjesne modele elemenata EE mreža. Analizirati električne prilike u EE mrežama. Napraviti proračun tokova snaga u EE mrežama. Napraviti proračun kratkog spoja u EE mrežama. Analizirati stanja stabilnosti u EE mrežama. Napraviti proračun pouzdanosti EE mreža. Napraviti proračun padova napna i gubitaka u radijalnim mrežama. Definirati uvjete razvoja EE mreža. Opisati karakteristike prijenosnih i distribucijskih mreža.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Definicija, struktura i podjela EE mreža. Povijesni razvoj EE mreža. Elementi EE mreža. Električne veličine elemenata mreža, djelatni otpori, induktiviteti i kapaciteti elemenata mreža. Ekvivalentne sheme elemenata mreža. Sastavljanje ekvivalentnih shema. Četveropoli. Matrični postupci kod analize EE mreža i sastavljanje matrica. Pristup proračunu EE mreža. Općenito o tokovima snaga. Proračun napona i tokova snaga. Uzemljenje zvjezdišta u EE mrežama. Analiza i proračuni kratkih spojeva. Stabilnost EE sustava i proračuni stabilnosti. Proračuni srednjonaponskih i niskonaponskih EE mreža. Problematika prijenosnih EE mreža. Problematika distribucijskih EE mreža. Planiranje razvoja potrošnje električne energije i planiranje razvoja EE mreža.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

- predavanja
- seminari i radionice
- vježbe
- obrazovanje na daljinu
- terenska nastava

- samostalni zadaci
- multimedija i mreža
- laboratorij
- mentorski rad
- ostalo

### 1.6. Komentari

-

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, izrada domaćih zadaća, samostalno učenje.

*1.8. Praćenje rada studenata*

|                   |     |                              |     |                |  |                     |  |
|-------------------|-----|------------------------------|-----|----------------|--|---------------------|--|
| Pohađanje nastave | 2,5 | Aktivnost u nastavi          |     | Seminarski rad |  | Eksperimentalni rad |  |
| Pismeni ispit     | 1   | Usmeni ispit                 | 0,5 | Esej           |  | Istraživanje        |  |
| Projekt           | 1   | Kontinuirana provjera znanja | 2   | Referat        |  | Praktični rad       |  |
| Portfolio         |     | Domaće zadaće                |     |                |  |                     |  |

*1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu*

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, domaće zadaće – konstrukcijski projekti, kontinuirana provjera znanja (tri međuispita), pisani i usmeni ispit.

*1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)*

M. Ožegović, K. Ožegović: Električne energetske mreže I-VI, FESB Split, 1996.-2008.  
Nastavni materijali u elektronskom obliku.

*1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)*

J. Grainger, W. Stevenson: Power System Analysis, McGraw-Hill, 1994.  
B. Debs: Modern Power System Control and Operation, DSI, Atlanta, 1996.

*1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu*

| <i>Naslov</i>   | <i>Broj primjeraka</i> | <i>Broj studenata</i> |
|---|------------------------|-----------------------|
| M. Ožegović, K. Ožegović: Električne energetske mreže I-VI, FESB Split, 1996.-2008. | 8                      | 40                    |
|   |                        |                       |
|   |                        |                       |
|   |                        |                       |

*1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija*

Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.



| Opće informacije                             |  |         |
|--|--|---------|
| Naziv predmeta                               | Elektromotorni pogoni                            |         |
| Studijski program                            | Sveučilišni prijediplomski studij elektrotehnike |         |
| Status predmeta                              | obvezatan  |         |
| Godina                                       | 3.   |         |
| Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave | ECTS koeficijent opterećenja studenata           | 6       |
|  | Broj sati (P+V+S)                                | 30+30+0 |

| 1. OPIS PREDMETA   |   |   |
|--|---|---|
| 1.1. Ciljevi predmeta  |   |   |
| Razumijevanje principa rada i zahtjeva koji se postavljaju pred elektromotorne pogone. Specifičnosti pojedinih vrsta strojeva u sklopu elektromotornog pogona. Poznavanje dijelova elektromotornog pogona. Sveukupnost kriterija za odabir primjerenosti. cijena, nabava i održavanje, zahtjevnost uporabe i upravljanje motora te popratnih sklopova.   |   |   |
| 1.2. Uvjeti za upis predmeta   |   |   |
| Osnove elektrotehnike 2  |   |   |
| 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet  |   |   |
| Opisati fizikalnu sliku elektromotornog pogona, Definirati opće karakteristike pojedinih tipova električnih strojeva i radnih mehanizama, Definirati statičke karakteristike standardnih elektromotornih pogona, Usporediti značajke različitih električnih strojeva u pojedinim elektromotornim pogonima, Usporediti prednosti i mane različitih načina upravljanja kod pojedinih tipova elektromotornih pogona. Argumentirati izbor pojedinog električnog stroja u skladu sa zahtjevima naručitelja  |   |   |
| 1.4. Sadržaj predmeta  |   |   |
| Osnovni pojmovi. Osnove mehanike rotacijskih strojeva. Momentne karakteristike radnih mehanizama. Istosmjerni strojevi sa serijskom i neovisnom uzbudom kao dijelovi elektromotornog pogona. Metode podešavanja brzine vrtnje elektromotornog pogona s istosmjernim strojem s nezavisnom i serijskom uzbudom. Dinamička stanja istosmjernih strojeva s nezavisnom uzbudom. Asinkroni strojevi: struktura, statičke karakteristike, klasični načini upravljanja. Skalarno upravljanje asinkronih strojeva u/f metodom. Frekvencijski pretvarači i načini generiranja napona promjenjive frekvencije i napona. Sinkroni strojevi kao motori i generatori: karakteristike, primjena i s tim povezana problematika. Pretvarači za sinkrone strojeve. Specijalne vrste električnih strojeva. Gubitci energije u dinamičkim stanjima elektromotornih pogona. |   |   |
| 1.5. Vrste izvođenja nastave   | <input checked="" type="checkbox"/> predavanja<br><input type="checkbox"/> seminari i radionice<br><input checked="" type="checkbox"/> vježbe<br><input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu<br><input type="checkbox"/> terenska nastava | <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci<br><input type="checkbox"/> multimedija i mreža<br><input checked="" type="checkbox"/> laboratorij<br><input type="checkbox"/> mentorski rad<br><input type="checkbox"/> ostalo |
| 1.6. Komentari   | -   |   |

|   |     |                              |   |                        |  |                       |     |
|---|-----|------------------------------|---|------------------------|--|-----------------------|-----|
| <i>1.7. Obveze studenata</i>  |     |                              |   |                        |  |                       |     |
| Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, izrada laboratorijskih vježbi, samostalno učenje.   |     |                              |   |                        |  |                       |     |
| <i>1.8. Praćenje rada studenata</i>   |     |                              |   |                        |  |                       |     |
| Pohađanje nastave   | 2   | Aktivnost u nastavi          |   | Seminarski rad         |  | Eksperimentalni rad   | 0,5 |
| Pismeni ispit   | 1,5 | Usmeni ispit                 |   | Esej                   |  | Istraživanje          |     |
| Projekt   |     | Kontinuirana provjera znanja | 2 | Referat                |  | Praktični rad         |     |
| Portfolio   |     |                              |   |                        |  |                       |     |
| <i>1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu</i>                                      |     |                              |   |                        |  |                       |     |
| Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, kontinuirana provjera znanja (međuispiti), pisani ili usmeni ispit                          |     |                              |   |                        |  |                       |     |
| <i>1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>   |     |                              |   |                        |  |                       |     |
| B. Jurković: Elektromotorni pogoni, Školska knjiga, Zagreb, 1986.<br>Ion Boldea, Syed A. Nasar Electric Drives Prentice Hall, 2006. |     |                              |   |                        |  |                       |     |
| <i>1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>  |     |                              |   |                        |  |                       |     |
| W. Leonhard: Control of Electrical Drives, Springer Verlag, 1996.   |     |                              |   |                        |  |                       |     |
| <i>1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</i>               |     |                              |   |                        |  |                       |     |
| <i>Naslov</i>   |     |                              |   | <i>Broj primjeraka</i> |  | <i>Broj studenata</i> |     |
| B. Jurković: Elektromotorni pogoni, Školska knjiga, Zagreb, 1986.   |     |                              |   | 8                      |  | 60                    |     |
| M. E. El-Hawary: Principles of Electric Machines with Power Electronic Applications, Prentice –Hall, Inc., 1986. (2002.)            |     |                              |   | 0                      |  | 60                    |     |
| W. Leonhard: Control of Electrical Drives, Springer Verlag, 1996.   |     |                              |   | 5                      |  | 60                    |     |
|   |     |                              |   |                        |  |                       |     |
|   |     |                              |   |                        |  |                       |     |
| <i>1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>                          |     |                              |   |                        |  |                       |     |
| Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.   |     |                              |   |                        |  |                       |     |

| Opće informacije                             |  |         |
|--|--|---------|
| Naziv predmeta                               | Elektronika 1                                    |         |
| Studijski program                            | Sveučilišni prijediplomski studij elektrotehnike |         |
| Status predmeta                              | obvezatan  |         |
| Godina                                       | 2.   |         |
| Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave | ECTS koeficijent opterećenja studenata           | 7       |
|  | Broj sati (P+V+S)                                | 45+30+0 |

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Razumijevanje fizikalnih pojava u poluvodiču u prostoru djelovanja električkog polja. Razumijevanje rada i ponašanja elektroničkih elemenata. Sposobnost rješavanja postavljenog problema u cilju određivanja električkih veličina u poluvodičkom materijalu i elektroničkim elementima. Razumijevanje načina rada osnovnih sklopova s bipolarnim i unipolarnim tranzistorima. Od općih kompetencija razvijat će se sposobnost analize i temeljne vještine računanja.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

1. Analizirati i vrednovati fizikalna zbivanja u poluvodičkom materijalu bez i pod djelovanjem električkog polja.
2. Ocijeniti ispravljačko djelovanje *pn*-spoja i spoja metal-poluvodič.
3. Analizirati i vrednovati rad poluvodičke diode u statičkim i dinamičkim uvjetima.
4. Analizirati i vrednovati rad osnovnih poluvodičkih optoelektroničkih komponenti.
5. Analizirati i vrednovati rad bipolarnog tranzistora u statičkim i dinamičkim uvjetima.
6. Analizirati i vrednovati rad unipolarnih tranzistora u statičkim i dinamičkim uvjetima.
7. Izmjeriti strujno-naponske karakteristike osnovnih poluvodičkih elemenata.
8. Analizirati i vrednovati rad sklopova s bipolarnim tranzistorima.
9. Analizirati i vrednovati rad sklopova s unipolarnim tranzistorima.
10. Analizirati osnovne stupnjeve pojačala s bipolarnim tranzistorima.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Uvod u elektroniku. Poluvodički materijali. Fizikalna svojstva poluvodiča. Struje u poluvodičima. Planarna tehnologija na siliciju. Teorija *pn*-spoja. Poluvodička *pn* dioda. Optoelektronički elementi. Princip rada i osnovna izvedba bipolarnog *nnp* i *pnp* tranzistora. Područja rada i spojevi tranzistora. Ebers-Mollove jednadžbe i pripadni nadomjesni spojevi. Statičke karakteristike. Realni tranzistori. Dinamički parametri tranzistora u režimu malog izmjeničnog signala. Visokofrekvencijska svojstva tranzistora. Princip rada i osnovna izvedba spojnog tranzistora s efektom polja. Područja rada JFET-a. Statičke karakteristike *n*- i *p*-kanalnog JFET-a. Dinamički parametri JFET-a. Nadomjesni modeli JFET-a. Princip rada i osnovna izvedba unipolarnog MOS tranzistora s efektom polja. Područja rada MOSFET-a. Statičke karakteristike *n*- i *p*-kanalnog MOSFET-a. Skaliranje MOSFET-a. Dinamički parametri MOSFET-a u režimu malog izmjeničnog signala. Nadomjesni modeli MOSFET-a. CMOS invertor. Analiza rada sklopova s bipolarnim tranzistorima. Analiza rada

sklopova s unipolarnim tranzistorima. Osnovni stupnjevi pojačala s bipolarnim tranzistorima.

|                              |   |   |
|------------------------------|---|---|
| 1.5. Vrste izvođenja nastave | <input checked="" type="checkbox"/> predavanja  | <input type="checkbox"/> samostalni zadaci      |
|                              | <input type="checkbox"/> seminari i radionice   | <input type="checkbox"/> multimedija i mreža    |
|                              | <input checked="" type="checkbox"/> vježbe      | <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij |
|                              | <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu | <input type="checkbox"/> mentorski rad          |
|                              | <input type="checkbox"/> terenska nastava       | <input type="checkbox"/> ostalo _____           |

1.6. Komentari

1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, izrada laboratorijskih vježbi, pisani ispit.

1.8. Praćenje rada studenata

|                   |   |                              |   |                |  |                    |  |
|-------------------|---|------------------------------|---|----------------|--|--------------------|--|
| Pohađanje nastave | 2 | Aktivnost u nastavi          |   | Seminarski rad |  | Ekperimentalni rad |  |
| Pismeni ispit     | 2 | Usmeni ispit                 |   | Esej           |  | Istraživanje       |  |
| Projekt           |   | Kontinuirana provjera znanja | 3 | Referat        |  | Praktični rad      |  |
| Portfolio         |   |                              |   |                |  |                    |  |

1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu

Pohađanje nastave, laboratorijske vježbe, kontinuirana provjera znanja, pisani ispit.

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

P.Biljanović, Poluvodički elektronički elementi, Školska knjiga Zagreb, 2004.  
 P.Biljanović, Elektronički sklopovi, Školska knjiga Zagreb, 2001.  
 J. Šribar, J. Divković-Pukšec, Elektronički elementi, zbirka riješenih zadataka i izvoda, I i II dio, Element, Zagreb, 1996.

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

P.Biljanović, Mikroelektronika, Školska knjiga Zagreb, 2001.  
 S.M.Sze, Physics of Semiconductor Devices, New Jersey: J. Wiley & Sons, Inc. Publication, 2007.  
 A.S.Sedra, K.C. Smith, Microelectronic Circuits, 5th edit, N. York, Oxford, Uni. Press, 2004.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

| Naslov   | Broj primjeraka | Broj studenata |
|--|-----------------|----------------|
| P.Biljanović, Poluvodički elektronički elementi, Školska knjiga Zagreb, 2004.  | 10              | 80             |
| J. Šribar, J. Divković-Pukšec, Elektronički elementi, zbirka riješenih zadataka i izvoda, I i II dio, Element, Zagreb, 1996. | 10              | 80             |
| P.Biljanović, Elektronički sklopovi, Školska knjiga Zagreb, 2001.  | 10              | 80             |
|  |                 |                |

1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.

| Opće informacije                             |   |         |
|--|---|---------|
|  | <b>Elektronika 2</b>                                    |         |
| Studijski program                            | <b>Sveučilišni prijediplomski studij elektrotehnike</b> |         |
| Status predmeta                              | izborni   |         |
| Godina                                       | <b>2.</b>   |         |
| Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave | ECTS koeficijent opterećenja studenata                  | 6       |
|  | Broj sati (P+V+S)                                       | 30+30+0 |

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Uspješnim završetkom predmeta, studenti će biti sposobni opisati i analizirati sklopove s tranzistorima u tipično korištenim konfiguracijama.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Analizirati tranzistorske konfiguracije pojačala. Analizirati frekvencijski odziv pojačala. Opisati pojačala s povratnim vezama. Analizirati operacijsko pojačalo. Opisati i analizirati CMOS logičke sklopove.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Sklopovi s bipolarnim tranzistorima. Tranzistorske konfiguracije pojačala. Diferencijska pojačala. Kaskadiranje pojačala. Pojačala snage. Operacijska pojačala. Frekvencijski odziv pojačala. Pojačala s povratnom vezom. Stabilnost pojačala s povratnom vezom. Osnovni CMOS logički sklopovi. ECL logički sklopovi.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

- predavanja
- seminari i radionice
- vježbe
- obrazovanje na daljinu
- terenska nastava

- samostalni zadaci
- multimedija i mreža
- laboratorij
- mentorski rad
- ostalo

### 1.6. Komentari

-

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, izrada projektnih zadataka, samostalno učenje.

### 1.8. Praćenje rada studenata

|                   |   |                              |   |                |  |                     |  |
|-------------------|---|------------------------------|---|----------------|--|---------------------|--|
| Pohađanje nastave | 2 | Aktivnost u nastavi          |   | Seminarski rad |  | Eksperimentalni rad |  |
| Pismeni ispit     | 1 | Usmeni ispit                 |   | Esej           |  | Istraživanje        |  |
| Projekt           | 1 | Kontinuirana provjera znanja | 2 | Referat        |  | Praktični rad       |  |
| Portfolio         |   |                              |   |                |  |                     |  |

*1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu*

Pohađanje nastave, rad na vježbama, izrada projekta, kontinuirana provjera znanja (tri međuispita), pismeni ispit.

*1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)*

Ž. Butković: Elektronika 2, Zagreb 2010.

P. Biljanović: Elektronički sklopovi, 2 iz., Školska knjiga, Zagreb, 1993.

*1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)*

R. C. Jaeger and T. N. Blalock, Microelectronic Circuit Design, 3rd ed, McGraw Hill, 2008.

Sedra, A.S., Smith, K.C., Microelectronic Circuits, 5th ed, Oxford University Press, 2004.

*1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu*

| <i>Naslov</i>   | <i>Broj primjeraka</i> | <i>Broj studenata</i> |
|---|------------------------|-----------------------|
| Ž. Butković: Elektronika 2, Zagreb 2010.                            | 5                      | 50                    |
| P. Biljanović: Elektronički sklopovi, Školska knjiga, Zagreb, 1993. | 5                      | 50                    |
|   |                        |                       |
|   |                        |                       |
|   |                        |                       |

*1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija*

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.

| Opće informacije                             |  |         |
|--|--|---------|
| Naziv predmeta                               | Energetska elektronika                           |         |
| Studijski program                            | Sveučilišni prijediplomski studij elektrotehnike |         |
| Status predmeta                              | obvezatan  |         |
| Godina                                       | 3.   |         |
| Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave | ECTS koeficijent opterećenja studenata           | 6       |
|  | Broj sati (P+V+S)                                | 30+45+0 |

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Upoznavanje studenata s energetske (učinske) elektroničkim pretvaračima s teorijskog i praktičnog stanovišta te priprema za njihovo projektiranje.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Elektronika 1

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Vrednovati pretvarače energetske elektronike. Usporediti svojstva i uporabne karakteristike pojedinih vrsta pretvarača. Analizirati rad ispravljača, izmjenjivača i usmjerivača. Vrednovati rad istosmjernih pretvarača bez galvanskog odvajanja. Izmjeriti i analizirati električne veličine na primjeru jednofaznog punoupravljivog mosnog spoja.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Područje primjene energetske (učinske) elektronike. Tok snage u električnim mrežama (pretvaračima). Parametri kvalitete električne energije. Ispravljački (usmjerivački) spojevi. Uvjeti za prijelaz na izmjenjivački rad. Komutacija. Istosmjerni pretvarači s galvanskim odvajanjem i bez njega. Izmjenjivači. Izmjenični pretvarači i njihova primjena.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

- predavanja  
 seminari i radionice  
 vježbe  
 obrazovanje na daljinu  
 terenska nastava

- samostalni zadaci  
 multimedija i mreža  
 laboratorij  
 mentorski rad  
 ostalo

### 1.6. Komentari

Kolegij se neprekidno razvija uvođenjem novih laboratorijskih modela.

### 1.7. Obveze studenata:

Pohađanje nastave, izrada laboratorijskih vježbi, pisani ispit.

### 1.8. Praćenje rada studenata

|                   |     |                     |  |                |  |                     |  |
|-------------------|-----|---------------------|--|----------------|--|---------------------|--|
| Pohađanje nastave | 2,5 | Aktivnost u nastavi |  | Seminarski rad |  | Eksperimentalni rad |  |
| Pismeni ispit     | 1,5 | Usmeni ispit        |  | Esej           |  | Istraživanje        |  |

|   |  |                              |   |                        |  |                       |  |
|---|--|------------------------------|---|------------------------|--|-----------------------|--|
| Projekt   |  | Kontinuirana provjera znanja | 2 | Referat                |  | Praktični rad         |  |
| Portfolio   |  |                              |   |                        |  |                       |  |
| 1.9. <i>Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu</i>  |  |                              |   |                        |  |                       |  |
| Pohađanje nastave, laboratorijske vježbe, kontinuirana provjera znanja, pisani ispit.   |  |                              |   |                        |  |                       |  |
| 1.10. <i>Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>   |  |                              |   |                        |  |                       |  |
| J.G.Kassakian, M.F.Schlecht, G.C.Vergheze: Osnove energetske elektronike, I dio Topologije i funkcije pretvarača, Graphis, Zagreb, 2000.  |  |                              |   |                        |  |                       |  |
| 1.11. <i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>  |  |                              |   |                        |  |                       |  |
| Z. Benčić, Z. Plenković, Energetska elektronika – Poluvodički ventili, Školska knjiga, Zagreb, 1978.<br>T. Brodić: Osnove energetske elektronike – Energetski poluvodički pretvarači, Zigo, Rijeka 2005.<br>D.W. Hart: Introduction to Power Electronics, Prentice Hall International Inc., 1997.<br>J. G. Kassakian i dr., Osnove energetske elektronike II., Graphis, Zagreb, 2008. |  |                              |   |                        |  |                       |  |
| 1.12. <i>Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</i>   |  |                              |   |                        |  |                       |  |
| <i>Naslov</i>   |  |                              |   | <i>Broj primjeraka</i> |  | <i>Broj studenata</i> |  |
| J.G.Kassakian, M.F.Schlecht, G.C.Vergheze: Osnove energetske elektronike  |  |                              |   | 6                      |  | 70                    |  |
|   |  |                              |   |                        |  |                       |  |
|   |  |                              |   |                        |  |                       |  |
|   |  |                              |   |                        |  |                       |  |
| 1.13. <i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>  |  |                              |   |                        |  |                       |  |
| Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.   |  |                              |   |                        |  |                       |  |



| Opće informacije                             |  |         |
|--|--|---------|
| Naziv predmeta                               | Engleski jezik                                   |         |
| Studijski program                            | Sveučilišni prijediplomski studij elektrotehnike |         |
| Status predmeta                              | obvezatan  |         |
| Godina                                       | 2.   |         |
| Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave | ECTS koeficijent opterećenja studenata           | 3       |
|  | Broj sati (P+V+S)                                | 15+30+0 |

| 1. OPIS PREDMETA  |   |  |
|---|---|--|
| <i>1.1. Ciljevi predmeta</i>  |   |  |
| Izražavati se na općem jeziku te na elementarnom nivou koristiti jezik inženjerske struke, a sve prema zajedničkom europskom referentnom okviru za jezike (stupanj B1-B2).  |   |  |
| <i>1.2. Uvjeti za upis predmeta</i>   |   |  |
| Nema uvjeta   |   |  |
| <i>1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet</i>  |   |  |
| Usporediti i objasniti opći jezik i jezik struke (tehnike) na temelju odabranih tekstova i tematskih cjelina. Uočiti i objasniti gramatičke strukture i principe tipične za jezik struke iz primjera. Implementirati gramatičke strukture i aspekte u pisanoj i usmenoj komunikaciji. Uočiti terminologiju, ključne riječi i/ili informacije u odabranim tekstovima te razlikovati i analizirati relevantne i irelevantne elemente u istome. Opisati i pravilno tumačiti dijagrame, sheme, slike i matematičke formule. Prezentirati prednosti i nedostatke obrađenih cjelina. Usmeno i pisano argumentirati svoja stajališta te kritizirati i vrednovati pojedina rješenja zadanog problema. |   |  |
| <i>1.4. Sadržaj predmeta</i>  |   |  |
| Tematske cjeline: Inženjerska struka. Matematičke formule. Osnove elektrotehnike. Materijali u elektrotehnici. Energija i njezini oblici. Obnovljivi i neobnovljivi izvori energije. Kapacitet. Uvod u elektroenergetske sustave. Provođenje i prijenos električne struje. Električni generatori i motori. Osnove računala. Globalizacija. Gramatičke i jezične strukture: Glagolska vremena. Pasiv. Modalni glagoli. Članovi. Imenice. Tvorba riječi. Pridjevi i komparacija pridjeva. Odnosne zavisne rečenice. Participi. Pogodbene rečenice. Prefiksi i sufiksi.  |   |  |
| <i>1.5. Vrste izvođenja nastave</i>   | <input checked="" type="checkbox"/> predavanja<br><input type="checkbox"/> seminari i radionice<br><input checked="" type="checkbox"/> vježbe<br><input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu<br><input type="checkbox"/> terenska nastava | <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci<br><input type="checkbox"/> multimedija i mreža<br><input type="checkbox"/> laboratorij<br><input type="checkbox"/> mentorski rad<br><input type="checkbox"/> ostalo _____ |
| <i>1.6. Komentari</i>   | Nastavu čine: predavanja usredotočena na odabrane tematske cjeline iz područja struke te vježbe u okviru kojih studenti rješavaju konkretne jezične i govorne zadatke   |  |
| <i>1.7. Obveze studenata</i>  |   |  |
| Pohađanje nastave, aktivno sudjelovanje u nastavnom procesu, samostalno učenje.   |   |  |

| 1.8. Praćenje <sup>1</sup> rada studenata  |     |                              |   |                        |     |                       |  |
|--|-----|------------------------------|---|------------------------|-----|-----------------------|--|
| Pohađanje nastave  | 1   | Aktivnost u nastavi          |   | Seminarski rad         | 0.5 | Eksperimentalni rad   |  |
| Pismeni ispit  | 0.5 | Usmeni ispit                 |   | Esej                   |     | Istraživanje          |  |
| Projekt  |     | Kontinuirana provjera znanja | 1 | Referat                |     | Praktični rad         |  |
| Portfolio  |     |                              |   |                        |     |                       |  |
| 1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu  |     |                              |   |                        |     |                       |  |
| Pohađanje nastave, kontinuirana provjera znanja, seminarski rad, pisani ispit.   |     |                              |   |                        |     |                       |  |
| 1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)   |     |                              |   |                        |     |                       |  |
| Velčić Janjetić, E. & Badurina Filipin, A.: Radni materijal za Engleski jezik u elektrotehnici, 2024.  |     |                              |   |                        |     |                       |  |
| 1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)  |     |                              |   |                        |     |                       |  |
| Ibbotson, M.: Professional English in Use. Engineering. Cambridge University Press 2009.<br>Ibbotson, M.: Cambridge English for Engineering. Cambridge University Press 2015.<br>Smith, R. H. C.: English for Electrical Engineering in Higher Education Studies. Garnet Publishing Ltd 2014.<br>Glendinning, E. H. & Glendinning, N.: Oxford English for Electrical and Mechanical Engineering. Oxford University Press 2001.<br>Vince, M.: Intermediate Language Practice. Heinemann ELT. Oxford 1998. Paterson, K. & Wedge, R.: Oxford Grammar for EAP. Oxford University Press 2013. |     |                              |   |                        |     |                       |  |
| 1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu   |     |                              |   |                        |     |                       |  |
| <i>Naslov</i>  |     |                              |   | <i>Broj primjeraka</i> |     | <i>Broj studenata</i> |  |
| Velčić Janjetić, E. & Badurina Filipin, A.: Radni materijal za Engleski jezik u elektrotehnici, 2024.  |     |                              |   | 70                     |     | 70                    |  |
|  |     |                              |   |                        |     |                       |  |
|  |     |                              |   |                        |     |                       |  |
|  |     |                              |   |                        |     |                       |  |
| 1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija  |     |                              |   |                        |     |                       |  |
| Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta   |     |                              |   |                        |     |                       |  |

<sup>1</sup> **VAŽNO:** Uz svaki od načina praćenja rada studenata unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja upotrijebiti za dodatne aktivnosti.

| Opće informacije                             |  |         |
|--|--|---------|
| Naziv predmeta                               | Fizika   |         |
| Studijski program                            | Sveučilišni prijediplomski studij elektrotehnike |         |
| Status predmeta                              | obvezatan  |         |
| Godina                                       | 1.   |         |
| Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave | ECTS koeficijent opterećenja studenata           | 6       |
|  | Broj sati (P+V+S)                                | 30+30+0 |

| 1. OPIS PREDMETA  |   |   |
|---|---|---|
| 1.1. Ciljevi predmeta   |   |   |
| Usvajanje teorijskih znanja i razvijanje sposobnosti razlikovanja svojstava i pojmova klasične fizike. Formiranje pravilnog pogleda na tumačenje fizikalnih pojava i njihove primjene u tehnici.  |   |   |
| 1.2. Uvjeti za upis predmeta  |   |   |
| Nema uvjeta.  |   |   |
| 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet   |   |   |
| <p>Vrednovati kinematičke varijable (vektori položaja, brzine i akceleracije) u trodimenzionalnom prostoru. Vrednovati jednostavne mehaničke sustave i riješiti Newtonovu jednadžbu gibanja. Primijeniti zakone očuvanja energije i količine gibanja na mehaničke sustave. Utvrditi osnovne principe (2. Newtonov zakon) na složene pojave u mehanici (harmonički oscilator, valovi). Procijeniti uvjete statike krutog tijela. Primijeniti jednadžbu gibanja za vrtnju tijela oko čvrste osi. Primijeniti jednadžbu kontinuiteta i Bernoullijevu jednadžbu na jednostavnim problemima iz mehanike fluida.</p> <p>Vrednovati temeljne fizikalne pojave, veličine i zakone iz područja termodinamike. Vrednovati temeljne zakone termodinamike za izračun fizikalnih veličina. Utvrditi matematičkom formulacijom jednostavne fizikalne probleme iz termodinamike. Kritički prosuditi kinetičko-molekularnu teoriju topline.</p> |   |   |
| 1.4. Sadržaj predmeta   |   |   |
| Uvod. Gibanje materijalne točke. Pravocrtno gibanje. Kružno gibanje. Newtonovi zakoni. Zakon očuvanja količine gibanja. Zakon očuvanja energije. Snaga. Relativnost gibanja. Inercijski i neinercijski sustavi. Gibanje krutog tijela. Moment sile. Zakon očuvanja momenta količine gibanja. Mehanika fluida (statika i dinamika). Titranje (prigušeno i prisilno) i valovi (energija i intenzitet valova, Dopplerov efekt). Toplina i temperatura, plinski zakoni. Prijenos topline. Kinetičko-molekulska teorija topline.   |   |   |
| 1.5. Vrste izvođenja nastave  | <input checked="" type="checkbox"/> predavanja<br><input type="checkbox"/> seminari i radionice<br><input checked="" type="checkbox"/> vježbe<br><input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu<br><input type="checkbox"/> terenska nastava | <input type="checkbox"/> samostalni zadaci<br><input type="checkbox"/> multimedija i mreža<br><input type="checkbox"/> laboratorij<br><input type="checkbox"/> mentorski rad<br><input type="checkbox"/> ostalo |
| 1.6. Komentari  | -   |   |
| 1.7. Obveze studenata   |   |   |

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, konzultacije, samostalno učenje.

**1.8. Praćenje rada studenata**

|                   |     |                              |     |                |  |                     |  |
|-------------------|-----|------------------------------|-----|----------------|--|---------------------|--|
| Pohađanje nastave | 2   | Aktivnost u nastavi          |     | Seminarski rad |  | Eksperimentalni rad |  |
| Pismeni ispit     | 1,5 | Usmeni ispit                 | 0,5 | Esej           |  | Istraživanje        |  |
| Projekt           |     | Kontinuirana provjera znanja | 2   | Referat        |  | Praktični rad       |  |
| Portfolio         |     |                              |     |                |  |                     |  |

**1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu**

Aktivnost u nastavi, kontinuirana provjera znanja, pisani i usmeni ispit.

**1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)**

Dobrinić, J.: Fizika (mehanika, titranje, toplina), Tehnički fakultet, Rijeka, 1998.  
 Dobrinić, J., Mandić, L.: Fizika 1, Tehnički fakultet, Rijeka, 2002.  
 Dobrinić, J. Mandić, L.: Zbirka riješenih primjera iz Fizike 1, Tehnički fakultet, Rijeka, 2001.  
 Dobrinić, J. Mandić, L.: Zbirka riješenih primjera iz Fizike 1, Tehnički fakultet, Rijeka, 2010.

**1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)**

Dobrinić, J., Bonato, J.: Fizika, Pomorski fakultet, Rijeka, 2009.  
 Horvat, D.: Fizika I - Mehanika i toplina, Hinus, 2005.

**1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu**

| Naslov   | Broj primjeraka | Broj studenata |
|--|-----------------|----------------|
| Dobrinić, J.: Fizika (mehanika, titranje, toplina), Tehnički fakultet, Rijeka, 1998.             | 11              | 100            |
| Dobrinić, J., Mandić, L.: Fizika 1, Tehnički fakultet, Rijeka, 2002.                             | 9               | 100            |
| Dobrinić, J. Mandić, L.: Zbirka riješenih primjera iz Fizike 1, Tehnički fakultet, Rijeka, 2001. | 16              | 100            |
| Dobrinić, J. Mandić, L.: Zbirka riješenih primjera iz Fizike 1, Tehnički fakultet, Rijeka, 2010. | 6               | 100            |
|  |                 |                |
|  |                 |                |

**1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija**

Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.

| Opće informacije                             |  |         |
|--|--|---------|
| Naziv predmeta                               | Industrijska automatizacija                      |         |
| Studijski program                            | Sveučilišni prijediplomski studij elektrotehnike |         |
| Status predmeta                              | izborni  |         |
| Godina                                       | 3.   |         |
| Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave | ECTS koeficijent opterećenja studenata           | 7       |
|  | Broj sati (P+V+S)                                | 30+30+0 |

| 1. OPIS PREDMETA  |   |
|---|---|
| <i>1.1. Ciljevi predmeta</i>  |   |
| Upoznavanje s osnovnim skupinama elemenata automatiziranog postrojenja, usvajanje teoretskih i praktičnih znanja za analizu sustava i rješavanje problema iz područja automatizacije, te praktična primjena računala i programabilnih kontrolera u jednostavnim sustava.  |   |
| <i>1.2. Uvjeti za upis predmeta</i>   |   |
| Nema uvjeta.  |   |
| <i>1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet</i>  |   |
| Definirati i razlikovati osnovne skupine elemenata automatizacije postrojenja. Objasniti principe izvedbi i matematički analizirati fizikalne pojave u elementima automatizacije postrojenja. Odrediti i analizirati statičke i dinamičke karakteristike elemenata automatizacije postrojenja. Analizirati elektromehaničke, pneumatske i hidrauličke izvršne elemente. Opisati izvedbe i rad računala u upravljanju postrojenja. Primjeniti računalo i programabilni kontroler (PLC) za automatizaciju jednostavnih sustava. |   |
| <i>1.4. Sadržaj predmeta</i>  |   |
| Uvod u programibilne kontrolore (PLC) te njihova uloga u sustavu automatizacije. Osnove projektiranja sustava automatizacije. Statičke i dinamičke karakteristike elemenata automatizacije. Smetnje u mjernim sustavima. Princip rada i karakteristike senzora: pomaka, pozicije, razine, temperature, protoka i tlaka. Princip rada elektromehaničkih, pneumatskih i hidrauličkih aktuatora.   |   |
| <i>1.5. Vrste izvođenja nastave</i>   | <input checked="" type="checkbox"/> predavanja<br><input type="checkbox"/> seminari i radionice<br><input checked="" type="checkbox"/> vježbe<br><input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu<br><input type="checkbox"/> terenska nastava <div style="float: right;"> <input type="checkbox"/> samostalni zadaci<br/> <input type="checkbox"/> multimedija i mreža<br/> <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij<br/> <input type="checkbox"/> mentorski rad<br/> <input type="checkbox"/> ostalo         </div> |
| <i>1.6. Komentari</i>   | -   |
| <i>1.7. Obveze studenata</i>  |   |
| Pohađanje nastave, samostalno odrađivanje laboratorijskih vježbi, samostalno učenje.  |   |
| <i>1.8. Praćenje rada studenata</i>   |   |
| Pohađanje   | 2 Aktivnost u nastavi   |
|   | Seminarski rad  |
|   | Eksperimentalni   |

|  |   |                              |                        |         |                       |   |
|--|---|------------------------------|------------------------|---------|-----------------------|---|
| nastave  |   |                              |                        |         | rad                   |   |
| Pismeni ispit  | 2 | Usmeni ispit                 |                        | Esej    | Istraživanje          |   |
| Projekt  |   | Kontinuirana provjera znanja | 2                      | Referat | Praktični rad         | 1 |
| Portfolio  |   |                              |                        |         |                       |   |
| <i>1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu</i>   |   |                              |                        |         |                       |   |
| Pohađanje nastave, samostalno odrađivanje laboratorijskih vježbi, kontinuirana provjera znanja, pismeni ispit.   |   |                              |                        |         |                       |   |
| <i>1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>  |   |                              |                        |         |                       |   |
| Clarence W. de Silva: Sensors and Actuators - Control System Instrumentation, CRC Press, 2007<br>Bela G. Liptak: Instrument Engineers Handbook, 4th Edition, CRC Press, 2003 |   |                              |                        |         |                       |   |
| <i>1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>   |   |                              |                        |         |                       |   |
| Radoslav Korbar: Pneumatika i hidraulika, Veleučilište u Karlovcu, 2007  |   |                              |                        |         |                       |   |
| <i>1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</i>  |   |                              |                        |         |                       |   |
| <i>Naslov</i>  |   |                              | <i>Broj primjeraka</i> |         | <i>Broj studenata</i> |   |
|  |   |                              |                        |         |                       |   |
|  |   |                              |                        |         |                       |   |
|  |   |                              |                        |         |                       |   |
|  |   |                              |                        |         |                       |   |
| <i>1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>   |   |                              |                        |         |                       |   |
| Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.  |   |                              |                        |         |                       |   |

| Opće informacije                             |  |         |
|--|--|---------|
| Naziv predmeta                               | Inženjerska grafika                              |         |
| Studijski program                            | Sveučilišni prijediplomski studij elektrotehnike |         |
| Status predmeta                              | obvezatan  |         |
| Godina                                       | 1.   |         |
| Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave | ECTS koeficijent opterećenja studenata           | 4       |
|  | Broj sati (P+V+S)                                | 30+30+0 |

| 1. OPIS PREDMETA  |   |  |                |                     |
|---|---|--|----------------|---------------------|
| <i>1.1. Ciljevi predmeta</i>  |   |  |                |                     |
| Usvajanje znanja potrebnih za oblikovanje i interpretaciju tehničke dokumentacije primjenom tradicionalnih alata i računalnih tehnika. Razvijanje sposobnosti vizualizacije i korištenja grafike kao sustava za inženjersko komuniciranje u kojem su ideje izražene jasno i u skladu s normama.   |   |  |                |                     |
| <i>1.2. Uvjeti za upis predmeta</i>   |   |  |                |                     |
| Nema uvjeta.  |   |  |                |                     |
| <i>1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet</i>  |   |  |                |                     |
| Definirati i objasniti koncepte grafičke komunikacije u tehnici. Interpretirati tehnički crtež. Procijeniti metode i tehnike za grafičku komunikaciju. Oblikovati tehničku dokumentaciju primjenom tradicionalnih i CAD tehnika u skladu s normama. Oblikovati crtežnu i dokumentaciju u elektrotehnici.  |   |  |                |                     |
| <i>1.4. Sadržaj predmeta</i>  |   |  |                |                     |
| Grafičke komunikacije. Skiciranje. Tradicionalne i CAD tehnike. Uloga inženjerske grafike. Nastanak jednostavnih geometrijskih tijela i objekata. Opis oblika: teorija projiciranja, crteži s više pogleda i presjeka, aksonometrijski prikazi. Normizacija i norme. Oblikovanje tehničke dokumentacije u skladu s normama. Crtežna dokumentacija u elektrotehnici. |   |  |                |                     |
| <i>1.5. Vrste izvođenja nastave</i>   | <input checked="" type="checkbox"/> predavanja<br><input type="checkbox"/> seminari i radionice<br><input checked="" type="checkbox"/> vježbe<br><input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu<br><input type="checkbox"/> terenska nastava | <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci<br><input type="checkbox"/> multimedija i mreža<br><input type="checkbox"/> laboratorij<br><input type="checkbox"/> mentorski rad<br><input type="checkbox"/> ostalo |                |                     |
| <i>1.6. Komentari</i>   | -   |  |                |                     |
| <i>1.7. Obveze studenata</i>  |   |  |                |                     |
| Pohađanje i praćenje nastave (predavanja i vježbe), samostalna izrada i predaja programa, samostalno učenje.  |   |  |                |                     |
| <i>1.8. Praćenje rada studenata</i>   |   |  |                |                     |
| Pohađanje nastave   | 2   | Aktivnost u nastavi  | Seminarski rad | Eksperimentalni rad |

|   |  |                              |                        |               |                       |               |  |
|---|--|------------------------------|------------------------|---------------|-----------------------|---------------|--|
| Pismeni ispit   |  | Usmeni ispit                 |                        | Esej          |                       | Istraživanje  |  |
| Projekt   |  | Kontinuirana provjera znanja | 0,5                    | Referat       |                       | Praktični rad |  |
| Portfolio   |  | Program                      | 1,5                    | Domaća zadaća |                       |               |  |
| <i>1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu</i>  |  |                              |                        |               |                       |               |  |
| Izrada programa, kontinuirana provjera znanja.  |  |                              |                        |               |                       |               |  |
| <i>1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>   |  |                              |                        |               |                       |               |  |
| M. Kljajin, M. Opalić: Inženjerska grafika, Strojarski fakultet u Slavonskom Brodu, Slavonski Brod, 2016. – drugo dopunjeno izdanje<br>M. Kljajin, M. Opalić: Inženjerska grafika, Strojarski fakultet u Slavonskom Brodu, Slavonski Brod, 2010.<br>G. Marunić, J. Butorac, S. Troha: Inženjerska grafika, Zbirka zadataka iz opisa oblika, Zigo Rijeka, Rijeka, 2008.<br>Materijali s predavanja |  |                              |                        |               |                       |               |  |
| <i>1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>  |  |                              |                        |               |                       |               |  |
| D.K. Lieu, S. Sorby: Visualization, Modeling, and Graphics for Engineering Design, Delmar Cengage Learning, 2009.   |  |                              |                        |               |                       |               |  |
| <i>1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</i>   |  |                              |                        |               |                       |               |  |
| <i>Naslov</i>   |  |                              | <i>Broj primjeraka</i> |               | <i>Broj studenata</i> |               |  |
| M. Kljajin, M. Opalić: Inženjerska grafika, Strojarski fakultet u Slavonskom Brodu, Slavonski Brod, 2016. – drugo dopunjeno izdanje   |  |                              | 3                      |               | 90                    |               |  |
| M. Kljajin, M. Opalić: Inženjerska grafika, Strojarski fakultet u Slavonskom Brodu, Slavonski Brod, 2010.   |  |                              | 10                     |               | 90                    |               |  |
| G. Marunić, J. Butorac, S. Troha: Inženjerska grafika, Zbirka zadataka iz opisa oblika, Zigo Rijeka, Rijeka, 2008.  |  |                              | 10                     |               | 90                    |               |  |
| Materijali s predavanja   |  |                              | web                    |               | 90                    |               |  |
| <i>1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>  |  |                              |                        |               |                       |               |  |
| Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.   |  |                              |                        |               |                       |               |  |



| Opće informacije                             |  |        |
|--|--|--------|
| Naziv predmeta                               | Izborni projekt                                  |        |
| Studijski program                            | Sveučilišni prijediplomski studij elektrotehnike |        |
| Status predmeta                              | obvezatan  |        |
| Godina                                       | 3.   |        |
| Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave | ECTS koeficijent opterećenja studenata           | 5      |
|  | Broj sati (P+V+S)                                | 0+45+0 |

| 1. OPIS PREDMETA   |   |   |   |                |   |                     |  |
|--|---|---|---|----------------|---|---------------------|--|
| 1.1. Ciljevi predmeta  |   |   |   |                |   |                     |  |
| Primjena usvojenih znanja i vještina na rješavanje praktičnog problema iz područja koje obrađuje predmet iz kojeg je izabran Izborni projekt.  |   |   |   |                |   |                     |  |
| 1.2. Uvjeti za upis predmeta   |   |   |   |                |   |                     |  |
| Upisan predmet iz kojeg je izabran Izborni projekt.  |   |   |   |                |   |                     |  |
| 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet  |   |   |   |                |   |                     |  |
| Primijeniti usvojena znanja i vještine iz stručnih sadržaja pripadnog predmeta. Riješiti praktični zadatak. Steći kompetencije za samostalno rješavanje konkretnog stručnog zadatka. |   |   |   |                |   |                     |  |
| 1.4. Sadržaj predmeta  |   |   |   |                |   |                     |  |
| Izabrano poglavlje iz predmeta iz kojeg je izabran Izborni projekt.  |   |   |   |                |   |                     |  |
| 1.5. Vrste izvođenja nastave   |   | <input type="checkbox"/> predavanja<br><input type="checkbox"/> seminari i radionice<br><input type="checkbox"/> vježbe<br><input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu<br><input type="checkbox"/> terenska nastava |   |                | <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci<br><input type="checkbox"/> multimedija i mreža<br><input type="checkbox"/> laboratorij<br><input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad<br><input type="checkbox"/> ostalo |                     |  |
| 1.6. Komentari   |   | -   |   |                |   |                     |  |
| 1.7. Obveze studenata  |   |   |   |                |   |                     |  |
| Pohađanje konzultacija, samostalno rješavanje zadatka i izrada projektnog zadatka u pisanom obliku.  |   |   |   |                |   |                     |  |
| 1.8. Praćenje rada studenata   |   |   |   |                |   |                     |  |
| Pohađanje nastave  |   | Aktivnost u nastavi   |   | Seminarski rad |   | Eksperimentalni rad |  |
| Pismeni ispit  |   | Usmeni ispit  |   | Esej           |   | Istraživanje        |  |
| Projekt  | 2 | Kontinuirana provjera znanja  |   | Referat        |   | Praktični rad       |  |
| Portfolio  |   | Samostalno rješavanje zadatka   | 3 |                |   |                     |  |

*1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu*

Ocjenjuje se i vrednuje točnost i cjelovitost izrade projektnog zadatka te njegova prezentacija.

*1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)*

Literatura navedena za pripadajući predmet iz kojeg je izabran Izborni projekt.

*1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)*

Literatura navedena za pripadajući predmet iz kojeg je izabran Izborni projekt.

*1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu*

| <i>Naslov</i> | <i>Broj primjeraka</i> | <i>Broj studenata</i> |
|---------------|------------------------|-----------------------|
|               |                        |                       |
|               |                        |                       |
|               |                        |                       |
|               |                        |                       |
|               |                        |                       |

*1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija*

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.

| Opće informacije                             |  |         |
|--|--|---------|
| Naziv predmeta                               | Komunikacijske mreže                             |         |
| Studijski program                            | Sveučilišni prijediplomski studij elektrotehnike |         |
| Status predmeta                              | izborni  |         |
| Godina                                       | 2.   |         |
| Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave | ECTS koeficijent opterećenja studenata           | 6       |
|  | Broj sati (P+V+S)                                | 30+30+0 |

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Definiranje principa rada mreža i komunikacije među uređajima. Opisivanje strukture i arhitekture mreža i osnovnih komunikacijskih protokola. Razvijanje sposobnosti korištenja osnovnih alata za analizu i konfiguraciju mreža temeljenih na TCP/IP i OSI modelu.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon uspješno položenog predmeta student će moći učiniti sljedeće: Definirati osnovne mjere komunikacijskih kanala. Definirati OSI referentni model arhitekture računalnih sustava. Opisati namjenu svih slojeva OSI referentnog modela. Usporediti OSI i TCP/IP model. Opisati najčešće korištene protokole i prikazati ih strojem konačnih stanja. Primijeniti osnovne alate za analizu i konfiguraciju mreža i mrežnih protokola. Implementirati jednostavne simulacije mreža i komunikacijskih protokola. Opisati vrste i primjere prijetnji sigurnosti u kontekstu mrežnih sustava. Napraviti osnovnu konfiguraciju mrežnih uređaja.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Organizacija komunikacijskih mreža. Osnovne mjere komunikacijskih kanala - kapacitet kanala, širina pojasa, omjer signala i šuma, propusnost. TCP/IP model. OSI referentni model. Fizički sloj u OSI modelu: teoretske osnove, mediji, način izgradnje fizičkog sloja. Sloj podatkovne veze. Utvrđivanje i ispravljanje grešaka. Automati konačnih stanja. Primjeri mrežnih protokola. Adresiranje uređaja u mrežama. IEEE standard 802. Mrežni sloj. Algoritmi za usmjeravanje prometa. Elementi i usluge prijenosnog sloja. Aplikacijski sloj. Internet aplikacije i protokoli aplikacija. Sigurnost. Diskretna simulacija komunikacijskih mreža. Osnovni alati za rad i postavljanje komunikacijskih mreža, OpenWrt. Primjena komunikacijskih mreža u elektrotehnici.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

- |   |   |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> predavanja  | <input type="checkbox"/> samostalni zadaci      |
| <input type="checkbox"/> seminari i radionice   | <input type="checkbox"/> multimedija i mreža    |
| <input checked="" type="checkbox"/> vježbe      | <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij |
| <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu | <input type="checkbox"/> mentorski rad          |
| <input type="checkbox"/> terenska nastava       | <input type="checkbox"/> ostalo _____           |

### 1.6. Komentari

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, izrada domaće zadaće, obavljene laboratorijske vježbe, pisani ispit.

### 1.8. Praćenje rada studenata

|   |   |                              |   |                        |  |                       |   |
|---|---|------------------------------|---|------------------------|--|-----------------------|---|
| Pohađanje nastave   | 2 | Aktivnost u nastavi          |   | Seminarski rad         |  | Eksperimentalni rad   |   |
| Pismeni ispit   | 1 | Usmeni ispit                 |   | Esej                   |  | Istraživanje          |   |
| Projekt   |   | Kontinuirana provjera znanja | 2 | Referat                |  | Praktični rad         | 1 |
| Portfolio   |   |                              |   |                        |  |                       |   |
| <i>1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu</i>                        |   |                              |   |                        |  |                       |   |
| Pohađanje nastave, domaća zadaća, laboratorijske vježbe, kontrolne zadaće, pisani ispit.                              |   |                              |   |                        |  |                       |   |
| <i>1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>                                   |   |                              |   |                        |  |                       |   |
| Radovan, M.: Računalne mreže (1), Rijeka, Digital point tiskara, 2010.  |   |                              |   |                        |  |                       |   |
| Radovan, M.: Računalne mreže (2), Rijeka, Digital point tiskara, 2011.  |   |                              |   |                        |  |                       |   |
| <i>1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>                                  |   |                              |   |                        |  |                       |   |
| Kurose, J.F., Ross K.W.: Computer Networking: A Top-Down Approach, 6th Edition, Pearson Education, 2012               |   |                              |   |                        |  |                       |   |
| Hunt, C.: TCP/IP Network Administration, 3rd Edition, O'Reilly Networking, 2002                                       |   |                              |   |                        |  |                       |   |
| G. Davies: Networking Fundamentals, 1st Edition, Packt Publishing, 2019   |   |                              |   |                        |  |                       |   |
| <i>1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</i> |   |                              |   |                        |  |                       |   |
| <i>Naslov</i>   |   |                              |   | <i>Broj primjeraka</i> |  | <i>Broj studenata</i> |   |
| Računalne mreže   |   |                              |   | 1                      |  | 50                    |   |
| <i>1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>            |   |                              |   |                        |  |                       |   |
| Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.   |   |                              |   |                        |  |                       |   |

| Opće informacije                             |  |         |
|--|--|---------|
| Naziv predmeta                               | Komunikacijske vještine                          |         |
| Studijski program                            | Sveučilišni prijediplomski studij elektrotehnike |         |
| Status predmeta                              | obvezatan  |         |
| Godina                                       | 1.   |         |
| Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave | ECTS koeficijent opterećenja studenata           | 3       |
|  | Broj sati (P+V+S)                                | 15+15+0 |

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Cilj je predmeta omogućiti studentima stjecanje znanja i vještina vezanih za osnovne komunikacijske potrebe inženjera kako u domaćem tako u međunarodnom okruženju, poput prezentiranja stručnih sadržaja, pisanja životopisa, prijave za posao, elektroničke pošte i izvješća na engleskom i hrvatskom jeziku.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon odslušanog predmeta i ispunjenih svih obaveza studenti će biti sposobni:

- primijeniti norme hrvatskoga standardnog jezika u pisanoj i govornoj javnoj komunikaciji
- primijeniti norme engleskoga standardnog jezika u pisanoj i govornoj javnoj komunikaciji
- primijeniti vještine postavljanja pitanja te prezentirati stručne sadržaje
- primijeniti vještine pisanja službenih dopisa
- kritički prosuđivati vlastite i tuđe komunikacijske vještine
- pregovarati i demonstrirati vještinu asertivne komunikacije
- aktivno sudjelovati u timskom radu

### 1.4. Sadržaj predmeta

Uvod, metode aktivnog učenja, stilovi učenja. Verbalna i neverbalna komunikacija. Aktivno slušanje. Vještine postavljanja pitanja. Uvjeravanje i pregovaranje. Pisana komunikacija: pisanje elektroničke pošte, životopisa, prijave za posao i izvješća. Vještina prezentiranja. Strategije otklanjanja treme i straha od javnog nastupa. Prezentiranje stručnih sadržaja. Komunikacija i sudjelovanje u grupi i timskom radu. Kritičko prosuđivanje i pružanje povratne informacije. Interkulturalna kompetencija, kulturne razlike i bonton.

|                              |   |   |
|------------------------------|---|---|
| 1.5. Vrste izvođenja nastave | <input checked="" type="checkbox"/> predavanja  | <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci |
|                              | <input type="checkbox"/> seminari i radionice   | <input type="checkbox"/> multimedija i mreža          |
|                              | <input checked="" type="checkbox"/> vježbe      | <input type="checkbox"/> laboratorij                  |
|                              | <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu | <input type="checkbox"/> mentorski rad                |
|                              | <input type="checkbox"/> terenska nastava       | <input type="checkbox"/> ostalo _____                 |

1.6. Komentari

Nastavu čine: 1) predavanja usredotočena na pojedini aspekt pisane i govorne javne komunikacije te 2) vježbe u okviru kojih studenti rješavaju konkretne jezične i govorne zadatke iz vlastite struke, pri čemu nastoje samostalno naći i ponuditi argumentirana rješenja, koja se potom zajednički komentiraju, uspoređuju i vrednuju.

|  |     |                              |     |                        |     |                       |  |
|--|-----|------------------------------|-----|------------------------|-----|-----------------------|--|
| <i>1.7. Obveze studenata</i>   |     |                              |     |                        |     |                       |  |
| Prisutnost, aktivno sudjelovanje u nastavnom procesu, samostalno učenje.   |     |                              |     |                        |     |                       |  |
| <i>1.8. Praćenje rada studenata</i>  |     |                              |     |                        |     |                       |  |
| Pohađanje nastave  | 1   | Aktivnost u nastavi          |     | Seminarski rad         | 0.5 | Eksperimentalni rad   |  |
| Pismeni ispit  | 0.5 | Usmeni ispit                 |     | Esej                   | 0.5 | Istraživanje          |  |
| Projekt  |     | Kontinuirana provjera znanja | 0.5 | Referat                |     | Praktični rad         |  |
| Portfolio  |     |                              |     |                        |     |                       |  |
| <i>1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu</i>   |     |                              |     |                        |     |                       |  |
| Prisutnost, provjera znanja (1 kolokvij), priprema i izvođenje prezentacije, pisanje elektroničke pošte, životopisa, zamolbe za posao i izvješća.  |     |                              |     |                        |     |                       |  |
| <i>1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>  |     |                              |     |                        |     |                       |  |
| John W. Davies (2001), Communication skills. Pearson education Limited.<br>Mirjana Matea Kovač, Nina Sirković (2014), Presentation, writing and interpersonal communication skills, FESB   |     |                              |     |                        |     |                       |  |
| <i>1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>   |     |                              |     |                        |     |                       |  |
| Thomas E. Harris, John C. Sherblom (2018), Small Group and Team Communication, Waveland Press<br>Kamilo Antolović, Nikša Sviličić (2020.), Komunikacijske vještine. Verbalne i neverbalne utjecajne tehnike, K&K promocija, Zagreb |     |                              |     |                        |     |                       |  |
| <i>1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</i>  |     |                              |     |                        |     |                       |  |
| <i>Naslov</i>  |     |                              |     | <i>Broj primjeraka</i> |     | <i>Broj studenata</i> |  |
| John W. Davies (2001), Communication skills. Pearson Education Limited.  |     |                              |     | 1                      |     | 80                    |  |
| Mirjana Matea Kovač, Nina Sirković (2014), Presentation, writing and interpersonal communication skills, FESB  |     |                              |     | 1                      |     | 80                    |  |
| <i>1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>   |     |                              |     |                        |     |                       |  |
| Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.  |     |                              |     |                        |     |                       |  |

| Opće informacije                             |   |         |
|--|---|---------|
| Naziv predmeta                               | <b>Matematika 1</b>                                     |         |
| Studijski program                            | <b>Sveučilišni prijediplomski studij Elektrotehnika</b> |         |
| Status predmeta                              | obvezatan   |         |
| Godina                                       | <b>1.</b>   |         |
| Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave | ECTS koeficijent opterećenja studenata                  | 7       |
|  | Broj sati (P+V+S)                                       | 45+45+0 |

| 1. OPIS PREDMETA   |   |   |
|--|---|---|
| <i>1.1. Ciljevi predmeta</i>   |   |   |
| Usvajanje osnovnih znanja i vještina iz područja linearne algebre, diferencijalnog i integralnog računa.   |   |   |
| <i>1.2. Uvjeti za upis predmeta</i>  |   |   |
| Nema uvjeta.   |   |   |
| <i>1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet</i>   |   |   |
| <p>Riješiti sustav linearnih jednadžbi i analizirati njegova rješenja. Riješiti matrične jednadžbe. Prezentirati i primijeniti osnove vektorske algebre u <math>V_3</math>. Primijeniti vektorski račun u analitičkoj geometriji prostora. Analizirati uzajamni položaj dviju ravnina i položaj pravca i ravnine u prostoru. Preispitati rješenja linearnog sustava s tri nepoznanice u kontekstu točaka, pravaca i ravnina u prostoru.</p> <p>Definirati i pravilno tumačiti temeljne pojmove funkcija jedne varijable. Izračunati limese i derivacije funkcija jedne varijable. Interpretirati derivacije funkcija: matematički, geometrijski i fizikalno. Formulirati osnovne teoreme diferencijalnog računa. Prezentirati svojstva integrala, metode integracije i osnovne teoreme integralnog računa. Izračunati neodređene i određene integrale.</p> |   |   |
| <i>1.4. Sadržaj predmeta</i>   |   |   |
| <p>Rješavanje sustava linearnih jednadžbi. Matrice. Determinante.</p> <p>Vektori i analitička geometrija u prostoru.</p> <p>Funkcije jedne varijable. Limesi i neprekidnost funkcije. Elementarne funkcije.</p> <p>Derivacije. Neodređeni i određeni integrali.</p>  |   |   |
| <i>1.5. Vrste izvođenja nastave</i>  | <input checked="" type="checkbox"/> predavanja<br><input type="checkbox"/> seminari i radionice<br><input checked="" type="checkbox"/> vježbe<br><input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu<br><input type="checkbox"/> terenska nastava | <input type="checkbox"/> samostalni zadaci<br><input type="checkbox"/> multimedija i mreža<br><input type="checkbox"/> laboratorij<br><input type="checkbox"/> mentorski rad<br><input type="checkbox"/> ostalo |
| <i>1.6. Komentari</i>  | -   |   |
| <i>1.7. Obveze studenata</i>   |   |   |
| Pohađanje nastave, aktivnosti u nastavi, samostalno učenje.  |   |   |

| 1.8. Praćenje rada studenata  |     |                              |     |                        |  |                       |  |
|---|-----|------------------------------|-----|------------------------|--|-----------------------|--|
| Pohađanje nastave   | 3   | Aktivnost u nastavi          |     | Seminarski rad         |  | Eksperimentalni rad   |  |
| Pismeni ispit   | 1,5 | Usmeni ispit                 |     | Esej                   |  | Istraživanje          |  |
| Projekt   |     | Kontinuirana provjera znanja | 2,5 | Referat                |  | Praktični rad         |  |
| Portfolio   |     | Domaće zadaće                |     |                        |  |                       |  |
| 1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu   |     |                              |     |                        |  |                       |  |
| Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, kontinuirana provjera znanja (kontrolne zadaće, test), pismeni ispit.   |     |                              |     |                        |  |                       |  |
| 1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)  |     |                              |     |                        |  |                       |  |
| <p>Slapničar I.: Matematika 1, Sveučilište u Splitu FESB, Split 2002., online udžbenik<br/>           Slapničar I.: Matematika 1 – zbirka zadataka, Sveučilište u Splitu FESB, Split 2010., online udžbenik<br/>           Jurasčić, K.-Dražić, I.: Matematika I, zbirka zadataka, Tehnički fakultet, Rijeka, 2008.<br/>           Štefan Trubić M., Sopta L., Črnjarić-Žic N., Maćešić S.: Matematika, zbirka zadataka: integrali, obične diferencijalne jednačbe, funkcije više varijabli, Rijeka 2012.</p> |     |                              |     |                        |  |                       |  |
| 1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)   |     |                              |     |                        |  |                       |  |
| <p>Elezović N., Aglič A., Linearna algebra – zbirka zadataka, Element, Zagreb 1999.<br/>           Zill D., Wright W., Calculus: early transcendentals, 4<sup>th</sup> edition, Jones and Bartlett publishers, 2011.</p>  |     |                              |     |                        |  |                       |  |
| 1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu  |     |                              |     |                        |  |                       |  |
| <i>Naslov</i>   |     |                              |     | <i>Broj primjeraka</i> |  | <i>Broj studenata</i> |  |
| Slapničar I.: Matematika 1, Sveučilište u Splitu FESB, Split 2002., online udžbenik   |     |                              |     | 83                     |  | 100                   |  |
| Slapničar I.: Matematika 1 – zbirka zadataka, Sveučilište u Splitu FESB, Split 2010., online udžbenik   |     |                              |     | 83                     |  | 100                   |  |
| Jurasčić, K.-Dražić, I.: Matematika I, zbirka zadataka, Tehnički fakultet, Rijeka, 2008.  |     |                              |     | 18                     |  | 100                   |  |
| Štefan Trubić M., Sopta L., Črnjarić-Žic N., Maćešić S.: Matematika, zbirka zadataka: integrali, obične diferencijalne jednačbe, funkcije više varijabli, Rijeka 2012.  |     |                              |     | 20                     |  | 100                   |  |
|   |     |                              |     |                        |  |                       |  |
| 1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija   |     |                              |     |                        |  |                       |  |
| Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.   |     |                              |     |                        |  |                       |  |



| Opće informacije                             |   |         |
|--|---|---------|
| Naziv predmeta                               | <b>Matematika 2</b>                                     |         |
| Studijski program                            | <b>Sveučilišni prijediplomski studij elektrotehnike</b> |         |
| Status predmeta                              | obvezatan   |         |
| Godina                                       | <b>1.</b>   |         |
| Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave | ECTS koeficijent opterećenja studenata                  | 7       |
|  | Broj sati (P+V+S)                                       | 45+45+0 |

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Usvajanje osnovnih znanja i vještina iz područja primjene diferencijalnog i integralnog računa funkcija jedne i funkcija više varijabli, te običnih diferencijalnih jednadžbi.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Analizirati tok realne funkcije jedne varijable. Primijeniti Taylorov polinom za aproksimaciju funkcija. Primijeniti integrale za računanje površina ravninskih skupova, duljine luka krivulje, površine i volumena rotacijskih tijela.

Prezentirati osnovne teoreme diferencijalnog računa funkcija više varijabli. Izračunati parcijalne derivacije, diferencijal i diferencijale viših redova. Primijeniti Taylorovu formulu funkcija više varijabli za približno računanje vrijednosti funkcija. Izračunati i analizirati ekstrema funkcija više varijabli te uvjetne ekstrema. Primijeniti dvostruke integrale za računanje površina ploha i obujma tijela.

Prosuditi tip diferencijalne jednadžbe prema tipu jednadžbe. Riješiti neke diferencijalne jednadžbe prvog reda, te linearne diferencijalne jednadžbe višeg reda. Vrednovati teoriju diferencijalnih jednadžbi za probleme u elektrotehnici.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Primjena diferencijalnog i integralnog računa funkcija jedne varijable.

Funkcije više varijabli. Parcijalne derivacije, diferencijalni račun za funkcije dvije varijable i primjena (aproksimacija, lokalni ekstrema, uvjetni ekstrema, optimizacijski problemi).

Dvostruki integral i njegova primjena.

Obične diferencijalne jednadžbe prvoga reda. Obične diferencijalne jednadžbe višega reda.

Sustavi diferencijalnih jednadžbi. Primjena diferencijalnih jednadžbi.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

- predavanja
- seminari i radionice
- vježbe
- obrazovanje na daljinu
- terenska nastava

- samostalni zadaci
- multimedija i mreža
- laboratorij
- mentorski rad
- ostalo

### 1.6. Komentari

-

*1.7. Obveze studenata*

Pohađanje nastave, aktivnosti u nastavi, samostalno učenje.

*1.8. Praćenje rada studenata*

|                   |     |                              |     |                |  |                     |  |
|-------------------|-----|------------------------------|-----|----------------|--|---------------------|--|
| Pohađanje nastave | 3   | Aktivnost u nastavi          |     | Seminarski rad |  | Eksperimentalni rad |  |
| Pismeni ispit     | 1,5 | Usmeni ispit                 |     | Esej           |  | Istraživanje        |  |
| Projekt           |     | Kontinuirana provjera znanja | 2,5 | Referat        |  | Praktični rad       |  |
| Portfolio         |     | Domaće zadaće                |     |                |  |                     |  |

*1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu*

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, kontinuirana provjera znanja (kontrolne zadaće, test), pismeni ispit.

*1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)*

Slapničar I.: Matematika 2, Sveučilište u Splitu FESB, Split 2002., online udžbenik  
 Štefan Trubić M., Sopta L., Črnjarić-Žic N., Maćešić S.: Matematika, zbirka zadataka: integrali, obične diferencijalne jednačbe, funkcije više varijabli, Rijeka 2012.

*1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)*

Kreyszig E., Advanced Engineering Mathematics, John Wiley & Sons, Inc., 1993.  
 Zill D., Wright W., Calculus: early transendentals, 4<sup>th</sup> edition, Jones and Bartlett publishers, 2011.

*1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu*

| <i>Naslov</i>  | <i>Broj primjeraka</i> | <i>Broj studenata</i> |
|--|------------------------|-----------------------|
| Slapničar I.: Matematika 2, Sveučilište u Splitu FESB, Split 2002., online udžbenik  | 83                     | 100                   |
| Štefan Trubić M., Sopta L., Črnjarić-Žic N., Maćešić S.: Matematika, zbirka zadataka: integrali, obične diferencijalne jednačbe, funkcije više varijabli, Rijeka 2012. | 20                     | 100                   |
|  |                        |                       |
|  |                        |                       |

*1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija*

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.

| Opće informacije                             |   |         |
|--|---|---------|
| Naziv predmeta                               | <b>Matematika 3</b>                                     |         |
| Studijski program                            | <b>Sveučilišni prijediplomski studij elektrotehnike</b> |         |
| Status predmeta                              | obvezatan   |         |
| Godina                                       | 2.  |         |
| Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave | ECTS koeficijent opterećenja studenata                  | 7       |
|  | Broj sati (P+V+S)                                       | 45+60+0 |

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Usvajanje osnovnih znanja i vještina iz Fourierove analize, Laplaceovih transformacija, vektorske analize, deskriptivne statistike i vjerojatnosnog računa. Usvajanje osnovnih pojmova iz funkcija kompleksnog argumenta.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Matematika 1.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Provesti razvoj funkcije u Fourierov red i prikaz funkcije u obliku Fourierovog integrala. Izračunati Fourierovu transformaciju zadane funkcije. Izračunati Laplaceovu transformaciju zadane funkcije. Primijeniti Laplaceovu transformaciju u rješavanju diferencijalnih jednadžbi, integralnih jednadžbi i sustava diferencijalnih jednadžbi.

Formulirati osnovne teoreme teorije skalarnih i vektorskih polja. Interpretirati fizikalno značenje gradijenta, usmjerene derivacije, divergencije i rotora. Izračunati krivuljni i plošni integrali skalarnog i vektorskog polja. Primijeniti trostruke integrale za računanje obujma i mase tijela. Primijeniti teorem o divergenciji i Stokesov teorem u nekim problemima u fizici. Primijeniti osnovni vektorski račun u inženjerskoj teoriji.

Prezentirati osnovna znanja o polju kompleksnih brojeva. Formulirati osnovne teoreme teorije funkcije kompleksne varijable. Primijeniti Cauchy-Riemannove jednadžbe i zaključiti je li zadana kompleksna funkcija diferencijabilna. Izračunati integral funkcije kompleksne varijable. Prosuditi tip izoliranog singulariteta analitičke funkcije. Primijeniti teorem o ostatku za računanje integrala funkcija kompleksne varijable.

Izračunati vjerojatnosti zadanog događaja. Primijeniti formulu potpune vjerojatnosti i Bayesovu formulu. Odabrati nepristrane točkovne procjenitelje za očekivanje i disperziju.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Osnovno o redovima. Fourierov red. Fourierov integral i Fourierova transformacija. Laplaceova transformacija. Elementarna svojstva i primjena. Vektorska analiza. Krivuljni integrali. Plošni integrali. Trostruki integral. Integralni teoremi. Primjena. Kompleksni brojevi. Funkcije kompleksne varijable. Osnove statističke analize. Pojam slučajnog događaja. Vjerojatnost slučajnog događaja. Bayesova formula.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

- predavanja
- seminari i radionice
- vježbe
- obrazovanje na daljinu
- terenska nastava

- samostalni zadaci
- multimedija i mreža
- laboratorij
- mentorski rad

|   |     |                                 |   |                        |  |                       |  |
|---|-----|---------------------------------|---|------------------------|--|-----------------------|--|
|   |     | <input type="checkbox"/> ostalo |   |                        |  |                       |  |
| 1.6. Komentari  |     | -                               |   |                        |  |                       |  |
| 1.7. Obveze studenata   |     |                                 |   |                        |  |                       |  |
| Pohađanje nastave, aktivnosti u nastavi, samostalno učenje  |     |                                 |   |                        |  |                       |  |
| 1.8. Praćenje rada studenata  |     |                                 |   |                        |  |                       |  |
| Pohađanje nastave   | 3,5 | Aktivnost u nastavi             |   | Seminarski rad         |  | Eksperimentalni rad   |  |
| Pismeni ispit   | 0,5 | Usmeni ispit                    | 1 | Esej                   |  | Istraživanje          |  |
| Projekt   |     | Kontinuirana provjera znanja    | 2 | Referat                |  | Praktični rad         |  |
| Portfolio   |     | Domaće zadaće                   |   |                        |  |                       |  |
| 1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu   |     |                                 |   |                        |  |                       |  |
| Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, kontinuirana provjera znanja (kontrolne zadaće, testovi, provjere), pismeni i usmeni ispit.   |     |                                 |   |                        |  |                       |  |
| 1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)  |     |                                 |   |                        |  |                       |  |
| Elezović, N.: Fourierov red i integral, Laplaceova transformacija, (FER) Biblioteka Bolonja, Element, 2006.<br>Štefan Trubić M., Črnjarić-Žic N: Inženjerska matematika ET, zbirka riješenih zadataka, interna skripta dostupna putem e-kolegija<br>Črnjarić-Žic N.: Interna skripta iz Inženjerske statistike. |     |                                 |   |                        |  |                       |  |
| 1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)   |     |                                 |   |                        |  |                       |  |
| Kreyszig, E.: Advanced Engineering Mathematics, John Wiley & Sons, Inc., 1993.<br>Črnjarić-Žic N.: Interna skripta iz statistike i uzoraka.   |     |                                 |   |                        |  |                       |  |
| 1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu  |     |                                 |   |                        |  |                       |  |
| <i>Naslov</i>   |     |                                 |   | <i>Broj primjeraka</i> |  | <i>Broj studenata</i> |  |
| Elezović, N.: Fourierov red i integral, Laplaceova transformacija, Diskretna vjerojatnost (FER) Biblioteka Bolonja, Element, 2006.  |     |                                 |   | 5                      |  | 70                    |  |
| Štefan Trubić M., Črnjarić-Žic N: Inženjerska matematika ET, zbirka riješenih zadataka, interna skripta dostupna putem e-kolegija   |     |                                 |   | 70                     |  | 70                    |  |
| Črnjarić-Žic N.: Interna skripta iz Inženjerske statistike.   |     |                                 |   | 70                     |  | 70                    |  |
|   |     |                                 |   |                        |  |                       |  |
|   |     |                                 |   |                        |  |                       |  |
| 1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija   |     |                                 |   |                        |  |                       |  |
| Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.   |     |                                 |   |                        |  |                       |  |

| Opće informacije                             |  |         |
|--|--|---------|
| Naziv predmeta                               | Materijali u elektrotehnici                      |         |
| Studijski program                            | Sveučilišni prijediplomski studij elektrotehnike |         |
| Status predmeta                              | obvezatan  |         |
| Godina                                       | 1  |         |
| Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave | ECTS koeficijent opterećenja studenata           | 5       |
|  | Broj sati (P+V+S)                                | 30+15+0 |

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Student će biti upoznat sa osnovama inženjerstva i znanosti o materijalima. Student će biti osposobljen za izbor, vrednovanje i primjenu materijala u elektrotehnici te će steći osnovna znanja o materijalima za izradu vodiča, izolatora, poluvodiča, baterija te ostalih elektrotehničkih proizvoda. Student će biti osposobljen za praćenje i primjenu novih znanja o materijalima u elektrotehnici. Također, student će se upoznati sa osnovama tehnologije spajanja materijala lemljenjem.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

7. Utvrditi značajke osnovnih elektrotehničkih materijala i tehnologija,
8. Analizirati vezu između strukture i svojstava materijala,
9. Vrednovati osnovne elektrotehničke materijale i tehnologije,
10. Preporučiti i odabrati vodljive, poluvodljive, izolacijske i magnetske materijale u elektrotehnici,
11. Opisati princip rada termočlanka i bimetalnog elementa,
12. Trajno pratiti razvoj i primjenu materijala u elektrotehnici.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Uvod u znanost i inženjerstvo materijala. Definicija, sistematizacija i podjela materijala u elektrotehnici. Građa tvari. Standardni modela atoma. Međuatomske i međumolekulske veze. Kristalna i amorfna struktura tvari. Metalni, ionski, kovalentni, molekulski i tekući kristali. Defekti kristalne rešetke. Osnove kristalografije i Millerovi indeksi. Kristalizacija i rast kristala. Difuzija. Temeljna mehanička svojstva materijala u elektrotehnici. Vodljivi metalni materijali, svojstva i primjena u elektrotehnici. Izolacijski polimerni i keramički materijali, svojstva i primjena u elektrotehnici. Magnetski materijali, svojstva i primjena u elektrotehnici. Poluvodljivi materijali, svojstva i primjena u elektrotehnici. Elektrokemijske pojave i korozija. Elektrokemijski izvori električne energije. Baterije i gorive ćelije. 2D materijali svojstva i primjene. Tehnologija spajanja materijala lemljenjem. Sredstva za zaštitu lemovi.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

- |   |  |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> predavanja  | <input type="checkbox"/> samostalni zadaci   |
| <input type="checkbox"/> seminari i radionice   | <input type="checkbox"/> multimedija i mreža |
| <input checked="" type="checkbox"/> vježbe      | <input type="checkbox"/> laboratorij         |
| <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu | <input type="checkbox"/> mentorski rad       |
| <input type="checkbox"/> terenska nastava       | <input type="checkbox"/> ostalo _____        |

### 1.6. Komentari

-

|  |     |                              |     |                        |  |                       |  |
|--|-----|------------------------------|-----|------------------------|--|-----------------------|--|
| <i>1.7. Obveze studenata</i>   |     |                              |     |                        |  |                       |  |
| Aktivnost u nastavi, samostalno učenje.  |     |                              |     |                        |  |                       |  |
| <i>1.8. Praćenje rada studenata</i>  |     |                              |     |                        |  |                       |  |
| Pohađanje nastave  | 1,5 | Aktivnost u nastavi          | 0,5 | Seminarski rad         |  | Eksperimentalni rad   |  |
| Pismeni ispit  |     | Usmeni ispit                 | 1   | Esej                   |  | Istraživanje          |  |
| Projekt  |     | Kontinuirana provjera znanja | 1,5 | Referat                |  | Praktični rad         |  |
| Portfolio  |     | E-učenje                     | 0,5 |                        |  |                       |  |
| <i>1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu</i>   |     |                              |     |                        |  |                       |  |
| Kontinuirana provjera znanja i pismeni/usmeni završni ispit.   |     |                              |     |                        |  |                       |  |
| <i>1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>  |     |                              |     |                        |  |                       |  |
| Katavić, I., Uvod u materijale, RITEH, Rijeka, 2008.<br>Callister, W. D., Jr., Materials science and engineering: An Introduction, John Wiley & Sons, New York, 1996.<br>Filetin, I., Kovačićek, F., Indof, J., Svojstva i primjena materijala, FSB, Zagreb, 2007<br>Jones, I. P., Materials science for electrical and electronic engineers, Oxford Univ. Press, 2001 |     |                              |     |                        |  |                       |  |
| <i>1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>   |     |                              |     |                        |  |                       |  |
| Mittemeijer, E.J., Fundamentals of materials science, Springer, 2021<br>Hummel, R. E., Electronic properties of materials, Springer, 2000  |     |                              |     |                        |  |                       |  |
| <i>1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</i>  |     |                              |     |                        |  |                       |  |
| <i>Naslov</i>  |     |                              |     | <i>Broj primjeraka</i> |  | <i>Broj studenata</i> |  |
| Katavić, I., Uvod u materijale, RITEH, Rijeka, 2008.   |     |                              |     | 22                     |  | 100                   |  |
| Callister, W. D., Jr., Materials science and engineering: An Introduction, John Wiley & Sons, New York, 1996.  |     |                              |     | 1                      |  | 100                   |  |
| Filetin, I., Kovačićek, F., Indof, J., Svojstva i primjena materijala, FSB, Zagreb, 2007   |     |                              |     | 15                     |  | 100                   |  |
| Jones, I. P., Materials science for electrical and electronic engineers, Oxford Univ. Press, 2001  |     |                              |     | 1                      |  | 100                   |  |
| <i>1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>   |     |                              |     |                        |  |                       |  |
| Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.  |     |                              |     |                        |  |                       |  |

| Opće informacije                             |   |         |
|--|---|---------|
| Naziv predmeta                               | <b>Mehanika i elementi konstrukcija</b>                 |         |
| Studijski program                            | <b>Sveučilišni prijediplomski studij elektrotehnike</b> |         |
| Status predmeta                              | izborni   |         |
| Godina                                       | <b>2.</b>   |         |
| Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave | ECTS koeficijent opterećenja studenata                  | 6       |
|  | Broj sati (P+V+S)                                       | 30+30+0 |

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Studenti se osposobljavaju za samostalno uspostavljanje jednadžbi ravnoteže kod krutih i deformabilnih tijela (konstrukcija), odnosno određivanje dimenzija i materijala nosivih konstrukcija ili pojedinih njezinih dijelova pod djelovanjem vanjskog opterećenja.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Definirati pojam sile i sustava sila. Odrediti moment sile za točku, moment sile za os i moment sprega sila. Opisati idealne i realne veze. Definirati Coulombove zakone trenja. Reducirati zadani sustav sila na najjednostavniji oblik i u redukciju točku. Odrediti uvjete ravnoteže zadanog sustava sila. Odrediti reakcije oslonaca i raspodjelu unutrašnjih sila u rešetkastim i grednim nosačima. Izračunati geometrijske karakteristike ravnih presjeka nosača. Definirati pojam deformacije i naprezanja. Razlikovati osnovne i složene oblike opterećenja linijskih nosača. Izračunati naprezanje i deformaciju pri aksijalnom opterećenju, smicanju, uvijanju i ravnom savijanju. Analizirati dijagrame unutrašnjih sila. Definirati vrste ravnoteže. Izračunati veličinu kritične sile izvijanja tlačno opterećenog štapa. Dimenzionirati nosač.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Ravninski i prostorni sustavi sila. Uvjeti ravnoteže. Trenje. Rešetkasti i gredni nosači. Naprezanje i deformacija. Hookeov zakon. Aksijalno opterećenje. Smicanje. Uvijanje. Ravno savijanje. Izvijanje tlačno opterećenih štapova.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

- predavanja
- seminari i radionice
- vježbe
- obrazovanje na daljinu
- terenska nastava

- samostalni zadaci
- multimedija i mreža
- laboratorij
- mentorski rad
- ostalo

### 1.6. Komentari

-

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, izrada laboratorijskih vježbi, završni ispit, samostalno učenje.

| 1.8. Praćenje rada studenata  |   |                              |     |                        |  |                       |     |
|---|---|------------------------------|-----|------------------------|--|-----------------------|-----|
| Pohađanje nastave   | 2 | Aktivnost u nastavi          |     | Seminarski rad         |  | Eksperimentalni rad   | 0,5 |
| Pismeni ispit   | 1 | Usmeni ispit                 | 0,5 | Esej                   |  | Istraživanje          |     |
| Projekt   |   | Kontinuirana provjera znanja | 2   | Referat                |  | Praktični rad         |     |
| Portfolio   |   |                              |     |                        |  |                       |     |
| 1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu                                 |   |                              |     |                        |  |                       |     |
| Pohađanje nastave. Kontinuirana provjera znanja (dvije kontrolne zadaće). Laboratorijske vježbe. Pisani i usmeni ispit. |   |                              |     |                        |  |                       |     |
| 1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)  |   |                              |     |                        |  |                       |     |
| Brnić, J.: "Statika", Sveučilište u Rijeci, Tehnički fakultet, Rijeka, 2004.  |   |                              |     |                        |  |                       |     |
| Brnić, J., Turkalj, G.: "Nauka o čvrstoći I", Sveučilište u Rijeci, Tehnički fakultet, Rijeka, 2004.                    |   |                              |     |                        |  |                       |     |
| 1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)   |   |                              |     |                        |  |                       |     |
| Brnić, J.: "Mehanika i elementi konstrukcija", Školska knjiga, Zagreb, 1996.  |   |                              |     |                        |  |                       |     |
| Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W.A., Rajapakse, N.: "Engineering Mechanics 1", Springer, 2013.              |   |                              |     |                        |  |                       |     |
| Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W.A., Bonet, J.: "Engineering Mechanics 2", Springer, 2011.                  |   |                              |     |                        |  |                       |     |
| 1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu          |   |                              |     |                        |  |                       |     |
| <i>Naslov</i>   |   |                              |     | <i>Broj primjeraka</i> |  | <i>Broj studenata</i> |     |
| Brnić, J.: "Statika", Sveučilište u Rijeci, Tehnički fakultet, Rijeka, 2004.  |   |                              |     | 12                     |  | 40                    |     |
| Brnić, J., Turkalj, G.: "Nauka o čvrstoći I", Sveučilište u Rijeci, Tehnički fakultet, Rijeka, 2004.                    |   |                              |     | 7                      |  | 40                    |     |
|   |   |                              |     |                        |  |                       |     |
|   |   |                              |     |                        |  |                       |     |
|   |   |                              |     |                        |  |                       |     |
| 1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija                     |   |                              |     |                        |  |                       |     |
| Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.   |   |                              |     |                        |  |                       |     |



| Opće informacije                             |  |         |
|--|--|---------|
| Naziv predmeta                               | Mjerenja u elektrotehnici                        |         |
| Studijski program                            | Sveučilišni prijediplomski studij elektrotehnike |         |
| Status predmeta                              | obvezatan  |         |
| Godina                                       | 2.   |         |
| Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave | ECTS koeficijent opterećenja studenata           | 6       |
|  | Broj sati (P+V+S)                                | 45+30+0 |

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Cilj predmeta je osposobljavanje studenata za razumijevanje mjerenja, svojstava i mogućnosti elektromehaničkih i elektroničkih mjernih instrumenata i mjernim metoda, osposobljavanje studenata za samostalna mjerenja i stjecanje znanja za primjenu optimalnih metoda mjerenja, te razvijanje sposobnosti rada u manjim grupama (timski rad) i prikaza ostvarenih rezultata.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Osnove elektrotehnike 1.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon položenog ispita student treba biti u stanju:

1. Interpretirati i objasniti pojam mjerne nesigurnosti
2. Primijeniti model mjerne nesigurnosti kod jednostavnijih primjera
3. Analizirati mjerni problem i uočiti izvore sustavnih i slučajnih pogrešaka
4. Primijeniti mjere za uklanjanje pogrešaka pri mjerenju
5. Opisati mjerne metode za mjerenje električnih veličina
6. Primijeniti mjerne metode za mjerenje električnih veličina
7. Opisati rad mjernih instrumenata (električnih i elektroničkih)
8. Primijeniti mjerne instrumente pri mjerenju električnih veličina
9. Opisati rad pretvornika za mjerenje neelektričnih veličina
10. Izraditi cjeloviti izvještaj mjerenja, analizirati i interpretirati mjerne podatke

### 1.4. Sadržaj predmeta

Međunarodni sustav mjernih jedinica. Mjerne pogreške. Mjerni elementi. Laboratorijski izvori napona i struje. Analogni mjerni instrumenti. Električna brojila. Elektronička brojila. Mjerni transformatori. Metode mjerenja električnih veličina. Magnetska mjerenja. Ispitivanje izolacije. Određivanje mjesta kvara kabela. Električno mjerenje neelektričnih veličina. Mjerni pretvornici neelektričnih veličina u električne. Generatori funkcija. Impulsni generatori. Generatori digitalnih podataka. Elektronički mjerni instrumenti. Mjerna pojačala i oslabljivači. Analogni elektronički mjerni instrumenti. Osciloskopi. Mjerenja osciloskopom. Digitalni mjerni instrumenti. Komunikacija instrument-računalo.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

- predavanja  
 seminari i radionice  
 vježbe  
 obrazovanje na daljinu  
 terenska nastava

- samostalni zadaci  
 multimedija i mreža  
 laboratorij

|  |     |   |     |                 |  |                     |   |
|--|-----|---|-----|-----------------|--|---------------------|---|
|  |     | <input type="checkbox"/> mentorski rad<br><input type="checkbox"/> ostalo |     |                 |  |                     |   |
| 1.6. Komentari   |     | -   |     |                 |  |                     |   |
| 1.7. Obveze studenata  |     |   |     |                 |  |                     |   |
| Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, priprema i pohađanje laboratorijskih vježbi, samostalno učenje.  |     |   |     |                 |  |                     |   |
| 1.8. Praćenje rada studenata   |     |   |     |                 |  |                     |   |
| Pohađanje nastave  | 2,5 | Aktivnost u nastavi   |     | Seminarski rad  |  | Eksperimentalni rad |   |
| Pismeni ispit  | 1   | Usmeni ispit  |     | Esej            |  | Istraživanje        |   |
| Projekt  |     | Kontinuirana provjera znanja  | 1,5 | Referat         |  | Praktični rad       | 1 |
| Portfolio  |     |   |     |                 |  |                     |   |
| 1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu  |     |   |     |                 |  |                     |   |
| Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata će se vršiti na temelju rezultata kolokvija, laboratorijskih vježbi te na temelju završnog ispita.                       |     |   |     |                 |  |                     |   |
| 1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)   |     |   |     |                 |  |                     |   |
| Bego, V.: Mjerenja u elektrotehnici, Graphis, Zagreb, 2003.<br>Vujević, D.: Mjerenja u elektrotehnici, Laboratorijske vježbe, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 1993. |     |   |     |                 |  |                     |   |
| 1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)  |     |   |     |                 |  |                     |   |
| Vujević, D., Ferković, B.: Osnove elektrotehničkih mjerenja, I. i II. dio, Školska knjiga, Zagreb, 1996.   |     |   |     |                 |  |                     |   |
| 1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu   |     |   |     |                 |  |                     |   |
| Naslov   |     |   |     | Broj primjeraka |  | Broj studenata      |   |
| Bego, V.: Mjerenja u elektrotehnici, Graphis, Zagreb, 2003.  |     |   |     | 6               |  | 80                  |   |
| Vujević, D.: Mjerenja u elektrotehnici, Laboratorijske vježbe, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 1993.  |     |   |     | 2               |  | 80                  |   |
|  |     |   |     |                 |  |                     |   |
|  |     |   |     |                 |  |                     |   |
| 1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija  |     |   |     |                 |  |                     |   |
| Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.  |     |   |     |                 |  |                     |   |

| Opće informacije                             |  |         |
|--|--|---------|
| Naziv predmeta                               | Niskonaponske električne instalacije             |         |
| Studijski program                            | Sveučilišni prijediplomski studij elektrotehnike |         |
| Status predmeta                              | izborni  |         |
| Godina                                       | 3.   |         |
| Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave | ECTS koeficijent opterećenja studenata           | 6       |
|  | Broj sati (P+V+S)                                | 30+30+0 |

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Pružiti studentima praktična znanja o električnim instalacijama i o primjeni vezane elektrotehničke regulative. Upoznati studente sa tipovima uzemljenja niskonaponskih mreža, elementima razvođenja električnih instalacija i vrstama trošila. Istaknuti važnost pravilnog odabira zaštite od direktnog i indirektnog dodira u niskonaponskim instalacijama. Kroz postupak ispitivanja električnih instalacija razviti u studentima svijest o neposrednoj primjeni stečenih znanja.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Po uspješnom završetku kolegija, studenti će:

1. ispravno klasificirati sustave uzemljenja niskonaponskih instalacija, te vrste zaštita od direktnog i indirektnog napona dodira,
2. izvršiti proračun pada napona i izbora presjeka spojnih vodiča te proračun zaštite od indirektnog dodira,
3. primijeniti relevantnu elektrotehničku regulativu za električne instalacije,
4. ispitati osnovne parametre električnih instalacija uporabom mjerne opreme (otpor uzemljenja, otpor petlje kvara, itd.).

### 1.4. Sadržaj predmeta

Elektrotehnička regulativa. Električne sheme i simboli. Osnovni tipovi uzemljenja niskonaponskih mreža. Klasifikacija i karakteristike niskonaponskih trošila. Kompenzacija jalove snage. Osnovne svjetlotehničke veličine, klase rasvjete, kriteriji kvalitete rasvjete i propisi. Unutarnja i vanjska rasvjeta. Izvedba instalacijskih vodova. Odabir tipa i presjeka vodiča. Pad napona na vodu. Sklopni aparati i razvodni uređaji u niskonaponskim instalacijama. Zaštitne mjere od direktnog i indirektnog napona dodira. Zaštita niskonaponskih instalacija. Uzemljenje i izjednačavanje potencijala. Gromobrnska zaštita. Napredne električne instalacije. Uporaba obnovljivih izvora energije. Punionice za električna vozila. Ispitivanje električnih instalacija.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

- |   |   |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> predavanja  | <input type="checkbox"/> samostalni zadaci      |
| <input type="checkbox"/> seminari i radionice   | <input type="checkbox"/> multimedija i mreža    |
| <input checked="" type="checkbox"/> vježbe      | <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij |
| <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu | <input type="checkbox"/> mentorski rad          |
| <input type="checkbox"/> terenska nastava       | <input type="checkbox"/> ostalo _____           |

### 1.6. Komentari

### 1.7. Obveze studenata

|   |   |                              |   |                        |  |                       |   |
|---|---|------------------------------|---|------------------------|--|-----------------------|---|
| Pohađanje nastave i laboratorijskih vježbi, aktivnost u nastavi, kontinuirana provjera znanja, završni ispit.   |   |                              |   |                        |  |                       |   |
| <i>1.8. Praćenje rada studenata</i>   |   |                              |   |                        |  |                       |   |
| Pohađanje nastave   | 2 | Aktivnost u nastavi          |   | Seminarski rad         |  | Eksperimentalni rad   |   |
| Pismeni ispit   | 1 | Usmeni ispit                 |   | Esej                   |  | Istraživanje          |   |
| Projekt   |   | Kontinuirana provjera znanja | 2 | Referat                |  | Praktični rad         | 1 |
| Portfolio   |   |                              |   |                        |  |                       |   |
| <i>1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu</i>  |   |                              |   |                        |  |                       |   |
| Pohađanje nastave i laboratorijskih vježbi, aktivnost u nastavi, kontinuirana provjera znanja, završni ispit.   |   |                              |   |                        |  |                       |   |
| <i>1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>   |   |                              |   |                        |  |                       |   |
| Vjekoslav Srb: Električne instalacije i niskonaponske mreže, Tehnička knjiga, Zagreb, 1991.<br>Željko Novinc: Elektrotehničke instalacije, Kigen, Zagreb, 2007.   |   |                              |   |                        |  |                       |   |
| <i>1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>  |   |                              |   |                        |  |                       |   |
| Jacques Peronnet: Electrical installation guide - According to IEC international standards, Schneider Electric, 2018.<br>Alija Muharemović, Vlado Madžarević, Izet Džananović, Adnan Muharemović, Muhamed Ramić: Uzemljenje: Projektiranje i mjerenja, zakonska regulativa, Harfo-graf Tuzla, Tuzla, 2011.<br>Milo Mišković: Električne instalacije i osvetljenje, Građevinska knjiga, Beograd, 2007. |   |                              |   |                        |  |                       |   |
| <i>1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</i>   |   |                              |   |                        |  |                       |   |
| <i>Naslov</i>   |   |                              |   | <i>Broj primjeraka</i> |  | <i>Broj studenata</i> |   |
| Vjekoslav Srb: Električne instalacije i niskonaponske mreže, Tehnička knjiga, Zagreb, 1991.   |   |                              |   | 1                      |  | 30                    |   |
| Željko Novinc: Elektrotehničke instalacije, Kigen, Zagreb, 2007.  |   |                              |   | 1                      |  | 30                    |   |
| <i>1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>  |   |                              |   |                        |  |                       |   |
| Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.   |   |                              |   |                        |  |                       |   |

| Opće informacije                             |  |         |
|--|--|---------|
| Naziv predmeta                               | Osnove automatske regulacije                     |         |
| Studijski program                            | Sveučilišni prijediplomski studij elektrotehnike |         |
| Status predmeta                              | obvezatan  |         |
| Godina                                       | 2.   |         |
| Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave | ECTS koeficijent opterećenja studenata           | 6       |
|  | Broj sati (P+V+S)                                | 30+30+0 |

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Usvajanje teoretskih osnova i praktičnih znanja za rješavanje problema iz područja regulacijske tehnike, te usvajanje osnova korištenja programskih alata kao pomoć pri izračunu problema iz područja regulacije. Razumijevanje principa regulacijskog kruga. Poznavanje načina opisa regulacijskih krugova korištenjem prijenosnih funkcija. Razumijevanje osnovnih pojmova iz teorije stabilnosti.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon položenog predmeta student će moći: Opisati osnovna svojstva regulacijskog kruga i principa regulacije. Definirati, analizirati i usporediti matematičkopre modele komponenti regulacijskog kruga korištenjem Laplaceove transformacije. Definirati funkciju prijenosa i prijelaznu karakteristiku osnovnih dinamičkih komponenti. Izračunati funkciju prijenosa složenih dinamičkih sustava. Odrediti amplitudno-fazne frekvencijske karakteristike osnovnih dinamičkih komponenti. Skicirati tijek amplitudno-faznih frekvencijskih karakteristika složenih sustava. Definirati stabilnost regulacijskih sustava. Analizirati stabilnost pomoću analitičkih i grafo-analitičkih postupaka. Opisati i izračunati pokazatelje kvalitete regulacijskog kruga. Primijeniti analitičke i numeričke funkcije simulacijskih programskih paketa za analizu i rješavanje problema. Sintetizirati parametre regulatora jednostavnih regulacijskih krugova. Razumjeti strukturu regulatora.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Osnovni pojmovi i terminologija. Matematički opis komponenti sustava regulacije, Laplaceova transformacija. Prijenosne funkcije i vremenski odzivi komponenta regulacijskog kruga. Prijenosne funkcije složenih sustava. Amplitudno-fazne frekvencijske karakteristike komponenti sustava. Osnove teorije stabilnosti. Algebarski i grafo-analitički kriteriji stabilnosti sustava. Struktura i parametri regulatora. Primjeri sinteze sustava automatske regulacije. Točnost sustava automatske regulacije. Pokazatelji kvalitete regulacije.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

- predavanja
- seminari i radionice
- vježbe
- obrazovanje na daljinu
- terenska nastava

- samostalni zadaci
- multimedija i mreža
- laboratorij
- mentorski rad
- ostalo

|   |   |                              |                 |                |                |                     |     |
|---|---|------------------------------|-----------------|----------------|----------------|---------------------|-----|
| 1.6. Komentari  |   | -                            |                 |                |                |                     |     |
| 1.7. Obveze studenata   |   |                              |                 |                |                |                     |     |
| Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, samostalno odrađivanje laboratorijskih vježbi, samostalno učenje.   |   |                              |                 |                |                |                     |     |
| 1.8. Praćenje rada studenata  |   |                              |                 |                |                |                     |     |
| Pohađanje nastave   | 2 | Aktivnost u nastavi          |                 | Seminarski rad |                | Eksperimentalni rad |     |
| Pismeni ispit   | 1 | Usmeni ispit                 |                 | Esej           |                | Istraživanje        |     |
| Projekt   |   | Kontinuirana provjera znanja | 2,5             | Referat        |                | Praktični rad       | 0,5 |
| Portfolio   |   |                              |                 |                |                |                     |     |
| 1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu   |   |                              |                 |                |                |                     |     |
| Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, izrada izvještaja lab. vježbi, kontinuirana provjera znanja (dva međuispita), pisani ispit.   |   |                              |                 |                |                |                     |     |
| 1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)  |   |                              |                 |                |                |                     |     |
| Kuljača, Lj., Vukić, Z., Automatsko upravljanje – analiza linearnih sustava. Zagreb; Kingen, d.o.o., 2004<br>Matika, D., Brnobić, D., Osnove regulacijske tehnike, Skripta, Tehnički fakultet Rijeka, 2004                              |   |                              |                 |                |                |                     |     |
| 1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)   |   |                              |                 |                |                |                     |     |
| Nise, N., Control System Engineering. New York; John Wiley and Sons., 2000<br>Kuljača V., Vukić Z., Automatsko upravljanje sistemima. Zagreb; Školska knjiga., 1985<br>Šurina, T., Automatska regulacija. Zagreb; Školska knjiga., 2001 |   |                              |                 |                |                |                     |     |
| 1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu  |   |                              |                 |                |                |                     |     |
| Naslov  |   |                              | Broj primjeraka |                | Broj studenata |                     |     |
| Matika, D., Brnobić, D., Osnove regulacijske tehnike, Skripta, Tehnički fakultet Rijeka, 2004.  |   |                              | 14              |                | 60             |                     |     |
| Kuljača, Lj., Vukić, Z., Automatsko upravljanje – analiza linearnih sustava. Zagreb; Kingen, d.o.o., 2004.  |   |                              | 5               |                | 60             |                     |     |
|   |   |                              |                 |                |                |                     |     |
|   |   |                              |                 |                |                |                     |     |
| 1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija   |   |                              |                 |                |                |                     |     |
| Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.   |   |                              |                 |                |                |                     |     |

| Opće informacije                             |  |         |
|--|--|---------|
| Naziv predmeta                               | Osnove elektroenergetike i održivog razvoja      |         |
| Studijski program                            | Sveučilišni prijediplomski studij elektrotehnike |         |
| Status predmeta                              | obvezatan  |         |
| Godina                                       | 2.   |         |
| Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave | ECTS koeficijent opterećenja studenata           | 6       |
|  | Broj sati (P+V+S)                                | 45+15+0 |

| 1. OPIS PREDMETA   |   |   |
|--|---|---|
| 1.1. Ciljevi predmeta  |   |   |
| <p>Osnovni ciljevi predmeta su upoznavanje studenata svih profila s osnovama elektroenergetike i koncepta održivog razvoja. Od općih kompetencija razvijat će se sposobnost analize, temeljne vještine računanja te rješavanje problema.</p>   |   |   |
| 1.2. Uvjeti za upis predmeta   |   |   |
| Nema uvjeta.   |   |   |
| 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet  |   |   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Procijeniti osnovne fizikalne i društveno političke pojmove vezane u energiju, osnovne izvore i oblike energije,</li> <li>2. Evaluirati osnovne energetske i ekološke značajke obnovljivih i neobnovljivih izvora energije,</li> <li>3. Identificirati i interpretirati osnove značajke električne energije i elektroenergetskog sustava,</li> <li>4. Primijeniti teorijska znanja iz područja obnovljivih i neobnovljivih izvora energije na analitički postavljene probleme.</li> </ol>  |   |   |
| 1.4. Sadržaj predmeta  |   |   |
| <p>Oblici, izvori i klasifikacija energije. Izvori energije i energetske pretvorbe. Termoelektre, hidroelektre, elektrane na obnovljive izvore. Proizvodnja i potrošnja električne energije u svijetu. Transformatori i rotacijski strojevi. Elektroenergetski sustav. Struktura i pogon prijenosnih i distribucijskih mreža. Elementi elektroenergetskih mreža i postrojenja. Osnovne metode analize u elektroenergetici. Utjecaj elektroenergetskog sektora na okoliš – zaštita okoliša. Efekt staklenika i staklenički plinovi. Rješenja za smanjenje emisije stakleničkih plinova u elektroenergetskom sektoru. Strategije smanjenja emisija kroz primjere i međunarodne akcije.</p> |   |   |
| 1.5. Vrste izvođenja nastave   | <input checked="" type="checkbox"/> predavanja<br><input type="checkbox"/> seminari i radionice<br><input checked="" type="checkbox"/> vježbe<br><input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu<br><input type="checkbox"/> terenska nastava | <input type="checkbox"/> samostalni zadaci<br><input type="checkbox"/> multimedija i mreža<br><input type="checkbox"/> laboratorij<br><input type="checkbox"/> mentorski rad<br><input type="checkbox"/> ostalo |
| 1.6. Komentari   | -   |   |
| 1.7. Obveze studenata  |   |   |

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, samostalno učenje.

*1.8. Praćenje rada studenata*

|                   |     |                              |     |                |  |                     |  |
|-------------------|-----|------------------------------|-----|----------------|--|---------------------|--|
| Pohađanje nastave | 2   | Aktivnost u nastavi          |     | Seminarski rad |  | Eksperimentalni rad |  |
| Pismeni ispit     | 1,5 | Usmeni ispit                 | 1   | Esej           |  | Istraživanje        |  |
| Projekt           |     | Kontinuirana provjera znanja | 1,5 | Referat        |  | Praktični rad       |  |
| Portfolio         |     | Domaće zadaće                |     |                |  |                     |  |

*1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu*

Pohađanje nastave, kontinuirana provjera znanja (kontrolne zadaće), pisani i usmeni ispit.

*1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)*

H. Požar, Osnove energetike 1, 2 i 3, Školska knjiga, Zagreb, 1992.  
 B. Udovičić, Elektroenergetski sustav, Kigen, Zagreb, 2005.  
 P. Hasse, J. Wiesinger, W. Zischank, Priručnik za zaštitu od munje i uzemljenje, Kigen d.o.o., Zagreb, 2009.  
 G. Piani, A. Višković, B. Saftić, Protokol iz Kyota; Ostvarenje i budući razvoj, zakonodavstvo, strategije i tehnologije, Kigen d.o.o., Zagreb, 2011.  
 Nastavni materijali u elektronskom obliku.

*1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)*

R. Wolf, Osnove električnih strojeva, Školska knjiga, Zagreb, 1991.  
 V. Srb, Električne instalacije i niskonaponske mreže, Tehnička knjiga, Zagreb, 1991.  
 L. Ujević, Z. Buntić, Elektrane, Školska knjiga, Zagreb, 1993.  
 Z. Morvaj, D. Gvozdenac, Ž. Tomšić, Sustavno gospodarenje energijom i upravljanje utjecajem na okoliš u industriji, EM d.o.o., Zagreb, 2014.

*1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu*

| Naslov  | Broj primjeraka | Broj studenata |
|---|-----------------|----------------|
| H. Požar, Osnove energetike 1, 2 i 3, Školska knjiga, Zagreb, 1992.   | 1               | 70             |
| B. Udovičić, Elektroenergetski sustav, Kigen, Zagreb, 2005.   | 1               | 70             |
| P. Hasse, J. Wiesinger, W. Zischank, Priručnik za zaštitu od munje i uzemljenje, Kigen d.o.o., Zagreb, 2009.  | 1               | 70             |
| G. Piani, A. Višković, B. Saftić, Protokol iz Kyota; Ostvarenje i budući razvoj, zakonodavstvo, strategije i tehnologije, Kigen d.o.o., Zagreb, 2011. | 1               | 70             |
|   |                 |                |

*1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija*

Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.



| Opće informacije                             |  |         |
|--|--|---------|
| Naziv predmeta                               | Osnove elektrotehnike 1                          |         |
| Studijski program                            | Sveučilišni prijediplomski studij elektrotehnike |         |
| Status predmeta                              | obvezatan  |         |
| Godina                                       | 1.   |         |
| Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave | ECTS koeficijent opterećenja studenata           | 8       |
|  | Broj sati (P+V+S)                                | 45+45+0 |

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Upoznavanje s osnovnim električnim veličinama, pojmovima i zakonitostima. Sposobnost rješavanja numeričkih zadataka iz područja elektrotehnike. Izvođenje pokusa te kvalitativna analiza ustanovljenih ili izmjerenih veličina.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Pravilno tumačiti i koristiti osnovne pojmove i veličine elektrostatskih i elektromagnetskih polja. Opisati i objasniti zakone elektromagnetskih i elektrostatskih polja (indukcija, samoindukcija, zakon protjecanja, potencijal, Coulombova sila...). Primijeniti osnovne zakone elektrostatskih i elektromagnetskih polja. Izraditi i tumačiti osnovne proračune jednostavnijih magnetskih krugova i elektrostatskih polja. Tumačiti i interpretirati osnovne pojmove i veličine u istosmjernim strujnim krugovima. Objasniti i primijeniti osnovne zakone strujnih krugova (Kirchhoffovi zakoni, teorem superpozicije, Theveninov teorem, metoda konturnih struja,...) u proračunima istosmjernih strujnih krugova. Osmisliti i analizirati proračune struja, napona i snage u jednostavnim istosmjernim strujnim krugovima. Izmjeriti električne veličine u istosmjernim strujnim krugovima.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Električni naboj i električna nabijenost tijela. Coulombov zakon. Električno polje. Električna influencija. Vektor gustoće el.pomaka  $D$ . Gaussov zakon. Rad sile el.polja. El.potencijal i napon. Silnice i ekvipotencijalne plohe. Veza između el.polja i potencijala. Kondenzator i kapacitet kondenzatora. Materija u polju. Polje na granici dvaju izolatora. Spojevi kondenzatora. Energija elektrostatskog polja. Pojam električne struje. Radni otpor i vodljivost. Temperaturna ovisnost otpora. Idealni i realni izvori el.struje. Strujni krug. Snaga i energija istosmjerne struje. Kirchhoffovi zakoni. Linerne mreže istosmjerne struje. Nelinearni element u mreži istosmjerne struje. Magnetsko polje. Sila na naboj u gibanju i vodič protjecan strujom. Strujna petlja u mag.polju. Biot-Savartov zakon. Magnetski tok. Faradayev zakon elektromagnetske indukcije. Pojava samoindukcije i međusobne indukcije. Materija u mag.polju. Feromagnetizam. Mag.krugovi i krivulja magnetiziranja i histereze. Energija mag.polja.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

- predavanja  
 seminari i radionice  
 vježbe  
 obrazovanje na daljinu

- samostalni zadaci  
 multimedija i mreža

|   |   |                              |     |                 |     |  |  |
|---|---|------------------------------|-----|-----------------|-----|--|--|
|   | <input type="checkbox"/> terenska nastava |                              |     |                 |     | <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij<br><input type="checkbox"/> mentorski rad<br><input type="checkbox"/> ostalo |  |
| 1.6. Komentari  |   |                              |     |                 |     |  |  |
| 1.7. Obveze studenata   |   |                              |     |                 |     |  |  |
| Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, samostalno učenje.  |   |                              |     |                 |     |  |  |
| 1.8. Praćenje rada studenata  |   |                              |     |                 |     |  |  |
| Pohađanje nastave   | 3   | Aktivnost u nastavi          |     | Seminarski rad  |     | Eksperimentalni rad  |  |
| Pismeni ispit   |   | Usmeni ispit                 |     | Esej            |     | Istraživanje   |  |
| Projekt   |   | Kontinuirana provjera znanja | 3   | Referat         |     | Praktični rad  |  |
| Portfolio   |   | Laboratorijske vježbe        | 0,5 | Završni ispit   | 1,5 |  |  |
| 1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu   |   |                              |     |                 |     |  |  |
| Pohađanje nastave, mjerenje električnih veličina, kontinuirana provjera znanja (kontrolne zadaće, testovi), završni ispit (pisani i usmeni ispit).  |   |                              |     |                 |     |  |  |
| 1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)  |   |                              |     |                 |     |  |  |
| V. Pinter: Osnove elektrotehnike I, Tehnička knjiga, Zagreb<br>G. Đurović: Elektrotehnika I, Školska knjiga, Zagreb, 2004.  |   |                              |     |                 |     |  |  |
| 1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)   |   |                              |     |                 |     |  |  |
| B. Jajac: Teorijske osnove elektrotehnike, Svezak I-III, Graphis, Zagreb, 2001.-2007.<br>E. Šehović, M. Tkalić, I. Felja: Osnove elektrotehnike –zbirka primjera (prvi dio), Školska knjiga, Zagreb<br>B. Kuzmanović: Osnove elektrotehnike 1, Element, Zagreb, 2000. |   |                              |     |                 |     |  |  |
| 1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu  |   |                              |     |                 |     |  |  |
| Naslov  |   |                              |     | Broj primjeraka |     | Broj studenata   |  |
| V. Pinter: Osnove elektrotehnike I, Tehnička knjiga, Zagreb   |   |                              |     | 14              |     | 120  |  |
| G. Đurović: Elektrotehnika I, Školska knjiga, Zagreb, 2004.   |   |                              |     | 11              |     | 120  |  |
|   |   |                              |     |                 |     |  |  |
|   |   |                              |     |                 |     |  |  |
| 1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija   |   |                              |     |                 |     |  |  |
| Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.   |   |                              |     |                 |     |  |  |

| Opće informacije                             |  |         |
|--|--|---------|
| Naziv predmeta                               | Osnove elektrotehnike 2                          |         |
| Studijski program                            | Sveučilišni prijediplomski studij elektrotehnike |         |
| Status predmeta                              | obvezatan  |         |
| Godina                                       | 1.   |         |
| Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave | ECTS koeficijent opterećenja studenata           | 7       |
|  | Broj sati (P+V+S)                                | 45+45+0 |

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Upoznavanje s osnovnim električnim veličinama, pojmovima i zakonitostima. Sposobnost rješavanja numeričkih zadataka iz područja elektrotehnike. Izvođenje pokusa te kvalitativna analiza ustanovljenih ili izmjerenih veličina.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Objasniti pojavu valnog oblika sinusoidalnog izmjeničnog napona, pojmove periode, frekvencije, trenutne i maksimalne vrijednosti te početnog faznog pomaka. Primijeniti karakteristične veličine maksimalne, efektivne i srednje vrijednosti struja i napona u vektorskoj i numeričkoj analizi izmjeničnih strujnih krugova. Razlikovati i fizikalno opisati osnovne modele radnog i reaktivnih (induktivnih i kapacitivnih) otpora u izmjeničnom strujnom krugu. Analizirati i obrazložiti vektorske dijagrame i proračune izmjeničnih strujnih krugova sa serijskom i paralelnom vezom radnog i reaktivnih otpora. Objasniti oscilacije radne i reaktivnih energija električnog polja kondenzatora i magnetskog polja svitka. Objasniti i koristiti dvodimenzionalne kompleksne brojeve u numeričkim analizama dvokomponentnih radno-reaktivnih izmjeničnih strujnih krugova. Primijeniti osnovne zakone i metode u proračunima izmjeničnih strujnih krugova. Opisati trofazni električni sustav i okretno magnetsko polje. Izmjeriti električne veličine u izmjeničnim strujnim krugovima.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Nestacionarno (prijelazno) stanje u strujnim krugovima istosmjerne struje. Periodički promjenjive el.veličine. Karakteristične vrijednosti periodičkih veličina (efektivne i srednje vrijednosti). Elementi el.mreže. Primjena kompleksnog računa u analizi mreža sa sinusoidalnim strujama i naponima. Pojam i svojstva impendancije i admintancije. Strujna i naponska rezonancija. Trenutna, radna, jalova i prividna snaga. Prilagođenje trošila. Analiza el.mreža s linearnim elementima (primjena Kirchhoffovih zakona, konturne struje, naponi čvorova, superpozicija, teoremi mreža, transfiguracija trokut-zvijezda). Simetrični i nesimetrični trofazni sustavi. Rotaciono mag.polje. Zavojnica sa željeznom jezgrom u krugu izmjenične struje. Fizikalna slika rada transformatora. Nelinearnost u izmjeničnim mrežama i primjena Fourierove analize.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

- predavanja
- seminari i radionice
- vježbe
- obrazovanje na daljinu
- terenska nastava

- samostalni zadaci
- multimedija i mreža
- laboratorij
- mentorski rad

|   |   |                                 |     |                 |     |                     |  |
|---|---|---------------------------------|-----|-----------------|-----|---------------------|--|
|   |   | <input type="checkbox"/> ostalo |     |                 |     |                     |  |
| 1.6. Komentari  |   |                                 |     |                 |     |                     |  |
| 1.7. Obveze studenata   |   |                                 |     |                 |     |                     |  |
| Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, samostalno učenje.  |   |                                 |     |                 |     |                     |  |
| 1.8. Praćenje rada studenata  |   |                                 |     |                 |     |                     |  |
| Pohađanje nastave   | 3 | Aktivnost u nastavi             |     | Seminarski rad  |     | Eksperimentalni rad |  |
| Pismeni ispit   |   | Usmeni ispit                    |     | Esej            |     | Istraživanje        |  |
| Projekt   |   | Kontinuirana provjera znanja    | 2   | Referat         |     | Praktični rad       |  |
| Portfolio   |   | Laboratorijske vježbe           | 0,5 | Završni ispit   | 1,5 |                     |  |
| 1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu   |   |                                 |     |                 |     |                     |  |
| Pohađanje nastave, mjerenje električnih veličina, kontinuirana provjera znanja (kontrolne zadaće, testovi), završni ispit (pisani i usmeni ispit).      |   |                                 |     |                 |     |                     |  |
| 1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)  |   |                                 |     |                 |     |                     |  |
| V. Pinter: Osnove elektrotehnike II, Tehnička knjiga, Zagreb<br>G. Đurović: Elektrotehnika II, Školska knjiga, Zagreb, 2004.                            |   |                                 |     |                 |     |                     |  |
| 1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)   |   |                                 |     |                 |     |                     |  |
| B. Jajac: Teorijske osnove elektrotehnike, Svezak I-III, Graphis, Zagreb, 2001.-2007.<br>B. Kuzmanović: Osnove elektrotehnike 1, Element, Zagreb, 1997. |   |                                 |     |                 |     |                     |  |
| 1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu  |   |                                 |     |                 |     |                     |  |
| Naslov  |   |                                 |     | Broj primjeraka |     | Broj studenata      |  |
| V. Pinter: Osnove elektrotehnike II, Tehnička knjiga, Zagreb  |   |                                 |     | 10              |     | 120                 |  |
| G. Đurović: Elektrotehnika II, Školska knjiga, Zagreb, 2004.  |   |                                 |     | 10              |     | 120                 |  |
|   |   |                                 |     |                 |     |                     |  |
|   |   |                                 |     |                 |     |                     |  |
| 1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija   |   |                                 |     |                 |     |                     |  |
| Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.   |   |                                 |     |                 |     |                     |  |

| Opće informacije                             |  |         |
|--|--|---------|
| Naziv predmeta                               | Osnove robotike                                  |         |
| Studijski program                            | Sveučilišni prijediplomski studij elektrotehnike |         |
| Status predmeta                              | izborni  |         |
| Godina                                       | 3.   |         |
| Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave | ECTS koeficijent opterećenja studenata           | 6       |
|  | Broj sati (P+V+S)                                | 30+30+0 |

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Znanje o robotskim manipulatorima, primjena direktne/inverzne kinematike. Primjena metoda planiranja trajektorije za gibanje robota od točke do točke i gibanje kontinuirano po putanji. Znanje o pogonima u robotici. Osposobljavanje studenata za samostalne simulacije koristeći Python programski jezik. Razvijanje sposobnosti samostalnog rada i rada u manjim grupama i prikaza ostvarenih rezultata.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Opisati vrste robota. Opisati izvedbe i karakteristike elemenata robota. Definirati postupak direktne (Denavit Hartenbergov postupak) i inverzen kinematike. Primjeniti direktnu i inverznu kinematiku robota. Definirati metode planiranja trajektorije za gibanje od točke do točke i gibanje manipulatora kontinuirano po putanji. Definirati i primjeniti metode interpoliranog kretanja, pravocrtnog gibanja (Taylorov postupak ograničenih odstupanja). Definirati vrste i karakteristike električnih strojeva i elektromotornih pogona u robotici.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Vrste i karakteristike robota. Izvedbe i karakteristike elemenata robota. Položaj i orijentacija krutog tijela. Algoritam Denavit-Hartenberga. Direktna i inverzna kinematika robota. Planiranje trajektorije robota za gibanje od točke do točke i kontinuirano po putanji. Različiti algoritmi upravljanja slijednim sustavima robota po položaju i brzini.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

- |   |   |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> predavanja  | <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci |
| <input type="checkbox"/> seminari i radionice   | <input type="checkbox"/> multimedija i mreža          |
| <input checked="" type="checkbox"/> vježbe      | <input type="checkbox"/> laboratorij                  |
| <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu | <input type="checkbox"/> mentorski rad                |
| <input type="checkbox"/> terenska nastava       | <input type="checkbox"/> ostalo _____                 |

### 1.6. Komentari

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, aktivnost na nastavi, izrada simulacijskih vježbi, samostalno učenje.

### 1.8. Praćenje rada studenata

|                   |   |                     |  |                |  |                     |  |
|-------------------|---|---------------------|--|----------------|--|---------------------|--|
| Pohađanje nastave | 2 | Aktivnost u nastavi |  | Seminarski rad |  | Eksperimentalni rad |  |
| Pismeni ispit     | 1 | Usmeni ispit        |  | Esej           |  | Istraživanje        |  |

|   |  |                              |     |                        |  |                       |  |
|---|--|------------------------------|-----|------------------------|--|-----------------------|--|
| Projekt   |  | Kontinuirana provjera znanja | 1,5 | Referat                |  | Praktični rad         |  |
| Portfolio   |  | Simulacijske vježbe          | 1,5 |                        |  |                       |  |
| <i>1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu</i>  |  |                              |     |                        |  |                       |  |
| Usmeno objašnjenje simulacijskih vježbi ili projektnog zadatka, kontinuirana provjera znanja (dvije kontrolne zadaće, pisani završni ispit.   |  |                              |     |                        |  |                       |  |
| <i>1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>   |  |                              |     |                        |  |                       |  |
| B. Siciliano, K. Oussama: Springer handbook of robotics. Springer, 2016.  |  |                              |     |                        |  |                       |  |
| <i>1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>  |  |                              |     |                        |  |                       |  |
| T. Yoshikawa: Foundations of Robotics, Analysis and Control, MIT Press, 1990.<br>Z. Kovačić, S. Bogdan, V. Krajči: Osnove robotike, Graphis, Zagreb 2002.<br>F. Lamb: Industrial automation: hands-on. McGraw-Hill Education, 2013. |  |                              |     |                        |  |                       |  |
| <i>1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</i>   |  |                              |     |                        |  |                       |  |
| <i>Naslov</i>   |  |                              |     | <i>Broj primjeraka</i> |  | <i>Broj studenata</i> |  |
| B. Siciliano, K. Oussama: Springer handbook of robotics. Springer, 2016.  |  |                              |     | 1                      |  | 40                    |  |
| <i>1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>  |  |                              |     |                        |  |                       |  |
| Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.   |  |                              |     |                        |  |                       |  |

| Opće informacije                             |  |         |
|--|--|---------|
| Naziv predmeta                               | Programiranje                                    |         |
| Studijski program                            | Sveučilišni prijediplomski studij elektrotehnike |         |
| Status predmeta                              | obvezatan  |         |
| Godina                                       | 1.   |         |
| Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave | ECTS koeficijent opterećenja studenata           | 7       |
|  | Broj sati (P+V+S)                                | 30+30+0 |

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Stjecanje temeljnih znanja iz C programskog jezika. Upoznavanje i rad s osnovnim algoritmima i strukturama podataka.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Objasniti način pohrane osnovnih tipova podataka u računalu. Razumjeti i koristiti osnovne naredbe programskog jezika C. Razumjeti i koristiti naredbe za kontrolu toka programa. Razumjeti i koristiti osnovne i složene tipove podataka. Razumjeti princip rada funkcija, rekurzivnih funkcija, pokazivača i polja. Razumjeti i koristiti pokazivače, dinamičku alokaciju memorije i samo-referentne strukture. Razumjeti rad s direktnim, tekstualnim i binarnim datotekama.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Zapis podataka u računalu. Programiranje u programskom jeziku C. Kontrola toka programa. Jednodimenzionalna, dvodimenzionalna i znakovna polja. Funkcije. Pokazivači. Pokazivači i polja. Strukture. Rad s datotekama. Dinamička alokacija memorije. Dinamičke strukture podataka. Pretprocesorske naredbe.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

- predavanja
- seminari i radionice
- vježbe
- obrazovanje na daljinu
- terenska nastava

- samostalni zadaci
- multimedija i mreža
- laboratorij
- mentorski rad
- ostalo

### 1.6. Komentari

-

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, samostalno odrađivanje laboratorijskih vježbi, samostalno učenje

### 1.8. Praćenje rada studenata

|                   |   |                     |  |                |  |                     |  |
|-------------------|---|---------------------|--|----------------|--|---------------------|--|
| Pohađanje nastave | 2 | Aktivnost u nastavi |  | Seminarski rad |  | Eksperimentalni rad |  |
| Pismeni ispit     | 1 | Usmeni ispit        |  | Esej           |  | Istraživanje        |  |

|  |  |                              |   |                        |  |                       |   |
|--|--|------------------------------|---|------------------------|--|-----------------------|---|
| Projekt  |  | Kontinuirana provjera znanja | 3 | Referat                |  | Praktični rad         | 1 |
| Portfolio  |  |                              |   |                        |  |                       |   |
| <i>1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu</i>   |  |                              |   |                        |  |                       |   |
| Pohađanje nastave, samostalno odrađivanje laboratorijskih vježbi, kontinuirana provjera znanja, pismeni ispit.   |  |                              |   |                        |  |                       |   |
| <i>1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>  |  |                              |   |                        |  |                       |   |
| Mladen Jurak: Programski jezik C, skripta, ak. god 2003/04.<br>K. N. King: C Programming, A Modern Approach, 2nd Edition, W. W. Norton & Company, 2008.                                  |  |                              |   |                        |  |                       |   |
| <i>1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>   |  |                              |   |                        |  |                       |   |
| Dennis M. Ritchie, Brian W. Kernighan: The C Programming Language, Prentice Hall, Inc., 1988.<br>Rajko Vulin: Zbirka riješenih zadataka iz C-a, 3. izdanje, Školska knjiga, Zagreb 2003. |  |                              |   |                        |  |                       |   |
| <i>1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</i>  |  |                              |   |                        |  |                       |   |
| <i>Naslov</i>  |  |                              |   | <i>Broj primjeraka</i> |  | <i>Broj studenata</i> |   |
|  |  |                              |   |                        |  |                       |   |
| <i>1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>   |  |                              |   |                        |  |                       |   |
| Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.  |  |                              |   |                        |  |                       |   |



| Opće informacije                             |  |         |
|--|--|---------|
| Naziv predmeta                               | Programski alati                                 |         |
| Studijski program                            | Sveučilišni prijediplomski studij elektrotehnike |         |
| Status predmeta                              | obvezatan  |         |
| Godina                                       | 1.   |         |
| Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave | ECTS koeficijent opterećenja studenata           | 6       |
|  | Broj sati (P+V+S)                                | 30+30+0 |

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Upoznavanje s povijesnim pregledom razvoja računala, upoznavanje s elementima računalnog sustava, upoznavanje s arhitekturom računalnog sklopovlja, upoznavanje s vezom programske i strojne opreme, upoznavanje s računalnom programskom podrškom, razumijevanje principa razvoja programske opreme, korištenje računalne programske podrške u inženjerstvu, upoznavanje s osnovama relacijskih baza podataka, upoznavanje s osnovama računalnih mreža, upoznavanje s rizicima i mjerama povećanja računalne sigurnosti.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Sažeti povijesni razvoj računala; Opisati građu računalnog sklopovlja; Klasificirati računalnu programsku podršku; Dizajnirati relacijske baze podataka; Poznavati osnove računalnih mreža; Nabrojati rizike i mjere osiguravanja računalne sigurnosti; Razumjeti vezu programske opreme i strojne opreme; Poznavati i koristiti operacijske sustave Windows i Linux; Razumjeti osnovne koncepte razvoja programske opreme; Poznavati korištenje elektroničke pošte, internetskih preglednika i pretraživanja Interneta; Poznavati napredno korištenje računalnih aplikacija za obradu teksta; Poznavati računalne aplikacije za izradu prezentacija; Poznavati korištenje programa za vektorsku i rastersku obradu slika; Poznavati korištenje alata za izradu internetskih stranica; Poznavati korištenje tabličnih kalkulatora; Poznavati korištenje i programiranje u alatima za matrično i numeričko računanje; Poznavati korištenje alata za inženjerske proračune i matematičke izračune.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Povijesni pregled razvoja računala. Osnove građe računala. Računalna programska podrška. Relacijske baze podataka. Operacijski sustavi. Računalne mreže. Računalna sigurnost. Korištenje programske podrške u inženjerstvu. Uvod u programiranje.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

- predavanja
- seminari i radionice
- vježbe
- obrazovanje na daljinu
- terenska nastava

- samostalni zadaci
- multimedija i mreža
- laboratorij
- mentorski rad
- ostalo

|   |     |                              |     |                        |  |                       |  |
|---|-----|------------------------------|-----|------------------------|--|-----------------------|--|
| <i>1.6. Komentari</i>   |     |                              |     |                        |  |                       |  |
| <i>1.7. Obveze studenata</i>  |     |                              |     |                        |  |                       |  |
| Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, samostalno učenje.  |     |                              |     |                        |  |                       |  |
| <i>1.8. Praćenje rada studenata</i>   |     |                              |     |                        |  |                       |  |
| Pohađanje nastave   | 2   | Aktivnost u nastavi          |     | Seminarski rad         |  | Eksperimentalni rad   |  |
| Pismeni ispit   | 1,5 | Usmeni ispit                 |     | Esej                   |  | Istraživanje          |  |
| Projekt   |     | Kontinuirana provjera znanja | 2,5 | Referat                |  | Praktični rad         |  |
| Portfolio   |     |                              |     |                        |  |                       |  |
| <i>1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu</i>                        |     |                              |     |                        |  |                       |  |
| Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, samostalno učenje, kontinuirana provjera znanja, pisani i/ili usmeni ispit.   |     |                              |     |                        |  |                       |  |
| <i>1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>                                   |     |                              |     |                        |  |                       |  |
| Darko Grundler: Primijenjeno računalstvo, Graphis Zagreb 2000, ISBN: 953-6647- 03-6..                                 |     |                              |     |                        |  |                       |  |
| <i>1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>                                  |     |                              |     |                        |  |                       |  |
| V. Čerić (urednik): Poslovno računarstvo, Znak, Zagreb, 1998.   |     |                              |     |                        |  |                       |  |
| <i>1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</i> |     |                              |     |                        |  |                       |  |
| <i>Naslov</i>   |     |                              |     | <i>Broj primjeraka</i> |  | <i>Broj studenata</i> |  |
| Darko Grundler: Primijenjeno računalstvo, Graphis Zagreb 2000, ISBN: 953-6647- 03-6.                                  |     |                              |     | 1                      |  | 90                    |  |
| V. Čerić (urednik): Poslovno računarstvo, Znak, Zagreb, 1998.   |     |                              |     | 1                      |  | 90                    |  |
| <i>1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>            |     |                              |     |                        |  |                       |  |
| Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.   |     |                              |     |                        |  |                       |  |

| Opće informacije                             |  |         |
|--|--|---------|
| Naziv predmeta                               | Signali i sustavi                                |         |
| Studijski program                            | Sveučilišni prijediplomski studij elektrotehnike |         |
| Status predmeta                              | obvezatan  |         |
| Godina                                       | 3.   |         |
| Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave | ECTS koeficijent opterećenja studenata           | 6       |
|  | Broj sati (P+V+S)                                | 45+15+0 |

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Razumijevanje vremenskih i frekvencijskih metoda analize i obrade kontinuiranih i diskretnih signala, kao i osnovnih ulazno-izlaznih relacija linearnih vremenski-nepromjenjivih (LVN) sustava. Razvijanje sposobnosti analize, sinteze i rješavanja problema.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Definirati osnovne signale i svojstva sustava. Definirati odziv LVN sustava, konvolucijski integral i sumu. Koristiti konvoluciju za vremensku analizu LVN sustava. Definirati Fourierov red i Fourierovu transformaciju signala. Koristiti različite Fourierove prikaze za spektralnu analizu signala. Definirati frekvencijsku karakteristiku LVN sustava. Analizirati LVN sustav u frekvencijskoj domeni. Opisati postupke uzorkovanja i rekonstrukcije signala.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Signali i sustavi; klasificiranje, osnovni signali, modeli signala, operacije na signalima, svojstva sustava. Kontinuirani i diskretni LVN sustavi; odziv nepobuđenog sustava, odziv mirnog sustava, konvolucija signala, svojstva LVN sustava. Fourierov red; linijski spektar signala, sustav s periodičnom pobudom. Fourierova transformacija; energija signala, frekvencijski odziv sustava, idealni filtri. Uzorkovanje signala; aliasing, rekonstrukcijski filter. Diskretna Fourierova transformacija (DFT); spektralna analiza signala.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

- predavanja
- seminari i radionice
- vježbe
- obrazovanje na daljinu
- terenska nastava

- samostalni zadaci
- multimedija i mreža
- laboratorij
- mentorski rad
- ostalo

### 1.6. Komentari

-

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, izrada projektnog zadatka, samostalno učenje.

*1.8. Praćenje rada studenata*

|                   |   |                              |   |                |  |                     |  |
|-------------------|---|------------------------------|---|----------------|--|---------------------|--|
| Pohađanje nastave | 2 | Aktivnost u nastavi          |   | Seminarski rad |  | Eksperimentalni rad |  |
| Pismeni ispit     | 1 | Usmeni ispit                 |   | Esej           |  | Istraživanje        |  |
| Projekt           | 1 | Kontinuirana provjera znanja | 2 | Referat        |  | Praktični rad       |  |
| Portfolio         |   | Domaće zadaće                |   |                |  |                     |  |

*1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu*

Kontinuirana provjera znanja (kontrolne zadaće), projektni zadatak, pismeni ispit.

*1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)*

B. P. Lathi: Linear Systems and Signals, 2/E, Oxford University Press, 2004.

*1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)*

H. P. Hsu: Signals and Systems, 3/E, McGraw-Hill, 2014.

S. S. Soliman and M. D. Srinath: Continuous and Discrete Signals and Systems, 2/E, Prentice Hall, 1998.

B. Jeren: Signali i sustavi, Školska knjiga, 2021.

*1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu*

| <i>Naslov</i>  | <i>Broj primjeraka</i> | <i>Broj studenata</i> |
|--|------------------------|-----------------------|
| B. P. Lathi: Linear Systems and Signals, 2/E, Oxford University Press, 2004. | 3                      | 80                    |

*1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija*

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.

| Opće informacije                             |  |         |
|--|--|---------|
| Naziv predmeta                               | Ugradbeni računalni sustavi                      |         |
| Studijski program                            | Sveučilišni prijediplomski studij elektrotehnike |         |
| Status predmeta                              | Izborni  |         |
| Godina                                       | 3.   |         |
| Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave | ECTS koeficijent opterećenja studenata           | 6       |
|  | Broj sati (P+V+S)                                | 30+30+0 |

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Upoznavanje s ugradbenim računalnim sustavima, njihovom osnovnom arhitekturom i ugradnjom unutar električnih digitalno/analognih sustava. Savladati rad s razvojnim okruženjem (IDE) za programiranje ugradbenih računalnih sustava i usvajanje osnovnih znanja za izradu sustava baziranih na ugradbenim računalnim sustavima.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Opisati standardnu arhitekturu ugradbenih računalnih sustava. Vrednovati strukturu upravljačke jedinice, sabirnice, memorije, generiranja radnog takta, napon napajanja i provođenje reseta sustava. Primjeniti razvojno okruženje/alat za programiranje, analizu i validaciju ugradbenih računalnih sustava. Odrediti ključne parametre i registre ugradbenog računalnog sustava. Primjeniti i upravljati prekidima. Opisati i primijeniti periferne jedinice ugradbenog računalnog sustava. Realizirati i provjeriti rad algoritama za rješavanje specifičnih problema u aplikacijama ugradbenih sustava.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Uvod u ugradbene računalne sustave. Osnovna arhitektura mikrokontrolera, izvor napajanja i dijagnostika, generiranje radnog takta i reseta. Upravljačka jedinica: registri, ALU, instrukcijski ciklus. Sabirnica, memorija, tipovi i pohrana podataka. Strojni jezik. Serial-USB sučelje, ICSP, Emulatori, Simulatori. Razvojno okruženje i uvod u izradu programa za ugradbene računalne sustave. Debugging. Primjena prekida (interrupt) u programskoj strukturi. Periferne funkcije: Analogno-digitalni I/O, analogno-digitalna i digitalno-analogna pretvorba. Periferne funkcije: Timeri, brojači, PWM, CCP. Periferne funkcije: EEPROM i Flash memorija. Serijski komunikacijski protokoli: UART, SPI, I2C.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

- |   |   |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> predavanja  | <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci |
| <input type="checkbox"/> seminari i radionice   | <input type="checkbox"/> multimedija i mreža          |
| <input type="checkbox"/> vježbe                 | <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij       |
| <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu | <input type="checkbox"/> mentorski rad                |
| <input type="checkbox"/> terenska nastava       | <input type="checkbox"/> ostalo _____                 |

### 1.6. Komentari

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, izrada priprema i sudjelovanje na laboratorijskim vježbama, samostalno učenje.

| <i>1.8. Praćenje rada studenata</i>   |   |                              |   |                        |  |                       |   |
|---|---|------------------------------|---|------------------------|--|-----------------------|---|
| Pohađanje nastave   | 1 | Aktivnost u nastavi          | 1 | Seminarski rad         |  | Eksperimentalni rad   |   |
| Pismeni ispit   |   | Usmeni ispit                 |   | Esej                   |  | Istraživanje          |   |
| Projekt   | 1 | Kontinuirana provjera znanja | 2 | Referat                |  | Praktični rad         | 1 |
| Portfolio   |   |                              |   |                        |  |                       |   |
| <i>1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu</i>  |   |                              |   |                        |  |                       |   |
| Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, samostalno odrađivanje lab. vježbi, kontinuirana provjera znanja, projekt.  |   |                              |   |                        |  |                       |   |
| <i>1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>   |   |                              |   |                        |  |                       |   |
| Crisp J. Introduction to Microprocessors and Microcontrollers, 2nd Edition, 2004  |   |                              |   |                        |  |                       |   |
| <i>1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>  |   |                              |   |                        |  |                       |   |
| Bates M. PIC Microcontrollers: An Introduction to Microelectronics 3rd Edition, 2012<br>Wayne W. Computers as Components: Principles of Embedded Computer Systems Design, 2008<br>Rafiqzaman M. Microcontroller Theory and Applications with the PIC18F 2nd Edition, 2018 |   |                              |   |                        |  |                       |   |
| <i>1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</i>   |   |                              |   |                        |  |                       |   |
| <i>Naslov</i>   |   |                              |   | <i>Broj primjeraka</i> |  | <i>Broj studenata</i> |   |
| Crisp J. Introduction to Microprocessors and Microcontrollers, 2nd Edition, 2004  |   |                              |   | 1                      |  | 40                    |   |
| <i>1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>  |   |                              |   |                        |  |                       |   |
| Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.   |   |                              |   |                        |  |                       |   |

| Opće informacije                             |   |         |
|--|---|---------|
| Naziv predmeta                               | Upravljanje u suvremenim elektroenergetskim sustavima |         |
| Studijski program                            | Prije diplomski sveučilišni studij elektrotehnike     |         |
| Status predmeta                              | izborni   |         |
| Godina                                       | 3   |         |
| Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave | ECTS koeficijent opterećenja studenata                | 6       |
|  | Broj sati (P+V+S)                                     | 30+30+0 |

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Razumijevanje osnovnih koncepata iz područja upravljanja i automatizacije u elektroenergetici. Upoznavanje s problematikom upravljanja sinkronih generatora i obnovljivih izvora energije.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Osnove automatske regulacije

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Opisati osnovne pojmove i koncepte iz područja automatske regulacije. Analizirati osnove pojmove linearnih sustava upravljanja u vremenskom i frekvencijskom području. Modelirati i analizirati rad osnovnih energetske elemenata u elektroenergetici. Primjeniti postupke sinteze linearnih sustava upravljanja na konvencionalne i moderne probleme u elektroenergetici. Modelirati rad osnovnih energetske elemenata u elektroenergetici: elektromehanički pretvornici energije, energetske pretvarači u sklopnom načinu rada, transformatori, obnovljivi izvori energije. Primjeniti postupke sinteze linearnih sustava upravljanja na konvencionalne i moderne probleme u elektroenergetici.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Osnovni pojmovi, strukture i koncepti iz područja automatske regulacije. Analiza linearnih sustava upravljanja u vremenskom i frekvencijskom području. Kaskadne regulacijske strukture. Sinteza linearnog sustava upravljanja u prostoru stanja. Modeliranje i analiza rada osnovnih energetske elemenata u elektroenergetici: elektromehanički pretvornici energije, energetske pretvarači u sklopnom načinu rada, transformatori, obnovljivi izvori energije. Primjena postupaka sinteze linearnih sustava upravljanja na konvencionalne i moderne probleme u elektroenergetici.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

- |   |   |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> predavanja  | <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci |
| <input type="checkbox"/> seminari i radionice   | <input type="checkbox"/> multimedija i mreža          |
| <input checked="" type="checkbox"/> vježbe      | <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij       |
| <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu | <input type="checkbox"/> mentorski rad                |
| <input type="checkbox"/> terenska nastava       | <input type="checkbox"/> ostalo _____                 |

### 1.6. Komentari

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, samostalno odrađivanje laboratorijskih vježbi, samostalno učenje.

### 1.8. Praćenje rada studenata

|           |   |                     |  |                |  |                |  |
|-----------|---|---------------------|--|----------------|--|----------------|--|
| Pohađanje | 2 | Aktivnost u nastavi |  | Seminarski rad |  | Ekperimentalni |  |
|-----------|---|---------------------|--|----------------|--|----------------|--|

|   |   |                              |                        |         |                       |   |
|---|---|------------------------------|------------------------|---------|-----------------------|---|
| nastave   |   |                              |                        |         | rad                   |   |
| Pismeni ispit   | 1 | Usmeni ispit                 |                        | Esej    | Istraživanje          |   |
| Projekt   |   | Kontinuirana provjera znanja | 2                      | Referat | Praktični rad         | 1 |
| Portfolio   |   |                              |                        |         |                       |   |
| <i>1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu</i>  |   |                              |                        |         |                       |   |
| Pismeno i usmeno objašnjenje simulacijskih/laboratorijskih vježbi, kontinuirana provjera znanja (dvije kontrolne zadaće), pisani ili usmeni završni ispit   |   |                              |                        |         |                       |   |
| <i>1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>   |   |                              |                        |         |                       |   |
| Kalea, Marijan.: Obnovljivi izvori energije, Kiklos - krug knjige, Zagreb, 2014.<br>Kuljača, Lj., Vukić, Z.: Automatsko upravljanje – analiza linearnih sustava. Zagreb; Kigen, d.o.o., 2004.   |   |                              |                        |         |                       |   |
| <i>1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>  |   |                              |                        |         |                       |   |
| Masoud Karimi-Ghartemani: Modeling and Control of Modern Electrical Energy Systems, Wiley, 2022<br>J. Machowski, Z. Lubosny, J. Bialek, J. Bumby: Power System Dynamics: Stability and Control (3rd edition), Wiley, 2020.<br>Vijay Vittal, James D. McCalley, Paul M. Anderson, A. A. Fouad: Power System Control and Stability, 3rd Edition, Wiley, 2019<br>P. Kundur: Power System Stability and Control, McGraw-Hill, Inc, 1994 |   |                              |                        |         |                       |   |
| <i>1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</i>   |   |                              |                        |         |                       |   |
| <i>Naslov</i>   |   |                              | <i>Broj primjeraka</i> |         | <i>Broj studenata</i> |   |
| Obnovljivi izvori energije  |   |                              | 6                      |         | 40                    |   |
| Automatsko upravljanje – analiza linearnih sustava  |   |                              | 5                      |         | 40                    |   |
| <i>1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>  |   |                              |                        |         |                       |   |
| Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.   |   |                              |                        |         |                       |   |



| Opće informacije                             |  |    |
|--|--|----|
| Naziv predmeta                               | Završni rad                                      |    |
| Studijski program                            | Sveučilišni prijediplomski studij elektrotehnike |    |
| Status predmeta                              | obvezatan  |    |
| Godina                                       | 3.   |    |
| Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave | ECTS koeficijent opterećenja studenata           | 12 |
|  | Broj sati (P+V+S)                                | -  |

| 1. OPIS PREDMETA  |  |                |                     |
|---|--|----------------|---------------------|
| <i>1.1. Ciljevi predmeta</i>  |  |                |                     |
| Završni rad predstavlja samostalan rad i provjeru stručnog znanja kandidata, koji treba pokazati odgovarajuću inženjersku razinu sposobnosti za samostalno rješavanje konkretnog stručnog zadatka.  |  |                |                     |
| <i>1.2. Uvjeti za upis predmeta</i>   |  |                |                     |
| Upisan predmet iz kojeg je izabran Završni rad.   |  |                |                     |
| <i>1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet</i>  |  |                |                     |
| Primijeniti usvojena znanja i vještine iz stručnih sadržaja pripadnog predmeta. Riješiti praktični zadatak. Steći kompetencije za samostalno rješavanje konkretnog stručnog zadatka.  |  |                |                     |
| <i>1.4. Sadržaj predmeta</i>  |  |                |                     |
| Sadržaj završnog rada temelji se na primjeni stečenih znanja iz programa obrazovanja na preddiplomskom sveučilišnom studiju. Završni rad može se zadati iz određenog predmeta posebnih stručnih sadržaja, a iznimno iz predmeta koji pripada grupi zajedničkih stručnih sadržaja, kada predstavlja širu cjelinu s određenim predmetom posebnih stručnih sadržaja studija. Student upisuje završni rad upisom zadnjeg semestra. Temu završnog rada utvrđuje Povjerenstvo za završne ispite, na prijedlog predmetnog nastavnika odnosno mentora koji će voditi završni rad. |  |                |                     |
| <i>1.5. Vrste izvođenja nastave</i>   | <input type="checkbox"/> predavanja<br><input type="checkbox"/> seminari i radionice<br><input type="checkbox"/> vježbe<br><input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu<br><input type="checkbox"/> terenska nastava<br><input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci<br><input type="checkbox"/> multimedija i mreža<br><input type="checkbox"/> laboratorij<br><input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad<br><input type="checkbox"/> ostalo |                |                     |
| <i>1.6. Komentari</i>   | -  |                |                     |
| <i>1.7. Obveze studenata</i>  |  |                |                     |
| Pohađanje konzultacija, samostalno rješavanje zadatka i izrada završnog rada u pisanom obliku.  |  |                |                     |
| <i>1.8. Praćenje rada studenata</i>   |  |                |                     |
| Pohađanje nastave   | Aktivnost u nastavi  | Seminarski rad | Eksperimentalni rad |
| Pismeni ispit   | Usmeni ispit   | Esej           | Istraživanje        |

|   |  |                               |    |                              |   |                       |  |
|---|--|-------------------------------|----|------------------------------|---|-----------------------|--|
| Projekt   |  | Kontinuirana provjera znanja  |    | Referat                      |   | Praktični rad         |  |
| Portfolio   |  | Samostalno rješavanje zadatka | 10 | Završni rad u pisanom obliku | 2 |                       |  |
| <i>1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu</i>                            |  |                               |    |                              |   |                       |  |
| Ocjenjuje se i vrednuje točnost i cjelovitost rješavanja zadanog problema, izrade završnog rada te njegova usmena obrana. |  |                               |    |                              |   |                       |  |
| <i>1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>                                       |  |                               |    |                              |   |                       |  |
| -   |  |                               |    |                              |   |                       |  |
| <i>1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>                                      |  |                               |    |                              |   |                       |  |
| -   |  |                               |    |                              |   |                       |  |
| <i>1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</i>     |  |                               |    |                              |   |                       |  |
| <i>Naslov</i>   |  |                               |    | <i>Broj primjeraka</i>       |   | <i>Broj studenata</i> |  |
|   |  |                               |    |                              |   |                       |  |
| <i>1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>                |  |                               |    |                              |   |                       |  |
| Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.   |  |                               |    |                              |   |                       |  |