

| OPĆE INFORMACIJE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                      |               |                                                                                  |    |    |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------|----|----|---|
| Nositelj kolegija                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | dr. sc. Tomislav Pavlic, prof. struč. stud.<br>Tihomir Glatki, pred. |               |                                                                                  |    |    |   |
| Naziv kolegija                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Tehnička dokumentacija mehatroničkog sustava                         |               |                                                                                  |    |    |   |
| Studijski program                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Stručni prijediplomski studij Mehatronika                            |               |                                                                                  |    |    |   |
| Status kolegija                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Obavezan                                                             |               |                                                                                  |    |    |   |
| Godina                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1.                                                                   |               | Semestar                                                                         |    | 1. |   |
| Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ECTS koeficijent opterećenja studenata                               | 5             |                                                                                  |    |    |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Broj sati (P+V+S)                                                    | 30 + 30 + 0   | P                                                                                | V  |    | S |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                      |               |                                                                                  | AV | LV |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                      |               |                                                                                  |    | 30 | 0 |
| OPIS KOLEGIJA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                      |               |                                                                                  |    |    |   |
| Ciljevi kolegija                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                      |               |                                                                                  |    |    |   |
| Usvojiti znanja potrebna za razumijevanje i izradu tehničke dokumentacije i znanja potrebna za obavljanje stručnih poslova u domeni struke.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                      |               |                                                                                  |    |    |   |
| Uvjeti za upis kolegija                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                      |               |                                                                                  |    |    |   |
| Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                      |               |                                                                                  |    |    |   |
| Očekivani ishodi učenja za kolegij                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                      |               |                                                                                  |    |    |   |
| Skupovi ishoda učenja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                      | Ishodi učenja |                                                                                  |    |    |   |
| SIU1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Sastavni elementi tehničke dokumentacije (2 ECTS-a)                  | I1            | Primijeniti pravila i norme vezane uz tehničko crtanje i tehničko dokumentiranje |    |    |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                      | I2            | Analizirati sastavne elemente tehničke dokumentacije strojarskog projekta        |    |    |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                      | I3            | Analizirati sastavne elemente tehničke dokumentacije elektrotehničkog projekta   |    |    |   |
| SIU2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Tehničko dokumentiranje mehatroničkog sustava (3 ECTS-a)             | I4            | Nacrtati elemente strojeva i uređaja u ortogonalnoj i izometrijskoj projekciji   |    |    |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                      | I5            | Izraditi 2D nacрте dijelova i sklopova primjenom CAD sustava                     |    |    |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                      | I6            | Izraditi električnu i elektroničku shemu primjenom EDA ili CAD sustava           |    |    |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                      | I7            | Izraditi tehničku dokumentaciju mehatroničkog sustava                            |    |    |   |
| Sadržaj kolegija                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                      |               |                                                                                  |    |    |   |
| <p><b>Uvod u tehničko crtanje</b> (Ishod I1)<br/>Normizacija i norme: crte, tehničko pismo, formati papira za tehničku dokumentaciju, mjerila, sastavnica, označavanje dokumentacije. Standardi i pravila označavanja kod G-koda.</p> <p><b>Dokumentacija u strojarstvu</b> (Ishod I1, I2)<br/>Opisivanje oblika strojnih dijelova ortogonalnom i izometrijskom projekcijom. Korištenje presjeka i preporuke pri predočavanju oblika u tehničkoj dokumentaciji. Pojednostavljenja predočavanja elemenata strojeva. Prostorno predočavanje. Kotiranje. Hrapavost površina i označavanje na dokumentaciji. Tolerancije dimenzija. Tolerancije oblika i položaja. Dosjedi.</p> <p><b>Dokumentacija u elektrotehnici</b> (Ishod I3)</p> |                                                                      |               |                                                                                  |    |    |   |

Sustav označavanja elemenata. Grafički simboli u crtežima i shemama. Električne sheme (jednopolne, višepolne, montažni pogled. Tehnički opis. Tehničke specifikacije uređaja i opreme. Proračun zagrijavanja i selektivnosti. Upute za rad i održavanje. Dokumentacija izvedenog stanja. Čitanje el. shema.

**Vrste tehničke dokumentacije** (Ishod I1, I2, I3)

Projektna, konstrukcijska, tehnološka, proizvodna. Slijed izradbe i primjena.

**Uporaba računala pri izradbi tehničke dokumentacije** (Ishod I3, I4, I5, I6, I7)

Uvod u rad s programskim alatima za izradu tehničke dokumentacije. Provjera izrađene tehničke dokumentacije simulacijom u programskom alatu (sklapanje i gibanje sklopa, funkcija električne sheme).

|                                |                                                 |                                                              |
|--------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <b>Vrste izvođenja nastave</b> | <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 checked="" type="checkbox"/> ostalo: obrnuta učionica |

#### Obveze studenata

**Pohađanje nastave u skladu s Pravilnikom o studiranju.**

**Izrada svih definiranih zadataka.**

#### Praćenje rada studenata

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

#### Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

##### Kontinuirana provjera:

| SIU  | Ishodi        | Kolokvij 1 | Kolokvij 2 | Obrana projektnog zadatka iz strojarstva | Obrana projektnog zadatka iz elektrotehnike | Prag       | Max         |
|------|---------------|------------|------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|------------|-------------|
| SIU1 | I1            | 15%        |            |                                          |                                             | 7,5%       | <b>15%</b>  |
|      | I2            | 15%        |            |                                          |                                             | 7,5%       | <b>15%</b>  |
|      | I3            |            | 10%        |                                          |                                             | 5%         | <b>10%</b>  |
| SIU2 | I4            | 10%        |            |                                          |                                             | 5%         | <b>10%</b>  |
|      | I5            |            |            | 20%                                      |                                             | 10%        | <b>20%</b>  |
|      | I6            |            |            |                                          | 20%                                         | 10%        | <b>20%</b>  |
|      | I7            |            |            | 5%                                       | 5%                                          | 5%         | <b>10%</b>  |
|      | <b>Ukupno</b> | <b>40%</b> | <b>10%</b> | <b>25%</b>                               | <b>25%</b>                                  | <b>50%</b> | <b>100%</b> |

Student je položio predmet ako je za svaki ishod učenja ostvario postotak bodova koji je veći i jednak definiranom pragu.

Ishode koje student ne položi tijekom kontinuirane provjere, polagat će na ispitnom roku.

Ishodi I5 i I7 uključuju projektni zadatak iz strojarstva, a ishodi I6 i I7 projektni zadatak iz elektrotehnike.

Metoda vrednovanja projektnog dijela kolegija je obrana projektnog zadatka. Izrađen i predan projektni zadatak uvjet je za pristup obrani projektnog zadatka iz strojarstva te elektrotehnike.

Izrada projektnog zadatka iz strojarstva (ishodi I5 i I7) uključuje izradu 2D nacrtu dijelova i sklopnog nacrtu u CAD sustavu prema zadanim projektnim zahtjevima, uz primjenu pravila i normi tehničkog crtanja (projekcije, presjeci, kotiranje, tolerancije, oznake hrapavosti), izradu sastavnice, provjeru sklopa jednostavnom simulacijom sklapanja i gibanja u CAD sustavu te predaju cjelovite tehničke dokumentacije u propisanom formatu.

Obrana projektnog zadatka strojarstva (ishodi I5 i I7) uključuje predstavljanje izrađenih nacrtu i pripadajuće tehničke dokumentacije, objašnjenje odabranih projekcija, presjeka, kota i tolerancija te objašnjenje postupaka izrade, provjere i uređivanja tehničke dokumentacije u CAD sustavu.

Izrada projektnog zadatka iz elektrotehnike (ishod I6 i I7) uključuje izradu strukturiranog projekta u EDA/CAD sustavu prema zadanim projektnim zahtjevima, izradu električne i elektroničke sheme mehatroničkog sustava primjenom odgovarajućih grafičkih simbola i oznaka, povezivanje i označavanje elemenata i vodiča, definiranje potrebnih projektnih podataka i stranica te izradu pripadajuće tehničke dokumentacije i predaju cjelovitog projekta u propisanom formatu.

Obrana projektnog zadatka iz elektrotehnike (ishod I6 i I7) uključuje predstavljanje izrađene električne i elektroničke sheme i pripadajuće tehničke dokumentacije, objašnjenje strukture projekta, funkcije odabranih elemenata i njihovih međusobnih veza te objašnjenje postupaka izrade, uređivanja i generiranja tehničke dokumentacije u EDA/CAD sustavu.

#### Ispitni rok:

| SIU  | Ishodi | Pisani ispit | Obrana projektnog zadataka iz strojarstva | Obrana projektnog zadataka iz elektrotehnike | Prag | Max  |
|------|--------|--------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------|------|------|
| SIU1 | I1     | 15%          |                                           |                                              | 7,5% | 15%  |
|      | I2     | 15%          |                                           |                                              | 7,5% | 15%  |
|      | I3     | 10%          |                                           |                                              | 5%   | 10%  |
| SIU2 | I4     | 10%          |                                           |                                              | 5%   | 10%  |
|      | I5     |              | 20%                                       |                                              | 10%  | 20%  |
|      | I6     |              |                                           | 20%                                          | 10%  | 20%  |
|      | I7     |              | 5%                                        | 5%                                           | 5%   | 10%  |
|      | Ukupno | 50%          | 25%                                       | 25%                                          | 50%  | 100% |

Student je položio predmet ako je za svaki ishod učenja ostvario postotak bodova koji je veći i jednak definiranom pragu.

Položeni ishod učenja kroz kontinuiranu provjeru ili kroz ispitni rok „vrijedi“ jednu kalendarsku godinu, nakon čega se ponovno polaže.

Na ispitnom roku projektni dio kolegija vrednuje se na isti način: izrađen i predan projektni zadatak uvjet je za pristup obrani projektnih zadataka.

#### Ocjenjivanje kolegija:

Temeljem sume svih ostvarenih bodova na kolegiju, ocjena se definira sukladno sljedećoj tablici:

| Raspon bodova  | Ocjena ispita  |
|----------------|----------------|
| 0,00 – 49,99   | nedovoljan (1) |
| 50,00 – 59,99  | dovoljan (2)   |
| 60,00 – 74,99  | dobar (3)      |
| 75,00 – 89,99  | vrlo dobar (4) |
| 90,00 – 100,00 | izvrstan (5)   |

**Obvezna literatura i broj primjeraka u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na kolegiju**

| Naslov                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Broj primjeraka | Broj studenata |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------|
| Pavlic, Tomislav: Predavanja i vježbe iz predmeta Tehnička dokumentacija, Veleučilište u Bjelovaru.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | online          | 30             |
| Kukec, Đuro: Tehnička dokumentacija, Visoka tehnička škola u Bjelovaru, Bjelovar, 2011.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 10              | 30             |
| Glatki, Tihomir: Predavanja i vježbe iz predmeta Tehnička dokumentacija, Veleučilište u Bjelovaru.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | online          | 30             |
| <b>Dopunska literatura</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |                |
| 1. Padovan, Lukša: "Inženjerska grafika i dokumentiranje", Graphis d.o.o. Zagreb, Zagreb, 2004.<br>2. Švigir, Nikola; Sumina, Damir; Padovan, Lukša: "Tehničko crtanje uporabom CAD programa", Graphis d.o.o. Zagreb, Zagreb, 2007.<br>3. Žunar, Milan: "Tehničko Crtanje", Profil Mozaik d.o.o. Zagreb, Zagreb, 2008.<br>4. Rodeš, Vladimir: "Električne instalacije", Elektrostrojarska škola, Varaždin, 2009. – 1. i 2. dio |                 |                |
| <b>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                 |                |
| Provođenje studentskih anketa i evaluacija podataka prema rezultatima Povjerenstva za provođenje studentske ankete.<br>Analiza indikatora kvalitete koja analizira studiranje studenata, prolaznost na ispitima, zaposlenost završenih studenata i druge pokazatelje kvalitete.<br>Redovito ažuriranje i osuvremenjivanje kolegija.                                                                                            |                 |                |