



Moderno obrazovanje stručnih prvostupnika/ca mehatronike usklađeno
sa zahtjevima HKO-a



Program preddiplomskog stručnog studija

Mehatronika

usklađen s HKO registrom i kvalifikacijom
stručni/a prvostupnik/prvostupnica (baccalaureus/baccalaurea)
inženjer/inženjerka mehatronike

Bjelovar, 2021.





Sadržaj

| | |
|---|-----------|
| 1 Uvod | 4 |
| 2 Program preddiplomskog stručnog studija Mehatronika | 5 |
| 2.1 Opći podaci o programu | 5 |
| 2.2 Ishodi učenja preddiplomskog stručnog studija Mehatronika | 5 |
| 2.3 Popis obveznih i izbornih skupova ishoda učenja programa preddiplomskog stručnog studija Mehatronika | 6 |
| 2.4 Popis predmeta programa preddiplomskog stručnog studija Mehatronika..... | 10 |
| 2.5 Matrice povezivanja ishoda učenja studijskog programa s obveznim skupovima ishoda učenja i s predmetima | 17 |
| 3 Programi predmeta preddiplomskog stručnog studija Mehatronika | 22 |
| Matematika 1..... | 22 |
| Osnove elektrotehnike | 25 |
| Digitalna tehnika | 29 |
| Osnove inženjerskih proračuna | 32 |
| IT i primjena | 35 |
| Komunikacijske vještine | 38 |
| Tehnički engleski jezik | 42 |
| Matematika 2..... | 45 |
| Osnove statike i čvrstoće | 48 |
| Tehnička dokumentacija..... | 51 |
| Elektroničke komponente i skloovi..... | 54 |
| Osnove programiranja | 57 |
| Poslovni engleski jezik..... | 60 |
| Senzori | 63 |
| Virtualno modeliranje i simuliranje | 66 |
| Tehnički materijali i proizvodni postupci..... | 69 |
| Elementi precizne mehanike | 72 |
| Signali i sustavi | 75 |
| Održavanje mehatroničkih sustava | 78 |
| Primjena matematičkih programske alata..... | 81 |
| Automatsko upravljanje..... | 84 |
| Mikroupravljači | 88 |
| Aditivne tehnologije..... | 91 |
| Osnove mehanizama..... | 94 |





| | |
|--|-----|
| Projektiranje i proizvodnja elektroničkih uređaja..... | 97 |
| Upravljanje kvalitetom | 100 |
| Računalno vođenje i upravljanje procesima | 103 |
| Pneumatika i hidraulika..... | 107 |
| Primjenjena robotika | 110 |
| Internet stvari..... | 113 |
| Projekt | 116 |
| Osnove poduzetništva..... | 119 |
| Labview grafičko programiranje..... | 122 |
| Poslovno planiranje | 125 |
| Stručna praksa | 127 |
| Završni rad | 130 |
| Proizvodnja podržana računalom..... | 133 |
| Obnovljivi izvori energije | 136 |
| Automatizacija strojeva i uređaja..... | 139 |





1 Uvod

Program preddiplomskog stručnog studija Mehatronika omogućuje stjecanje kvalifikacije **stručni/a prvostupnik/prvostupnica (baccalaureus/baccalaurea) inženjer/inženjerka mehatronike** koja se nalazi u HKO registru. Navedena kvalifikacija obrazuje studente za tržište rada i potrebe zanimanja **inženjer/inženjerka mehatronike**.

Inženjeri mehatronike bave se automatizacijom i modernizacijom proizvoda i proizvodnih procesa te održavanjem postojećih proizvodnih linija i uređaja koristeći kompetencije iz područja elektrotehnike, strojarstva, računarstva i upravljanja sustavima. Predlažu elemente sustava automatizacije za različite tehničke procese. Izrađuju tehničku dokumentaciju novih proizvoda i proučavaju tehničku dokumentaciju postojećih proizvoda. Inženjeri mehatronike analiziraju postojeće proizvode, predlažu poboljšanja postojećih proizvoda i sudjeluju u osiguravanju kvalitete u proizvodnji. Planiraju i organiziraju vlastiti rad i rad projektnog tima pri razvoju novih proizvoda i proizvodnih procesa, izrađuju projektnu dokumentaciju i prate realizaciju projekta. Inženjeri mehatronike komuniciraju unutar projektnog tima i s vanjskim korisnicima.

U ovom dokumentu predstavljen je prijedlog unaprijeđenog programa preddiplomskog stručnog studija Mehatronika uskladenog s HKO registrom. Program ima ukupno 180 ECTS bodova, od čega 114 ECTS bodova proizlazi iz obveznih skupova ishoda učenja kvalifikacije stručni/a prvostupnik/prvostupnica (baccalaureus/baccalaurea) inženjer/inženjerka mehatronike, a 66 ECTS bodova proizlazi iz izbornih skupova ishoda učenja.

Unaprijedeni program preddiplomskog stručnog studija Mehatronika proizašao je kao rezultat rada stručne radne skupine na ishodu 1.3. Ishodi unapređenja programa preddiplomskog stručnog studija Mehatronika, elementa 1 „Unapređenje programa preddiplomskog stručnog studija Mehatronika utemeljeno na standardu zanimanja i standardu cjelovite kvalifikacije“ na projektu „Moderno obrazovanje stručnih prvostupnika/ca mehatronike uskladeno sa zahtjevima HKO-a“. Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog socijalnog fonda.





2 Program preddiplomskog stručnog studija Mehatronika

2.1 Opći podaci o programu

Naziv studija: Preddiplomski stručni studij Mehatronika

Tip studija: Stručni studij

Razina studija: HKO 6. razina, preddiplomski stručni studij

Znanstveno ili umjetničko područje: Elektrotehnika i računarstvo

Znanstveno ili umjetničko polje: Elektrotehnika

Uvjet za upis: Završena četverogodišnja srednja škola, odnosno kvalifikacija na razini 4.2 ili višoj te položeni ispitni obaveznih predmeta državne mature razina sukladnih odlukama visokog učilišta koje izvodi studij.

Trajanje studija: 3 godine (VI semestara)

Ukupan broj ECTS bodova: 180

Stručni naziv koji se stječe završetkom studija: stručni/a prvostupnik/prvostupnica (baccalaureus/baccalaurea) inženjer/inženjerka mehatronike.

2.2 Ishodi učenja preddiplomskog stručnog studija Mehatronika

Preddiplomski stručni studij Mehatronika osposobljava studente za samostalan rad za niz zanimanja kod kojih je neophodno poznavanje strojarskih, elektrotehničkih i informatičkih tehnologija. Osobe koje završe ovaj stručni studij stići će znanja, vještine i sposobnosti koje će im omogućiti zapošljavanje u izuzetno širokom segmentu tržišta. Ishodi učenja studijskog programa mehatronika prikazani su u tablici 1. Ishodi učenja IUP1 – IUP10 spadaju u opće ishode učenja (soft skills), a preostali ishodi učenja spadaju u stručne ishode učenja.

Tablica 1. Ishodi učenja studijskog programa mehatronika

| Šifra ishoda učenja programa | ISHODI UČENJA PREDDIPLOMSKOG STRUČNOG STUDIJA MEHATRONIKA |
|---------------------------------------|---|
| IUP1 | Primijeniti matematičke i fizikalne zakonitosti na inženjerske probleme |
| IUP2 | Koristiti strani jezik u stručnoj literaturi te svakodnevnoj i stručnoj komunikaciji |
| IUP3 | Primijeniti načela poslovne komunikacije u okviru struke: prepoznati potrebe klijenata, predstaviti informacije, ideje, probleme i rješenja stručnoj i nestručnoj publici |
| IUP4 | Stjecati nova znanja, vještine, sposobnosti i odgovornosti |
| IUP5 | Prilagoditi se radu u projektnim timovima |
| IUP6 | Identificirati, modelirati i rješavati inženjerske probleme |
| IUP7 | Uskladiti inženjerske aktivnosti s potrebama korisnika proizvoda i usluge |
| IUP8 | Fleksibilizirati se i prilagoditi u iznalaženju tehničkih rješenja uz poštivanje temeljnih etičkih načela, pravnih normi i pravila struke |
| IUP9 | Koristiti tehnike, vještine i suvremene alate neophodne za inženjersku praksu |
| IUP10 | Kritički vrednovati stručne činjenice, pojmove, postupke, principe i teorije u području mehatronike |





| | |
|-------|---|
| IUP11 | Prepoznati i predložiti adekvatne vrste materijala i postupke strojne obrade kod izrade mehatroničkih sustava |
| IUP12 | Dimenzionirati i odabrati standardizirane elemente precizne mehanike, strojne elemente i sklopove u postupku izrade različitih mehanizama |
| IUP13 | Konstruirati strojne elemente, sklopove i mehanizme u skladu sa zakonitostima čvrstoće i deformacija, kinematike i dinamike |
| IUP14 | Poznavati principe rada elektroničkih i elektromehaničkih pretvarača |
| IUP15 | Analizirati ponašanje mehatroničkih sustava modeliranjem i simuliranjem |
| IUP16 | Projektirati elektroničke uređaje s mikroračunalima i izraditi programska rješenja mikroračunala |
| IUP17 | Izraditi 2D tehničku dokumentaciju i konstruirati 3D model mehatroničkih sustava |
| IUP18 | Proračunati parametre regulatora za regulaciju različitih tehničkih procesa |
| IUP19 | Automatizirati sustave pomoću pneumatskih i hidrauličkih elemenata |
| IUP20 | Programirati programirljive logičke kontrolere pomoću aktualnih platformi i programske jezike |
| IUP21 | Odabrat i povezati senzore, aktuatore, mikroračunala, programirljive logičke kontrolere i popratnu opremu za automatizaciju proizvodnih procesa |
| IUP22 | Poznavati načela sustava osiguranja kvalitete u mehatronici |
| IUP23 | Programirati, analizirati, simulirati i demonstrirati rad robota i planirati trajektorije robotskih manipulatora |
| IUP24 | Održavati mehatroničke sustave |
| IUP25 | Integrirati računalo s programsom podrškom u procesu prikupljanja podataka, mjerjenja i prikaz podataka na računalu |
| IUP26 | Prepoznati i riješiti probleme u proizvodnom procesu povezane s mehatroničkim elementima, sklopovima ili uređajima |
| IUP27 | Planirati, pratiti i kontrolirati proizvodnju elemenata mehatroničkih sustava |

2.3 Popis obveznih i izbornih skupova ishoda učenja programa preddiplomskog stručnog studija Mehatronika

Uvjeti za stjecanje kvalifikacije stručni/a prvostupnik/prvostupnica (baccalaureus/baccalaurea) inženjer/inženjerka mehatronike jest stečenih minimalno 180 ECTS bodova (od čega je najmanje 120 ECTS bodova na 6. ili višoj razini ishoda učenja), položeni svi ispitni te izrađeni i obranjen završni rad. Od stečenih minimalno 180 ECTS bodova, 114 ECTS bodova mora biti iz obveznih skupova ishoda učenja, najmanje 54 ECTS bodova mora biti iz izbornih skupova ishoda učenja ili skupova ishoda učenja vezanih uz elektrotehniku ili strojarstvo ili računarstvo, a najviše 12 ECTS bodova može biti iz proizvoljnih skupova ishoda učenja. Predloženi program preddiplomskog stručnog studija Mehatronika sadrži 114 ECTS bodova iz obveznih skupova ishoda učenja (tablica 2) i 66 ECTS bodova iz izbornih skupova ishoda učenja (tablica 3).





**Tablica 2. Obvezni skupovi ishoda učenja iz standarda kvalifikacije stručni/a
prvostupnik/prvostupnica (baccalaureus/baccalaurea) inženjer/inženjerka mehatronike**

| Šifra OSIU | Obvezni skupovi ishoda učenja (OSIU) |
|---------------|--|
| OSIU1 | Osnove elektrostatike i električnih krugova istosmjerne struje |
| OSIU2 | Osnove elektromagnetizma i električnih krugova izmjenične struje |
| OSIU3 | Osnove poluvodičke elektronike |
| OSIU4 | Osnovne elektroničke komponente i sklopovi |
| OSIU5 | Osnove elektromehaničkih pretvarača |
| OSIU6 | Osnove elektroničkih pretvarača |
| OSIU7 | Princip rada, vrste i karakteristike senzora |
| OSIU8 | Primjena senzora |
| OSIU9 | Osnove statike |
| OSIU10 | Osnove čvrstoće |
| OSIU11 | Osnovni tipovi mehanizama |
| OSIU12 | Osnovna svojstva tehničkih materijala |
| OSIU13 | Analiza elemenata precizne mehanike i elemenata strojeva |
| OSIU14 | Osnovni proizvodni postupci za obradu tehničkih materijala |
| OSIU15 | Osnove brojevnih sustava i kodova |
| OSIU16 | Osnove Booleove algebre |
| OSIU17 | Osnove digitalnih sklopova |
| OSIU18 | Osnove elemenata sustava automatizacije |
| OSIU19 | Analiza i sinteza kontinuiranih i vremenski nepromjenjivih sustava automatskog upravljanja |
| OSIU20 | Povezivanje odabranog programirljivog logičkog kontrolera s uređajima za automatizaciju procesa |
| OSIU21 | Programiranje programirljivog logičkog kontrolera |
| OSIU22 | Osnove industrijskih protokola i SCADA sustava |
| OSIU23 | Primjena pneumatike u automatizaciji |
| OSIU24 | Primjena hidraulike u automatizaciji |
| OSIU25 | Sastavni elementi tehničke dokumentacije |
| OSIU26 | Tehničko dokumentiranje mehatroničkog sustava |
| OSIU27 | 3D oblikovanje |
| OSIU28 | Virtualno modeliranje i simuliranje proizvodnih procesa |
| OSIU29 | Osnove održavanja mehatroničkih sustava |
| OSIU30 | Osnove sustava osiguravanja kvalitete |
| OSIU31 | Osnove poslovnog planiranja za studente inženjerskih studija |
| OSIU32 | Osnove vještina komuniciranja za studente inženjerskih studija |
| OSIU33 | Osnove gramatike i tehničkog engleskog jezika |
| OSIU34 | Prezentacija teme iz područja tehničkih znanosti na engleskom jeziku |
| OSIU35 | Osobni i profesionalni razvoj zasnovan na radu u organizaciji |
| OSIU36 | Dokumentiranje praktičnog iskustva u organizaciji |
| OSIU37 | Samostalno služenje literaturom u rješavanju jednostavnijeg problemskog zadatka u tehničkim znanostima |



| | |
|--------|--|
| OSIU38 | Samostalno rješavanje jednostavnijeg problemskog zadatka u tehničkim znanostima |
| OSIU39 | Pisano i usmeno predstavljanje rješenja jednostavnijeg problemskog zadatka u tehničkim znanostima |
| OSIU40 | Uvod u skupove, funkcije i nizove |
| OSIU41 | Elementarna funkcije |
| OSIU42 | Uvod u linearnu algebru |
| OSIU43 | Osnove vektorskih prostora s primjenom na linearne operatore u ravnini i prostoru za studente stručnih studija |
| OSIU44 | Osnove analitičke geometrije u prostoru |
| OSIU45 | Osnove diferencijalnog računa |
| OSIU46 | Osnove integralnog računa |
| OSIU47 | Osnove rješavanja linearnih diferencijalnih jednadžbi s konstantnim koeficijentima prvog ili drugog reda |

Tablica 3. Izborni skupovi ishoda učenja iz standarda kvalifikacije stručni/a prvostupnik/prvostupnica (baccalaureus/baccalaurea) inženjer/inženjerka mehatronike

| Šifra ISIU | Izborni skupovi ishoda učenja (ISIU) |
|---------------|---|
| ISIU1 | Primjena mikroupravljača u elektroničkom uređaju |
| ISIU2 | Programiranje mikroupravljača |
| ISIU3 | Primjena programskog alata za numeričko računanje |
| ISIU4 | Osnove LabVIEW grafičkog programiranja |
| ISIU5 | Učinkovito LabVIEW grafičko programiranje |
| ISIU6 | Uvod u robotiku |
| ISIU7 | Primjena robota u automatiziranim proizvodnim procesima |
| ISIU8 | Osnove primjene uređaja za upravljanje pozicijom i brzinom vrtnje servomotora |
| ISIU9 | Osnove primjene HMI uređaja |
| ISIU10 | Osnove dizajna jednostavne arhitekture koncepta Internet stvari |
| ISIU11 | Osnove izrade klijentskog dijela jednostavnog rješenja koncepta Internet stvari |
| ISIU12 | Osnove izrade poslužiteljskog dijela jednostavnog rješenja koncepta Internet stvari |
| ISIU13 | Osnove informacijsko-komunikacijskih tehnologija |
| ISIU14 | Uvod u proceduralni programski jezik |
| ISIU15 | Osnove programiranja u proceduralnom programskom jeziku |
| ISIU16 | Osnove projektiranja i proizvodnje elektroničkih uređaja |
| ISIU17 | Osnove obrade materijala pomoću CNC strojeva |
| ISIU18 | Osnovni postupci aditivnih proizvodnji |
| ISIU19 | Osnove projektiranja fotonaponskih sustava |
| ISIU20 | Osnove obnovljivih izvora energije |
| ISIU21 | Osnove poduzetništva za studente inženjerskih studija |
| ISIU22 | Pisana komunikacija iz područja tehničkih znanosti na engleskom jeziku |
| ISIU23 | Stručna gramatika i specifični tehnički vokabular engleskog jezika |
| ISIU24 | Temeljno korištenje poslovnog engleskog jezika |
| ISIU25 | Samostalno korištenje poslovnog engleskog jezika |
| ISIU26 | Unapređenje znanja i vještina u organizaciji |





| | |
|--------|---|
| ISIU27 | Provedba timske izvedbe jednostavnijih projektnih zadataka iz područja mehatronike |
| ISIU28 | Osnove inženjerskog proračuna |
| ISIU29 | Prirodno područje i osnove diferencijalnog računa funkcija dviju varijabli |
| ISIU30 | Osnove analize kontinuiranih i diskretnih signala |
| ISIU31 | Osnove rješavanja linearnih diferencijskih jednadžbi s konstantnim koeficijentima prvog ili drugog reda |





2.4 Popis predmeta programa preddiplomskog stručnog studija Mehatronika

| Mehatronika - 1. semestar | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|--------------|--|-----|-----------|--|-----|-----------|--|-----|-----------|---|-----|-----------|--|
| Predmeti | ECTS predmet | SIU1 | O/I | ECTS skup | SIU2 | O/I | ECTS skup | SIU3 | O/I | ECTS skup | SIU4 | O/I | ECTS skup | |
| Matematika 1 | 6 | Uvod u skupove, funkcije i nizove | O | 1 | Uvod u linearnu algebru | O | 2 | Osnove vektorskih prostora s primjenom na lineарne operatore u ravnini i prostoru za studente stručnih studija | O | 1 | Osnove analitičke geometrije u prostoru | O | 1 | |
| | | Elementarne funkcije | O | 1 | | | | | | | | | | |
| Osnove elektrotehnike | 6 | Osnove elektrostatike i električnih krugova istosmjerne struje | O | 3 | Osnove elektromagnetizma i električnih krugova izmjenične struje | O | 3 | | | | | | | |
| Osnove digitalne logike | 6 | Osnove brojevnih sustava i kodova | O | 1 | Osnove Booleove algebre | O | 1 | Osnove digitalnih sklopova | O | 4 | | | | |
| Osnove inženjerskog proračuna | 2 | Osnove inženjerskog proračuna | I | 2 | | | | | | | | | | |
| IT i primjena | 3 | Osnove informacijsko-komunikacijskih tehnologija | I | 3 | | | | | | | | | | |
| Komunikacijske vještine | 3 | Osnove vještina komuniciranja za studente inženjerskih studija | O | 3 | | | | | | | | | | |
| Tehnički engleski jezik | 4 | Osnove gramatike i tehničkog engleskog jezika | O | 1 | Pisana komunikacija iz područja tehničkih znanosti na engleskom jeziku | I | 1 | Stručna gramatika i specifični tehnički vokabular | I | 2 | | | | |
| Tjelesna i zdravstvena kultura 1 | 0 | | | | | | | | | | | | | |
| Ukupno ECTS | 30 | | | | | | | | | | | | | |



| Mehatronika - 2. semestar | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--------------|--|-------|-----------|--|-------|-----------|--|-------|-----------|
| Predmeti | ECTS predmet | SIU1 | O / I | ECTS skup | SIU2 | O / I | ECTS skup | SIU3 | O / I | ECTS skup |
| Matematika 2 | 5 | Osnove diferencijalnog računa | O | 2 | Osnove integralnog računa | O | 2 | Prirodno područje i osnove diferencijalnog računa funkcija dviju varijabli | I | 1 |
| Osnove mehanike | 6 | Osnove statike | O | 3 | Osnove čvrstoće | O | 3 | | | |
| Tehnička dokumentacija | 5 | Sastavni elementi tehničke dokumentacije | O | 2 | Tehničko dokumentiranje mehatroničkog sustava | O | 3 | | | |
| Elektroničke komponente i skloovi | 5 | Osnove elektromehaničkih pretvarača | O | 3 | Osnovne elektroničke komponente i skloovi | O | 2 | | | |
| Osnove programiranja | 5 | Uvod u proceduralni programski jezik | I | 2 | Osnove programiranja u proceduralnom programskom jeziku | I | 3 | | | |
| Poslovni engleski jezik | 4 | Temeljno korištenje poslovnog engleskog jezika | I | 2 | Prezentacija teme iz područja tehničkih znanosti na engleskom jeziku | O | 1 | Samostalno korištenje poslovnog engleskog jezika | I | 1 |
| Tjelesna i zdravstvena kultura 2 | 0 | | | | | | | | | |
| Ukupno ECTS | 30 | | | | | | | | | |





| Mehatronika - 3. semestar | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|--|-----|-----------|--|-----|-----------|---|-----|-----------|--|
| Predmeti | ECTS predmet | SIU1 | O/I | ECTS skup | SIU2 | O/I | ECTS skup | SIU3 | O/I | ECTS skup | |
| Senzori | 5 | Princip rada, vrste i karakteristike senzora | O | 2 | Primjena senzora | O | 3 | | | | |
| Virtualno modeliranje i simuliranje | 5 | 3D oblikovanje | O | 3 | Virtualno modeliranje i simuliranje proizvodnih procesa | O | 2 | | | | |
| Tehnički materijali i proizvodni postupci | 6 | Osnovna svojstva tehničkih materijala | O | 3 | Osnovni proizvodni postupci za obradu tehničkih materijala | O | 3 | | | | |
| Elementi strojeva | 3 | Analiza elemenata precizne mehanike i elemenata strojeva | O | 3 | | | | | | | |
| Signalni i sustavi | 5 | Osnove analize kontinuiranih i diskretnih signala | I | 1 | Osnove rješavanja linearnih diferencijalnih jednadžbi s konstantnim koeficijentima prvog ili drugog reda | O | 2 | Osnove rješavanja linearnih diferencijskih jednadžbi s konstantnim koeficijentima prvog ili drugog reda | I | 2 | |
| Održavanje mehatroničkih sustava | 4 | Osnove održavanja mehatroničkih sustava | O | 4 | | | | | | | |
| Primjena matematičkih programske alata | 2 | Primjena programskog alata za numeričko računanje | I | 2 | | | | | | | |
| Ukupno ECTS | 30 | | | | | | | | | | |





| Mehatronika - 4. semestar | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|--|-----|-----------|--|-----|-----------|------|-----|-----------|--|
| Predmeti | ECTS predmet | SIU1 | O/I | ECTS skup | SIU2 | O/I | ECTS skup | SIU3 | O/I | ECTS skup | |
| Automatsko upravljanje | 6 | Osnove elemenata sustava automatizacije | O | 2 | Analiza i sinteza kontinuiranih i vremenski nepromjenjivih sustava automatskog upravljanja | O | 4 | | | | |
| Mikroupravljači | 5 | Primjena mikroupravljača u elektroničkom uređaju | I | 1 | Programiranje mikroupravljača | I | 4 | | | | |
| Aditivne tehnologije | 4 | Osnovni postupci aditivnih proizvodnji | I | 4 | | | | | | | |
| Osnove mehanizama | 4 | Osnovni tipovi mehanizama | O | 4 | | | | | | | |
| Projektiranje i proizvodnja elektroničkih uređaja | 4 | Osnove projektiranja i proizvodnje elektroničkih uređaja | I | 4 | | | | | | | |
| Upravljanje kvalitetom | 3 | Osnove sustava osiguravanja kvalitete | O | 3 | | | | | | | |
| Elektromehanički i elektronički pretvarači | 4 | Osnove elektromehaničkih pretvarača | O | 2 | Osnove elektroničkih pretvarača | O | 2 | | | | |
| Ukupno ECTS | 30 | | | | | | | | | | |



| Mehatronika - 5. semestar | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--------------|---|-----|-----------|---|-----|-----------|---|-----|-----------|--|
| Predmeti | ECTS predmet | SIU1 | O/I | ECTS skup | SIU2 | O/I | ECTS skup | SIU3 | O/I | ECTS skup | |
| Računalno vođenje procesa | 6 | Povezivanje odabranog programirljivog logičkog kontrolera s uređajima za automatizaciju procesa | O | 1 | Programiranje programirljivog logičkog kontrolera | O | 3 | Osnove industrijskih protokola i SCADA sustava | O | 2 | |
| Pneumatika i hidraulika | 5 | Primjena pneumatike u automatizaciji | O | 3 | Primjena hidraulike u automatizaciji | O | 2 | | | | |
| Primijenjena robotika | 5 | Uvod u robotiku | I | 2 | Primjena robota u automatiziranim proizvodnim procesima | I | 3 | | | | |
| Internet stvari | 5 | Osnove dizajna jednostavne arhitekture koncepta Internet stvari | I | 1 | Osnove izrade klijentskog dijela jednostavnog rješenja koncepta Internet stvari | I | 2 | Osnove izrade poslužiteljskog dijela jednostavnog rješenja koncepta Internet stvari | I | 2 | |
| Projekt | 5 | Provedba timskе izvedbe jednostavnijih projektnih zadataka iz područja mehatronike | I | 5 | | | | | | | |
| Izborni predmet 1 - 5. sem | 4 | Izabrani predmet 1 - 5.semestar | I | 4 | | | | | | | |
| Ukupno ECTS | 30 | | | | | | | | | | |



| Mehatronika - 6. semestar | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--------------|--|-----|-----------|---|-----|-----------|---|-----|-----------|--|
| Predmeti | ECTS predmet | SIU1 | O/I | ECTS skup | SIU2 | O/I | ECTS skup | SIU3 | O/I | ECTS skup | |
| Poslovno planiranje | 4 | Poslovno planiranje za studente inženjerskih studija | O | 4 | | | | | | | |
| Stručna praksa | 8 | Osobni i profesionalni razvoj zasnovan na radu u organizaciji | O | 3 | Unapređenje znanja i vještina u organizaciji | I | 4 | Dokumentiranje praktičnog iskustva u organizaciji | O | 1 | |
| Završni rad | 10 | Samostalno služenje literaturom u rješavanju jednostavnijeg problemskog zadatka u tehničkim znanostima | O | 3 | Samostalno rješavanje jednostavnijeg problemskog zadatka u tehničkim znanostima | O | 5 | Pisano i usmeno predstavljanje rješenja jednostavnijeg problemskog zadatka u tehničkim znanostima | O | 2 | |
| Izborni predmet 1 - 6. sem | 4 | Izabrani predmet 1 - 6.semestar | I | 4 | | | | | | | |
| Izborni predmet 2- 6. sem | 4 | Izabrani predmet 2 - 6.semestar | I | 4 | | | | | | | |
| Ukupno ECTS | 30 | | | | | | | | | | |





| Mehatronika - izborni predmeti 5. semestar | | | | | | | | | | | |
|--|--------------|---|-----|-----------|---|-----|-----------|------|-----|-----------|--|
| Predmeti | ECTS predmet | SIU1 | O/I | ECTS skup | SIU2 | O/I | ECTS skup | SIU3 | O/I | ECTS skup | |
| Osnove poduzetništva | 4 | Osnove poduzetništva za studente inženjerskih studija | I | 4 | | | | | | | |
| LabVIEW grafičko programiranje | 4 | Osnove LabVIEW grafičkog programiranja | I | 2 | Učinkovito LabVIEW grafičko programiranje | 2 | | | | | |

| Mehatronika - izborni predmeti 6. semestar | | | | | | | | | | | |
|--|--------------|---|-----|-----------|--|-----|-----------|------|-----|-----------|--|
| Predmeti | ECTS predmet | SIU1 | O/I | ECTS skup | SIU2 | O/I | ECTS skup | SIU3 | O/I | ECTS skup | |
| Proizvodnja podržana računalom | 4 | Osnove obrade materijala pomoću numerički upravljanih strojeva | I | 4 | | | | | | | |
| Automatizacija strojeva i uređaja | 4 | Osnove primjene uređaja za upravljanje pozicijom i brzinom vrtnje servomotora | I | 2 | Osnove primjene HMI uređaja | I | 2 | | | | |
| Obnovljivi izvori energije | 4 | Osnove obnovljivih izvora energije | I | 3 | Osnove projektiranja fotonaponskih sustava | I | 1 | | | | |
| Ukupno ECTS | 30 | | | | | | | | | | |



2.5 Matrice povezivanja ishoda učenja studijskog programa s obveznim skupovima ishoda učenja i s predmetima

Matrica povezivanja obveznih skupova ishoda učenja iz standarda kvalifikacije s ishodima učenja studijskog programa prikazana je u tablici 4. Ne postoji obvezni skup ishoda učenja koji nije povezan s nekim od ishoda učenja studijskog programa. Ishod studijskog programa „Programirati, analizirati, simulirati i demonstrirati rad robota i planirati trajektorije robotskih manipulatora“ nije povezan s nijednim obveznim skupom ishoda učenja, no povezan je s izbornim skupom ishoda učenja.

Tablica 4. Matrica povezivanja obveznih skupova ishoda učenja iz standarda kvalifikacije s ishodima učenja studijskog programa

| Ishodi učenja studijskog programa | IUP1 | IUP2 | IUP3 | IUP4 | IUP5 | IUP6 | IUP7 | IUP8 | IUP9 | IUP10 | IUP11 | IUP12 | IUP13 | IUP14 | IUP15 | IUP16 | IUP17 | IUP18 | IUP19 | IUP20 | IUP21 | IUP22 | IUP23 | IUP24 | IUP25 | IUP26 | IUP27 | |
|-----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|
| Obvezni skupovi ishoda učenja | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OSIU1 | + | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OSIU2 | + | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OSIU3 | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | |
| OSIU4 | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | |
| OSIU5 | + | | | | | | + | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | + | |
| OSIU6 | + | | | | | | + | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | + | |
| OSIU7 | + | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + |
| OSIU8 | + | | | | | | + | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + |
| OSIU9 | + | | | | | | + | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + |
| OSIU10 | + | | | | | | + | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + |
| OSIU11 | | | | | | | + | + | | + | | | | | | | | + | + | | | | | | | | | |
| OSIU12 | | | | | | | | + | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | |
| OSIU13 | | | | | | | + | + | | + | | | | | | | + | | | | | | | | | | | |



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|---|--|---|--|--|---|---|---|-----|---|---|---|---|--|--|---|---|---|---|---|-----|
| OSIU14 | | | | | | + | | | + + | | | | | | | | | | | | + + |
| OSIU15 | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | |
| OSIU16 | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | |
| OSIU17 | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | |
| OSIU18 | + | | | | | | + | + | | + | + | | | | | | + | | + | | |
| OSIU19 | + | | | | | | + | + | | + | + | | | | | + | | + | | | |
| OSIU20 | | | | | | | + | + | + | | + | + | | | | | | + | + | | + |
| OSIU21 | | | | | | | + | + | + | | + | + | | | | | | + | + | | + |
| OSIU22 | | | | | | | + | + | + | | + | + | | | | | | + | + | | + |
| OSIU23 | | | | | | | + | + | | + | | | | | | | | + | + | | |
| OSIU24 | | | | | | | + | + | | + | | | | | | | | + | + | | |
| OSIU25 | | | | | | | + | + | | + | | | | | | | | + | | | |
| OSIU26 | | | | | | | + | + | | + | | | | | | | | + | | | |
| OSIU27 | | | | | | | + | + | | + | | | | | | | + | + | | | |
| OSIU28 | | | | | | | + | + | | + | | | | | | | + | + | | | |
| OSIU29 | | | | | | | | + | | | + | | | | | | | | | | + |
| OSIU30 | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | + | | |
| OSIU31 | | | + | | | | | + | + | | | | | | | | | | | | + |
| OSIU32 | | | + | | | + | | | + | | | | | | | | | | | | |
| OSIU33 | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OSIU34 | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OSIU35 | | | | | | + | | + | + | + | + | + | + | | | | | | + | + | + |
| OSIU36 | | | | | | + | | | + | + | + | + | + | | | | | | + | + | + |
| OSIU37 | + | | + | | | | | | + | | | + | + | | | | | | | | |
| OSIU38 | + | | + | | | | | + | + | | | + | + | | | | | | | | |
| OSIU39 | + | | + | | | | | + | | | + | + | + | | | | | | | | |
| OSIU40 | + | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | |
| OSIU41 | + | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | |





| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|---|--|--|--|--|---|---|---|--|--|---|---|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
| OSIU42 | + | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OSIU43 | + | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OSIU44 | + | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OSIU45 | + | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OSIU46 | + | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OSIU47 | + | | | | | | | + | | | + | + | | | | | | + | | | | | | | | |

Matrica povezivanja predmeta studijskog programa mehatronika s ishodima učenja studijskog programa mehatronika prikazana je u tablici 5. Ne postoji predmet koji nije povezan s nekim od ishoda učenja studijskog programa. Također, ne postoji ni ishod učenja studijskog programa koji nije obuhvaćen nekim predmetom. Prema navedenom, program je ispravno definiran i ostvaruje zadane ishode učenja studijskog programa.

Tablica 5. Matrica povezivanja predmeta studijskog programa mehatronika s ishodima učenja studijskog programa mehatronika

| Ishodi učenja studijskog programa | IUP1 | IUP2 | IUP3 | IUP4 | IUP5 | IUP6 | IUP7 | IUP8 | IUP9 | IUP10 | IUP11 | IUP12 | IUP13 | IUP14 | IUP15 | IUP16 | IUP17 | IUP18 | IUP19 | IUP20 | IUP21 | IUP22 | IUP23 | IUP24 | IUP25 | IUP26 | IUP27 |
|-----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Obvezni predmeti | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Matematika 1 | + | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Osnove elektrotehnike | + | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Osnove digitalne logike | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Osnove inženjerskog proračuna | + | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| IT i primjena | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | + |
| Komunikacijske vještine | | | | | + | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tehnički engleski | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |





Moderno obrazovanje stručnih prvostupnika/ca mehatronike uskladeno
sa zahtjevima HKO-a



| jezik | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|--|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|---|---|--|---|---|---|--|--|---|---|--|
| Matematika 2 | + | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Osnove mehanike | + | | | | | + | + | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | |
| Tehnička dokumentacija | | | | | | | + | + | + | | | | | | | | | | + | | | | | | | |
| Elektroničke komponente i sklopovi | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | |
| Osnove programiranja | | | | | | | | + | + | + | | | | | | | | | + | | | | | | + | |
| Poslovni engleski jezik | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Senzori | + | | | | | | | + | + | | | | | | | | | | | | | | | | + | |
| Virtualno modeliranje i simuliranje | | | | | | | | + | + | + | | | | | | | | | + | + | | | | | | |
| Tehnički materijali i proizvodni postupci | | | | | | | | | | | | | | | | + | + | | | | | | | | + | |
| Elementi strojeva | | | | | | | | + | | | + | | | | | | + | | | | | | | | | |
| Signali i sustavi | + | | | | | | | + | | | + | + | | | | | | | + | | | | | | | |
| Održavanje mehatroničkih sustava | | | | | | | | | + | | | | + | | | | | | | | | | | | + | |
| Primjena matematičkih programske alata | + | | | | | | | + | | | + | | | | | | | | + | | | | | | | |
| Automatsko upravljanje | + | | | | | | | + | + | | + | + | | | | | | | + | | + | | | | | |
| Mikroupravljači | | | | | | | | + | + | + | | + | + | | | | | | + | | | | | + | + | |
| Aditivne tehnologije | | | | | | | | + | + | | + | + | | | + | + | | | | + | | | | | | |
| Osnove mehanizama | | | | | | | | + | + | | + | | | | | + | + | | | | | | | | | |





**Moderno obrazovanje stručnih prvostupnika/ca mehatronike uskladeno
sa zahtjevima HKO-a**



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Projektiranje i proizvodnja elektroničkih uređaja | | | | | + + | + + | + + | + + | + + | + + | + + | + + | + + | + + | + + | + + | + + | |
| Upravljanje kvalitetom | | | | | | | + + | | | | | | | | + + | | | |
| Elektromehanički i elektronički pretvarači | + | | | | + + | + + | | | | + + | | + + | | | | | | |
| Računalno vođenje procesa | | | | + + + | + + + | + + | + + | | | | | | | + + | + + | + + | + + | |
| Pneumatika i hidraulika | | | | | + + | + + | + + | | | | | | + + | + + | | | | |
| Primijenjena robotika | | | | | | + + | + + | | | + + | | | | | + + | | | |
| Internet stvari | | | | | + + + | + + + | + + + | + + + | | + + | | | | + + | | + + | | |
| Projekt | + + + + | + + + + | + + + + | + + + + | + + + + | + + + + | + + + + | + + + + | + + + + | + + + + | + + + + | + + + + | + + + + | + + + + | + + + + | + + + + | + + + + | + + + + |
| Poslovno planiranje | | + + | | | | + + | | | | | | | | | | | | + + |
| Stručna praksa | | | + + | + + | + + | + + | + + | + + | | | | | | | + + | + + | + + | |
| Završni rad | + + | + + | + + | + + | + + | + + | + + | + + | | | | | | | | | | |



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog socijalnog fonda.



3 Programi predmeta preddiplomskog stručnog studija Mehatronika

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|-----|--|----|-------|------|--|--|--|--|--|--|
| Naziv predmeta | | Matematika 1 | | | | | | | | | | | |
| Nositelj(i) predmeta | | Ivana Marušić, pred. | | | | | | | | | | | |
| Studijski program(i) | | Preddiplomski stručni studij Mehatronika | | | | | | | | | | | |
| Status predmeta | | Obvezni | | | | | | | | | | | |
| Godina | 1. | Semestar | 1. | ECTS | 6 | | | | | | | | |
| Izvedba nastave (P + V + S) | | 30+45+0 | | | P | V | S | | | | | | |
| | | | | | 30 | AV 45 | LV 0 | | | | | | |
| Ciljevi predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| Upoznati studente sa pojmovima matematičke analize i linearne algebre te osnovama diferencijalnog računa koji su potrebni za praćenje, razumijevanje i primjenu u općim i stručnim predmetima. | | | | | | | | | | | | | |
| Uvjjeti za upis predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije. | | | | | | | | | | | | | |
| Očekivani ishodi učenja za predmet | | | | | | | | | | | | | |
| Nakon uspješno završenog predmeta student će moći: | | | | | | | | | | | | | |
| Skupovi ishoda učenja | | Ishodi učenja | | | | | | | | | | | |
| SIU1 | Uvod u skupove, funkcije i nizove | | I1: | Provesti osnovne operacije nad skupovima i funkcijama | | | | | | | | | |
| | | | I2: | Primijeniti formule za opći član aritmetičkog i geometrijskog niza | | | | | | | | | |
| SIU2 | Elementarne funkcije | | I3: | Definirati elementarne funkcije i primijeniti njihova osnovna svojstva | | | | | | | | | |
| SIU3 | Uvod u linearnu algebru | | I4: | Provoditi osnovne operacije nad matricama i vektorima te primijeniti matrični i vektorski račun u rješavanju sustava linearnih jednadžbi | | | | | | | | | |
| | | | I5: | Računati determinante te primijeniti svojstva determinanti u rješavanju problema iz linearne algebre | | | | | | | | | |
| SIU4 | Osnove vektorskog prostora s primjenom na linearne operatore u ravnini i prostoru za studente stručnih studija | | I6: | Definirati vektorski prostor i navesti primjere vektorskog prostora ili objekata u vektorskim prostorima | | | | | | | | | |
| | | | I7: | Definirati linearni operator i primijeniti linearne operatore na operacijama transformacija u ravnini i prostoru | | | | | | | | | |
| SIU5 | Osnove analitičke geometrije u prostoru | | I8: | Napisati jednadžbu pravca i ravnine za zadane ulazne podatke | | | | | | | | | |
| | | | I9: | Rješavati zadatke s pravcima i ravninama u prostoru | | | | | | | | | |
| Sadržaj predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Skupovi (SIU1) Pojam skupa. Podskup. Jednakost skupova. Kardinalni broj skupa. Operacije sa skupovima. 2. Realni i kompleksni brojevi (SIU1) Skup \mathbb{N} . Skup \mathbb{Z} . Svojstva skup \mathbb{N} i \mathbb{Z} . Binomni poučak. Skup \mathbb{Q} . Skup \mathbb{I} . Svojstva skupa \mathbb{Q} i \mathbb{I} . Skup \mathbb{R} . Svojstva skupa \mathbb{R} . Intervali realnih brojeva. Apsolutna vrijednost realnog broja. Skup \mathbb{C} . Osnovne operacije s kompleksnim brojevima. Realni i imaginarni dio kompleksnog broja. Konjugiranje kompleksnog broja. Modul kompleksnog broja. Algebarski oblik kompleksnog broja. | | | | | | | | | | | | | |





Jednakost kompleksnih brojeva. Trigonometrijski oblik kompleksnog broja. Potenciranje, korjenovanje i dijeljenje kompleksni brojeva. Jednadžbe u skupu kompleksnih brojeva. Kompleksna ravnina. Sustav jednadžbi u skupu kompleksnih brojeva.

3. Nizovi i granična vrijednost niza (SIU1)

Pojam niza. Aritmetički niz. Geometrijski niz. Svojstva nizova. Limes niza.

4. Funkcije (SIU 2)

Pojam funkcije. Jednakost funkcija. Način zadavanja funkcije. Svojstva funkcija. Elementarne funkcije i njihova svojstva. Kompozicija funkcija. Inverzna funkcija i područje definicije. Arkus funkcije.

5. Granična vrijednost i neprekidnost funkcije (SIU 2)

Granična vrijednost funkcije. Neprekidnost funkcije. Asimptote.

3. Linearna algebra (SIU3)

Definicija i specijalni oblici matrica. Osnovne operacije s matricama. Matrični polinom.

Množenje matrica. Komutativnost matrica. Sustav linearnih jednadžbi. Rang matrice.

Determinanta matrice. Svojstva determinante. Sarrusovo pravilo. Laplaceov razvoj determinante n -tog reda. Regularna matrica. Računanje inverzne matrice Gauss - Jordanovom metodom.

Računanje inverzne matrice pomoću determinante. Cramerovo pravilo. Matrična jednadžba.

4. Vektorska algebra i analitička geometrija (SIU4, SIU5)

Koordinatni sustav u prostoru. Skalarni produkt. Vektorski produkt. Linearna kombinacija vektora.

Površina i visina trokuta. Površina paralelograma. Mješoviti produkt. Volumen i visina

paralelopipeda. Volumen tetraedra. Jednadžba ravnine. Jednadžba pravca. Sjedište pravca i

ravnine. Sjedište dvaju pravaca. Ortogonalna projekcija točke na pravac. Ortogonalna projekcija

točke na ravninu. Ortogonalna projekcija pravca na ravninu. Udaljenost točaka. Udaljenost pravca

od ravnine. Udaljenost točke od pravca. Udaljenost paralelnih pravaca. Udaljenost mimosmjernih

pravaca.

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

Obveze studenata

- Pohađanje auditornih vježbi sukladno Pravilniku o studiraju

Ocenjivanje, vrednovanje i praćenje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Kontinuirana provjera:

| SIU | Ishodi | Prvi kolokvij | Drugi kolokvij | Treći kolokvij | Prag | Max |
|------|--------|---------------|----------------|----------------|------|-----|
| SIU1 | I1 | 10% | | | 5% | 10% |
| | I2 | 10% | | | 5% | 10% |
| SIU2 | I3 | 20% | | | 10% | 20% |
| SIU3 | I4 | | 10% | | 5% | 10% |
| | I5 | | 10% | | 5% | 10% |
| SIU4 | I6 | | | 10% | 5% | 10% |
| | I7 | | | 10% | 5% | 10% |





| | | | | | | |
|-------------|---------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| SIU5 | I8 | | | 10% | 5% | 10% |
| | I9 | | | 10% | 5% | 10% |
| | Ukupno | 40% | 20% | 40% | 50% | 100% |

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

Ispitni rok:

| SIU | Ishodi | Pisani ispit | Prag | Max |
|-------------|---------------|---------------------|-------------|-------------|
| SIU1 | I1 | 10% | | 10% |
| | I2 | 10% | | 10% |
| SIU2 | I3 | 20% | | 20% |
| SIU3 | I4 | 10% | | 10% |
| | I5 | 10% | | 10% |
| SIU4 | I6 | 10% | | 10% |
| | I7 | 10% | | 10% |
| SIU5 | I8 | 10% | | 10% |
| | I9 | 10% | | 10% |
| | Ukupno | 100% | 50% | 100% |

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

Ishode koje student ne položi tijekom kontinuirane provjere, polagat će na ispitnom roku. Kada se polože svi ishodi učenja pisanim putem student pristupa usmenom ispitu. Usmeni ispit obuhvaća ispitivanje svih ishoda učenja i može podići ili smanjiti ocjenu. Na usmenom ispitu student može pasti te mu se tada brišu svi bodovi na ishodima učenja. Položeni ishod učenja kroz kontinuiranu provjeru ili kroz ispitni rok „vrijedi“ jednu kalendarsku godinu, nakon čega se ponovno polaže.

Ocenjivanje ispita:

| 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) |

Obvezatna literatura

- Tomić, Milorad: Matematika 1, Visoka tehnička škola u Bjelovaru, Bjelovar, 2009.
- Tomić, Milorad: Matematika 2, Visoka tehnička škola u Bjelovaru, Bjelovar, 2009.
- Marušić, Ivana: "Prezentacija predavanja i vježbi – Matematika 1", Veleučilište u Bjelovaru, Bjelovar, 2017. dostupno na: <http://vub.hr/1-godina-matematika-predavanja-vjezbe/predavanja/>

Dopunska literatura

- Pavlović Demidović, Boris, i drugi: "Zadaci i riješeni primjeri iz Matematičke analize za tehnička fakultete", Golden marketing, Tehnička knjiga, Zagreb, 2003.





| Naziv predmeta | | Osnove elektrotehnike | | | | | | | | |
|--|--|--|--|------|----|----|----|--|--|--|
| Nositelj(i) predmeta | | Elizabeth Hedl, pred. | | | | | | | | |
| Studijski program(i) | | Preddiplomski stručni studij Mehatronika | | | | | | | | |
| Status predmeta | | Obvezni | | | | | | | | |
| Godina | 1. | Semestar | 1. | ECTS | 6 | V | S | | | |
| Izvedba nastave (P + V + S) | | 30 + 45 + 0 | | | P | AV | LV | | | |
| | | | | | 30 | 30 | 15 | | | |
| Ciljevi predmeta | | | | | | | | | | |
| Upoznati studenta s temeljnim znanjima i rješavanjem problema iz elektrotehnike. | | | | | | | | | | |
| Uvjeti za upis predmeta | | | | | | | | | | |
| Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije. | | | | | | | | | | |
| Očekivani ishodi učenja za predmet | | | | | | | | | | |
| Nakon uspješno završenog predmeta student će moći: | | | | | | | | | | |
| Skupovi ishoda učenja | | Ishodi učenja | | | | | | | | |
| SIU1 | Osnove elektrostatike i električnih krugova istosmjerne struje | I1: | Analizirati osnovne elektrostatske pojave | | | | | | | |
| | | I2: | Izračunati struju, napon, snagu i energiju u jednostavnom električnom krugu istosmjerne struje | | | | | | | |
| | | I3: | Dizajnirati jednostavan električni krug istosmjerne struje s osnovnim komponentama strujnoga kruga | | | | | | | |
| | | I4: | Analizirati električne krugove istosmjerne struje koristeći temeljne metode za analizu strujnih krugova | | | | | | | |
| | | I5: | Analizirati prijelazne pojave kod mreža koje se sastoje od R, L i C elemenata te izvora istosmernog napona | | | | | | | |
| SIU2 | Osnove elektromagnetizma i električnih krugova izmjenične struje | I6: | Analizirati pojave iz područja elektromagnetizma | | | | | | | |
| | | I7: | Izračunati struju, napon, snagu i energiju u jednostavnom električnom krugu izmjenične struje | | | | | | | |
| | | I8: | Analizirati izmjenične strujne krugove primjenom fazorskog računa | | | | | | | |
| | | I9: | Analizirati napone i struje u mreži koje se sastoje od R, L i C elemenata te izvora izmjeničnog napona | | | | | | | |
| | | I10: | Analizirati spojeve trofaznog sustava | | | | | | | |
| Sadržaj predmeta | | | | | | | | | | |
| 1. Uvod u elektrotehniku (SIU1) Pojam elektrotehnike. Osnovni pojmovi o elektricitetu. 2. Električni naboj i električno polje (SIU1) Sila među nabojima. Coulombov zakon. Statički elektricitet. Električno polje. Električno polje točkastog, linijskog i plošnog naboja. Električni dipol. Elektriziranje. Gaussov zakon. Električna potencijalna energija. Rad sile električnog polja. Električni potencijal. Napon u električnom polju. 2. Osnovni pojmovi i elementi strujnih krugova (SIU1) Jakost električne struje, gustoća struje, električni otpor i vodljivost. Strujanje naboja. Učinci električne struje. Ohmov zakon. Električni napon. EMS. Energija i snaga. Koeficijent korisnosti. Statički i dinamički otpor. Ovisnost otpora o temperaturi. Spajanje otpora, serijski, paralelni i mješoviti spoj. Uvod u Kirchhoff-ove zakone. Osnovni elementi strujnih krugova i osnove | | | | | | | | | | |



Europska unija
"Zajedno do fondova EU"





električnih mjerena.

3. Strujni krugovi istosmjerne struje i spojevi kondenzatora (SIU1)

Istosmjerni i izmjenični izvori. Strujni i naponski izvori. Pojam električne mreže, metode rješavanja. Mosni spoj, spoj otpora u trokut i zvijezdu. Metoda K.Z., metoda konturnih struja, metoda superpozicije, metoda potencijala čvorova. Thevenin-ov teorem. Nortonov teorem. Millmanov teorem. Vodič i dielektrik u elektrostatskom polju. Osnovno o električnom kapacitetu. Spojevi i vrste kondenzatora. Serijski, paralelni i mješoviti spoj kondenzatora. Primjena kondenzatora.

4. Rješavanje mreža u vremenskoj domeni (SIU1, SIU2)

Frekvencijsko područje. Valni oblici napona i struje. Sinusni valni oblik. Pojave u mrežama sastavljenim od radnih otpora R. Zakoni komutacije i početni uvjeti. Odziv mreže na komutaciju. Prijelazne pojave. Priključivanje RC na istosmjernu struju. Izbijanje nabijenog kapaciteta. Priključivanje serijskog spoja RL na istosmjernu EMS. Kratki spoj RL kruga. Priključivanje RLC na istosmjernu EMS. Priključivanje RLC na sinusnu EMS

5. Magnetizam i elektromagnetizam (SIU2)

Magnetsko polje, magnetski tok, magnetska indukcija. Biot-Savartov zakon. Lorentzova sila. Sila na vodič protjecan strujom, sila između dva magenta, sila između dva ravna paralelna i duga strujna vodiča. Magnetsko polje ravnog vodiča, kružnog zavoja i zavojnice. Rad magnetskog polja, feromagnetizam, dijamagnetizam, paramagnetizam, krivulja magnetiziranja, petlja histereze. Hallov efekt. Amperov zakon protjecanja. Elektromagnetska indukcija, Faradayev zakon, Lenzovo pravilo, rotirajuća petlja u homogenom polju. Vrtložne struje, samoindukcija i međuindukcija, induktivitet i međuinduktivitet. Magnetski krug. Energija magnetskog polja.

6. Izmjenična struja (SIU2)

Osnovni pojmovi izmjenične struje, trenutna, efektivna i srednja vrijednost, frekvencija. Kompleksna analiza izmjeničnih mreža. Pojam fazora i operacije s fazorima. Omski i reaktivni otpori. Pojam impedancije i admitancije, fazni kut. Rezonancija, snaga izmjenične struje. Kompenzacija jalove energije. Dozvoljeni tok struje kroz organizam i sigurnost u radu sa strujom.

7. Trofazni sustav i osnove električnih instalacija (SIU2)

Nastanak trofaznog sustava, oznake, spojevi generatora i trošila. Simetrična i nesimetrična trošila. Rješavanje nesimetričnog sustava, napon zvijezdišta. Snaga trofazne struje kod simetričnog i nesimetričnog opterećenja. Osnove električnih instalacija.

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

Obveze studenata

Laboratorijske vježbe i prisutnost prema pravilniku o studiranju.

Ocenjivanje, vrednovanje i praćenje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitу

Kontinuirana provjera:





| SIU | Ishodi | Zadaće | Lab. vježbe | Prvi kolokvij | Treći kolokvij | Prag | Max |
|------|---------------|------------|-------------|---------------|----------------|------------|-------------|
| SIU1 | I1 | | | 8% | | 4% | 8% |
| | I2 | | | 8% | | 4% | 8% |
| | I3 | | | 8% | | 4% | 8% |
| | I4 | | | 8% | | 4% | 8% |
| | I5 | | | 8% | | 4% | 8% |
| SIU2 | I6 | | | 8% | 4% | 4% | 8% |
| | I7 | | | 8% | 4% | 4% | 8% |
| | I8 | | | 8% | 4% | 4% | 8% |
| | I9 | | | 8% | 4% | 4% | 8% |
| | I10 | | | 8% | 4% | 4% | 8% |
| | | 10% | 10% | | | | 20% |
| | Ukupno | 10% | 10% | 40% | 40% | 50% | 100% |

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.

Ispitni rok:

| SIU | Ishodi | Pisani ispit | Usmeni ispit | Prag | Max |
|------|---------------|--------------|--------------|------------|-------------|
| SIU1 | I1 | 8% | | 4% | 8% |
| | I2 | 8% | | 4% | 8% |
| | I3 | 8% | | 4% | 8% |
| | I4 | 8% | | 4% | 8% |
| | I5 | 8% | | 4% | 8% |
| SIU2 | I6 | 8% | | 4% | 8% |
| | I7 | 8% | | 4% | 8% |
| | I8 | 8% | | 4% | 8% |
| | I9 | 8% | | 4% | 8% |
| | I10 | 8% | | 4% | 8% |
| | | | 20% | | 20% |
| | Ukupno | 80% | 20% | 50% | 100% |

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. Kada se polože svi ishodi učenja pisanim putem student pristupa usmenom ispitom. Usmeni ispit obuhvaća ispitivanje svih ishoda učenja i može podići ili smanjiti ocjenu. Na usmenom ispitom student može pasti te mu se tada brišu svi bodovi na ishodima učenja. Položeni ishod učenja kroz kontinuiranu provjeru ili kroz ispitni rok „vrijedi“ jednu kalendarsku godinu, nakon čega se ponovno polaže.

Ocjenjivanje ispita:

| 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)

Obvezatna literatura

- Kuzmanović, Branislav: Osnove elektrotehnike 1, Zagreb, Element, 2006.
- Kuzmanović, Branislav: Osnove elektrotehnike 2, Zagreb, Element, 2006.
- Prezentacije i auditorne vježbe s predavanja (Merlin)

Dopunska literatura

- Robbins, Michael: Ultimate Electronics: Practical Circuit Design and Analysis, CircuitLab, 2020.
- Makarow, S., Ludwig, R., Bitar, S.: Practical Electrical Engineering, Springer, 2016.
- Rodeš, Vladimir: Električne instalacije 1. dio, Varaždin, Elektrostrojarska škola, 2009.





| | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------------------------|--|---|----|-------------|----|----|--|--|--|--|--|--|
| Naziv predmeta | | Digitalna tehnika | | | | | | | | | | | |
| Nositelj(i) predmeta | | Dario Vidić, pred. | | | | | | | | | | | |
| Studijski program(i) | | Preddiplomski stručni studij Mehatronika | | | | | | | | | | | |
| Status predmeta | | Obvezni | | | | | | | | | | | |
| Godina | | 2. | Semestar | 3. | ECTS | | 6 | | | | | | |
| Izvedba nastave (P + V + S) | | 30 + 30 + 0 | | | P | V | S | | | | | | |
| | | | | | 30 | AV | LV | | | | | | |
| | | | | | 30 | 16 | 14 | | | | | | |
| Ciljevi predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| Steći osnovna znanja iz digitalne tehnike. | | | | | | | | | | | | | |
| Uvjeti za upis predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| Nema uvjeta | | | | | | | | | | | | | |
| Očekivani ishodi učenja za predmet | | | | | | | | | | | | | |
| Nakon uspješno završenog predmeta student će moći: | | | | | | | | | | | | | |
| Skupovi ishoda učenja | | Ishodi učenja | | | | | | | | | | | |
| SIU1 | Osnove brojevnih sustava i kodova | I1: | Koristiti brojevne sustave i kodove za prikaz digitalnih podataka | | | | | | | | | | |
| | | I2: | Koristiti metode za otkrivanje i ispravljanje pogrešaka pri prijenosu podataka, | | | | | | | | | | |
| SIU2 | Osnove Booleove algebре | I3: | Primjeniti aksiome i teoreme Booleove algebре na logičke funkcije | | | | | | | | | | |
| | | I4: | Minimizirati i realizirati složene logičke funkcije pomoću osnovnih logičkih sklopova | | | | | | | | | | |
| SIU3 | Osnove digitalnih sklopova | I5: | Dizajnirati jednostavan kombinacijski digitalni sklop | | | | | | | | | | |
| | | I6: | Dizajnirati jednostavan aritmetički digitalni sklop | | | | | | | | | | |
| | | I7: | Dizajnirati jednostavan sekvencijski digitalni sklop | | | | | | | | | | |
| | | I8: | Analizirati karakteristike statičkih i dinamičkih memorija | | | | | | | | | | |
| | | I9: | Analizirati rad sklopova za digitalno-analognu i analogno-digitalnu pretvorbu. | | | | | | | | | | |
| Sadržaj predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| <p>1. Brojevni sustavi i kodovi (SIU1) Brojevni sustavi (decimalni, binarni, heksadekadski itd.). Pretvorba brojeva iz jednog u drugi brojevni sustav. Operacije s binarnim brojevima. Karakteristični binarni kodovi. Kodiranje binarnih riječi.</p> <p>2. Logički sklopoli (SIU2) Logika sudova. Temeljna pravila Booleove algebре. I, ILI, NE, NI, NILI sklopoli. Složene logičke operacije. Minterm i maksterm. Metode minimizacije (K tablice, Quineova metoda).</p> | | | | | | | | | | | | | |





Izvedba logičkih sklopova u poluvodičkoj tehnici: TTL tehnika. CMOS tehnika.

3. Složeni kombinacijski moduli (SIU3)

Zbrajala. Digitalni komparator. Paritetni sklop. Koder i dekoder. Multipleksor i demultipleksor.

4. Bistabil (SIU3)

Način rada i tipovi bistabila. Izvedbe bistabila logičkim integriranim sklopovima.

5. Registri i sekvencijski sklopovi (SIU3)

Izvedba i primjena registra. Izvedba brojila. Asinkrona i sinkrona brojila. Dekadska brojila.

Sekvencijski automati.

6. D/A i A/D pretvorba (SIU3)

| Vrste izvođenja nastave | <input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> auditorne vježbe <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava | <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|---------------|----------------|-----------------------|---------------|----------------|-----------------------|------|-----|------|----|----|----|--|--|----|-----------|----|----|----|--|----|----|------------|------|----|----|----|--|--|----|-----------|----|----|----|--|----|----|------------|------|----|----|--|-----|----|----|------------|----|----|--|-----|----|----|------------|----|----|--|-----|----|----|------------|----|----|--|-----|--|------|------------|----|----|--|-----|--|------|------------|--|---------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| Komentari | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Obveze studenata | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> 7 od 7 laboratorijskih vježbi ili 6 od 7 laboratorijskih vježbi te pozitivno ocijenjen seminarски rad za redovite studente. 6 od 7 laboratorijskih vježbi ili 5 od 7 laboratorijskih vježbi te pozitivno ocijenjen seminarски rad za izvanredne studente. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ocenjivanje, vrednovanje i praćenje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitу | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Kontinuirana provjera:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>SIU</th> <th>Ishodi</th> <th>Domaća zadaća</th> <th>Prvi kolokvij</th> <th>Drugi kolokvij</th> <th>Laboratorijske vježbe</th> <th>Prag</th> <th>Max</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">SIU1</td> <td>I1</td> <td>1%</td> <td>5%</td> <td></td> <td></td> <td>3%</td> <td>6%</td> </tr> <tr> <td>I2</td> <td>1%</td> <td>6%</td> <td></td> <td>3%</td> <td>5%</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">SIU2</td> <td>I3</td> <td>1%</td> <td>7%</td> <td></td> <td></td> <td>4%</td> <td>8%</td> </tr> <tr> <td>I4</td> <td>2%</td> <td>7%</td> <td></td> <td>3%</td> <td>6%</td> <td>12%</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">SIU3</td> <td>I5</td> <td>1%</td> <td></td> <td>10%</td> <td>3%</td> <td>7%</td> <td>14%</td> </tr> <tr> <td>I6</td> <td>1%</td> <td></td> <td>10%</td> <td>3%</td> <td>7%</td> <td>14%</td> </tr> <tr> <td>I7</td> <td>1%</td> <td></td> <td>10%</td> <td>3%</td> <td>7%</td> <td>14%</td> </tr> <tr> <td>I8</td> <td>1%</td> <td></td> <td>10%</td> <td></td> <td>5,5%</td> <td>11%</td> </tr> <tr> <td>I9</td> <td>1%</td> <td></td> <td>10%</td> <td></td> <td>5,5%</td> <td>11%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Ukupno</td> <td>10%</td> <td>25%</td> <td>50%</td> <td>15%</td> <td>50%</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table> | | | SIU | Ishodi | Domaća zadaća | Prvi kolokvij | Drugi kolokvij | Laboratorijske vježbe | Prag | Max | SIU1 | I1 | 1% | 5% | | | 3% | 6% | I2 | 1% | 6% | | 3% | 5% | 10% | SIU2 | I3 | 1% | 7% | | | 4% | 8% | I4 | 2% | 7% | | 3% | 6% | 12% | SIU3 | I5 | 1% | | 10% | 3% | 7% | 14% | I6 | 1% | | 10% | 3% | 7% | 14% | I7 | 1% | | 10% | 3% | 7% | 14% | I8 | 1% | | 10% | | 5,5% | 11% | I9 | 1% | | 10% | | 5,5% | 11% | | Ukupno | 10% | 25% | 50% | 15% | 50% | 100% |
| SIU | Ishodi | Domaća zadaća | Prvi kolokvij | Drugi kolokvij | Laboratorijske vježbe | Prag | Max | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SIU1 | I1 | 1% | 5% | | | 3% | 6% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I2 | 1% | 6% | | 3% | 5% | 10% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SIU2 | I3 | 1% | 7% | | | 4% | 8% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I4 | 2% | 7% | | 3% | 6% | 12% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SIU3 | I5 | 1% | | 10% | 3% | 7% | 14% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I6 | 1% | | 10% | 3% | 7% | 14% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I7 | 1% | | 10% | 3% | 7% | 14% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I8 | 1% | | 10% | | 5,5% | 11% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I9 | 1% | | 10% | | 5,5% | 11% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Ukupno | 10% | 25% | 50% | 15% | 50% | 100% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

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



Ispitni rok:

| SIU | Ishodi | Pisani ispit | Prag | Max |
|------|--------|--------------|------------|-------------|
| SIU1 | I1 | 6% | 3% | 6% |
| | I2 | 10% | 5% | 10% |
| SIU2 | I3 | 8% | 4% | 8% |
| | I4 | 12% | 6% | 12% |
| SIU3 | I5 | 14% | 7% | 14% |
| | I6 | 14% | 7% | 14% |
| | I7 | 14% | 7% | 14% |
| | I8 | 11% | 5,5% | 11% |
| | I9 | 11% | 5,5% | 11% |
| | Ukupno | 100% | 50% | 100% |

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

Ocenjivanje ispita:

| 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) |

Obvezatna literatura

- Vrhovski, Zoran; Šumiga Ivan: Digitalna tehnika – Zbirka riješenih zadataka, Visoka tehnička škola u Bjelovaru, Bjelovar, 2015.
- Dario Vidić: Prezentacije predavanja iz kolegija „Digitalna tehnika“, Veleučilište u Bjelovaru.

Dopunska literatura

- Peruško, Uroš: Digitalna elektronika, Školska knjiga, Zagreb, 1996.
- Čupić, Marko: Digitalna elektronika i digitalna logika, zbirka riješenih zadataka, Kigen d.o.o., Zagreb, 2006.





| | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------------|--|---|-------------|-------|------|---|--|--|--|--|--|--|
| Naziv predmeta | | Osnove inženjerskih proračuna | | | | | | | | | | | |
| Nositelj(i) predmeta | | Ivana Marušić, pred. | | | | | | | | | | | |
| Studijski program(i) | | Preddiplomski stručni studij Mehatronika | | | | | | | | | | | |
| Status predmeta | | Obvezni | | | | | | | | | | | |
| Godina | 1. | Semestar | 1. | ECTS | 2 | | | | | | | | |
| Izvedba nastave (P + V + S) | | 0+30+0 | | P | V | S | | | | | | | |
| | | | | 0 | AV 30 | LV 0 | 0 | | | | | | |
| Ciljevi predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| Ujednačiti matematičko predznanje studenata iz različitih srednjih škola uz korištenje naprednih funkcija kalkulatora. | | | | | | | | | | | | | |
| Uvjeti za upis predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije. | | | | | | | | | | | | | |
| Očekivani ishodi učenja za predmet | | | | | | | | | | | | | |
| Nakon uspješno završenog predmeta student će moći: | | | | | | | | | | | | | |
| Skupovi ishoda učenja | | Ishodi učenja | | | | | | | | | | | |
| SIU1 | Osnove inženjerskih proračuna | I1: | Izračunati vrijednosti složenih matematičkih izraza ili fizikalnih zakona | | | | | | | | | | |
| | | I2: | Primjeniti elementarnu matematiku, geometriju i trigonometriju u inženjerskom proračunu | | | | | | | | | | |
| | | I3: | Preračunavati osnovne i izvedene fizikalne jedinice | | | | | | | | | | |
| | | I4: | Odrediti parametre pravca metodom najmanjih kvadrata | | | | | | | | | | |
| | | I5: | Interpretirati grafove funkcija koji se pojavljuju u inženjerskoj praksi | | | | | | | | | | |
| Sadržaj predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Potencije, algebarski izrazi, korjeni (SIU1) | | | | | | | | | | | | | |
| Primjena potencija. Primjena algebarskih izraza. Jednadžbe. Funkcije. Polinomi I racionalne funkcije. Korjeni. | | | | | | | | | | | | | |
| 2.Uređaj na skupu realnih brojeva (SIU1) | | | | | | | | | | | | | |
| Intervali. Nejednadžbe. Apsolutna vrijednost realnog broja. | | | | | | | | | | | | | |
| 3. Koordinatni sustav u ravnini (SIU1) | | | | | | | | | | | | | |
| Udaljenost točaka u ravnini. Polovište dužine. Sustav linearnih jednadžbi. Pravac. Graf funkcije. | | | | | | | | | | | | | |
| 4. Geometrija (SIU1) | | | | | | | | | | | | | |
| Točke, pravci i ravnine. Kut. Trokut. Trapez. Jednakokračan trapez. Paralelogram. Romb. Pravokutnik. Kvadrat. Kružnica. Krug. Opseg i površina. | | | | | | | | | | | | | |
| 5. Trigonometrija (SIU1) | | | | | | | | | | | | | |
| Trigonometrija pravokutnog trokuta. Definicije trigonometrijskih funkcija. Svojstva trigonometrijskih funkcija. Primjena trigonometrijskih funkcija. | | | | | | | | | | | | | |
| 6. Fizikalne veličine i jedinice. (SIU1) | | | | | | | | | | | | | |
| Osnovne SI jedinice. Dopunske SI jedinice. Izvedene SI jedinice s posebnim imenom. Dopuštene jedinice izvan SI. Prefiksi SI jedinica. | | | | | | | | | | | | | |





7. Metoda najmanjih kvadrata (SIU1)

Korištenje metode najmanjih kvadrata za određivanje parametara pravca

8. Grafovi u fizici (SIU1)

Interpretacije grafova u kinematici.

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

Obveze studenata

- Pohađanje auditornih vježbi (80%).
- Kontinuirane provjere znanja.

Ocenjivanje, vrednovanje i praćenje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitnu

Kontinuirana provjera:

| SIU | Ishodi | Prvi kolovij | Drugi kolovij | Prag | Max |
|------|---------------|--------------|---------------|------------|-------------|
| SIU1 | I1 | 25% | | 12,5% | 25% |
| | I2 | 25% | | 12,5% | 25% |
| | I3 | | 10% | 5% | 10% |
| | I4 | | 20% | 10% | 20% |
| | I5 | | 20% | 10% | 20% |
| | Ukupno | 50% | 50% | 50% | 100% |

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

Ispitni rok:

| SIU | Ishodi | Pisani ispit | Prag | Max |
|------|---------------|--------------|------------|-------------|
| SIU1 | I1 | 25% | 12,5% | 25% |
| | I2 | 25% | 12,5% | 25% |
| | I3 | 10% | 5% | 10% |
| | I4 | 20% | 10% | 20% |
| | I5 | 20% | 10% | 20% |
| | Ukupno | 100% | 50% | 100% |

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

Ishode koje student ne položi tijekom kontinuirane provjere. Položeni ishod učenja kroz kontinuiranu provjeru ili kroz ispitni rok „vrijedi“ jednu kalendarsku godinu, nakon čega se ponovno polaže.



Europska unija
"Zajedno do fondova EU"





Ocenjivanje ispita:

| 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) |

Obvezatna literatura

- Pisačić, Katarina: "Osnove inženjerskog proračuna", Sveučilište Sjever, Varaždin, 2014.
dostrupno na: http://unin.hr/~kpisacic/PA1_vjezbe.pdf
- Marušić, Ivana: "Osnove inženjerskih proračuna", Veleučilište u Bjelovaru, Bjelovar, 2017.
dostrupno na: <http://vtsbj.hr/osnove-inzenjerskog-proracuna/>

Dopunska literatura

- Bronštejn, Ilja Nikolajević; Semendrajev, Konstantin Adolfovič: "Matematički priručnik za inženjere i studente", Tehnička knjiga, Zagreb, 1964.



| Naziv predmeta | | IT i primjena | | | | | | | | | |
|--|--|---|---------------|---|------|-------|---|--|--|--|--|
| Nositelj(i) predmeta | | Dario Vidić, pred. Ivan Sekovanić, pred. | | | | | | | | | |
| Studijski program(i) | | Preddiplomski stručni studij Mehatronika | | | | | | | | | |
| Status predmeta | | Obvezni | | | | | | | | | |
| Godina | | 1. | Semestar | 1. | ECTS | 4 | | | | | |
| Izvedba nastave (P + V + S) | | 15 + 30 + 0 | | | P | V | S | | | | |
| | | | | | 15 | AV LV | | | | | |
| Ciljevi predmeta | | | | | | | | | | | |
| Upoznati studente s informatičkim tehnologijama i njihovom primjenom. | | | | | | | | | | | |
| Uvjeti za upis predmeta | | | | | | | | | | | |
| Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije. | | | | | | | | | | | |
| Očekivani ishodi učenja za predmet | | | | | | | | | | | |
| Nakon uspješno završenog predmeta student će moći: | | | | | | | | | | | |
| Skupovi ishoda učenja | | | Ishodi učenja | | | | | | | | |
| SIU1 | Osnove informacijsko-komunikacijskih tehnologija | | I1: | Opisati osnovne komponente računalnog sustava: sklopljiva i programske podrške | | | | | | | |
| | | | I2: | Primjeniti informacijsko-komunikacijske tehnologije pri rješavanju problema vezanih uz prikupljanje, obradu i prezentaciju podataka pomoću aplikacija za uredsko poslovanje | | | | | | | |
| | | | I3: | Odabrati odgovarajuće programske alate i primjeniti ih za pohranu, obradu te prezentaciju poslovnih podataka | | | | | | | |
| | | | I4: | Odabrati i primjeniti osnovne internetske servise (e-mail, pretraživanja informacija, uporaba i podešavanje mrežnog preglednika, itd.) | | | | | | | |
| | | | I5: | Prepoznati i izraziti trendove razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije | | | | | | | |
| | | | I6: | Imenovati i grupirati osobine različitih vrsta licenci u području razvoja i primjene softvera | | | | | | | |
| Sadržaj predmeta | | | | | | | | | | | |
| 1. Pojam računalne pismenosti (SIU1) Inovacije koje su uzrokovale razvoj informatičke tehnologije. Trendovi razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije. | | | | | | | | | | | |
| 2. Operacijski sustavi (SIU1) Nastanak i razvoj. Operacijski sustavi <i>Windows</i> i <i>Linux</i> – karakteristike i instalacija. Radna okolina u okruženju operacijskih sustava – GUI, Kernel. | | | | | | | | | | | |
| 3. Sklopljje i građa PC računala (SIU1) Von Neumanov model digitalnog računala. Procesor CPU. Memorija (RAM, ROM-BIOS, | | | | | | | | | | | |





CACHE). Ulazne jedinice (tvrdi disk, CD, DVD, modem, USB, tipkovnica, miš, *touch-pad*, skener, *web*-kamera, digitalna kamera). Izlazne jedinice (monitor, projektor, pisači, ploteri).

4. MS Office alati (SIU1)

Word, Excel, Power Point, Access.

5. Internetski servisi (SIU1)

Internet preglednici. Pretraživanje informacija na Internetu. Konfiguriranje e-maila i e-mail servisi.

6. Licence (SIU1)

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| Vrste izvođenja nastave | <input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> auditorne vježbe <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava | <input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo | | |
| Komentari | | | | |
| Obveze studenata | | | | |
| 2 kolokvija Laboratorijske vježbe Domaće zadaće | | | | |
| Ocenjivanje, vrednovanje i praćenje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitу | | | | |

Kontinuirana provjera:

| SIU | Ishodi | Prvi kolokvij | Drugi kolokvij | Laboratorijske vježbe | Prag | Max |
|------|--------|---------------|----------------|-----------------------|------------|-------------|
| SIU1 | I1 | 10% | | | 5% | 10% |
| | I2 | 15% | | 8% | 11,5% | 23% |
| | I3 | 15% | | 6% | 10,5% | 21% |
| | I4 | | 15% | 6% | 10,5% | 21% |
| | I5 | | 15% | | 7,5% | 15% |
| | I6 | | 10% | | 5% | 10% |
| | Ukupno | 40% | 40% | 20% | 50% | 100% |

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

Ispitni rok:

| SIU | Ishodi | Prvi kolokvij | Usmeni ispit | Prag | Max |
|------|--------|---------------|--------------|------------|-------------|
| SIU1 | I1 | 10% | | 5% | 10% |
| | I2 | 15% | | 7,5% | 23% |
| | I3 | 15% | | 7,5% | 21% |
| | I4 | 15% | | 7,5% | 21% |
| | I5 | 15% | | 7,5% | 15% |
| | I6 | 10% | | 5% | 10% |
| | | | 20% | | 20% |
| | Ukupno | 80% | 20% | 50% | 100% |

Student je položio predmet ako je za svaki ishod učenja ostvario postotak bodova koji je veći ili





jednak definiranom pragu. Ishode koje student ne položi tijekom kontinuirane provjere, polagat će na ispitnom roku. Kada se polože svi ishodi učenja pisanim putem student pristupa usmenom ispitu. Usmeni ispit obuhvaća ispitivanje svih ishoda učenja i može podići ili smanjiti ocjenu. Na usmenom ispitu student može pasti te mu se tada brišu svi bodovi na ishodima učenja. Položeni ishod učenja kroz kontinuiranu provjeru ili kroz ispitni rok „vrijedi“ jednu kalendarsku godinu, nakon čega se ponovno polaže.

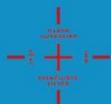
Ocenjivanje ispita:

| 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) |

Obvezatna literatura

1. Dario Vidić, Ivan Sekovanić: Prezentacije predavanja i vježbi iz predmeta „IT i primjena“, Veleučilište u Bjelovaru.
2. Šimović, Maletić, Afrić: Osnove informatike, Zagreb, 2010.

Dopunska literatura





| Naziv predmeta | | Komunikacijske vještine | | | | | | | | |
|--|--|--|--|----|------|----------|---|--|--|--|
| Nositelj(i) predmeta | | mr.sc. Tatjana Badrov, v.pred. | | | | | | | | |
| Studijski program(i) | | Preddiplomski stručni studij Mehatronika | | | | | | | | |
| Status predmeta | | Obvezni | | | | | | | | |
| Godina | | 1. | Semestar | 1. | ECTS | 3 | | | | |
| Izvedba nastave (P + V + S) | | 15+30+0 | | | P | V | S | | | |
| | | | | | 15 | AV 30 LV | | | | |
| Ciljevi predmeta | | | | | | | | | | |
| Cilj predmeta je unaprijediti komunikacijske vještine studenata. | | | | | | | | | | |
| Uvjeti za upis predmeta | | | | | | | | | | |
| Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije. | | | | | | | | | | |
| Očekivani ishodi učenja za predmet | | | | | | | | | | |
| Nakon uspješno završenog predmeta student će moći: | | | | | | | | | | |
| Skupovi ishoda učenja | | Ishodi učenja | | | | | | | | |
| SIU1 | Osnove vještina komuniciranja za studente inženjerskih studija | I1: | Objasniti osnovne pojmove verbalne i neverbalne komunikacije te prepreke u komunikaciji | | | | | | | |
| | | I2: | Napisati službeni dopis i/ili životopis | | | | | | | |
| | | I3: | Primijeniti tehnike prikupljanja informacija, aktivnog slušanja te davanja i primanja povratne informacije | | | | | | | |
| | | I4: | Razlikovati osnovne komunikacijske stilove, moguće prigovore i sukobe | | | | | | | |
| | | I5: | Kreirati i izvesti prezentaciju na zadatu temu | | | | | | | |
| | | I6: | Zastupati mišljenje i argumentirati tijekom debate i pregovora | | | | | | | |
| Sadržaj predmeta | | | | | | | | | | |
| 1. Uvod u komunikaciju (SIU1) Pojam komunikacije. Razine komunikacijskih pojava (intrapersonalna, interpersonalna, grupna, javna i masovna komunikacija). Online komunikacija. Ciljevi, načela i vrste komunikacije. 2. Verbalna komunikacija (SIU1) Činitelji učinkovitosti i prikladnosti i verbalne komunikacije. Predrasude o komunikaciji. Aspekti poruke. Kriteriji uspješne verbalne komunikacije. Konotativna i denotativna razina značenja verbalne komunikacije. Službena korespondencija elektroničkom poštom. Pisanje poslovnog pisma i životopisa. 3. Poteškoće u komunikaciji (SIU1) Komunikacijski proces. Šumovi, buka, prepreke u komunikaciji. Vrste šumova, vanjske i unutarnje prepreke u komunikaciji. 4. Neverbalna i paraverbalna komunikacija (SIU1) Vrste, karakteristike i funkcija paraverbalne komunikacije. Vrste i funkcija neverbalnih poruka. Neverbalne poruke u poslovnom komuniciranju. 5. Vještine prikupljanja informacija (SIU1) Tehnike i vještine postavljanja pitanja. Vrste pitanja prema cilju komunikacije. | | | | | | | | | | |





6. Tehnike i vještine aktivnog slušanja (SIU1)

Slušanje kao fizička i mentalna aktivnost. Vrste (ne)slušanja. Načela aktivnog slušanja.

7. Tehnike davanja povratne informacije (SIU1)

Pojam i svrha povratne informacije (feedback). Pet glavnih kategorija povratne informacije.

Uravnotežena povratna informacija. Primanje i davanje pohvale.

8. Komunikacijski stilovi (SIU1)

Agresivni, submisivno-agresivni, pasivni, asertivni komunikacijski stil. Povezanost komunikacijskog stila s ishodom komunikacije. Pojam i značenje asertivnosti. Načela asertivne komunikacije. Konstrukcija i učinak JA-poruke u odnosu na TI-poruku.

9. Prepoznavanje i razrješavanje prigovora (SIU1)

Pojam prigovora. Vrste prigovora. Opća pravila rješavanja prigovora. Rješavanje prigovora s obzirom na vrstu prigovora. Sukobi. Vrste sukoba. Pozitivne i negativne posljedice sukoba.

10. Samopredstavljanje i upravljanje dojmovima (SIU1)

Vještine upravljanja dojmovima. Pet glavnih strategija samopredstavljanja.

11. Prezentacijske tehnike i vještine 1 (SIU2)

Priprema i oblikovanje prezentacije. Struktura izlaganja. Verbalni i neverbalni elementi izlaganja pred publikom.

12. Prezentacijske tehnike i vještine 2 (SIU2)

Priprema i oblikovanje prezentacije. Struktura izlaganja. Verbalni i neverbalni elementi izlaganja pred publikom. Odgovaranje na pitanja.

13. Pregovaranje 1 (SIU2)

Definicija pregovaranja i pregovaračke situacije. Osobine uspješnih pregovarača. Priprema pregovora.

Pregovaračke strategije.

14. Pregovaranje 2 (SIU2)

Taktike i tehnike za početne, središnje i završne faze pregovora. Etične i neetične tehnike/taktike u pregovorima. Pregovaranje u različitim kulturama.

15. Debata (SIU2)

Pojam debate. Sudionici debate. Dijelovi debate. Debata u funkciji razvoja kritičkog, logičkog i kreativnog mišljenja.

| | | | | |
|---|--|--|--|--|
| Vrste izvođenja nastave | <input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> auditorne vježbe <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava | <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo | | |
| Komentari | | | | |
| Obveze studenata | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">• priprema i izvedba praktičnih zadataka | | | | |
| Ocenjivanje, vrednovanje i praćenje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitу | | | | |
| Moguća su dva oblika vrednovanja postignuća: <ul style="list-style-type: none">• kontinuirana provjera tijekom nastave• pristupanje ispitу | | | | |



Europska unija
"Zajedno do fondova EU"





Vrednovanje postignuća kontinuiranom provjerom:

| SIU | Ishodi | Prvi kolokvij | Drugi kolokvij | Aktivnost tijekom nastave | Praktični zadatak | Prag | Max |
|------|--------|---------------|----------------|---------------------------|-------------------|------|------|
| SIU1 | I1 | 10% | | 2% | 10% | 11% | 22% |
| | I2 | 10% | | 1% | | 5,5% | 11% |
| | I3 | 10% | | 3% | | 6,5% | 13% |
| | I4 | | 10% | 3% | 15% | 14% | 28% |
| | I5 | | 10% | 3% | | 6,5% | 13% |
| | I6 | | 10% | 3% | | 6,5% | 13% |
| | Ukupno | 30% | 30% | 15% | 25% | 50% | 100% |

Vrednovanje postignuća na ispitnom roku:

| SIU | Ishodi | Prvi kolokvij | Usmeni ispit | Praktični zadatak | Prag | Max |
|------|--------|---------------|--------------|-------------------|-------|------|
| SIU1 | I1 | 10% | | 10% | 10% | 20% |
| | I2 | 10% | | | 5% | 10% |
| | I3 | 10% | | | 5% | 10% |
| | I4 | 10% | | 15% | 12,5% | 25% |
| | I5 | 10% | | | 5% | 10% |
| | I6 | 10% | | | 5% | 10% |
| | | | 15% | | | 15% |
| | Ukupno | 60% | 15% | 25% | 50% | 100% |

Studenti koji ne zadovolje kriterije kontinuiranog praćenja i vrednovanja pristupaju pisanom i usmenom ispitu. Preduvjet pristupanja je prihvaćen i vrednovan praktični zadatak.

Vrednovanje usmenog dijela ispita

| Opisnica | Udio u ukupnoj ocjeni u % |
|--|---------------------------|
| Jasno zaključivanje s čvrstim uporištem u teoriji i literaturi; povezivanje uzročno-posljedičnih veza, precizno argumentiranje | 15% |
| Jasno povezivanje teorije s praktičnim primjerima, adekvatno argumentiranje | 10% |
| Zadovoljavajuće poznавanje pojmoveva i činjenica, povezivanje i zaključivanje utemeljeno na teoriji i literaturi | 5% |
| Nepoznavanje osnovnih pojmoveva i činjenica, nepotkrijepljeno ili manjkavo zaključivanje temeljeno na generalizacijama | 0% |

Ocenjivanje ukupnih postignuća:

| 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) |

Obvezatna literatura





- Badrov, T, (2020): Komunikacijske vještine u inženjerstvu, Veleučilište u Bjelovaru
- Nastavni materijali dostupni na Merlin sustavu e-učenja

Dopunska literatura

- Reardon, K. (1998): Interpersonalna komunikacija – Gdje se misli susreću, Alineja, Zagreb
- Fox, R.(2006): Poslovna komunikacija, Hrvatska sveučilišna naklada, Zagreb





| | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|---|-------------|----|----|------|--|--|--|--|--|--|
| Naziv predmeta | | Tehnički engleski jezik | | | | | | | | | | | |
| Nositelj(i) predmeta | | Ivana Jurković, v. pred. | | | | | | | | | | | |
| Studijski program(i) | | Preddiplomski stručni studij Mehatronika | | | | | | | | | | | |
| Status predmeta | | Izborni | | | | | | | | | | | |
| Godina | 1. | Semestar | 1. | ECTS | 4 | | | | | | | | |
| Izvedba nastave (P + V + S) | | 15 + 15 + 30 | | | P | V | S | | | | | | |
| | | | | | AV | LV | | | | | | | |
| | | | | | 15 | 15 | 0 30 | | | | | | |
| Ciljevi predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| O sposobiti studente za korištenje engleskog jezika u tehničkom području. | | | | | | | | | | | | | |
| Uvjeti za upis predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije. | | | | | | | | | | | | | |
| Očekivani ishodi učenja za predmet | | | | | | | | | | | | | |
| Nakon uspješno završenog predmeta student će moći: | | | | | | | | | | | | | |
| Skupovi ishoda učenja | | Ishodi učenja | | | | | | | | | | | |
| SIU1 | Osnove gramatike i tehničkog engleskog jezika | I1: | Koristiti tehničko nazivlje u stručnoj literaturi na engleskom jeziku | | | | | | | | | | |
| | | I2: | Koristiti jednostavnije gramatičke strukture na engleskom jeziku | | | | | | | | | | |
| SIU2 | Pisana komunikacija iz područja tehničkih znanosti na engleskom jeziku | I3: | Napisati sažetak stručnog teksta na engleskom jeziku | | | | | | | | | | |
| | | I4: | Napisati akademski esej o temi iz područja tehničkih znanosti na engleskom jeziku | | | | | | | | | | |
| SIU3 | Stručna gramatika i specifični tehnički vokabular engleskog jezika | I5: | Integrirati tehničko nazivlje u nove kontekste na engleskom jeziku | | | | | | | | | | |
| | | I6: | Koristiti složenije gramatičke strukture na engleskom jeziku | | | | | | | | | | |
| Sadržaj predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| <p>1. Primjena tehnologije (SIU1) Opis tehničkih funkcija i područja primjene. Naglašavanje tehnoloških prednosti, pojednostavljivanje tehničkih objašnjenja.</p> <p>2. Tehnički materijali (SIU1) Opisivanje tehničkih materijala te njihovih svojstava i primjene. Uspoređivanje tehničkih materijala.</p> <p>3. Komponente i sklopovi (SIU1) Opis oblika i svojstava komponenti i sklopova.</p> <p>4. Izrada inženjerskog projekta (SIU2) Opis izrade projekta, preciznost i tolerancije. Matematički izrazi.</p> <p>5. Popravci i održavanje (SIU2) Opisivanje tehničkih problema, kvarova, popravaka i održavanja. Opisivanje uzroka grešaka i kvarova.</p> | | | | | | | | | | | | | |



Europska unija
"Zajedno do fondova EU"





6. Jednostavnije gramatičke strukture (SIU1)

7. Istraživanje i razvoj (SIU3)

Opisivanje tehničkih zahtjeva, predlaganje rješenja i ideja.

Opis poboljšanja i preinaka.

8. Zaštita na radu (SIU3)

Opisivanje opasnosti na radnom mjestu i mjera zaštite na radu.

Pisane upute i obavijesti.

9. Automatizacija i robotika (SIU3)

Opisivanje automatiziranih sustava i pametnih tehnologija.

Opisivanje i vizualno prikazivanje parametara, opisivanje grafikona.

10. Opisivanje uzroka i posljedica (SIU3)

Uspoređivanje rezultata s očekivanjima.

Povezivanje uzroka i posljedica.

11. Napredne tehnologije (SIU3)

Obnovljivi izvori energije.

Umjetna inteligencija.

12. Složenije gramatičke strukture (SIU3)

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

Komentari

Obveze studenata

Seminarski rad i izlaganje u obliku prezentacije;

Dva kolokvija ili projekt (kontinuirana provjera) ili pisani ispit (ispitni rok);

Prisustvo na nastavi sukladno odredbama Pravilnika o studiranju.

Ocenjivanje, vrednovanje i praćenje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitу

Kontinuirana provjera:

| SIU | Ishodi | Prvi kolokvij | Drugi kolokvij | Prag | Max |
|---------------|--------|---------------|----------------|------------|-------------|
| SIU1 | I1 | 10% | | 5% | 10% |
| | I2 | 15% | | 7,5% | 15% |
| SIU2 | I3 | 10% | | 5% | 10% |
| | I4 | 15% | | 7,5% | 15% |
| SIU3 | I5 | | 25% | 12,5% | 25% |
| | I6 | | 25% | 12,5% | 25% |
| Ukupno | | 50% | 50% | 50% | 100% |

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

Ispitni rok:





| SIU | Ishodi | Pisani ispit | Prag | Max |
|---------------|--------|--------------|------------|-------------|
| SIU1 | I1 | 10% | 5% | 10% |
| | I2 | 15% | 7,5% | 15% |
| SIU2 | I3 | 10% | 5% | 10% |
| | I4 | 15% | 7,5% | 15% |
| SIU3 | I5 | 25% | 12,5% | 25% |
| | I6 | 25% | 12,5% | 25% |
| Ukupno | | 100% | 50% | 100% |

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

Ocenjivanje ispita:

| 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) |

Obvezatna literatura

- Ibbotson, Mark: Cambridge English for Engineering, Cambridge University Press, Cambridge, 2008.

Dopunska literatura

- Murphy, Raymond: English Grammar in Use, Cambridge University Press, Cambridge, 2004.





| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|---|-------------|----------|----------|---------|---|--|--|--|--|--|
| Naziv predmeta | | Matematika 2 | | | | | | | | | | | |
| Nositelj(i) predmeta | | Ivana Marušić, pred. | | | | | | | | | | | |
| Studijski program(i) | | Preddiplomski stručni studij Mehatronika Preddiplomski stručni studij Računarstvo | | | | | | | | | | | |
| Status predmeta | | Obvezni | | | | | | | | | | | |
| Godina | 1. | Semestar | 2. | ECTS | 5 | | | | | | | | |
| Izvedba nastave (P + V + S) | | 30+45+0 | | | P | V | S | | | | | | |
| | | | | | 30 | AV 45 | LV 0 | 0 | | | | | |
| Ciljevi predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| Upoznati studente s novim konceptima matematičke analize, koji se nadograđuju na naučeno u Matematici 1. | | | | | | | | | | | | | |
| Uvjeti za upis predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| Položeni SIU „Elementarna matematika“ i „Elementarne funkcije“. | | | | | | | | | | | | | |
| Očekivani ishodi učenja za predmet | | | | | | | | | | | | | |
| Nakon uspješno završenog predmeta student će moći: | | | | | | | | | | | | | |
| Skupovi ishoda učenja | | Ishodi učenja | | | | | | | | | | | |
| SIU1 | Osnove diferencijalnog računa | I1: | Izračunati limes zadane funkcije | | | | | | | | | | |
| | | I2: | Izračunati derivacije zbroja, razlike, umnoška, kvocijenta i kompozicije funkcija | | | | | | | | | | |
| | | I3: | Primijeniti diferencijalni račun na modeliranju problema iz različitih znanosti | | | | | | | | | | |
| SIU2 | Osnove integralnog računa | I4: | Riješiti neodređeni integral primjenom odgovarajuće metode | | | | | | | | | | |
| | | I5: | Riješiti određeni integral primjenom odgovarajuće metode | | | | | | | | | | |
| | | I6: | Primijeniti integralni račun na modeliranje i rješavanje problema iz prirodnih, tehničkih ili društvenih znanosti | | | | | | | | | | |
| SIU3 | Prirodno područje i osnove diferencijalnog računa funkcija dviju varijabli | I7: | Odrediti prirodno područje definicije funkcije dvije varijable | | | | | | | | | | |
| | | I8: | Primijeniti metode parcijalne derivacije funkcije dviju varijabli na traženje ekstrema funkcije dvije varijable | | | | | | | | | | |
| Sadržaj predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Derivacija (SIU1) Problem brzine. Pojam derivacije. Derivacije nekih elementarnih funkcija. Osnovna pravila deriviranja. Deriviranje kompozicije funkcija. Deriviranje inverzne funkcije. Logaritamsko deriviranje. Derivacija implicitno zadane funkcije. Derivacije višeg reda. Diferencijal funkcije. Derivacija parametarski zadane funkcije. Neprekidnost i derivabilnost funkcije. Jednadžba tangente i normale. Neodređeni oblici. Rast i pad funkcije. Točke ekstrema. Konkavnost i konveksnost. Točke infleksije. Tijek funkcije. | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Neodređeni integral (SIU2) Definicija i osnovna svojstva. Tablični integrali. Metoda zamjene ili supstitucije. Metoda parcijalne integracije. Integriranje racionalnih funkcija. Integriranje trigonometrijskih funkcija. Integriranje iracionalnih funkcija. | | | | | | | | | | | | | |





3. Određeni integral (SIU2)

Definicija i svojstva određenog integrala. Newton-Leibnitzova formula. Metoda zamjene ili supstitucije u određenom integralu. Metoda parcijalne integracije u određenom integralu. Nepravi integrali. Površina ravninskog lika. Duljina luka ravninske krivulje. Volumen rotacionog tijela. Oplošje rotacionog tijela.

4. Funkcije više varijabli (SIU3)

Područje definicije funkcije. Parcijalne derivacije prvog reda. Parcijalne derivacije drugog reda. Totalni diferencijal prvog reda. Lokalni ekstremi funkcije dviju varijabli.

| | | |
|--|---|---|
| Vrste izvođenja nastave | <input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> auditorne vježbe <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava | <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo _____ |
| Komentari | | |
| Obveze studenata | | |
| Pohađanje auditornih vježbi sukladno Pravilnikom o studiranju. | | |
| Ocenjivanje, vrednovanje i praćenje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu | | |

Kontinuirana provjera:

| SIU | Ishodi | Prvi kolokvij | Drugi kolokvij | Treći kolokvij | Prag | Max |
|------|---------------|---------------|----------------|----------------|------------|-------------|
| SIU1 | I1 | 12% | | | 6% | 12% |
| | I2 | 14% | | | 7% | 14% |
| | I3 | 14% | | | 7% | 14% |
| SIU2 | I4 | | 12% | | 6% | 12% |
| | I5 | | 14% | | 7% | 14% |
| | I6 | | 14% | | 7% | 14% |
| SIU3 | I7 | | | 8% | 4% | 8% |
| | I8 | | | 12% | 6% | 12% |
| | Ukupno | 40% | 40% | 20% | 50% | 100% |

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

Ispitni rok:

| SIU | Ishodi | Pisani ispit | Prag | Max |
|------|--------|--------------|------|------------|
| SIU1 | I1 | 12% | 6% | 12% |
| | I2 | 14% | 7% | 14% |
| | I3 | 14% | 7% | 14% |
| SIU2 | I4 | 12% | 6% | 12% |
| | I5 | 14% | 7% | 14% |
| | I6 | 14% | 7% | 14% |





| | | | | |
|------|---------------|-------------|------------|-------------|
| SIU3 | I7 | 8% | 4% | 8% |
| | I8 | 12% | 6% | 12% |
| | Ukupno | 100% | 50% | 100% |

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

Ishode koje student ne položi tijekom kontinuirane provjere, polagat će na ispitnom roku. Kada se polože svi ishodi učenja pisanim putem student pristupa usmenom ispitu. Usmeni ispit obuhvaća ispitivanje svih ishoda učenja i može podići ili smanjiti ocjenu. Na usmenom ispitu student može pasti te mu se tada brišu svi bodovi na ishodima učenja. Položeni ishod učenja kroz kontinuiranu provjeru ili kroz ispitni rok „vrijedi“ jednu kalendarsku godinu, nakon čega se ponovno polaže.

Ocenjivanje ispita:

| 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) |

Obvezatna literatura

- Tomić, Milorad: Matematika 2, Visoka tehnička škola u Bjelovaru, Bjelovar, 2009.
- Tomić, Milorad: Matematika 1, Visoka tehnička škola u Bjelovaru, Bjelovar, 2009.
- Marušić, Ivana: "Prezentacija predavanja i vježbi – Matematika 2", Veleučilište u Bjelovaru, Bjelovar, 2017. dostupno na: <http://vub.hr/1-godina-matematika-predavanja-vjezbe/predavanja/>

Dopunska literatura

- Pavlović Demidović, Boris, i drugi: "Zadaci i riješeni primjeri iz Matematičke analize za tehnička fakultete", Golden marketing, Tehnička knjiga, Zagreb, 2003.





| | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------|--|-----|---|----|-------|------|--|--|--|--|--|--|
| Naziv predmeta | | Osnove statike i čvrstoće | | | | | | | | | | | |
| Nositelj(i) predmeta | | Tomislav Pavlic, v.pred. | | | | | | | | | | | |
| Studijski program(i) | | Preddiplomski stručni studij Mehatronika | | | | | | | | | | | |
| Status predmeta | | obvezni | | | | | | | | | | | |
| Godina | 1. | Semestar | 2. | ECTS | 6 | | | | | | | | |
| Izvedba nastave (P + V + S) | | 30 + 45 + 0 | | | P | V | S | | | | | | |
| | | | | | 30 | AV 45 | LV 0 | | | | | | |
| Ciljevi predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| Upoznati studenta s temeljnim znanjima i rješavanjem problema iz područja statike i čvrstoće. | | | | | | | | | | | | | |
| Uvjeti za upis predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije. | | | | | | | | | | | | | |
| Očekivani ishodi učenja za predmet | | | | | | | | | | | | | |
| Nakon uspješno završenog predmeta student će moći: | | | | | | | | | | | | | |
| Skupovi ishoda učenja | | Ishodi učenja | | | | | | | | | | | |
| SIU1 | Osnove statike | | I1: | Prepoznati osnovne aksiome i teoreme statike krutih tijela, odrediti rezultantu sile i moment sile te rastaviti silu na komponente. | | | | | | | | | |
| | | | I2: | Napraviti dijagram slobodnog tijela za ravninske i prostorne sustave sile, postaviti jednadžbe ravnoteže i odrediti reakcije veza. | | | | | | | | | |
| | | | I3: | Rješavati rešetkaste sustave. | | | | | | | | | |
| | | | I4: | Rješavati gredne i okvirne nosače: ravnoteža i dijagrami unutrašnjih sile | | | | | | | | | |
| SIU2 | Osnove čvrstoće | | I5: | Definirati pojmove deformacije, naprezanja i Hookeovog zakona. | | | | | | | | | |
| | | | I6: | Izračunati naprezanje i deformaciju nosača opterećenih aksijalnim silama, opterećenih na smicanje i uvijanje te dimenzioniranje nosača. | | | | | | | | | |
| | | | I7: | Provjeriti čvrstoću konstrukcijskih elemenata opterećenih na savijanje te dimenzionirati nosač. | | | | | | | | | |
| | | | I8: | Odrediti kritičnu silu izvijanja tlačno opterećenog štapa te dimenzioniranje. | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| Sadržaj predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| STATIKA (SIU1) | | | | | | | | | | | | | |
| Osnovni pojmovi iz geometrije sile. Redukcija sustava sile. Oslobođanje krutog tijela veza. Princip solidifikacije. Ravnoteža sustava. Analitički uvjeti ravnoteže. Grafički smisao uvjeta ravnoteže. Uvjeti ravnoteže tijela kada djeluje trenje: Trenje u dodiru krutih tijela. Trenje užeta. Rešetkasti, gredni, okvirni i zakrivljeni nosači. | | | | | | | | | | | | | |
| ČVRSTOĆA (SIU2) | | | | | | | | | | | | | |
| Osnovni i složeni oblici opterećenja. Aksijalno opterećenje. Dijagram "naprezanje-deformacija". Hookeov zakon. Naprezanje. Ravnotežne jednadžbe elastostatike. Tenzor naprezanja. Mohrova kružnica naprezanja. Deformacija. Pomak, duljinska, kutna i volumenska deformacija. Tenzor | | | | | | | | | | | | | |





| | | | | | | |
|--|---|--|--|---|--|--|
| deformacije. Mohrova kružnica deformacije. Smicanje. Uvijanje. Geometrijske karakteristike ravnih presjeka nosača. Mohrova kružnica inercije. Teorije čvrstoće. Ravno savijanje. Elastične linije. Izvijanje tlačno opterećenih štapova. Koso savijanje. Ekscentrično opterećenje. Savijanje i uvijanje. | | | | | | |
| Vrste izvođenja nastave | <input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> auditorne vježbe <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava | | | <input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo | | |
| Komentari | | | | | | |
| Obveze studenata | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Prisutnost na auditornim vježbama: redoviti studenti - 70% vježbi, izvanredni studenti - 50% vježbi. | | | | | | |
| Ocenjivanje, vrednovanje i praćenje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu | | | | | | |

Kontinuirana provjera:

| SIU | Ishodi | Kolokvij 1 | Kolokvij 2 | Usmeni ispit | Prag | Max |
|------|--------|------------|------------|--------------|------------|-------------|
| SIU1 | I1 | 10% | | | 5% | 10% |
| | I2 | 10% | | | 5% | 10% |
| | I3 | 10% | | | 5% | 10% |
| | I4 | 10% | | | 5% | 10% |
| SIU2 | I5 | | 10% | | 5% | 10% |
| | I6 | | 10% | | 5% | 10% |
| | I7 | | 10% | | 5% | 10% |
| | I8 | | 10% | | 5% | 10% |
| | | | | 20% | | 20% |
| | Ukupno | 40% | 40% | 20% | 50% | 100% |

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

Ispitni rok:

| SIU | Ishodi | Pisani ispit | Usmeni ispit | Prag | Max |
|------|--------|--------------|--------------|------------|-------------|
| SIU1 | I1 | 10% | | 5% | 10% |
| | I2 | 10% | | 5% | 10% |
| | I3 | 10% | | 5% | 10% |
| | I4 | 10% | | 5% | 10% |
| SIU2 | I5 | 10% | | 5% | 10% |
| | I6 | 10% | | 5% | 10% |
| | I7 | 10% | | 5% | 10% |
| | I8 | 10% | | 5% | 10% |
| | | | 20% | | 20% |
| | Ukupno | 80% | 20% | 50% | 100% |





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

Ocenjivanje ispita:

| 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) |

Obvezatna literatura

- Matejićek, Franjo; Semenski, Damir; Vnučec, Zdravko: "Uvod u statiku sa zbirkom zadataka", Strojarski fakultet Slavonski Brod, Slavonski Brod, 2009.
- Brnić, J., Turkalj, G.: Nauka o čvrstoći I, Sveučilište u Rijeci, Tehnički fakultet, Rijeka, 2004.
- Brnić, J., Turkalj, G.: Nauka o čvrstoći II, Zigo, Rijeka, 2006.

Dopunska literatura

- Muftić, Osman: "Mehanika I, Statika", Tehnička knjiga, Zagreb, 1989.
- Alfirević, I.: "Nauka o čvrstoći I", Tehnička knjiga, Zagreb, 1995.





| Naziv predmeta | | Tehnička dokumentacija | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|--|----|------|----|----|--|--|--|--|--|--|
| Nositelj(i) predmeta | | Tomislav Pavlic, v. pred. Stjepan Golubić, v. pred. | | | | | | | | | | | |
| Studijski program(i) | | Preddiplomski stručni studij Mehatronika | | | | | | | | | | | |
| Status predmeta | | Obvezni | | | | | | | | | | | |
| Godina | | 1. | Semestar | 2. | ECTS | 5 | | | | | | | |
| Izvedba nastave (P + V + S) | | 30 + 30 + 0 | | | P | V | S | | | | | | |
| | | | | | 30 | AV | LV | | | | | | |
| | | | | | 0 | 30 | | | | | | | |
| Ciljevi predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| Usvojiti znanja potrebna za razumijevanje i izradu tehničke dokumentacije i znanja potrebna za obavljanje stručnih poslova u domeni struke. | | | | | | | | | | | | | |
| Uvjeti za upis predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije. | | | | | | | | | | | | | |
| Očekivani ishodi učenja za predmet | | | | | | | | | | | | | |
| Nakon uspješno završenog predmeta student će moći: | | | | | | | | | | | | | |
| Skupovi ishoda učenja | | Ishodi učenja | | | | | | | | | | | |
| SIU1 | Sastavni elementi tehničke dokumentacije | 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 | I4: | Nacrtati elemente strojeva i uređaja u ortogonalnoj i izometrijskoj projekciji | | | | | | | | | | |
| | | I5: | Izraditi 2D nacrte dijelova i sklopova primjenom CAD sustava | | | | | | | | | | |
| | | I6: | Izraditi električnu i elektroničku shemu primjenom EDA ili CAD sustava | | | | | | | | | | |
| | | I7: | Izraditi tehničku dokumentaciju mehatroničkog sustava | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| Sadržaj predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Uvod u tehničko crtanje (SIU1) | | | | | | | | | | | | | |
| Normizacija i norme: crte, tehničko pismo, formati papira za tehničku dokumentaciju, mjerila, sastavnica, označavanje dokumentacije. | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Dokumentacija u strojarstvu (SIU1) | | | | | | | | | | | | | |
| 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. | | | | | | | | | | | | | |
| 3. Dokumentacija u elektrotehnici (SIU1) | | | | | | | | | | | | | |
| Sustav označavanja elemenata. Grafički simboli u crtežima i shemama. Električne sheme | | | | | | | | | | | | | |





(jednopolne, strujne, reljne, elektropneumatske, elektrohidraulične, elektroničkih modula).
Priključni planovi. Liste materijala. Položajni nacrti. Tehnički opis. Tehničke specifikacije uređaja i opreme. Upute za rad i održavanje. Dokumentacija izvedenog stanja. Čitanje električnih shema.

4. Uporaba računala pri izradbi tehničke dokumentacije (SIU2)

Uvod u rad s programskim alatima za izradu tehničke dokumentacije. Izrada 2D nacrtova dijelova i sklopova. Ortogonalna i izometrijska projekcija. Izrada električne i elektroničke sheme.

5. Vrste tehničke dokumentacije (SIU2)

Projektiva, konstrukcijska, tehnološka, proizvodna. Slijed izrade i primjena.

| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| Vrste izvođenja nastave | <input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> auditorne vježbe <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava | <input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo _____ | | |
| Komentari | | | | |
| Obveze studenata | | | | |
| Pohađanje nastave u skladu s Pravilnikom o studiranju. Izrada svih zadaća. | | | | |
| Ocenjivanje, vrednovanje i praćenje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitу | | | | |

Kontinuirana provjera:

| SIU | Ishodi | Prvi kolovij | Drugi kolovij | Domaća zadaća | Laboratorijske vježbe | Prag | Max |
|------|---------------|--------------|---------------|---------------|-----------------------|------------|-------------|
| SIU1 | I1 | 10% | | | | 5% | 10% |
| | I2 | 10% | | | | 10% | 20% |
| | I3 | 10% | | | | 5% | 10% |
| SIU2 | I4 | | 10% | | | 5% | 10% |
| | I5 | | 10% | | | 5% | 10% |
| | I6 | | 10% | | | 5% | 10% |
| | I7 | | 20% | | | 5% | 10% |
| | | | | 10% | 10% | | 20% |
| | Ukupno | 30% | 50% | 10% | 10% | 50% | 100% |

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.

Ispitni rok:

| SIU | Ishodi | Prvi kolovij | Usmeni ispit | Prag | Max |
|------|--------|--------------|--------------|------|------------|
| SIU1 | I1 | 10% | | 5% | 10% |
| | I2 | 10% | | 10% | 20% |
| | I3 | 10% | | 5% | 10% |
| SIU2 | I4 | 10% | | 5% | 10% |
| | I5 | 10% | | 5% | 10% |
| | I6 | 10% | | 5% | 10% |
| | I7 | 20% | | 5% | 10% |





| | | | | | |
|--|--------|-----|-----|-----|------|
| | | | 20% | | 20% |
| | Ukupno | 80% | 20% | 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.

Ocenjivanje ispita:

| 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) |

Obvezatna literatura

Kukec, Đuro: Tehnička dokumentacija, Visoka tehnička škola u Bjelovaru, Bjelovar, 2011.

Dopunska literatura

1. Padovan, Lukša: "Inženjerska grafika i dokumentiranje", Graphis d.o.o. Zagreb, Zagreb, 2004.
2. Švigir, Nikola; Sumina, Damir; Padovan, Lukša: "Tehničko crtanje uporabom CAD programa", Graphis d.o.o. Zagreb, Zagreb, 2007.
3. Žunar, Milan: "Tehničko Crtanje", Profil Mozaik d.o.o. Zagreb, Zagreb, 2008.





| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|-----------------|----|-------------|-------|-------|--|--|--|--|--|--|--|
| Naziv predmeta | | Elektroničke komponente i sklopovi | | | | | | | | | | | | |
| Nositelj(i) predmeta | | Elizabeth Hedl, pred. | | | | | | | | | | | | |
| Studijski program(i) | | Preddiplomski stručni studij Mehatronika | | | | | | | | | | | | |
| Status predmeta | | Obvezni | | | | | | | | | | | | |
| Godina | | 1. | Semestar | 2. | ECTS | | 5 | | | | | | | |
| Izvedba nastave (P + V + S) | | 30 + 30 + 0 | | | P | V | S | | | | | | | |
| | | | | | 30 | AV 16 | LV 14 | | | | | | | |
| Ciljevi predmeta | | | | | | | | | | | | | | |
| Steći osnovna znanja elektroničkim komponentama i sklopovima. | | | | | | | | | | | | | | |
| Uvjeti za upis predmeta | | | | | | | | | | | | | | |
| Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije. | | | | | | | | | | | | | | |
| Očekivani ishodi učenja za predmet | | | | | | | | | | | | | | |
| Nakon uspješno završenog predmeta student će moći: | | | | | | | | | | | | | | |
| Skupovi ishoda učenja | | Ishodi učenja | | | | | | | | | | | | |
| SIU1 | Osnove poluvodičke elektronike | I1: Objasniti osnovna svojstva poluvodiča | | | | | | | | | | | | |
| | | I2: Analizirati električne karakteristike dioda | | | | | | | | | | | | |
| | | I3: Analizirati električne karakteristike bipolarnih i unipolarnih tranzistora | | | | | | | | | | | | |
| | | I4: Dizajnirati jednostavan električni krug s osnovnim elementima poluvodičke elektronike | | | | | | | | | | | | |
| SIU2 | Osnovne elektroničke komponente i sklopovi | I5: Analizirati rad ispravljača, stabilizatora i osnovnih komponenata energetske elektronike | | | | | | | | | | | | |
| | | I6: Parametrirati jednostavnije sklopove s operacijskim pojačalom | | | | | | | | | | | | |
| | | I7: Analizirati rad optoelektroničkih komponenti | | | | | | | | | | | | |
| Sadržaj predmeta | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Uvod u elektroniku i osnovna svojstva poluvodiča (SIU1) | | | | | | | | | | | | | | |
| Električka svojstva poluvodiča. Tipovi nosilaca. Vrste poluvodiča. Vođenje struje u poluvodičima. Generacija i rekombinacija. Koncentracije nosilaca u poluvodičima. | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. PN-spoj i PN-diода (SIU1) | | | | | | | | | | | | | | |
| Struktura PN-diode. PN-spoj u ravnoteži i kontaktni potencijal. Polarizacija. Strujno-naponska karakteristika i probaj. Vrste dioda. Spoj metal-poluvodič. Sklopovi s diodom. | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. Bipolarni tranzistori (SIU1) | | | | | | | | | | | | | | |
| Struktura bipolarnog tranzistora. Opis rada i određivanje komponenti struja. Spojevi bipolarnog tranzistora. Područja rada i strujno-naponske karakteristike. Sklopovi s bipolarnim tranzistorima. | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. Unipolarni tranzistori (SIU1) | | | | | | | | | | | | | | |
| Princip rada i klasifikacija. MOSFET - struktura, strujno-naponska karakteristika, podjela. JFET - struktura, strujno-naponska karakteristika, podjela. Temperaturna svojstva unipolarnih tranzistora i probaji. Sklopovi s unipolarnim tranzistorima. | | | | | | | | | | | | | | |
| 7. Pojačala (SIU2) | | | | | | | | | | | | | | |
| Osnovna svojstva pojačala. Izvedbe pojačala. Primjene operacijskih pojačala u obavljanju | | | | | | | | | | | | | | |





matematičkih operacija. Kaskadni spojevi pojačala. Darlingtonov spoj. Diferencijsko pojačalo. Sklopovi s povratnom vezom. Stabilizatori.

8.-Energetska elektronika (SIU2)

Uvod u energetsku elektroniku. Osnovne sklopke i ventili energetske elektronike. Razlika sklopka/ventil. Idealna sklopka. Modeli i osnovna svojstva poluvodičkih ventila. Osnovni sklopovi energetske elektronike.

9. Optoelektroničke komponente (SIU3)

Fotootpornici. Fotodiode. Svjetleće diode. Laserske diode. Fototranzistori. Solarne ćelije. Primjene fotoelektričkih poluvodičkih elemenata.

| | | | | |
|---|---|--|--|--|
| Vrste izvođenja nastave | <input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> auditorne vježbe <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava | <input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo _____ | | |
| Komentari | | | | |
| Obveze studenata | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Laboratorijske vježbe i prisutnost na nastavi prema pravilniku o studiranju | | | | |
| Ocenjivanje, vrednovanje i praćenje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitу | | | | |

Kontinuirana provjera:

| SIU | Ishodi | Prvi kolokvij | Drugi kolokvij | Domaća zadaća | Laboratorijske vježbe | Prag | Max |
|------|---------------|---------------|----------------|---------------|-----------------------|------------|-------------|
| SIU1 | I1 | 10% | | | | 5% | 10% |
| | I2 | 10% | | | | 5% | 10% |
| | I3 | 10% | | | | 5% | 10% |
| | I4 | 20% | | | | 10% | 20% |
| SIU2 | I5 | | 10% | | | 5% | 10% |
| | I6 | | 10% | | | 5% | 10% |
| | I7 | | 10% | | | 5% | 10% |
| | Ukupno | 50% | 30% | 10% | 10% | 50% | 100% |

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.

Ispitni rok:

| SIU | Ishodi | Pisani ispit | Usmeni ispit | Prag | Max |
|------|--------|--------------|--------------|------|------------|
| SIU1 | I1 | 10% | | 5% | 10% |
| | I2 | 10% | | 5% | 10% |
| | I3 | 10% | | 5% | 10% |
| | I4 | 20% | | 10% | 20% |
| SIU2 | I5 | 10% | | 5% | 10% |
| | I6 | 10% | | 5% | 10% |
| | I7 | 10% | | 5% | 10% |





| | | | | | |
|--|---------------|------------|------------|------------|-------------|
| | | | 20% | | 20% |
| | Ukupno | 80% | 20% | 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.

Ocenjivanje ispita:

| 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) |

Obvezatna literatura

- Butković, Željko; Divković-Pukšec, Julijana; Barić, Adrijan: Elektronika 1 - interna skripta, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Zagreb, 2010.
- Prezentacije i auditorne vježbe s predavanja (Merlin)

Dopunska literatura

- Bindal, Ahmet – Electronics for Embedded Systems, Springer, 2017.
- Lolacno, Ryan – Semiconductor Laser Diodes, Consumer Optoelectronics, 2001.
- Učinska elektronika – prezentacija, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Zagreb, 2010.
- Photodiode/Phototransistor Application Circuit – Sharp Corporation
- Papić, Vladan – Predavanja iz Osnova elektronike, Sveučilište u Splitu, Split, 2005.
- Vučetić, Dubravko – Energetska elektronika, Sveučilište u Rijeci, Rijeka, 2009.





| Naziv predmeta | | Oslove programiranja | | | | | | | | |
|---|---|--|---|------|----|----|----|--|--|--|
| Nositelj(i) predmeta | | Dr. sc. Zoran Vrhovski, prof. v. š. | | | | | | | | |
| Studijski program(i) | | Preddiplomski stručni studij Mehatronika | | | | | | | | |
| Status predmeta | | Obvezni | | | | | | | | |
| Godina | 1. | Semestar | 2. | ECTS | 5 | V | S | | | |
| Izvedba nastave (P + V + S) | | 15 + 45 + 0 | | | P | AV | LV | | | |
| | | | | | 15 | 0 | 45 | | | |
| | | | | | | | 0 | | | |
| Ciljevi predmeta | | | | | | | | | | |
| Naučiti koristiti razvojno okruženje za razvoj računalnih programa služeći se strukturiranim i proceduralnim programskim jezikom C. | | | | | | | | | | |
| Uvjjeti za upis predmeta | | | | | | | | | | |
| Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije. | | | | | | | | | | |
| Očekivani ishodi učenja za predmet | | | | | | | | | | |
| Nakon uspješno završenog predmeta student će moći: | | | | | | | | | | |
| Skupovi ishoda učenja | | Ishodi učenja | | | | | | | | |
| SIU1 | Uvod u proceduralni programski jezik | I1: | Primijeniti tipove podataka za programske varijable u proceduralnom programskom jeziku | | | | | | | |
| | | I2: | Organizirati program korištenjem naredbi za kontrolu tijeka programa u proceduralnom programskom jeziku | | | | | | | |
| | | I3: | Ispraviti pogreške programskog koda u proceduralnom programskom jeziku | | | | | | | |
| SIU2 | Oslove programiranja u proceduralnom programskom jeziku | I4: | Primijeniti jednodimenzionalna i dvodimenzionalna polja brojeva u proceduralnom programskom jeziku | | | | | | | |
| | | I5: | Primijeniti znakovne nizove u proceduralnom programskom jeziku | | | | | | | |
| | | I6: | Primijeniti postojeće funkcije i makronaredbe u proceduralnom programskom jeziku | | | | | | | |
| | | I7: | Kreirati vlastite funkcije i makronaredbe u proceduralnom programskom jeziku | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Sadržaj predmeta | | | | | | | | | | |
| 1. Programska jezici i programiranje (SIU1) Povijest programskih jezika. Moguća primjena programiranja. Razvoj programa. 2. Programska jezik C (SIU1) Pisanje programa u C. Razvojno okruženje <i>Visual Studio</i> . Pretprocesorske naredbe. Naredbe ulazno-izlaznog toka. 3. Tipovi podataka i aritmetički operatori (SIU1) Tipovi podataka. Deklaracija varijable. Aritmetičke operacije. Operatori pridruživanja. 4. Logički tipovi podataka i operatori (SIU1) Logički tipovi podataka. Poredbeni operatori. Bitovni operatori. 5. Blokovi naredaba i uvjetno izvođenje koda ((SIU1)) Redoslijed izvođenja kôda. Blokovi naredaba. Blok naredba if. Blok naredba Switch-case. | | | | | | | | | | |





6. Programske petlje (SIU1)

For petlja. While petlja. Do-while petlja. Naredbe break i continue.

7. Polja (SIU2)

Jednodimenzionalna polja. Dvodimenzionalna i višedimenzionalna polja.

8. Znakovni niz (SIU2)

Znakovi. Znakovni nizovi – string. Funkcije za rad sa znakovnim nizovima.

9. Funkcije (SIU2)

Deklaracija funkcije. Definicija funkcije. Standardna zaglavlja. Zaglavlje. Poziv funkcije.

10. Predprocesorske direktive (SIU2)

11. Pokazivači

Pokazivači za rad s varijablama, poljima i funkcijama.

12. Strukture podataka i datoteke

Strukture podataka. Učitavanje i zapisivanje formatiranih i neformatiranih datoteka.

| Vrste izvođenja nastave | <input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> auditorne vježbe <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava | <input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|----------------|---------------|-----------------------|----------------|---------------|-----------------------|------|-----|------|----|-----|--|--|--|----|------------|----|-----|--|--|--|-----|------------|----|-----|--|--|--|----|------------|------|----|--|-----|--|--|----|------------|----|--|-----|--|--|----|------------|----|--|-----|--|--|----|------------|----|--|-----|--|--|----|------------|--|--|--|--|-----|-----|--|------------|--|---------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| Komentari | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Obveze studenata | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 kolokvija 4 zadaće 4 kratke nenajavljenе provjere znanja 15 laboratorijskih vježbi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ocenjivanje, vrednovanje i praćenje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitу | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Kontinuirana provjera:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>SIU</th> <th>Ishodi</th> <th>Prvi kolokvij</th> <th>Drugi kolokvij</th> <th>Domaća zadaća</th> <th>Laboratorijske vježbe</th> <th>Prag</th> <th>Max</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">SIU1</td> <td>I1</td> <td>10%</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>5%</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>I2</td> <td>20%</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>10%</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>I3</td> <td>10%</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>5%</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">SIU2</td> <td>I4</td> <td></td> <td>10%</td> <td></td> <td></td> <td>5%</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>I5</td> <td></td> <td>10%</td> <td></td> <td></td> <td>5%</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>I6</td> <td></td> <td>10%</td> <td></td> <td></td> <td>5%</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>I7</td> <td></td> <td>10%</td> <td></td> <td></td> <td>5%</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>10%</td> <td>10%</td> <td></td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Ukupno</td> <td>40%</td> <td>40%</td> <td>10%</td> <td>10%</td> <td>50%</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Student je položio predmet ako je za svaki ishod učenja ostvario postotak bodova koji je veći i jednak definiranom pragu.</p> <p>Ispitni rok:</p> | | | SIU | Ishodi | Prvi kolokvij | Drugi kolokvij | Domaća zadaća | Laboratorijske vježbe | Prag | Max | SIU1 | I1 | 10% | | | | 5% | 10% | I2 | 20% | | | | 10% | 20% | I3 | 10% | | | | 5% | 10% | SIU2 | I4 | | 10% | | | 5% | 10% | I5 | | 10% | | | 5% | 10% | I6 | | 10% | | | 5% | 10% | I7 | | 10% | | | 5% | 10% | | | | | 10% | 10% | | 20% | | Ukupno | 40% | 40% | 10% | 10% | 50% | 100% |
| SIU | Ishodi | Prvi kolokvij | Drugi kolokvij | Domaća zadaća | Laboratorijske vježbe | Prag | Max | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SIU1 | I1 | 10% | | | | 5% | 10% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I2 | 20% | | | | 10% | 20% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I3 | 10% | | | | 5% | 10% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SIU2 | I4 | | 10% | | | 5% | 10% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I5 | | 10% | | | 5% | 10% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I6 | | 10% | | | 5% | 10% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I7 | | 10% | | | 5% | 10% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 10% | 10% | | 20% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Ukupno | 40% | 40% | 10% | 10% | 50% | 100% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |





| SIU | Ishodi | Prvi kolokvij | Usmeni ispit | Prag | Max |
|------|--------|---------------|--------------|------------|-------------|
| SIU1 | I1 | 10% | | 5% | 10% |
| | I2 | 20% | | 10% | 20% |
| | I3 | 10% | | 5% | 10% |
| SIU2 | I4 | 10% | | 5% | 10% |
| | I5 | 10% | | 5% | 10% |
| | I6 | 10% | | 5% | 10% |
| | I7 | 10% | | 5% | 10% |
| | | | 20% | | 20% |
| | Ukupno | 80% | 20% | 50% | 100% |

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

Ocjenjivanje ispita:

| 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) |

Obvezatna literatura

- Domagoj Kusalić: Napredno programiranje i algoritmi u C-u i C++-u, 5. izdanje, Element, Zagreb, 2014.
- Krunoslav Husak, Ante Javor, Zoran Vrhovski: Prezentacije predavanja i vježbe iz predmeta „Osнове programiranja“, dostupno na sustavu za e-učenje Merlin

Dopunska literatura

- D. M. Ritchie, B. W. Kernighan (Prijevod: Ante Denić): Programski jezik C, drugo izdanje (<https://www.scribd.com/doc/47734390/Programski-jezik-C>)
- Rob Ostapiuk and Ingrid Tay: Fundamentals of the C Programming Language, Microchip Technology Inc. url: <https://microchipdeveloper.com/tls2101:start>
- J. Šribar, B. Motik: Demistificirani C++, 3. izdanje, Element, Zagreb, 2010.
- Learn C programming, <http://www.tutorialspoint.com/cprogramming/>





| Naziv predmeta | | Poslovni engleski jezik | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|---|----|------|------------|---|--|--|--|--|--|--|--|
| Nositelj(i) predmeta | | Ivana Jurković, v. pred. | | | | | | | | | | | | |
| Studijski program(i) | | Preddiplomski stručni studij Mehatronika | | | | | | | | | | | | |
| Status predmeta | | Izborni | | | | | | | | | | | | |
| Godina | | 1. | Semestar | 2. | ECTS | 4 | | | | | | | | |
| Izvedba nastave (P + V + S) | | 15 + 30 + 30 | | | P | V | S | | | | | | | |
| | | | | | 15 | AV 30 LV 0 | | | | | | | | |
| Ciljevi predmeta | | | | | | | | | | | | | | |
| Osposobiti studente za korištenje engleskog jezika u tehničkom području. | | | | | | | | | | | | | | |
| Uvjeti za upis predmeta | | | | | | | | | | | | | | |
| Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije. | | | | | | | | | | | | | | |
| Očekivani ishodi učenja za predmet | | | | | | | | | | | | | | |
| Nakon uspješno završenog predmeta student će moći: | | | | | | | | | | | | | | |
| Skupovi ishoda učenja | | Ishodi učenja | | | | | | | | | | | | |
| SIU1 | Temeljno korištenje poslovnog engleskog jezika | I1: | Ostvariti poslovnu komunikaciju e-mailom na engleskom jeziku | | | | | | | | | | | |
| | | I2: | Izraditi životopis i zamolbu za posao u međunarodno prihvaćenim formatima na engleskom jeziku | | | | | | | | | | | |
| | | I3: | Koristiti poslovne nazive i fraze na engleskom jeziku | | | | | | | | | | | |
| SIU2 | Prezentacija teme iz područja tehničkih znanosti na engleskom jeziku | I4: | Izraditi strukturiranu prezentaciju na engleskom jeziku o temi iz tehničkog područja | | | | | | | | | | | |
| | | I5: | Prezentirati prezentaciju na engleskom jeziku o temi iz tehničkog područja | | | | | | | | | | | |
| SIU3 | Samostalno korištenje poslovnog engleskog jezika | I6: | Diskutirati u pisnom i usmenom obliku o svakodnevnim poslovnim temama i situacijama na engleskom jeziku | | | | | | | | | | | |
| | | I7: | Integrirati poslovne nazive i fraze u nove kontekste na engleskom jeziku | | | | | | | | | | | |
| Sadržaj predmeta | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>1. Pisanje formalnih i neformalnih elektroničkih poruka (SIU1) Poslovna komunikacija. Razine formalnosti. Potvrđivanje rokova i dogovora.</p> <p>2. Životopis i zamolba za posao (SIU1) Izrada životopisa i zamolbe za posao na engleskom jeziku.</p> <p>3. Korištenje poslovne terminologije i fraza (SIU1) Čitanje, pisanje, slušanje i razgovor o poslovnim temama uz korištenje poslovne terminologije i fraza.</p> <p>4. Vještine prezentiranja na engleskom jeziku (SIU2) Izrada strukturirane prezentacije na engleskom jeziku o temi iz tehničkog područja.</p> <p>5. Svakodnevne poslovne teme i situacije uz aktivno korištenje poslovnih naziva i fraza (SIU3)</p> | | | | | | | | | | | | | | |





Čitanje, pisanje, slušanje i razgovor o poslovnim temama uz aktivno korištenje poslovne terminologije i fraza te integriranje istih u nove kontekste.

| | | | | |
|---|---|---|--|--|
| Vrste izvođenja nastave | <input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> auditorne vježbe <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava | <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo | | |
| Komentari | | | | |
| Obveze studenata | | | | |
| Izrada i izlaganje strukturirane prezentacije; Dva kolokvija ili projekt (kontinuirana provjera) ili pisani ispit (ispitni rok); Prisustvo na nastavi sukladno odredbama Pravilnika o studiranju. | | | | |

Ocenjivanje, vrednovanje i praćenje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitу

Kontinuirana provjera:

| SIU | Ishodi | Prvi kolokvij | Drugi kolokvij | Projektni zadaci | Prag | Max |
|------|---------------|---------------|----------------|------------------|------------|-------------|
| SIU1 | I1 | 15% | | | 7,5% | 15% |
| | I2 | 15% | | | 7,5% | 15% |
| | I3 | 20% | | | 10% | 20% |
| SIU2 | I4 | | | 10% | 5% | 10% |
| | I5 | | | 15% | 7,5% | 15% |
| SIU3 | I6 | | 15% | | 7,5% | 15% |
| | I7 | | 10% | | 5% | 10% |
| | Ukupno | 50% | 25% | 25% | 50% | 100% |

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

Ispitni rok:

| SIU | Ishodi | Pisani ispit | Projektni zadaci | Prag | Max |
|------|---------------|--------------|------------------|------------|-------------|
| SIU1 | I1 | 15% | | 7,5% | 15% |
| | I2 | 15% | | 7,5% | 15% |
| | I3 | 20% | | 10% | 20% |
| SIU2 | I4 | | 10% | 5% | 10% |
| | I5 | | 15% | 7,5% | 15% |
| SIU3 | I6 | 15% | | 7,5% | 15% |
| | I7 | 10% | | 5% | 10% |
| | Ukupno | 50% | 25% | 50% | 100% |

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





Ocenjivanje ispita:

| 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) |

Obvezatna literatura

- Dubicka I., O'Keeffe M.: Market Leader Advanced Business English Course Book, Pearson Longman, 3rd edition

Dopunska literatura





| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|---|-------------|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|
| Naziv predmeta | | Senzori | | | | | | | | | | | | |
| Nositelj(i) predmeta | | dr. sc. Stjepan Golubić, v. pred. | | | | | | | | | | | | |
| Studijski program(i) | | Preddiplomski stručni studij Mehatronika | | | | | | | | | | | | |
| Status predmeta | | Obvezni | | | | | | | | | | | | |
| Godina | 2. | Semestar | 3. | ECTS | 5 | | | | | | | | | |
| Izvedba nastave (P + V + S) | | 30+30+0 | | | P | V | S | | | | | | | |
| | | 30 | AV | LV | | | | | | | | | | |
| Ciljevi predmeta | | | | | | | | | | | | | | |
| Steći osnovna znanja o mjernim metodama i postupcima te senzorima koji se koriste u mehatornici. | | | | | | | | | | | | | | |
| Uvjjeti za upis predmeta | | | | | | | | | | | | | | |
| Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije. | | | | | | | | | | | | | | |
| Očekivani ishodi učenja za predmet | | | | | | | | | | | | | | |
| Nakon uspješno završenog predmeta student će moći: | | | | | | | | | | | | | | |
| Skupovi ishoda učenja | | Ishodi učenja | | | | | | | | | | | | |
| SIU1 | Princip rada, vrste i karakteristike senzora | I1: | Analizirati princip rada i karakteristike analognih senzora | | | | | | | | | | | |
| | | I2: | Analizirati princip rada i karakteristike digitalnih senzora | | | | | | | | | | | |
| | | I3: | Analizirati princip rada i karakteristike senzora prisutnosti s binarnim izlazom | | | | | | | | | | | |
| SIU2 | Primjena senzora | I4: | Provesti postupak kalibracije senzora | | | | | | | | | | | |
| | | I5: | Izračunati vrijednost mjerene fizikalne veličine na temelju izlaza analognih ili digitalnih senzora | | | | | | | | | | | |
| | | I6: | Izabrati odgovarajući senzor za zadalu namjenu | | | | | | | | | | | |
| | | I7: | Povezati senzor s električkim uređajem | | | | | | | | | | | |
| | | I8: | Provesti eksperimentalno mjerjenje fizikalne veličine pomoću senzora | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| Sadržaj predmeta | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>1. Osnovni pojmovi i definicije te karakteristike senzora (SIU1, SIU2) Definicija mjerjenja, senzora i pretvornika. Klasifikacija senzora. Mjerne veličine i jedinice. Pogreške mjerjenja. Statistička obrada rezultata mjerjenja. Statističke razdiobe. Područje pouzdanosti. Mjerna nesigurnost. Granice pogrešaka i razredi točnosti. Iskazivanje rezultata mjerjenja. Matematički model senzora. Mjerni opseg. Kalibracija senzora. Točnost. Nelinearnosti senzora. Histereza. Zasićenje. Ponovljivost. Pouzdanost. Nesigurnost. Mrtva zona. Rezolucija. Izlazna impedancija senzora.</p> <p>2. Vrste izlaza senzora i senzorska sučelja (SIU1, SIU2) Izlazni signal senzora. Prikupljanje podataka sa senzora. Analogni senzori. Digitalni senzori. Senzori s binarnim izlazom.</p> <p>3. Obrada signala u senzorima (SIU1, SIU2)</p> | | | | | | | | | | | | | | |



Europska unija
"Zajedno do fondova EU"





Pojačanje signala. Filtriranje signala. Analogno-digitalna pretvorba. Digitalno-analogna pretvorba.
Mjerenje fizikalnih veličina.

4. Izabrani senzori u mehatronici (SIU1, SIU2)

Senzori napona i struje. Senzori udaljenosti. Senzori brzine. Senzori pomaka i brzine vrtnje. Mehanički senzori prisutnosti. Induktivni senzori prisutnosti. Kapacitivni senzori prisutnosti. Ultrazvučni senzori prisutnosti. Magnetski senzori prisutnosti. Analogni i digitalni senzori temperature. Senzori vlage. Senzori tlaka. Senzori protoka. Senzori mase i sile. Senzori razine. Odabir optimalnog senzora.

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

Obveze studenata

- prisutnost na 6 od 6 laboratorijskih vježbi za redovite studente.
- prisutnost na 5 od 6 laboratorijskih vježbi za izvanredne studente.
- uvjet za potpis i pristup ispitu su odrđene laboratorijske vježbe.

Ocenjivanje, vrednovanje i praćenje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitу

Kontinuirana provjera:

| SIU | Ishodi | Kolokvij | Praktični zadatak | Laboratorijske vježbe | Prag | Max |
|------|---------------|------------|-------------------|-----------------------|------------|-------------|
| SIU1 | I1 | 10% | | | 5% | 10% |
| | I2 | 10% | | | 5% | 10% |
| | I3 | 10% | | | 5% | 10% |
| SIU2 | I4 | | 10% | | 5% | 10% |
| | I5 | | 10% | | 5% | 10% |
| | I6 | | 10% | | 5% | 10% |
| | I7 | | 10% | | 5% | 10% |
| | I8 | | 10% | | 5% | 10% |
| | | | | 20% | | 20% |
| | Ukupno | 30% | 50% | 20% | 50% | 100% |

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

Ispitni rok:

| SIU | Ishodi | Kolokvij | Praktični zadatak | Usmeni ispit | Prag | Max |
|------|--------|----------|-------------------|--------------|------|------------|
| SIU1 | I1 | 10% | | | 5% | 10% |
| | I2 | 10% | | | 5% | 10% |
| | I3 | 10% | | | 5% | 10% |
| SIU2 | I4 | | 10% | | 5% | 10% |
| | I5 | | 10% | | 5% | 10% |
| | I6 | | 10% | | 5% | 10% |
| | I7 | | 10% | | 5% | 10% |
| | | | | | | |
| | | | | | | |





| | | | | | | |
|--|---------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| | I8 | | 10% | | 5% | 10% |
| | | | | 20% | | 20% |
| | Ukupno | 30% | 50% | 20% | 50% | 100% |

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

Ocenjivanje ispita:

| 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) |

Obvezatna literatura

- Prezentacije (predavanja i auditorne vježbe) iz predmeta Senzori, Veleučilište u Bjelovaru

Dopunska literatura

- Fraden, Jacob: Handbook of Modern Sensors, *Physics, Designs, and Applications*, 5. Ed., Springer, 2015.
- Webster, John G.: Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook, CRC Press LLC, 1999.





| | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|-----|---|--|---|----|--|--|--|--|--|--|
| Naziv predmeta | | Virtualno modeliranje i simuliranje | | | | | | | | | | | |
| Nositelj(i) predmeta | | Tomislav Pavlic, v.pred. | | | | | | | | | | | |
| Studijski program(i) | | Preddiplomski stručni studij Mehatronika | | | | | | | | | | | |
| Status predmeta | | Obvezni | | | | | | | | | | | |
| Godina | 2. | Semestar | 3. | ECTS | 5 | | | | | | | | |
| Izvedba nastave (P + V + S) | | (30 + 30 + 0) | | | P | V | S | | | | | | |
| | | | | | 30 | 0 | 30 | | | | | | |
| Ciljevi predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| Usvojiti i naučiti koristiti znanja potrebna za modeliranje i digitalnu proizvodnju pozicija i sklopova mehatroničkih sustava izradu popratne dokumentacije te simuliranje mehatroničkih sustava. | | | | | | | | | | | | | |
| Uvjeti za upis predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije. | | | | | | | | | | | | | |
| Očekivani ishodi učenja za predmet | | | | | | | | | | | | | |
| Nakon uspješno završenog predmeta student će moći: | | | | | | | | | | | | | |
| Skupovi ishoda učenja | | Ishodi učenja | | | | | | | | | | | |
| SIU1 | 3D oblikovanje | | I1: | Razlikovati osnovne pojmove vezane uz virtualno modeliranje dijelova i sklopova | | | | | | | | | |
| | | | I2: | Primjeniti programske alate za virtualno oblikovanje proizvodnih sustava | | | | | | | | | |
| | | | I3: | Izraditi CAD modele dijelova, sklopova i cijelih proizvodnih sustava | | | | | | | | | |
| | | | I4: | Izraditi tehničku dokumentaciju iz gotovih modela i sklopova. | | | | | | | | | |
| SIU2 | Virtualno modeliranje i simuliranje proizvodnih procesa | | I5: | Modelirati proizvodne procese u virtualnom okruženju | | | | | | | | | |
| | | | I6: | Simulirati proizvodne procese u virtualnom okruženju | | | | | | | | | |
| Sadržaj predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| 1. 3D oblikovanje (SIU1) Osnove programskih CAD alata za 2D i 3D modeliranje. Modeliranje dijelova i sklopova uz korištenje baza standardnih dijelova. Priprema 3D modela za korištenje i integraciju u CAD/CAM/CNC sustavima, tj. općenito za potrebe digitalne proizvodnje. 3D modeliranje limova, zavarenih konstrukcija, površina, cjevovoda, ožičenja itd.. Konverzija 3D modela u ostale standardne industrijske standarde (formate), i obratno. Tehnička dokumentacija i standardi kod virtualnog modeliranja mehatroničkih sustava. | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Virtualno modeliranje i simuliranje proizvodnih procesa (SIU2) Renderiranje i izrada fotorealističnih slika mehatroničkih sustava iz 2D i 3D modela. Izrada animacija iz 2D i 3D modela mehatroničkih sustava. Uvod u izradu simulacija korištenjem gibanja krutih tijela, tekućina i plinova. Simuliranje virtualno modeliranih sustava istovjetnih realnim procesima. | | | | | | | | | | | | | |
| Vrste izvođenja nastave | | <input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> auditorne vježbe <input type="checkbox"/> seminari i radionice | | | <input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij | | | | | | | | |



Europska unija
"Zajedno do fondova EU"





| | <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava | <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|-------------------|------------|-------------|---------------|---------------|--------------|-------------------|---------------|--------------|---------------|-----------|---------------|----------------|----------------|--------------|----|--|-----|------|------------|----|--|-----|-----|------------|----|--|-----|------|------------|------|----|-----|-----|------------|----|-----|-----|------------|--|---------------|------------|------------|------------|-------------|
| Komentari | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Obveze studenata | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pohađanje nastave u skladu s Pravilnikom o studiranju. Izrada svih zadaća. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ocenjivanje, vrednovanje i praćenje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kontinuirana provjera: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>SIU</th> <th>Ishodi</th> <th>Kolokvij</th> <th>Projektni zadatak</th> <th>Prag</th> <th>Max</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">SIU1</td> <td>I1</td> <td>10%</td> <td></td> <td>5%</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>I2</td> <td></td> <td>15%</td> <td>7,5%</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>I3</td> <td></td> <td>20%</td> <td>10%</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>I4</td> <td></td> <td>15%</td> <td>7,5%</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">SIU2</td> <td>I5</td> <td>20%</td> <td>10%</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>I6</td> <td>20%</td> <td>10%</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Ukupno</td> <td>10%</td> <td>90%</td> <td>50%</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | SIU | Ishodi | Kolokvij | Projektni zadatak | Prag | Max | SIU1 | I1 | 10% | | 5% | 10% | I2 | | 15% | 7,5% | 15% | I3 | | 20% | 10% | 20% | I4 | | 15% | 7,5% | 15% | SIU2 | I5 | 20% | 10% | 20% | I6 | 20% | 10% | 20% | | Ukupno | 10% | 90% | 50% | 100% |
| SIU | Ishodi | Kolokvij | Projektni zadatak | Prag | Max | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SIU1 | I1 | 10% | | 5% | 10% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I2 | | 15% | 7,5% | 15% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I3 | | 20% | 10% | 20% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I4 | | 15% | 7,5% | 15% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SIU2 | I5 | 20% | 10% | 20% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I6 | 20% | 10% | 20% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Ukupno | 10% | 90% | 50% | 100% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Student je položio predmet ako je za svaki ishod učenja ostvario postotak bodova koji je veći i jednak definiranom pragu. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ispitni rok: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>SIU</th> <th>Ishodi</th> <th>Pisani ispit</th> <th>Projektni zadatak</th> <th>Prag</th> <th>Max</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">SIU1</td> <td>I1</td> <td>10%</td> <td></td> <td>5%</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>I2</td> <td></td> <td>15%</td> <td>7,5%</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>I3</td> <td></td> <td>20%</td> <td>10%</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>I4</td> <td></td> <td>15%</td> <td>7,5%</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">SIU2</td> <td>I5</td> <td>20%</td> <td>10%</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>I6</td> <td>20%</td> <td>10%</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Ukupno</td> <td>10%</td> <td>90%</td> <td>50%</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | SIU | Ishodi | Pisani ispit | Projektni zadatak | Prag | Max | SIU1 | I1 | 10% | | 5% | 10% | I2 | | 15% | 7,5% | 15% | I3 | | 20% | 10% | 20% | I4 | | 15% | 7,5% | 15% | SIU2 | I5 | 20% | 10% | 20% | I6 | 20% | 10% | 20% | | Ukupno | 10% | 90% | 50% | 100% |
| SIU | Ishodi | Pisani ispit | Projektni zadatak | Prag | Max | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SIU1 | I1 | 10% | | 5% | 10% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I2 | | 15% | 7,5% | 15% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I3 | | 20% | 10% | 20% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I4 | | 15% | 7,5% | 15% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SIU2 | I5 | 20% | 10% | 20% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I6 | 20% | 10% | 20% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Ukupno | 10% | 90% | 50% | 100% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Student je položio predmet ako je za svaki ishod učenja ostvario postotak bodova koji je veći i jednak definiranom pragu. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ocenjivanje ispita: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Raspon bodova</th> <th>Ocjena ispita</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,00 – 49,99</td> <td>nedovoljan (1)</td> </tr> <tr> <td>50,00 – 59,99</td> <td>dovoljan (2)</td> </tr> <tr> <td>60,00 – 74,99</td> <td>dobar (3)</td> </tr> <tr> <td>75,00 – 89,99</td> <td>vrlo dobar (4)</td> </tr> <tr> <td>90,00 – 100,00</td> <td>izvrstan (5)</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | 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) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 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) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



| |
|---|
| |
| Obvezatna literatura |
| <ul style="list-style-type: none">Pavlic, Tomislav: Predavanja iz predmeta Virtualno modeliranje i simuliranje, Veleučilište u Bjelovaru, Bjelovar, |
| Dopunska literatura |
| <ul style="list-style-type: none">Lombard, Matt: SolidWorks 2009 do kraja, Komputer biblioteka Beograd, 2009Shih, Randy; Schilling, Paul: SolidWorks 2008 Parametarsko modelovanje, Komputer biblioteka Beograd, 2008. |





| | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|---|-------------|----|------------|---|--|--|--|--|--|--|
| Naziv predmeta | | Tehnički materijali i proizvodni postupci | | | | | | | | | | | |
| Nositelj(i) predmeta | | Stjepan Golubić | | | | | | | | | | | |
| Studijski program(i) | | Preddiplomski stručni studij Mehatronika | | | | | | | | | | | |
| Status predmeta | | Obvezni | | | | | | | | | | | |
| Godina | 2. | Semestar | 3. | ECTS | 6 | | | | | | | | |
| Izvedba nastave (P + V + S) | | 45 + 30 + 0 | | | P | V | S | | | | | | |
| | | | | | 45 | AV 30 LV 0 | 0 | | | | | | |
| Ciljevi predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| Upoznati studente s vrstama i struktrom materijala, dijagramima stanja, osnovnim svojstvima materijala, postupcima toplinske obrade, ispitivanjem metalnih materijala, označavanjem i primjenom osnovnih vrsta tehničkih materijala. Upoznati studente s osnovama proizvodnih tehnologija, s naglaskom na potrebe mehatronike. | | | | | | | | | | | | | |
| Uvjjeti za upis predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije. | | | | | | | | | | | | | |
| Očekivani ishodi učenja za predmet | | | | | | | | | | | | | |
| Nakon uspješno završenog predmeta student će moći: | | | | | | | | | | | | | |
| Skupovi ishoda učenja | | Ishodi učenja | | | | | | | | | | | |
| SIU1 | Osnovna svojstva tehničkih materijala | I1: | Razlikovati skupine tehničkih materijala s obzirom na sastav, strukturu i svojstva tehničkih materijala | | | | | | | | | | |
| | | I2: | Analizirati osnovna svojstva metalnih materijala | | | | | | | | | | |
| | | I3: | Analizirati osnovna svojstva nemetalnih materijala | | | | | | | | | | |
| | | I4: | Analizirati postupke ispitivanja osnovnih mehaničkih svojstava materijala i tehnoloških ispitivanja materijala, | | | | | | | | | | |
| | | I5: | Izabrati adekvatan tehnički materijal za zadalu namjenu | | | | | | | | | | |
| SIU2 | Osnovni proizvodni postupci za obradu tehničkih materijala | I6: | Analizirati osnovne proizvodne postupke obrade tehničkih materijala | | | | | | | | | | |
| | | I7: | Izabrati odgovarajući proizvodni postupak ili kombinaciju proizvodnih postupaka pri obradi tehničkih materijala | | | | | | | | | | |
| | | I8: | Izabrati odgovarajuće alate pri obradi tehničkih materijala | | | | | | | | | | |
| | | I9: | Analizirati prednosti i nedostatke pojedinih proizvodnih postupaka pri obradi tehničkih materijala | | | | | | | | | | |
| | | I10: | Klasificirati postupke proizvodnje metalnih i polimernih materijala prema različitim kriterijima | | | | | | | | | | |
| Sadržaj predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Metalni materijali (SIU1) | | | | | | | | | | | | | |





Kristalografija i osnove metalografije, dijagrami stanja. Željezni i neželjezni materijali i legure, sinterirani materijali. Toplinska obrada čelika.

2. Nemetali (SIU1)

Polimerni materijali, keramički materijali, kompozitni materijali, pjene, ostali materijali.

3. Ispitivanje mehaničkih i tehnoloških svojstava (SIU1)

Ispitivanje statičke i dinamičke izdržljivosti, ispitivanje tehnoloških svojstava materijala, ispitivanje tvrdoće, statički vlačni i tlačni pokus.

4. Označavanje materijala i primjena (SIU1)

Označavanje materijala na bazi željeza i obojenih metala prema HRH i EN normi. Primjeri primjene materijala.

5. Uvod u proizvodne postupke tehničkih materijala (SIU2)

6. Osnove proizvodnih tehnologija: (SIU2)

Lijevanje. Oblikovanje metala deformiranjem. Zavarivanje i zavarivanju srodne tehnike. Obrada odvajanjem čestica. Prerada polimernih materijala te površinska zaštita materijala.

7. Primjena pojedinih proizvodnih tehnologija u izradi proizvoda za obradu različitih materijala (SIU2)

8. Pravilan izbor proizvodne tehnologije i alata (SIU2)

9. Parametri pojedinih proizvodnih tehnologija (SIU2)

10. Prednosti i nedostaci primjene pojedinih proizvodnih tehnologija (SIU2)

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

Komentari

Obveze studenata

- Pohađanje nastave u skladu s Pravilnikom o studiranju, sudjelovanje u nastavi.

Ocenjivanje, vrednovanje i praćenje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitnu

Kontinuirana provjera:

| SIU | Ishodi | Prvi kolokvij | Drugi kolokvij | Usmeni ispit | Prag | Max |
|------|---------------|---------------|----------------|--------------|------------|-------------|
| SIU1 | I1 | 8% | | | 4% | 8% |
| | I2 | 8% | | | 4% | 8% |
| | I3 | 8% | | | 4% | 8% |
| | I4 | 8% | | | 4% | 8% |
| | I5 | 8% | | | 4% | 8% |
| SIU2 | I6 | | 8% | | 4% | 8% |
| | I7 | | 8% | | 4% | 8% |
| | I8 | | 8% | | 4% | 8% |
| | I9 | | 8% | | 4% | 8% |
| | I10 | | 8% | | 4% | 8% |
| | | | | 20% | | 20% |
| | Ukupno | 40% | 40% | 20% | 50% | 100% |

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.

Ispitni rok:

| SIU | Ishodi | Prvi kolokvij | Usmeni ispit | Prag | Max |
|------|--------|---------------|--------------|------------|-------------|
| SIU1 | I1 | 8% | | 4% | 8% |
| | I2 | 8% | | 4% | 8% |
| | I3 | 8% | | 4% | 8% |
| | I4 | 8% | | 4% | 8% |
| | I5 | 8% | | 4% | 8% |
| SIU2 | I6 | 8% | | 4% | 8% |
| | I7 | 8% | | 4% | 8% |
| | I8 | 8% | | 4% | 8% |
| | I9 | 8% | | 4% | 8% |
| | I10 | 8% | | 4% | 8% |
| | | | 20% | | 20% |
| | Ukupno | 80% | 20% | 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 polaze.

Ocenjivanje ispita:

| 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) |

Obvezatna literatura

1. Inženjerski priručnik IP4, Prvi svezak – Materijali, Školska knjiga Zagreb, 1998.
2. Golubić, Stjepan: Prezentacije predavanja iz predmeta Tehnički materijali, Veleučilište u Bjelovaru, <http://vub.hr/1-godina-tehnicki-materijali-program/tehnicki-materijali/>
3. Golubić, Stjepan: Tehnički materijali I dio metalni materijali, Veleučilište u Bjelovaru, Bjelovar, 2019.
4. Šavar Šime: Obrada odvajanjem čestica, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb, 1991.
5. Povrzanović, Aleksandar: Odabранa poglavlja iz obrade deformiranjem, FSB, Zagreb, 1996.

Dopunska literatura

1. Filetin, Tomislav; Kovačiček, Franjo; Indof, Janez: Svojstva i primjena materijala, FSB, Zagreb, 2007.
2. Filetin, Tomislav: Izbor materijala pri razvoju proizvoda, FSB, Zagreb, 2006.
3. Ivušić, Vinko: Dijagram stanja metala i legura, FSB, Zagreb, 2003.
4. Vitez, Ivan: Ispitivanje mehaničkih svojstava metalnih materijala, Strojarski fakultet, Slavonski Brod, 2006.
5. Samrdžić, Ivan: Analiza tehnologičnosti zavarenih konstrukcija, Strojarski fakultet u





Slavonskom Brodu, Slavonski Brod, dostupno na: <http://www.sfsb.unios.hr/kth/zavar/>
(2.3.2016.)

6. Esih, Ivan; Dugi, Zvonimir: Tehnologija zaštite od korozije, Školska knjiga, Zagreb, 1990.

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|---|-------------|----|----|--|--|--|--|--|--|--|
| Naziv predmeta | | Elementi precizne mehanike | | | | | | | | | | | |
| Nositelj(i) predmeta | | dr. sc. Stjepan Golubić, v. pred. | | | | | | | | | | | |
| Studijski program(i) | | Preddiplomski stručni studij Mehatronika | | | | | | | | | | | |
| Status predmeta | | Obvezni | | | | | | | | | | | |
| Godina | 2. | Semestar | 3. | ECTS | | 3 | | | | | | | |
| Izvedba nastave (P + V + S) | | 30 + 15 + 0 | | P | V | S | | | | | | | |
| | | | | 30 | AV | LV | | | | | | | |
| | | | | 30 | 15 | 0 | | | | | | | |
| Ciljevi predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Upoznati studente sa standardiziranim elementima precizne mehanike, proračunom elemenata precizne mehanike i materijalima iz kojih se izrađuju pojedini elementi. 2. Upoznati studente s prijenosnicima snage i gibanja i osnovnim proračunom istih. | | | | | | | | | | | | | |
| Uvjeti za upis predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije. | | | | | | | | | | | | | |
| Očekivani ishodi učenja za predmet | | | | | | | | | | | | | |
| Nakon uspješno završenog predmeta student će moći: | | | | | | | | | | | | | |
| Skupovi ishoda učenja | | Ishodi učenja | | | | | | | | | | | |
| SIU1 | Analiza elemenata precizne mehanike i elemenata strojeva | I1: | Analizirati osnovne elemente precizne mehanike | | | | | | | | | | |
| | | I2: | Analizirati osnovne elemente strojeva | | | | | | | | | | |
| | | I3: | Izračunati odgovarajuću dimenziju, dosjed i toleranciju oblika i dimenzija standardnih elemenata precizne mehanike i elemenata strojeva | | | | | | | | | | |
| | | I4: | Izračunati naprezanja standardnih elemenata precizne mehanike i elemenata strojeva | | | | | | | | | | |
| Sadržaj predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Osnovni pojmovi (SIU1) | | | | | | | | | | | | | |
| Normizacija (standardizacija). Dopuštena naprezanja. Podjela elemenata precizne mehanike (elemenata strojeva). | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Rastavljni i ne rastavljni spojevi (SIU1) | | | | | | | | | | | | | |
| Vijci, matici, podloške. Spojevi glavine. Veze sa zaticima i svornjacima. Zavareni, lemljeni, zakovični, stezni, lijepljeni spojevi. Ostali načini spajanja. | | | | | | | | | | | | | |
| 3. Spremniči energije i otpornici (SIU1) | | | | | | | | | | | | | |
| Opruge, uteg, zamašnjak, njihalo, giroskop, ustavljači, graničnici, kočnice, prigušnice. | | | | | | | | | | | | | |
| 4. Brtve i brtvljjenje (SIU1) | | | | | | | | | | | | | |
| Statičko brtvljjenje. Dinamičko brtvljjenje. | | | | | | | | | | | | | |
| 5. Elementi za prijenos gibanja (SIU1) | | | | | | | | | | | | | |
| Osovine, vratila i rukavci. Maziva. Klizni ležaji. Valjniležaji. Spojke. | | | | | | | | | | | | | |





6. Prijenosnici (SIU1)

Tarni , remenski, lančani i zupčani prijenosnici.

| | | | | |
|---|---|--|--|--|
| Vrste izvođenja nastave | <input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> auditorne vježbe <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava | <input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo | | |
| Komentari | | | | |
| Obveze studenata | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Pohađanje nastave u skladu s Pravilnikom o studiranju, sudjelovanje u nastavi. Prisustvovanje na svim laboratorijskim vježbama i izrada i predaja svih zadaća. | | | | |
| Ocenjivanje, vrednovanje i praćenje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitnu | | | | |

Kontinuirana provjera:

| SIU | Ishodi | Prvi kolokvij | Drugi kolokvij | Prag | Max |
|------|--------|---------------|----------------|-------|------|
| SIU1 | I1 | 25% | | 12,5% | 25% |
| | I2 | 25% | | 12,5% | 25% |
| | I3 | | 25% | 12,5% | 25% |
| | I4 | | 25% | 12,5% | 25% |
| | Ukupno | 50% | 50% | 50% | 100% |

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.

Ispitni rok:

| SIU | Ishodi | Pisani ispit | Prag | Max |
|------|--------|--------------|-------|------|
| SIU1 | I1 | 25% | 12,5% | 25% |
| | I2 | 25% | 12,5% | 25% |
| | I3 | 25% | 12,5% | 25% |
| | I4 | 25% | 12,5% | 25% |
| | Ukupno | 100% | 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.

Ocenjivanje ispita:

| | |
|----------------------|----------------------|
| 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) |

Obvezatna literatura

- Karl-HeinzDecker: Elementi strojeva, Tehnička knjiga, Zagreb, 2006.
- Golubić, Stjepan: Prezentacije gradiva iz predmeta Elementi precizne mehanike, Veleučilište u Bjelovaru, , <http://vub.hr/elementi-porecizne-mehanike-program/kolegij/>

Dopunska literatura

- Kraut, Bojan: Strojarski priručnik, Tehnička knjiga, Zagreb.
- Grupa autora: Krautov strojarski priručnik, Sajema, Zagreb, 2009.





| | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|----|-------------|-------|--------|--|--|--|
| Naziv predmeta | | Signali i sustavi | | | | | | | | |
| Nositelj(i) predmeta | | Dr. sc. Zoran Vrhovski, prof. v. š. | | | | | | | | |
| Studijski program(i) | | Preddiplomski stručni studij Mehatronika | | | | | | | | |
| Status predmeta | | Obvezni | | | | | | | | |
| Godina | | 2. | Semestar | 3. | ECTS | | 5 | | | |
| Izvedba nastave (P + V + S) | | 30 + 30 + 0 | | | P | V | S | | | |
| | | | | | 30 | AV 24 | LV 6 0 | | | |
| Ciljevi predmeta | | | | | | | | | | |
| Upoznati studente s primjenom teorije signala i sustava. | | | | | | | | | | |
| Uvjeti za upis predmeta | | | | | | | | | | |
| Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije. | | | | | | | | | | |
| Očekivani ishodi učenja za predmet | | | | | | | | | | |
| Nakon uspješno završenog predmeta student će moći: | | | | | | | | | | |
| Skupovi ishoda učenja | | Ishodi učenja | | | | | | | | |
| SIU1 | Osnove analize kontinuiranih i diskretnih signala | I1: | analizirati kontinuirane signale | | | | | | | |
| | | I2: | analizirati diskrete signale | | | | | | | |
| SIU2 | Osnove rješavanja linearnih diferencijalnih jednadžbi s konstantnim koeficijentima prvog ili drugog reda | I3: | rješiti linearnu diferencijalnu jednadžbu s konstantnim koeficijentima prvog ili drugog reda | | | | | | | |
| | | I4: | primijeniti Laplaceovu transformaciju na rješavanje linearne diferencijalne jednadžbe s konstantnim koeficijentima prvog ili drugog reda | | | | | | | |
| SIU3 | Osnove rješavanja linearnih diferencijskih jednadžbi s konstantnim koeficijentima prvog ili drugog reda | I5: | rješiti linearnu diferencijsku jednadžbu s konstantnim koeficijentima prvog ili drugog reda | | | | | | | |
| | | I6: | primijeniti Z transformaciju na rješavanje linearne diferencijske jednadžbe s konstantnim koeficijentima prvog ili drugog reda | | | | | | | |
| Sadržaj predmeta | | | | | | | | | | |
| <p>1. Osnovni pojmovi (SIU1) Vrste signala i sustava. Kontinuirani signali i sustavi. Diskretni signali i sustavi. Osnovni signali. Osnovna svojstva signala i sustava. Osnovne operacije nad signalima. Analogno-digitalna pretvorba signala.</p> <p>2. Kontinuirani sustavi (SIU2) Opis sustava linearnom diferencijalnom jednadžbom s konstantnim koeficijentima. Rješavanje linearnih diferencijalnih jednadžbi s konstantnim koeficijentima. Blokovski prikaz sustava. Pojam konvolucijskog integrala. Laplaceova transformacija. Osnovna svojstva Laplaceove transformacije. Primjena Laplaceove transformacije. Prijenosna funkcija kontinuiranog sustava.</p> <p>3. Diskretni sustavi (SIU3)</p> | | | | | | | | | | |





Opis sustava linearnom diferencijskom jednadžbom s konstantnim koeficijentima. Rješavanje linearnih diferencijskih jednadžbi s konstantnim koeficijentima. Z-transformacija. Osnovna svojstva Z-transformacije. Primjena Z transformacije. Prijenosna funkcija diskretnog sustava.

4.Primjena programskog paketa Matlab i Simulink na signale i sustave (SIU1, SIU2, SIU3)

| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| Vrste izvođenja nastave | <input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> auditorne vježbe <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava | <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo | | |
| Komentari | | | | |
| Obveze studenata | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • 3 od 3 laboratorijske vježbe za redovite studente • 2 od 3 laboratorijske vježbe za izvanredne studente | | | | |
| Ocenjivanje, vrednovanje i praćenje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitnu | | | | |

Kontinuirana provjera:

| SIU | Ishodi | Domaća zadaća | Prvi kolokvij | Drugi kolokvij | Projektni zadatak | Prag | Max |
|------|--------|---------------|---------------|----------------|-------------------|------|------|
| SIU1 | I1 | | 8% | | 2% | 5% | 10% |
| | I2 | | 8% | | 2% | 5% | 10% |
| SIU2 | I3 | | 12% | | 5% | 8% | 16% |
| | I4 | | 12% | | 5% | 9% | 18% |
| SIU3 | I5 | | | 15% | 3% | 9% | 18% |
| | I6 | | | 15% | 5% | 9% | 18% |
| | | 10% | | | | | 10% |
| | Ukupno | 10% | 40% | 30% | 20% | 50% | 100% |

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

Ispitni rok:

| SIU | Ishodi | Pisani ispit | Usmeni ispit | Prag | Max |
|------|--------|--------------|--------------|------|------|
| SIU1 | I1 | 10% | | 5% | 10% |
| | I2 | 10% | | 5% | 10% |
| SIU2 | I3 | 16% | | 8% | 16% |
| | I4 | 18% | | 9% | 18% |
| SIU3 | I5 | 18% | | 9% | 18% |
| | I6 | 18% | | 9% | 18% |
| | | | 10% | | 10% |
| | Ukupno | 90% | 10% | 50% | 100% |

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

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





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

Ocjenjivanje ispita:

| 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) |

Obvezatna literatura

- Vrhovski, Zoran; Purković, Dalibor: Signali i sustavi – Zbirka riješenih zadataka, Visoka tehnička škola u Bjelovaru, Bjelovar, 2016. url: <https://vub.hr/izdavstvo/knjiga/signali-i-sustavi-zbirka-rijesenih-zadataka-2.-izm.-izz>
- Vrhovski, Zoran: Prezentacije predavanja iz Signala i sustava, Veleučilište u Bjelovaru, Dostupno na sustavu za e-učenje Merlin.

Dopunska literatura

- Vrankić, Miroslav: Signali i sustavi – Zbirka riješenih zadataka, Graphis, Zagreb, 2007.





| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|--|-------------|----|----------|---|--|--|--|--|--|--|
| Naziv predmeta | | Održavanje mehatroničkih sustava | | | | | | | | | | | |
| Nositelj(i) predmeta | | dr. sc. Stjepan Golubić, v. pred. | | | | | | | | | | | |
| Studijski program(i) | | Preddiplomski stručni studij Mehatronika | | | | | | | | | | | |
| Status predmeta | | Obvezni | | | | | | | | | | | |
| Godina | 2. | Semestar | 3. | ECTS | 4 | | | | | | | | |
| Izvedba nastave (P + V + S) | | 30 + 15 + 0 | | | P | V | S | | | | | | |
| | | | | | 30 | AV 15 LV | | | | | | | |
| Ciljevi predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| Steći osnovna znanja o organizaciji, tehnologiji i koncepciji održavanja mehatroničkih sustava. | | | | | | | | | | | | | |
| Uvjeti za upis predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije. | | | | | | | | | | | | | |
| Očekivani ishodi učenja za predmet | | | | | | | | | | | | | |
| Nakon uspješno završenog predmeta student će moći: | | | | | | | | | | | | | |
| Skupovi ishoda učenja | | Ishodi učenja | | | | | | | | | | | |
| SIU1 | Osnove održavanja mehatroničkih sustava | I1: | Definirati glavne funkcije i temeljne zadatke održavanja mehatroničkih sustava | | | | | | | | | | |
| | | I2: | Identificirati najčešće uzroke zastoja i kvarova mehatroničkih sustava | | | | | | | | | | |
| | | I3: | Analizirati metode i pristupe održavanju mehatroničkih sustava | | | | | | | | | | |
| | | I4: | Izračunati pouzdanost mehatroničkih sustava | | | | | | | | | | |
| | | I5: | Predložiti tehnološke procese preventivnog održavanja mehatroničkih sustava | | | | | | | | | | |
| | | I6: | Predložiti strategiju održavanja mehatroničkih sustava | | | | | | | | | | |
| Sadržaj predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Osnovni pojmovi iz teorije održavanja mehatroničkih sustava. (SIU1) 2. Zahtjevi korisnika prilikom nabave nove opreme. (SIU1) 3. Priprema za eksploraciju nove opreme. (SIU1) 4. Razvoj pristupa i koncepcija funkcije održavanja u odnosu na razvoj mehatroničkih sustava. (SIU1) 5. Terotehnološki pristup (SIU1) <p>CPO. Plansko održavanje.</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Teorijski aspekti održavanja (SIU1) 7. Klasifikacija opreme (SIU1) <p>Značajke kvalitete opreme. Teorijski pokazatelji stanja opreme.</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Zastoji i njihova važnost (SIU1) <p>Prikupljanje i obrada podataka o zastojima.</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. Strategija održavanja (SIU1) <p>Metode održavanja. Planiranje radova održavanja. Problematika zaliha rezervnih dijelova za</p> | | | | | | | | | | | | | |





potrebe održavanja.

Troškovi održavanja. Informacijski sustav održavanja. Proračun efektivnost i pouzdanost tehničkih sustava i korištenje rezultata. Pogodnost za održavanje.

10. Tehnologije u održavanju opreme (SIU1)

Opći pristup projektiranju i primjenio tehnologija održavanja. Parametri za određivanje stanja opreme i vrste dijagnostike (instrumenti i metode). Korištenje različitih tehnologija u popravcima strojnih dijelova (pozicija i sklopova).

11. Podmazivanje i osnove konzervacije tehničkih sustava (SIU1)

12. Definiranje procesa održavanja i njihova organizacijska realizacija u različitim industrijskim granama (SIU1)

13. Centralizacija i decentralizacija održavanja (SIU1)

14. Suvremena rješenja organizacije održavanja i trendovi u svijetu (SIU1)

| | | | | |
|---|---|---|--|--|
| Vrste izvođenja nastave | <input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> auditorne vježbe <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava | <input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo _____ | | |
| Komentari | | | | |
| Obveze studenata | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Redovito pohađanje nastave u skladu s Pravilnikom o studiranju. | | | | |
| Ocenjivanje, vrednovanje i praćenje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu | | | | |

Kontinuirana provjera:

| SIU | Ishodi | Prvi kolovij | Drugi kolovij | Prag | Max |
|------|--------|--------------|---------------|------------|-------------|
| SIU1 | I1 | 10% | | 5% | 10% |
| | I2 | 10% | | 5% | 10% |
| | I3 | 35% | | 17,5% | 35% |
| | I4 | | 15% | 7,5% | 15% |
| | I5 | | 15% | 7,5% | 15% |
| | I6 | | 15% | 7,5% | 15% |
| | Ukupno | 55% | 45% | 50% | 100% |

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.

Ispitni rok:

| SIU | Ishodi | Pisani ispit | Prag | Max |
|------|--------|--------------|-------|------------|
| SIU1 | I1 | 10% | 5% | 10% |
| | I2 | 10% | 5% | 10% |
| | I3 | 35% | 17,5% | 35% |
| | I4 | 15% | 7,5% | 15% |





| | | | | |
|--|--------|-------------|------------|-------------|
| | I5 | 15% | 7,5% | 15% |
| | I6 | 15% | 7,5% | 15% |
| | Ukupno | 100% | 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.

Ocenjivanje ispita:

| 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) |

Obvezatna literatura

- Kondić, Živko; Čikić, Ante; Kondić, Veljko: Osnove održavanja mehatroničkih sustava 1, Visoka tehnička škola u Bjelovaru, Bjelovar, 2014.

Dopunska literatura

- Blanchard, Benjamin: LogisticxEngineeringand Management, PrentinceHall, New Jersey, 1990.





| Naziv predmeta | | Primjena matematičkih programskega alata | | | | | | | | |
|---|---|--|---------------|---|------|----|----|--|--|--|
| Nositelj(i) predmeta | | dr.sc. Zoran Vrhovski, prof.v.š. | | | | | | | | |
| Studijski program(i) | | Preddiplomski stručni studij Mehatronika Preddiplomski stručni studij Računarstvo | | | | | | | | |
| Status predmeta | | Obvezni | | | | | | | | |
| Godina | | 2. | Semestar | 3. | ECTS | 2 | | | | |
| Izvedba nastave (P + V + S) | | 0+30+0 | | | P | V | S | | | |
| | | | | | 0 | AV | LV | | | |
| | | | | | 0 | 30 | 0 | | | |
| Ciljevi predmeta | | | | | | | | | | |
| Steći osnova znanja i vještine u radu s matematičkim programskim alatom Matlab i Simulink. | | | | | | | | | | |
| Uvjjeti za upis predmeta | | | | | | | | | | |
| Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije. | | | | | | | | | | |
| Očekivani ishodi učenja za predmet | | | | | | | | | | |
| Nakon uspješno završenog predmeta student će moći: | | | | | | | | | | |
| Skupovi ishoda učenja | | | Ishodi učenja | | | | | | | |
| SIU1 | Primjena programskog alata za numeričko računanje | | I1: | Napraviti jednostavan program koristeći programski alat za numeričko računanje | | | | | | |
| | | | I2: | Nacrtati graf zadanih matematičkih funkcija koristeći programski alat za numeričko računanje | | | | | | |
| | | | I3: | Primijeniti simboličke varijable na matematičke izraze koristeći programski alat za numeričko računanje | | | | | | |
| | | | I4: | Simulirati jednostavne dinamičke sustave koristeći programski alat za numeričko računanje | | | | | | |
| Sadržaj predmeta | | | | | | | | | | |
| 1. Uvod u Matlab (SIU1) O programskom alatu Matlab. Pokretanje programskog alata Matlab. Organizacija programskog alata Matlaba i strukture podataka. 2. Varijable (SIU1) Interne varijable. Eksterne varijable. Vektori. Matrice. Kompleksni brojevi. Strukture. Brisanje varijabli. 3. Operacije u Matlabu (SIU1) Aritmetički operatori. Relacijski operatori. Logički operatori. Naredbe uvjetnog izvođenja. Petlje. 4. Funkcije u Matlabu (SIU1) Elementarne matematičke funkcije. Funkcije za obradu vektora i matrica. Funkcije za rad s polinomima. M-funkcije. M-skripte. 5. Grafičke funkcije Matlaba (SIU1) Funkcije za crtanje 2D grafova. Funkcije za crtanje 3D grafova. Funkcije za crtanje ploha. | | | | | | | | | | |





6. Simbolički matematički izrazi (SIU1)

Osnovne funkcije Symbolic Toolboxa. Pretvorba varijabli. Pojednostavljenje simboličkih izraza. Funkcije za rješavanje jednadžbi. Funkcije za rješavanje sustava jednadžbi. Funkcije za deriviranje i integriranje. Crtanje grafova.

7. Simulink (SIU1)

Osnovne akcije unutar Simulinka. Primjeri korištenja Simulinka za simulaciju ponašanja sustava.

| | | | | |
|---|---|--|--|--|
| Vrste izvođenja nastave | <input type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> auditorne vježbe <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava | <input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo | | |
| Komentari | | | | |
| Obveze studenata | | | | |
| 2 kontrolne zadaće 15 laboratorijskih vježbi | | | | |

Ocenjivanje, vrednovanje i praćenje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitnu

Kontinuirana provjera:

| SIU | Ishodi | Prvi kolovij | Dруги kolovij | Laboratorijske vježbe | Prag | Max |
|------|--------|--------------|---------------|-----------------------|------------|-------------|
| SIU1 | I1 | 20% | | | 10% | 20% |
| | I2 | 20% | | | 10% | 20% |
| | I3 | | 20% | | 10% | 20% |
| | I4 | | 20% | | 10% | 20% |
| | Ukupno | 40% | 40% | 20% | 50% | 100% |

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

Ispitni rok:

| SIU | Ishodi | Pisani ispit | Usmeni ispit | Prag | Max |
|------|--------|--------------|--------------|------------|-------------|
| SIU1 | I1 | 20% | | 10% | 20% |
| | I2 | 20% | | 10% | 20% |
| | I3 | 20% | | 10% | 20% |
| | I4 | 20% | | 10% | 20% |
| | Ukupno | 80% | 20% | 50% | 100% |

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

Ocenjivanje ispita:





| 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) |

Obvezatna literatura

- Ban, Željko; Matuško, Jadranko; Petrović, Ivan; Primjena programskog sustava MATLAB za rješavanje tehničkih problema, Graphis, Zagreb, 2010.

Dopunska literatura

- MathWorks: MATLAB ProductHelp, TheMathWorks Inc., Natick, 2013.





| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|-----------------|----|-------------|----------|----|--|--|--|--|--|--|--|
| Naziv predmeta | | Automatsko upravljanje | | | | | | | | | | | | |
| Nositelj(i) predmeta | | Dr. sc. Zoran Vrhovski, prof. v. š. | | | | | | | | | | | | |
| Studijski program(i) | | Preddiplomski stručni studij Mehatronika | | | | | | | | | | | | |
| Status predmeta | | Obvezni | | | | | | | | | | | | |
| Godina | | 2. | Semestar | 4. | ECTS | | 6 | | | | | | | |
| Izvedba nastave (P + V + S) | | 30 + 30 + 0 | | | P | V | | | | | | | | |
| | | | | | 30 | AV | LV | | | | | | | |
| | | | | | 24 | 6 | 0 | | | | | | | |
| Ciljevi predmeta | | | | | | | | | | | | | | |
| O sposobiti studente za analizu i sintezu kontinuiranog sustava automatskog upravljanja. | | | | | | | | | | | | | | |
| Uvjjeti za upis predmeta | | | | | | | | | | | | | | |
| Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije. | | | | | | | | | | | | | | |
| Očekivani ishodi učenja za predmet | | | | | | | | | | | | | | |
| Nakon uspješno završenog predmeta student će moći: | | | | | | | | | | | | | | |
| Skupovi ishoda učenja | | Ishodi učenja | | | | | | | | | | | | |
| SIU1 | Osnove elemenata sustava automatizacije | I1: Analizirati elemente blokovske sheme tipičnog regulacijskog kruga | | | | | | | | | | | | |
| | | I2: Parametrirati element automatizacije sukladno definiranim zahtjevima | | | | | | | | | | | | |
| | | I3: Izračunati prijenosnu funkciju elementa automatizacije iz njegove diferencijalne jednadžbe | | | | | | | | | | | | |
| SIU2 | Analiza i sinteza kontinuiranih i vremenski nepromjenjivih sustava automatskog upravljanja | I4: Analizirati vremenski odziv osnovnih dinamičkih članova | | | | | | | | | | | | |
| | | I5: Skicirati prijelaznu funkciju osnovnih elemenata automatizacije | | | | | | | | | | | | |
| | | I6: Analizirati frekvencijski odziv osnovnih dinamičkih članova | | | | | | | | | | | | |
| | | I7: Primijeniti postupke analize stabilnosti na kontinuirane i vremenski nepromjenjive sustave | | | | | | | | | | | | |
| | | I8: Odrediti strukturu i parametre regulatora iz zadanih pokazatelja kvalitete | | | | | | | | | | | | |
| Sadržaj predmeta | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Osnovni pojmovi i definicije (SIU1) Klasifikacija sustava Linearni vremenski nepromjenjivi kontinuirani sustavi Osnovne strukture sustava upravljanja 2. Matematički modeli linearnih kontinuiranih sustava (SIU1) | | | | | | | | | | | | | | |



Opis linearnih sustava linearnim diferencijalnim jednadžbama

Opis sustava prijenosnom funkcijom u Laplaceovoj domeni

Opis sustava varijablama stanja

3. Algebra blokova u sustavu automatskog upravljanja (SIU1)

Blok dijagram sustava – osnovni elementi

Serijski i paralelno spojeni blokovi

Povratna veza

Otvoreni i zatvoreni krug automatskog upravljanja

Struktura sustava upravljanja

4. Vremenski odziv sustava osnovnih dinamičkih članova (SIU1, SIU2)

Odziv sustava s obzirom na položaj polova sustava

Vremenske karakteristike osnovnih dinamičkih članova: P, PT1, PT2, PT2S I, D, DT1, član s transportnim kašnjenjem

Pokazatelji kvalitete sustava

5. Frekvencijski odziv osnovnih dinamičkih članova (SIU2)

Nyquistov i Bodeov dijagram

Frekvencijske karakteristike osnovnih dinamičkih članova: P, PT1, PT2, PT2S I, D, DT1, član s transportnim kašnjenjem

6. Analiza stabilnosti sustava automatskog upravljanja (SIU2)

Algebarski kriteriji stabilnosti: Hurwitzov kriterij stabilnost i Routhov kriterij stabilnosti

Frekvencijski kriteriji stabilnosti: Nyquistov kriterij stabilnosti i određivanje stabilnosti pomoću Bodeovog dijagrama

7. Sinteza regulacijskog kruga sustava automatskog upravljanja (SIU2)

Zahtjevi sinteze sustava automatskog upravljanja

Osnovna struktura sustava automatskog upravljanja: Sustav upravljanja, Regulator, Aktuator, Senzor

Parametrisiranje osnovnih inaćica regulatora Ziegler-Nicholsovom metodom

Parametrisiranje PI regulatora metodom tehničkog optimuma

Parametrisiranje osnovnih inaćica regulatora sukladno definiranim zahtjevima vremenskog odziva

Kaskadni sustavi upravljanja

8. Primjena programskog paketa Matlab i Simulink za analizu i sintezu linearnih kontinuiranih sustava automatskog upravljanja (SIU1, SIU2)

| | | | | |
|--|---|---|--|--|
| Vrste izvođenja nastave | <input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> auditorne vježbe <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava | <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo | | |
| Komentari | | | | |
| Obveze studenata | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • 3 od 3 laboratorijske vježbe za redovite studente • 2 od 3 laboratorijske vježbe za izvanredne studente | | | | |
| Ocenjivanje, vrednovanje i praćenje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitу | | | | |
| | | | | |





Kontinuirana provjera:

| SIU | Ishodi | Domaća zadaća | Prvi kolokvij | Drugi kolokvij | Projektni zadatak | Prag | Max |
|------|--------|---------------|---------------|----------------|-------------------|------------|-------------|
| SIU1 | I1 | | 10% | | 5% | 7,5% | 15% |
| | I2 | | 10% | | | 5% | 10% |
| | I3 | | 5% | | | 2,5% | 5% |
| SIU2 | I4 | | 10% | | 5% | 7,5% | 15% |
| | I5 | | 5% | | | 2,5% | 5% |
| | I6 | | | 5% | 5% | 5% | 10% |
| | I7 | | | 10% | 5% | 7,5% | 15% |
| | I8 | | | 10% | 5% | 7,5% | 15% |
| | | 10% | | | | | 10% |
| | Ukupno | 10% | 40% | 25% | 25% | 50% | 100% |

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

Ispitni rok:

| SIU | Ishodi | Pisani ispit | Usmeni ispit | Prag | Max |
|------|--------|--------------|--------------|------------|-------------|
| SIU1 | I1 | 10% | | 5% | 10% |
| | I2 | 10% | | 5% | 10% |
| | I3 | 5% | | 2,5% | 5% |
| SIU2 | I4 | 15% | | 7,5% | 15% |
| | I5 | 5% | | 2,5% | 5% |
| | I6 | 10% | | 5% | 10% |
| | I7 | 10% | | 5% | 10% |
| | I8 | 15% | | 7,5% | 15% |
| | | | 20% | | 20% |
| | Ukupno | 80% | 20% | 50% | 100% |

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

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

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

Ocjenjivanje ispita:

| 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) |

Obvezatna literatura





- Vrhovski, Zoran: Automatsko upravljanje – Analiza i sinteza linearnih kontinuiranih sustava, Visoka tehnička škola u Bjelovaru, Bjelovar, 2013., url:
<https://vub.hr/izdavastvo/knjiga/automatsko-upravljanje-analiza-i-sinteza-linearnih-kontinuiranih-sustava>
- Vrhovski, Zoran: Prezentacije predavanja iz Automatsko upravljanje, Dostupno na sustavu za e-učenje Merlin.
- Vrhovski, Zoran; Glumac, Slaven: Automatsko upravljanje - zbirka riješenih zadataka, Veleučilište u Bjelovaru, Dostupno na sustavu za e-učenje Merlin.

Dopunska literatura

- Crnošija, Petar; Bjažić, Toni: Osnove automatike I. dio, Analiza i sinteza kontinuiranih sustava - teorija i primjena, Element, Zagreb, 2011.





| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|---|----|-------------|----|---|--|--|--|--|--|--|
| Naziv predmeta | | Mikroupravljači | | | | | | | | | | | |
| Nositelj(i) predmeta | | Dr. sc. Zoran Vrhovski, prof. v. š. | | | | | | | | | | | |
| Studijski program(i) | | Preddiplomski stručni studij Mehatronika | | | | | | | | | | | |
| Status predmeta | | obvezni | | | | | | | | | | | |
| Godina | | 2. | Semestar | 4. | ECTS | | 5 | | | | | | |
| Izvedba nastave (P + V + S) | | 30 + 30 + 0 | | | P | V | S | | | | | | |
| | | | | | AV | LV | | | | | | | |
| | | | | | 30 | 30 | | | | | | | |
| Ciljevi predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| Upoznati primjenu mikroračunala te njihovo programiranje i korištenje u projektiranju i proizvodnji složenijih elektroničkih uređaja. | | | | | | | | | | | | | |
| Uvjjeti za upis predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije. | | | | | | | | | | | | | |
| Očekivani ishodi učenja za predmet | | | | | | | | | | | | | |
| Nakon uspješno završenog predmeta student će moći: | | | | | | | | | | | | | |
| Skupovi ishoda učenja | | Ishodi učenja | | | | | | | | | | | |
| SIU1 | Primjena mikroupravljača u elektroničkom uređaju | II: | Odabrati cijenom, osobinama i dobavljivošću optimalni mikroupravljač za zadanu namjenu | | | | | | | | | | |
| | | I2: | Povezati elektroničke uređaje na mikroupravljač vodeći brigu o namjeni pojedinog pina mikroupravljača | | | | | | | | | | |
| SIU2 | Programiranje mikroupravljača | I3: | Konfigurirati rad mikroupravljača pomoću registara za zadanu namjenu | | | | | | | | | | |
| | | I4: | Izraditi upravljački program mikroupravljača za zadanu namjenu | | | | | | | | | | |
| | | I5: | Koristiti prekidne mehanizme mikroupravljača kada to zahtjeva funkcionalnost elektroničkog uređaja | | | | | | | | | | |
| | | I6: | Testirati upravljački program mikroupravljača | | | | | | | | | | |
| Sadržaj predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| <p>1. Osnovni pojmovi i grada mikroračunala (SIU1) Primjena mikroračunala. Povijesni razvoj mikroračunala. Razlike između mikroračunala, mikroupravljača i mikoprocесора. Građa mikroračunala: CPU, Sabirnice. Arhitekture mikroračunala: (CISC, RISC). Izvođenje instrukcija mikroračunala.</p> <p>2. Mikroupravljači (SIU1, SIU2) Značajke. Građa. CPU. Radni takt. Izvođenje instrukcija. Skup instrukcija. Memorija. Ulazno izlazni registri. Reset. Watchdog. Prekidi. Digitalni ulazi i izlazi. Brojači i tajmeri. PWM. Digitalno analogni pretvornik. Analogno digitalni pretvornik i analogni ulazi. USART komunikacija. I2C komunikacija. SPI komunikacija. Vanjski prekidi. Napajanje. Proizvođači mikroupravljača. Značajke AVR porodice mikroupravljača.</p> <p>3. Programiranje mikroupravljača (SIU2) Programiranje mikroupravljača. Skup instrukcija mikroupravljača porodice AVR. Strojni kod. Glavni program i beskonačna petlje. Prekidne rutine. Funkcije. Programska okruženja za</p> | | | | | | | | | | | | | |





programiranje mikroupravljača. Fuse bitovi. Lock bitovi. In-System Programming.

4. Povezivanje električnih uređaja s mikroupravljačem (SIU3)

Povezivanje električnih komponenata s mikroupravljačem: tipkala, LED diode, LCD displej, potenciometar, NTC otpornik, numerički displej, optokapler, tranzistor kao sklopke, relej, zujalica, analogni i digitalni temperaturni senzor, Bluetooth modul, grafički displej, GSM modul, matrična tipkovnica, servomotor, ultrazvučni senzor, Real time clock modul, H most, komunikacijski modul, rotacijski enkoder, posmačni registar, senzor sile HX711. Upravljanje mikroupravljačem pomoću aplikacije na računalu ili pametnom telefonu.

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

| | |
|------------------|--|
| Komentari | |
|------------------|--|

| |
|-------------------------|
| Obveze studenata |
|-------------------------|

- Redoviti studenti moraju prisustvovati na 8 od 10 laboratorijskih vježbi.
- Izvanredni studenti moraju prisustvovati na 7 od 10 laboratorijskih vježbi.
- Izrada projektnog zadatka.

| |
|--|
| Ocenjivanje, vrednovanje i praćenje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitу |
|--|

Kontinuirana provjera:

| SIU | Ishodi | Laboratorijske vježbe | Projektni zadatak* | Prag | Max |
|------|---------------|-----------------------|--------------------|------------|-------------|
| SIU1 | I1 | | 8% | 4% | 8% |
| | I2 | | 8% | 4% | 8% |
| SIU2 | I3 | | 20% | 10% | 20% |
| | I4 | | 20% | 10% | 20% |
| | I5 | | 16% | 8% | 16% |
| | I6 | | 8% | 4% | 8% |
| | | 20% | | | |
| | Ukupno | 20% | 80% | 50% | 100% |

*izrada projektnog zadatka je obvezna za svakog studenta. Projektni zadaci izrađuju se samostalno ili u timovima od 2 do 4 studenta. Temu projektnog zadatka i članove tima studenti dogovaraju s nositeljem predmeta.

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

Ispitni rok:





| SIU | Ishodi | Usmeni ispit | Projektni zadatak* | Prag | Max |
|------|---------------|--------------|--------------------|------------|-------------|
| SIU1 | I1 | | 8% | 4% | 8% |
| | I2 | | 8% | 4% | 8% |
| SIU2 | I3 | | 20% | 10% | 20% |
| | I4 | | 20% | 10% | 20% |
| | I5 | | 16% | 8% | 16% |
| | I6 | | 8% | 4% | 8% |
| | | 20% | | | |
| | Ukupno | 20% | 80% | 50% | 100% |

*izrada projektnog zadatka je obvezna za svakog studenta. Projektni zadaci izrađuju se samostalno ili u timovima od 2 do 4 studenta. Temu projektnog zadatka i članove tima studenti dogovaraju s nositeljem predmeta. Da bi student mogao pristupiti rješavanju usmenog ispita, potrebno je izraditi Projektni zadatak.

Student je položio predmet ako je za svaki ishod učenja ostvario postotak bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu. Ishode koje student ne položi tijekom kontinuirane provjere, polagat će na ispitnom roku. Položeni ishod učenja kroz kontinuiranu provjeru ili kroz ispitni rok „vrijedi“ jednu kalendarsku godinu, nakon čega se ponovno polaže.

Ocenjivanje ispita:

| 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) |

Obvezatna literatura

- Zoran Vrhovski: MIKROUPRAVLJAČI - Programiranje mikroupravljača porodice AVR, Veleučilište u Bjelovaru, 2020, Bjelovar, url: <https://vub.hr/izdavastvo/knjiga/mikroupravljac>
- Vrhovski, Zoran: Prezentacije predavanja iz Mikroračunala, Veleučilište u Bjelovaru, dostupno na sustavu za e-učenje Merlinu
- Microchip: 8-bit Microcontroller with 16/32K bytes of ISP Flash and USB Controller – ATmega16U4/ATmega32U4, <https://www.microchip.com/wwwproducts/en/ATmega32u4> (dostupno: 25.8.2020.)

Dopunska literatura

- F. Barrett, Steven.; Pack, Daniel; Thornton, Mitchell: Atmel AVR microcontroller primer: programming and interfacing, Morgan & Claypool Publishers, Thornton, 2007.
- Vrhovski, Zoran; Miletić, Marko: Mikroračunala - Programiranje mikrokontrolera porodice Atmel u programskom okruženju Atmel Studio 6, Visoka tehnička škola u Bjelovaru, Bjelovar, 2014. url: <https://vub.hr/izdavastvo/knjiga/mikroracunala-programiranje-mikrokontrolera-porodice-atmel-u-programskom-ok>





| Naziv predmeta | | Aditivne tehnologije | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|--|----|------|----|---|--|--|--|--|--|--|--|
| Nositelj(i) predmeta | | Tomislav Pavlic, v.pred. dr.sc. Stjepan Golubić, v.pred. | | | | | | | | | | | | |
| Studijski program(i) | | Preddiplomski stručni studij Mehatronika | | | | | | | | | | | | |
| Status predmeta | | Obvezni | | | | | | | | | | | | |
| Godina | | 2. | Semestar | 4. | ECTS | | 4 | | | | | | | |
| Izvedba nastave (P + V + S) | | (15 + 30 + 0) | | | P | V | S | | | | | | | |
| | | | | | 15 | AV | | | | | | | | |
| Ciljevi predmeta | | | | | | | | | | | | | | |
| Usvojiti i naučiti koristiti znanja potrebna za razumijevanje, odabir i korištenje aditivnih tehnologija potrebnih za razvoj novih i modificiranje postojećih proizvoda unutar mehatroničkih sustava. | | | | | | | | | | | | | | |
| Uvjeti za upis predmeta | | | | | | | | | | | | | | |
| Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije. | | | | | | | | | | | | | | |
| Očekivani ishodi učenja za predmet | | | | | | | | | | | | | | |
| Nakon uspješno završenog predmeta student će moći: | | | | | | | | | | | | | | |
| Skupovi ishoda učenja | | Ishodi učenja | | | | | | | | | | | | |
| SIU1 | Osnovni postupci aditivnih proizvodnji | I1: | Predvidjeti mogućnost primjene postupaka aditivne proizvodnje. | | | | | | | | | | | |
| | | I2: | Generirati 3D model proizvoda, informacije o slojevima i slojeve fizičkog modela | | | | | | | | | | | |
| | | I3: | Razlikovati postupke aditivne proizvodnje polimernih proizvoda. | | | | | | | | | | | |
| | | I4: | Razlikovati postupke aditivne proizvodnje alata i metalnih proizvoda. | | | | | | | | | | | |
| | | I5: | Usporediti postupke aditivne proizvodnje | | | | | | | | | | | |
| Sadržaj predmeta | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.Povijesni razvoj, definicija i značenje aditivne proizvodnje 2.Načela aditivne slojevite proizvodnje 3.Generiranje 3D modela proizvoda 4.Generiranje informacija o slojevima i slojeva fizičkog modela 5.Postupci aditivne proizvodnje polimernih proizvoda stereolotografija 6.Postupci aditivne proizvodnje polimernih proizvoda - Hibridni postupci 7.Postupci aditivne proizvodnje polimernih proizvoda selektivno lasersko srašivanje 8.Postupci aditivne proizvodnje polimernih proizvoda 3D tiskanje 9.Postupci aditivne proizvodnje temeljeni na ekstrudiranju 10.Postupci aditivne proizvodnje polimernih proizvoda slojevita izrada laminiranjem 11.Postupci aditivne proizvodnje polimernih proizvoda trodimenzionalno taloženje materijala u obliku aerosola 12.Postupci aditivne proizvodnje alata i metalnih proizvoda posredni postupci proizvodnje kalupa i metalnih proizvoda 13.Postupci aditivne proizvodnje alata i metalnih proizvoda izravna aditivna proizvodnja kalupa i metalnih proizvoda 14.Usporedba postupaka aditivne proizvodnje | | | | | | | | | | | | | | |





| Vrste izvođenja nastave | <input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> auditorne vježbe <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava | <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|-------------------|------------|-------------|---------------|---------------|--------------|-------------------|---------------|--------------|---------------|-----------|---------------|----------------|----------------|--------------|----|--|-----|-------|-----|----|-----|----|----|-----|----|-----|--|------|-----|----|-----|----|------|-----|--|---------------|------------|------------|------------|-------------|
| Komentari | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Obveze studenata | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pohađanje nastave u skladu s Pravilnikom o studiranju. Izrada svih zadaća i projekata. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ocenjivanje, vrednovanje i praćenje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kontinuirana provjera: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>SIU</th> <th>Ishodi</th> <th>Kolokvij</th> <th>Projektni zadatak</th> <th>Prag</th> <th>Max</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">SIU1</td> <td>I1</td> <td>20%</td> <td>5%</td> <td>12,5%</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>I2</td> <td></td> <td>25%</td> <td>12,5%</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>I3</td> <td>13%</td> <td>5%</td> <td>9%</td> <td>18%</td> </tr> <tr> <td>I4</td> <td>17%</td> <td></td> <td>8,5%</td> <td>17%</td> </tr> <tr> <td>I5</td> <td>10%</td> <td>5%</td> <td>7,5%</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Ukupno</td> <td>60%</td> <td>40%</td> <td>50%</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | SIU | Ishodi | Kolokvij | Projektni zadatak | Prag | Max | SIU1 | I1 | 20% | 5% | 12,5% | 25% | I2 | | 25% | 12,5% | 25% | I3 | 13% | 5% | 9% | 18% | I4 | 17% | | 8,5% | 17% | I5 | 10% | 5% | 7,5% | 15% | | Ukupno | 60% | 40% | 50% | 100% |
| SIU | Ishodi | Kolokvij | Projektni zadatak | Prag | Max | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SIU1 | I1 | 20% | 5% | 12,5% | 25% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I2 | | 25% | 12,5% | 25% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I3 | 13% | 5% | 9% | 18% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I4 | 17% | | 8,5% | 17% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I5 | 10% | 5% | 7,5% | 15% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Ukupno | 60% | 40% | 50% | 100% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Student je položio predmet ako je za svaki ishod učenja ostvario postotak bodova koji je veći i jednak definiranom pragu. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ispitni rok: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>SIU</th> <th>Ishodi</th> <th>Pisani ispit</th> <th>Projektni zadatak</th> <th>Prag</th> <th>Max</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">SIU1</td> <td>I1</td> <td>20%</td> <td>5%</td> <td>12,5%</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>I2</td> <td></td> <td>25%</td> <td>12,5%</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>I3</td> <td>13%</td> <td>5%</td> <td>9%</td> <td>18%</td> </tr> <tr> <td>I4</td> <td>17%</td> <td></td> <td>8,5%</td> <td>17%</td> </tr> <tr> <td>I5</td> <td>10%</td> <td>5%</td> <td>7,5%</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Ukupno</td> <td>60%</td> <td>40%</td> <td>50%</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | SIU | Ishodi | Pisani ispit | Projektni zadatak | Prag | Max | SIU1 | I1 | 20% | 5% | 12,5% | 25% | I2 | | 25% | 12,5% | 25% | I3 | 13% | 5% | 9% | 18% | I4 | 17% | | 8,5% | 17% | I5 | 10% | 5% | 7,5% | 15% | | Ukupno | 60% | 40% | 50% | 100% |
| SIU | Ishodi | Pisani ispit | Projektni zadatak | Prag | Max | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SIU1 | I1 | 20% | 5% | 12,5% | 25% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I2 | | 25% | 12,5% | 25% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I3 | 13% | 5% | 9% | 18% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I4 | 17% | | 8,5% | 17% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I5 | 10% | 5% | 7,5% | 15% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Ukupno | 60% | 40% | 50% | 100% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Student je položio predmet ako je za svaki ishod učenja ostvario postotak bodova koji je veći i jednak definiranom pragu. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ocenjivanje ispita: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Raspon bodova</th> <th>Ocjena ispita</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,00 – 49,99</td> <td>nedovoljan (1)</td> </tr> <tr> <td>50,00 – 59,99</td> <td>dovoljan (2)</td> </tr> <tr> <td>60,00 – 74,99</td> <td>dobar (3)</td> </tr> <tr> <td>75,00 – 89,99</td> <td>vrlo dobar (4)</td> </tr> <tr> <td>90,00 – 100,00</td> <td>izvrstan (5)</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | 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) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 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) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Obvezatna literatura | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> D.Godec, M.Šercer, Aditivna proizvodnja, FSB, Zagreb,2015 Pavlic, Tomislav: Predavanja iz predmeta Aditivne tehnologije, Veleučilište u Bjelovaru, Bjelovar, 2018. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



- Stjepan Golubić: Predavanja iz predmeta Aditivne tehnologije, Veleučilište u Bjelovaru, Bjelovar, 2018.

Dopunska literatura

- Lombard, Matt: SolidWorks 2009 do kraja, Komputer biblioteka Beograd, 2009
- Shih, Randy; Schilling, Paul: SolidWorks 2008 Parametarsko modelovanje, Komputer biblioteka Beograd, 2008.
- Solidworks - internetski izvori
- Autodesk Meshmixer / Netfabb - internetski izvori
- MakerBot Desktop / MakerWare for Digitizer - internetski izvori
- Makerbot Digitizer - internetski izvori
- Makerbot Replicator 2x - internetski izvori





| Naziv predmeta | | Osnove mehanizama | | | | | | | | |
|---|---------------------------|--|--|----|------|-------------|---|--|--|--|
| Nositelj(i) predmeta | | Tomislav Pavlic, v.pred. | | | | | | | | |
| Studijski program(i) | | Preddiplomski stručni studij Mehatronika | | | | | | | | |
| Status predmeta | | obvezni | | | | | | | | |
| Godina | | 2. | Semestar | 4. | ECTS | 4 | | | | |
| Izvedba nastave (P + V + S) | | (15 + 30 + 0) | | | P | V | S | | | |
| | | | | | 15 | AV 20 LV 10 | 0 | | | |
| Ciljevi predmeta | | | | | | | | | | |
| Usvojiti i naučiti koristiti znanja potrebna za razumijevanje, odabir, modificiranje, prilagodbu vlastitim potrebama, i korištenje različite tipove mehanizama za potrebe mehatroničkih sustava. | | | | | | | | | | |
| Uvjeti za upis predmeta | | | | | | | | | | |
| 2. Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije. | | | | | | | | | | |
| Očekivani ishodi učenja za predmet | | | | | | | | | | |
| Nakon uspješno završenog predmeta student će moći: | | | | | | | | | | |
| Skupovi ishoda učenja | | Ishodi učenja | | | | | | | | |
| SIU1 | Osnovni tipovi mehanizama | I1: | Klasificirati osnovne tipove mehanizama | | | | | | | |
| | | I2: | Analizirati kinematiku osnovnih tipova mehanizama | | | | | | | |
| | | I3: | Analizirati dinamiku osnovnih tipova mehanizama | | | | | | | |
| | | I4: | Dimenzionirati osnovne tipove mehanizama prema zadanoj specifikaciji | | | | | | | |
| | | I5: | Konstruirati osnovne tipove mehanizama prema zadanoj specifikaciji | | | | | | | |
| Sadržaj predmeta | | | | | | | | | | |
| 1. Uvod u teoriju mehanizama (SIU1) Struktura i klasifikacija mehanizama. Članovi mehanizama. Kinematički parovi. Kinematički lanci. Stupnjevi slobode gibanja. | | | | | | | | | | |
| 2. Struktura i klasifikacija mehanizama (SIU1) Metode oblikovanja mehanizama. | | | | | | | | | | |
| 3. Osnovni tipovi mehanizama (SIU1) Četveroštapni, štapni, grebenski, kulisni, zupčasti mehanizmi i drugi. Mehanizmi pokretani elektromotorima, pneumatski i hidraulički. | | | | | | | | | | |
| 4. Kinematička analiza mehanizama (SIU1) Kinematičke karakteristike zakona gibanja. Kinematika pogonskih i radnih članova mehanizma. Trenutni pol brzina. Metoda plana brzina i ubrzanja. Određivanje položaja, brzine i ubrzanja mehanizama. | | | | | | | | | | |
| 5. Dimenzioniranje mehanizama (SIU1) Odabir i prilagodba strojarskih i elektro-komponenata za izvedbu različitih tipova mehanizama. | | | | | | | | | | |
| 6. Izrada mehanizama (SIU1) Izrada mehanizama različitih kinematika i pokretanih različitim pogonima, korištenih u mehatroničkim sustavima. | | | | | | | | | | |



Europska unija
"Zajedno do fondova EU"





| | | |
|---|---|---|
| Vrste izvođenja nastave | <input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> auditorne vježbe <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava | <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo _____ |
| Komentari | | |
| Obveze studenata | | |
| Pohađanje nastave u skladu s Pravilnikom o studiranju. Izrada svih zadaća i projektnih zadataka. | | |
| Ocenjivanje, vrednovanje i praćenje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitnu | | |

Kontinuirana provjera:

| SIU | Ishodi | Kolokvij | Projektni zadatak* | Prag | Max |
|------|--------|------------|--------------------|------------|-------------|
| SIU1 | I1 | 10% | | 5% | 10% |
| | I2 | 10% | 10% | 10% | 20% |
| | I3 | 10% | 10% | 10% | 20% |
| | I4 | | 25% | 12,5% | 25% |
| | I5 | | 25% | 12,5% | 25% |
| | Ukupno | 30% | 70% | 50% | 100% |

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

Ispitni rok:

| SIU | Ishodi | Pisani ispit | Projektni zadatak* | Prag | Max |
|------|--------|--------------|--------------------|------------|-------------|
| SIU1 | I1 | 10% | | 5% | 10% |
| | I2 | 10% | 10% | 10% | 20% |
| | I3 | 10% | 10% | 10% | 20% |
| | I4 | | 25% | 12,5% | 25% |
| | I5 | | 25% | 12,5% | 25% |
| | Ukupno | 30% | 70% | 50% | 100% |

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

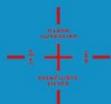
Ocenjivanje ispita:

| 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) |





| |
|--|
| |
| Obvezatna literatura |
| <ul style="list-style-type: none">• Husnjak, M.: Teorija mehanizama, Fakultet strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu, 2003.• Pavlic, Tomislav: Predavanja iz predmeta Mehanizmi, Veleučilište u Bjelovaru, Bjelovar, 2018., |
| Dopunska literatura |
| <ul style="list-style-type: none">• Hagedorn, L., Thonfeld, W. and Rankers A.: Konstruktive Getriebelehre, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2009.• Bazjanac, D.: Osnovi teorije mehanizma, Zagreb, 1966.• Muftić, O., Drača, K.: Uvod u teoriju mehanizma, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb, 1974. |





| | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|---|-------------|----|----|----|--|--|--|--|--|--|
| Naziv predmeta | | Projektiranje i proizvodnja električnih uređaja | | | | | | | | | | | |
| Nositelj(i) predmeta | | Dr.sc. Zoran Vrhovski, prof.v.š.; Marko Miletić, pred. | | | | | | | | | | | |
| Studijski program(i) | | Preddiplomski stručni studij Mehatronika | | | | | | | | | | | |
| Status predmeta | | obvezni | | | | | | | | | | | |
| Godina | 2. | Semestar | 4. | ECTS | 4 | V | S | | | | | | |
| Izvedba nastave (P + V + S) | | 15 + 30 + 0 | | | P | AV | LV | | | | | | |
| | | | | | 15 | 30 | | | | | | | |
| Ciljevi predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| Upoznati studente s postupkom projektiranja i proizvodnje električnih uređaja. | | | | | | | | | | | | | |
| Uvjeti za upis predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| Nema uvjeta | | | | | | | | | | | | | |
| Očekivani ishodi učenja za predmet | | | | | | | | | | | | | |
| Nakon uspješno završenog predmeta student će moći: | | | | | | | | | | | | | |
| Skupovi ishoda učenja | | Ishodi učenja | | | | | | | | | | | |
| SIU1 | Osnove projektiranja i proizvodnje električnih uređaja | I1: | Odabrati komponente i/ili sklopove električnog uređaja vodeći računa o zahtjevima električnog uređaja | | | | | | | | | | |
| | | I2: | Izraditi shemu i električku dokumentaciju uređaja | | | | | | | | | | |
| | | I3: | Kreirati nedostajuće komponente iz biblioteke | | | | | | | | | | |
| | | I4: | Dizajnirati tiskanu pločicu vodeći računa o zahtjevima električnog uređaja | | | | | | | | | | |
| | | I5: | Pripremiti dokumentaciju za proizvodnju i lemljenje tiskane pločice | | | | | | | | | | |
| | | I6: | Proizvesti jednostavan električki uređaj | | | | | | | | | | |
| Sadržaj predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| <p>1. Uvod u projektiranje i proizvodnju električnih uređaja (SIU1) Tehnologije primijenjene u proizvodnji elemenata, sklopova i uređaja u elektrotehnici. Tehnologija klasične montaže THT. Tehnologija površinske montaže SMT. Tehnološki trendovi. Odabir optimalne tehnologije.</p> <p>2. Električne komponente (SIU1) Otpornici za klasičnu montažu. Otpornici za površinsku montažu. Kondenzatori. Diode i tranzistori. IC kućišta za klasičnu montažu. IC kućišta za površinsku montažu. Pakiranja komponenata.</p> <p>3. Osnovni procesi (SIU1) Fotolitografija. Sitotisak. Jetkanje. Metalizacija. Postupci ostvarivanja mehaničkih i električkih spojeva. Lemljenje. Ljepljenje.</p> <p>4. Tehnologija tiskanih veza (SIU1) Podloge (supstrati). Jednostrane tiskane pločice. Dvostrane tiskane pločice sa metaliziranim rupama. Izrada višeslojnih tiskanih pločica. Novi materijali za tiskane pločice. Specijalne tiskane</p> | | | | | | | | | | | | | |



Europska unija
"Zajedno do fondova EU"





pločice. Zaštitne prevlake.

5. Priprema proizvodnje elektroničkih modula (SIU1)

Dizajn tiskanih pločica. Tehnološki koraci proizvodnje tiskanih pločica. Upotreba naprednih CAD alata. Smjernice za kvalitetan dizajn. Smjernice za dizajn za proizvodnju. Smjernice za robusni dizajn. Tiskane pločice mješovite tehnologije (THT i SMT). Aspekti važni za SMT dizajn. Dimenzije površina za lemljenje. Dizajn za ispitivanje. Toplinski dizajn. Elektromagnetska kompatibilnost EMC.

6. Automatsko postavljanje i lemljenje elektroničkih komponenti (SIU1)

Tehnologija THT. Lemni val. Površinska montaža. Reflow Lemljenje. Lemna pasta. Sitotisak.

Lemljenje toplinskom konvekcijom.

IR lemljenje. Postavljanje komponenata.

Pogreške prilikom lemljenja.

Ispitivanje gotovih pločica sa komponentama.

7. Projektiranje i proizvodnja elektroničkih uređaja (SIU1)

Kreiranje crteža sheme kruga upotrebom osnovnih funkcija. Upotreba biblioteka. Dodavanje komponenata. Međusobno povezivanje komponenata. Electrical rule check (ERC). Kreiranje nacrta tiskane pločice na osnovu crteža sheme. Crtanje dimenzija i dodavanje rupa. Postavljanje komponenata na tiskanu pločicu. Postavljanje bakrenih površina (područja zabrana, spajanja signalnih vodova, uzemljenja i poligoni). Automatska međusobna ovisnost. Design rule check (DRC). Ispuna poligona. Biblioteke. Generiranje grafičkih datoteka.

Uporaba CAM modela. Generiranje izlaznih datoteka za proizvodnju tiskanih pločica.

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

Komentari

Obvezne studenata

- prisustvo na minimalno jednom predavanju
- 10 od 10 laboratorijskih vježbi ili 8 od 10 laboratorijskih vježbi te pozitivno ocijenjen od nastavnika zadan seminarski rad za redovite studente
- 8 od 10 laboratorijskih vježbi ili 6 od 10 laboratorijskih vježbi te pozitivno ocijenjen od nastavnika zadan seminarski rad za izvanredne studente
- izrada projektnog zadatka

Ocenjivanje, vrednovanje i praćenje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitу

Kontinuirana provjera:

| SIU | Ishodi | Laboratorijske vježbe | Projektni zadatak* | Prag | Max |
|------|--------|-----------------------|--------------------|------|-----|
| SIU1 | I1 | | 10% | 5% | 10% |
| | I2 | | 20% | 10% | 20% |
| | I3 | | 10% | 5% | 10% |





| | | | | | |
|--|---------------|------------|------------|------------|-------------|
| | I4 | | 15% | 7,5% | 15% |
| | I5 | | 10% | 5% | 10% |
| | I6 | | 15% | 7,5% | 15% |
| | | 20% | | | 20% |
| | Ukupno | 20% | 80% | 50% | 100% |

*izrada projektnog zadatka je obvezna za svakog studenta. Projektni zadaci izrađuju se samostalno i. Temu projektnog zadatka studenti dogovaraju s nositeljem predmeta.

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

Ispitni rok:

| SIU | Ishodi | Usmeni ispit | Projektni zadatak* | Prag | Max |
|------|---------------|--------------|--------------------|------------|-------------|
| SIU1 | I1 | | 10% | 5% | 10% |
| | I2 | | 20% | 10% | 20% |
| | I3 | | 10% | 5% | 10% |
| | I4 | | 15% | 7,5% | 15% |
| | I5 | | 10% | 5% | 10% |
| | I6 | | 15% | 7,5% | 15% |
| | | 20% | | | 20% |
| | Ukupno | 20% | 80% | 50% | 100% |

*izrada projektnog zadatka je obvezna za svakog studenta. Projektni zadaci izrađuju se samostalno i. Temu projektnog zadatka studenti dogovaraju s nositeljem predmeta. Da bi student mogao pristupiti rješavanju usmenog ispita, potrebno je izraditi Projektni zadatak.

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

Ocenjivanje ispita:

| Raspon bodova | Ocjena ispita |
|----------------|----------------|
| 0,00 – 49,99 | nedovoljan (1) |
| 50,00 – 69,99 | dovoljan (2) |
| 70,00 – 79,99 | dobar (3) |
| 80,00 – 89,99 | vrlo dobar (4) |
| 90,00 – 100,00 | izvrstan (5) |

Obvezatna literatura

- Prezentacije predavanja i vježbi iz predmeta Projektiranje i proizvodnja elektroničkih uređaja

Dopunska literatura

- Duncan, Mitchell: Eagle V6: Getting Started Guide [PCB Design], 2013
- Coombs, Clyde: Printed Circuits Handbook, 2007
- Williams, Tim: The Circuit Designer's Companion, 2013
- Bogatin, Eric: Signal and Power Integrity, 2009





| | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------------------|--|--|-------------|----|----|---|--|--|--|
| Naziv predmeta | | Upravljanje kvalitetom | | | | | | | | |
| Nositelj(i) predmeta | | dr. sc. Stjepan Golubić, v. pred. | | | | | | | | |
| Studijski program(i) | | Preddiplomski stručni studij Mehatronika | | | | | | | | |
| Status predmeta | | Obvezni | | | | | | | | |
| Godina | 2. | Semestar | 4. | ECTS | 3 | | | | | |
| Izvedba nastave (P + V + S) | | 15 + 15 + 0 | | | P | V | S | | | |
| | | | | | AV | LV | | | | |
| | | | | | 15 | 15 | | | | |
| Ciljevi predmeta | | | | | | | | | | |
| Steći znanja o osnovama kvalitete, primjeni upravljanja kvalitetom u suvremenoj proizvodnji te suvremenim pogledima i pristupima osiguranju kvalitete. | | | | | | | | | | |
| Uvjeti za upis predmeta | | | | | | | | | | |
| Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije. | | | | | | | | | | |
| Očekivani ishodi učenja za predmet | | | | | | | | | | |
| Nakon uspješno završenog predmeta student će moći: | | | | | | | | | | |
| Skupovi ishoda učenja | | Ishodi učenja | | | | | | | | |
| SIU1 | Osnove sustava osiguravanja kvalitete | I1: | Prepoznati značaj kvalitete proizvoda i usluga u suvremenoj proizvodnji | | | | | | | |
| | | I2: | Analizirati metode osiguravanja kvalitete | | | | | | | |
| | | I3: | Analizirati ustroj sustava osiguravanja kvalitete na bazi normi koje se primjenjuju u industriji | | | | | | | |
| | | I4: | Napraviti analizu radi kontrole kvalitete proizvoda | | | | | | | |
| | | I5: | Primijeniti osnovne alate za poboljšanje kvalitete proizvoda | | | | | | | |
| Sadržaj predmeta | | | | | | | | | | |
| 1. Pojam kvalitete i kontrole kvalitete (SIU1) 2. Suvremeni pogledi na kvalitetu (SIU1) 3. Prikaz funkcije kontrole kvalitete (SIU1) 4. Politika i ciljevi poboljšanja kvalitete (SIU1) 5. Osnova upravljanja kvalitetom (SIU1) 6. Uloga statističkih metoda u sustavima kontrole kvalitete (SIU1) 7. Suvremena koncepcija kontrole kvalitete TQC (SIU1) 8. Organizacijske i tehničke pretpostavke funkcije kontrole kvalitete (SIU1) 9. Sistematisacija metoda u kontroli kvalitete (SIU1) 10. Sedam osnovnih statističkih metoda Ishikawa dijagram (SIU1) Ispitni list. Pareto princip. Kontrolne karte. Dijagram tijeka. Histogram. Dijagram raspršenja. 11. Sedam novih statističkih metoda (SIU1) Matrični dijagram. Dijagram afiniteta. Stablo dijagram. Dijagram međuodnosa. PDCP – programirane kartice za proces odlučivanja. Metoda strijela dijagrama. Matrična analiza podataka., Trend. Analiza sposobnosti procesa. Obrada kontrolnih karata pomoću računala. Metode uzorkovanja. Planovi uzorkovanja, terminologija. značajke planova uzorkovanja, provođenje | | | | | | | | | | |





uzorkovanja, vrste planova.

12. Taguchi metoda. (SIU1)

13. FMEA. (SIU1)

14. QFD. (SIU1)

15. Šest sigma. (SIU1)

| | | | | |
|---|---|---|--|--|
| Vrste izvođenja nastave | <input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> auditorne vježbe <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava | <input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo | | |
| Komentari | | | | |
| Obveze studenata | | | | |
| Redovito pohađanje nastave u skladu s pravilnikom o studiranju. | | | | |

Ocenjivanje, vrednovanje i praćenje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitnu

Kontinuirana provjera:

| SIU | Ishodi | Prvi kolokvij | Drugi kolokvij | Prag | Max |
|------|--------|---------------|----------------|------------|-------------|
| SIU1 | I1 | 20% | | 10% | 20% |
| | I2 | 20% | | 10% | 20% |
| | I3 | 20% | | 10% | 20% |
| | I4 | | 20% | 10% | 20% |
| | I5 | | 20% | 10% | 20% |
| | Ukupno | 60% | 40% | 50% | 100% |

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

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

Ispitni rok:

| SIU | Ishodi | Pisani ispit | Prag | Max |
|------|--------|--------------|------------|-------------|
| SIU1 | I1 | 20% | 10% | 20% |
| | I2 | 20% | 10% | 20% |
| | I3 | 20% | 10% | 20% |
| | I4 | 20% | 10% | 20% |
| | I5 | 20% | 10% | 20% |
| | Ukupno | 60% | 50% | 100% |

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

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





Ocjenvivanje ispita:

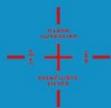
| Raspon bodova | Ocjena ispita |
|----------------|----------------|
| 0,00 – 49,99 | nedovoljan (1) |
| 50,00 – 59,99 | dovoljan (2) |
| 60,00 – 74,99 | dobar (3) |
| 75,00 – 89,99 | vrlo dobar (4) |
| 90,00 – 100,00 | izvrstan (5) |

Obvezatna literatura

- Kondić, Živko; Čikić, Ante: Upravljanje kvalitetom u mehatronici, Visoka tehnička škola u Bjelovaru, Bjelovar, 2012.

Dopunska literatura

- Kondić Živko: Statistička kontrola kvalitete, Veleučilište u Varaždinu, Varaždin, 2012.





| | | | | | | | | | | |
|--|---|--|---|-------------|----|----------|---|--|--|--|
| Naziv predmeta | | Računalno vođenje i upravljanje procesima | | | | | | | | |
| Nositelj(i) predmeta | | Dr. sc. Zoran Vrhovski, prof. v. š. | | | | | | | | |
| Studijski program(i) | | Preddiplomski stručni studij Mehatronika | | | | | | | | |
| Status predmeta | | obvezni | | | | | | | | |
| Godina | 3. | Semestar | 5. | ECTS | 6 | | | | | |
| Izvedba nastave (P + V + S) | | 30 + 45 + 0 | | | P | V | S | | | |
| | | | | | 30 | AV 15 LV | 0 | | | |
| Ciljevi predmeta | | | | | | | | | | |
| Upoznavanje studenata s automatizacijom industrijskih procesa pomoću PLC uređaja programiranih pomoću CoDeSys platforme i SCADA sustava. | | | | | | | | | | |
| Uvjeti za upis predmeta | | | | | | | | | | |
| Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije. | | | | | | | | | | |
| Očekivani ishodi učenja za predmet | | | | | | | | | | |
| Nakon uspješno završenog predmeta student će moći: | | | | | | | | | | |
| Skupovi ishoda učenja | | Ishodi učenja | | | | | | | | |
| SIU1 | Povezivanje odabranog programirljivog logičkog kontrolera s uređajima za automatizaciju procesa | I1: | Izabrati programirljivi logički kontroler s modulima za proširenje u svrhu automatizacije procesa | | | | | | | |
| | | I2: | Povezati uređaje za automatizaciju procesa s programirljivim logičkim kontrolerom i modulima za proširenje | | | | | | | |
| SIU2 | Programiranje programirljivog logičkog kontrolera | I3: | Konfigurirati programirljivi logički kontroler i/ili module za proširenje | | | | | | | |
| | | I4: | Primijeniti standard IEC 61131-3 za programiranje programirljivog logičkog kontrolera | | | | | | | |
| | | I5: | Strukturirati program programirljivog logičkog kontrolera | | | | | | | |
| | | I6: | Izraditi upravljački program programirljivog logičkog kontrolera za jednostavnije procese automatizacije | | | | | | | |
| | | I7: | Testirati upravljački program puštanjem u rad programirljivog logičkog kontrolera | | | | | | | |
| SIU3 | Osnove industrijskih protokola i SCADA sustava | I8: | Implementirati odgovarajući industrijski protokol za razmjenu informacija između programirljivog logičkog kontrolera i SCADA sustava | | | | | | | |
| | | I9: | Izraditi tagove za prijenos podataka s programirljivog logičkog kontrolera na SCADA sustav korištenjem proizvoljnog industrijskog protokola | | | | | | | |
| | | I10: | Izraditi SCADA sustav za jednostavnije procese | | | | | | | |
| Sadržaj predmeta | | | | | | | | | | |





1. Osnovni pojmovi i definicije (SIU1)

Osnovni pojmovi

Povijesni razvoj PLC uređaja

Uloga i značaj PLC-a u industriji

2. Programirljivi logički kontroleri (SIU1)

Princip rada PLC-a

Arhitektura PLC-a (CPU, napajanje, digitalni ulazi i izlazi, analogni ulazi i izlazi)

PLC uređaji Schneider Electric.

Moduli za proširenje digitalnih/analognih ulaza i izlaza.

3. Senzori i aktuatori u industrijskoj automatizaciji (SIU1)

Spajanje digitalnih i analognih senzora na PLC uređaj

Spajanje aktuatora na PLC uređaj

4. CODESYS platforma za industrijsku automatizaciju i standard IEC 61131-3 (SIU2)

Standard IEC 61131-3: Struktura programa. Varijable, Identifikatori. Ključne riječi. Komentari.

Tipovi podataka. Adresiranje. Programske jezici u standardu IEC 61131-3: Ladder diagram (LD).

Function block diagram (FBD). Structured text (ST). Instruction list (IL). Sequential function chart (SFC). CODESYS platforma: programski jezik Continuous Function Chart (CFC). (Ishod I3)

Funkcije/operatori: Logičke funkcije/operatori. Aritmetičke funkcije/operatori. Pretvorbe tipa

podataka. Operatori za posmicanje bitova. Funkcije/operatori za odabir. Funkcije/operatori za

usporedbu. Numeričke funkcije. Funkcijski blokovi: Detekcija brida. Bistabili. Tajmeri (TON,

TOF, TP). Brojači. Programska razvojna okruženje za programiranje PLC-a. (Ishodi I3)

Ostale funkcije i funkcijski blokovi.

5. Industrijske komunikacijske mreže i protokoli (SIU3)

Hijerarhija komunikacijske mreže u industriji.

Industrijski protokoli. OPC UA komunikacijski protokol.

6. SCADA sustavi (SIU3)

Osnove sustava za prikupljanje, obradu i prikaz podataka u industrijskoj automatizaciji (SCADA).

Tagovi. Vizualizacija. Trendovi. Alarmi. Programska razvojna okruženje za izradu SCADA

sustava. Uvod u HMI.

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

Obveze studenata

- Redoviti studenti moraju prisustvovati na 6 od 7 laboratorijskih vježbi.
- Izvanredni studenti moraju prisustvovati na 5 od 7 laboratorijskih vježbi.
- Izrada projektnog zadatka.

Ocenjivanje, vrednovanje i praćenje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitу

Kontinuirana provjera:





| SIU | Ishodi | Laboratorijske vježbe | Projektni zadatak* | Kolokvij | Prag | Max |
|------|--------|-----------------------|--------------------|------------|------------|-------------|
| SIU1 | I1 | | 3% | 2% | 2,5% | 5% |
| | I2 | 2% | 5% | 3% | 5% | 10% |
| SIU2 | I3 | 2% | 4% | | 2% | 6% |
| | I4 | 4% | 8% | 10% | 11% | 22% |
| | I5 | 2% | 6% | | 4% | 8% |
| | I6 | 2% | 13% | | 7,5% | 15% |
| | I7 | 2% | 4% | | 3% | 6% |
| SIU3 | I8 | 2% | 3% | | 2,5% | 5% |
| | I9 | 2% | 4% | 5% | 5,5% | 11% |
| | I10 | 2% | 10% | | 6% | 12% |
| | Ukupno | 20% | 60% | 20% | 50% | 100% |

*izrada projektnog zadatka je obvezna za svakog studenta. Projektni zadaci se tijekom kontinuirane provjere izrađuju samostalno ili u timovima od 2 do 4 studenta. Temu projektnog zadatka i članove tima studenti dogovaraju s nositeljem predmeta.

Student je položio predmet ako je za svaki ishod učenja ostvario postotak bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu. Ishode koje student ne položi tijekom kontinuirane provjere, polagat će na ispitnom roku. Položeni ishod učenja kroz kontinuiranu provjeru ili kroz ispitni rok „vrijedi“ jednu kalendarsku godinu, nakon čega se ponovno polaže.

Ispitni rok:

| SIU | Ishodi | Projektni zadatak* | Pisani ispit | Prag | Max |
|------|--------|--------------------|--------------|------------|-------------|
| SIU1 | I1 | 3% | 2% | 2,5% | 5% |
| | I2 | 7% | 3% | 5% | 10% |
| SIU2 | I3 | 6% | | 2% | 6% |
| | I4 | 12% | 10% | 11% | 22% |
| | I5 | 8% | | 4% | 8% |
| | I6 | 15% | | 7,5% | 15% |
| | I7 | 6% | | 3% | 6% |
| SIU3 | I8 | 5% | | 2,5% | 5% |
| | I9 | 6% | 5% | 5,5% | 11% |
| | I10 | 12% | | 6% | 12% |
| | Ukupno | 80% | 20% | 50% | 100% |

*izrada projektnog zadatka je obvezna za svakog studenta. Projektni zadaci se tijekom ispitnog roka izrađuju samostalno. Temu projektnog zadatka student dogovara s nositeljem predmeta. Da bi student mogao pristupiti rješavanju pisanog ispita, potrebno je izraditi Projektni zadatak.

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

Ocenjivanje ispita:

| 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) |

Obvezatna literatura

- Vrhovski, Zoran: Prezentacije predavanja i vježbe iz Računalnog vođenja i upravljanja procesima, Veleučilište u Bjelovaru, Bjelovar, Dostupno na sustavu za e-učenje Merlin.
- Schnider Electric: Modicon M241 LogicController, Hardware Guide, Schnider Electric, 2015., <http://www.schneider-electric.com/download/ww/en/products/current/> (dostupno: 21.2.2016.)
- Schnider Electric: Modicon M241 LogicController, ProgrammingGuide,Schnider Electric, 2015., <http://www.schneider-electric.com/download/ww/en/products/current/> (dostupno: 21.2.2016.)
- Howlett, Bruce: Getting Started With SoMachine Self Study Manual - SoMachineVer 4.1.1, Schnider Electric, 2015.

Dopunska literatura

- Hanssen, Dag Håkon: Programmable Logic Controllers: A Practical Approach to IEC 61131-3 using CODESYS, John Wiley&Sons, Ltd, United Kingdom, 2015.





| | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------------------|---|---|-------------|--|-------------|---|--|--|--|--|--|--|
| Naziv predmeta | | Pneumatika i hidraulika | | | | | | | | | | | |
| Nositelj(i) predmeta | | Tomislav Pavlic, v.pred. | | | | | | | | | | | |
| Studijski program(i) | | Preddiplomski stručni studij Mehatronika | | | | | | | | | | | |
| Status predmeta | | obvezni | | | | | | | | | | | |
| Godina | 3. | Semestar | 5. | ECTS | 5 | | | | | | | | |
| Izvedba nastave (P + V + S) | | 30 + 30 + 0 | | | P | V | S | | | | | | |
| | | | | | 30 | AV 10 LV 20 | 0 | | | | | | |
| Ciljevi predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| Upoznati studenta s primjenom pneumatike i hidraulike. | | | | | | | | | | | | | |
| Uvjeti za upis predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije. | | | | | | | | | | | | | |
| Očekivani ishodi učenja za predmet | | | | | | | | | | | | | |
| Nakon uspješno završenog predmeta student će moći: | | | | | | | | | | | | | |
| Skupovi ishoda učenja | | Ishodi učenja | | | | | | | | | | | |
| SIU1 | Primjena pneumatike u automatizaciji | I1: | Analizirati rad pneumatskih i elektropneumatskih komponenata i sustava | | | | | | | | | | |
| | | I2: | Izabrati pneumatske i elektropneumatske komponente za zadano namjenu | | | | | | | | | | |
| | | I3: | Automatizirati sustav pomoću pneumatskih i elektropneumatskih komponenata | | | | | | | | | | |
| | | I4: | Izraditi pneumatske i elektropneumatske sheme sustava | | | | | | | | | | |
| SIU2 | Primjena hidraulike u automatizaciji | I5: | Analizirati hidrauličke, elektrohidrauličke, proporcionalne i servohidrauličke komponente i sustave | | | | | | | | | | |
| | | I6: | Simulirati automatiziran sustav pomoću hidrauličkih i elektrohidrauličkih komponenata | | | | | | | | | | |
| | | I7: | Izraditi hidrauličke i elektrohidrauličke sheme sustava | | | | | | | | | | |
| Sadržaj predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| <p>1. PNEUMATKA (SIU1) Osnovni pojmovi pneumatike. Pneumatske i elektropneumatske sheme sustava. Sustav za dojavu i razvod stlačenog zraka. Priprema stlačenog zraka. Pneumatski izvršni elementi. Pneumatski upravljački elementi. Metode pneumatskog upravljanja. Specijalni pneumatski elementi. Pneumatsko upravljanje. Elektropneumatika. Održavanje pneumatskih sustava.</p> <p>2. HIDRAULIKA (SIU2) Osnovni pojmovi hidraulike. Hidrauličke i elektrohidrauličke sheme sustava. Hidraulički elementi. Hidraulički izvršni elementi. Hidraulički upravljački elementi. Elektrohidraulika. Proporcionalna hidraulika. Servohidraulika. Održavanje hidrauličkih sustava.</p> | | | | | | | | | | | | | |
| Vrste izvođenja nastave | | <input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> auditorne vježbe <input type="checkbox"/> seminari i radionice | | | <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij | | | | | | | | |





| | | |
|--|--|---|
| | <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava | <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo |
|--|--|---|

| | |
|-----------|--|
| Komentari | |
|-----------|--|

| Obveze studenata | |
|--|--|
| - 20 od 20 laboratorijskih vježbi za redovite studente - 14 od 20 laboratorijskih vježbi za izvanredne studente | |

| Ocenjivanje, vrednovanje i praćenje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu |
|---|
|---|

Kontinuirana provjera:

| SIU | Ishodi | Prvi kolokvij | Drugi kolokvij | Projektni zadatak* | Prag | Max |
|------|--------|---------------|----------------|--------------------|------|------|
| SIU1 | I1 | 7,5% | | 7,5% | 7,5% | 15% |
| | I2 | 7,5% | | 7,5% | 7,5% | 15% |
| | I3 | 7,5% | | 7,5% | 7,5% | 15% |
| | I4 | 7,5% | | 7,5% | 7,5% | 15% |
| SIU2 | I5 | | 5% | 5% | 5% | 10% |
| | I6 | | 7,5% | 7,5% | 7,5% | 15% |
| | I7 | | 7,5% | 7,5% | 7,5% | 15% |
| | Ukupno | 30% | 20% | 50% | 50% | 100% |

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

*izrada projektnog zadatka je obvezna za svakog studenta. Projektni zadaci izrađuju se samostalno.

Ispitni rok:

| SIU | Ishodi | Pisani ispit | Projektni zadatak* | Prag | Max |
|------|--------|--------------|--------------------|------|------|
| SIU1 | I1 | 7,5% | 7,5% | 7,5% | 15% |
| | I2 | 7,5% | 7,5% | 7,5% | 15% |
| | I3 | 7,5% | 7,5% | 7,5% | 15% |
| | I4 | 7,5% | 7,5% | 7,5% | 15% |
| SIU2 | I5 | 5% | 5% | 5% | 10% |
| | I6 | 7,5% | 7,5% | 7,5% | 15% |
| | I7 | 7,5% | 7,5% | 7,5% | 15% |
| | Ukupno | 50% | 50% | 50% | 100% |

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.

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





Ocenjivanje ispita:

| 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) |

Obvezatna literatura

- Nikolić, Gojko: Pneumatika i hidraulika, I dio PNEUMATIKA, Školske novine, Zagreb 2005.
- Nikolić, Gojko; Novaković, Jakša.: Pneumatika i hidraulika, II dio HIDRAULIKA, Školske novine, Zagreb 2003.
- Maleš, N.: Radni listovi pneumatika i hidraulika, Centar za nove tehnologije, Zagreb 2014.

Dopunska literatura

- Koroman, V., Mirković, R.: Hidraulika i pneumatika, Školska knjiga, Zagreb 1991.
- Maleš, Neven: Elektropneumatika, Festo, Zagreb 2008..
- Maleš, Neven: Proporcionalna hidraulika, Festo, Zagreb 2011.
- Katalozi i prospekti: Festo, Linde, Danfos, Bosch-Rexroth, Parker i dr.





| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|---|-------------|----|-------------|---|--|--|--|--|--|--|
| Naziv predmeta | | Primijenjena robotika | | | | | | | | | | | |
| Nositelj(i) predmeta | | Tomislav Pavlic, v.pred. | | | | | | | | | | | |
| Studijski program(i) | | Preddiplomski stručni studij Mehatronika | | | | | | | | | | | |
| Status predmeta | | Obvezni | | | | | | | | | | | |
| Godina | 3. | Semestar | 5. | ECTS | 5 | | | | | | | | |
| Izvedba nastave (P + V + S) | | (30 + 30 + 0) | | | P | V | S | | | | | | |
| | | | | | 30 | AV 10 LV 20 | 0 | | | | | | |
| Ciljevi predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| Upoznati studente s temeljnim znanjima i rješavanjem problema iz područja moderne robotike. | | | | | | | | | | | | | |
| Uvjeti za upis predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| 3. Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije. | | | | | | | | | | | | | |
| Očekivani ishodi učenja za predmet | | | | | | | | | | | | | |
| Nakon uspješno završenog predmeta student će moći: | | | | | | | | | | | | | |
| Skupovi ishoda učenja | | Ishodi učenja | | | | | | | | | | | |
| SIU1 | Uvod u robotiku | I1: | Klasificirati robote s obzirom na vrstu, kinematsku strukturu i primjenu | | | | | | | | | | |
| | | I2: | Analizirati osnovne elemente robota i manipulatora | | | | | | | | | | |
| | | I3: | Analizirati robe s obzirom na parametre kinematike i dinamike robota | | | | | | | | | | |
| SIU2 | Primjena robota u automatiziranim proizvodnim procesima | I4: | Opravdati ulogu robota u fleksibilnim proizvodnim sustavima i robotskim cilijama | | | | | | | | | | |
| | | I5: | Izraditi virtualne simulacije rada robota u odgovarajućem automatiziranom proizvodnom procesu | | | | | | | | | | |
| | | I6: | Izraditi program robota za rad u odgovarajućem automatiziranom proizvodnom procesu | | | | | | | | | | |
| | | I7: | Primjeniti programske alate za puštanje robota u rad | | | | | | | | | | |
| Sadržaj predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Općenito o robotizaciji (SIU1) | | | | | | | | | | | | | |
| Definicija robota. Povijesni razvoj robotike. Podjela, karakteristike, primjena robota. Uvođenje robota u proizvodnju. Programski alati za modeliranje i programiranje robota i njegove okoline. | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Kinematika robota i strojeva (SIU1) | | | | | | | | | | | | | |
| Koordinatni sustavi. Standardi. Translacija. Rotacija. Osnovni pojmovi teorije mehanizama, kinematički parovi, kinematički lanci, stupnjevi slobode gibanja. Povezanost unutrašnjih i vanjskih koordinata. Osnovi pojmovi kod direktni i inverzne kinematike. Prikaz i usporedba kinematike manipulatora/roboata i CNC obradnih strojeva sa istim brojem stupnjeva slobode gibanja. | | | | | | | | | | | | | |
| 3. Robotizirani proizvodni sustavi (SIU2) | | | | | | | | | | | | | |
| Elementi i osnovne strukture robotiziranih proizvodnih sustava. Industrijski i mobilni roboti u suvremenoj proizvodnji. Primjeri proizvodnih procesa u kojima se najčešće koriste manipulatori, roboti i robotizirani sustavi. | | | | | | | | | | | | | |
| 4. Planiranje trajektorija i putanja gibanja robota i sličnih strojeva (SIU2) | | | | | | | | | | | | | |
| Pojam putanje i trajektorije. Pojam G-koda. Opis G i M funkcija kod programiranja robota i CNC strojeva. Gibanje robota i strojeva od točke do točke – PTP. Gibanje kontinuirano po putanji - CP. | | | | | | | | | | | | | |



Interpolirano gibanje. Pregled robotskih i strojnih jezika. Razine programiranja robota i strojeva.

5. Mehanički, energetski, mjerni i upravljački sustavi kod robota i strojeva (SIU2)

Mehaničke izvedbe sustava kod robota i strojeva. Energetska podrška robota i strojeva. Vrste mjernih sustava. Vrste upravljačkih sustava.

6. Pogoni u robotiziranim sustavima (SIU2)

Električni prigoni. Hidraulični prigoni. Pneumatski prigoni. Prikaz rada robota i strojeva sa različitim vrstama pogona. Standardi kod elektropneumatskih i elektrohidrauličkih pogona.

7. Vrste manipulatora, robota i strojeva u robotiziranim proizvodnim sustavima (SIU1)

Industrijski roboti. Manipulatori. CNC strojevi. Roboti za opsluživanje. Tehnološki roboti. Montažni roboti. Mjerni roboti. Mobilni roboti.

8. Pomoćne naprave, uređaji i strojevi u robotiziranim proizvodnim sustavima (SIU2)

Pozicioneri. Vibrododavači. Dostavne staze. Dostavni uređaji. Pokretne trake. Prihvavnice manipulatora i robota. Prihvati alata robota i strojeva. Sustavi za plazma rezanje, lasersko rezanje, water-jet rezanje. Preše. Oprema za robotizirano zavarivanje.

9. Senzorika i robotski vid (SIU2)

Senzori položaja. Senzori brzine. Senzori sile. Elementi robotske vizije. Analiza slike.

Prepoznavanje i hvatanje objekata. Prikaz rada robota i strojeva u kombinaciji sa različitim vrstama senzora i robotskim vidom.

10. Programske alatove kod robotiziranih proizvodnih sustava (SIU2)

Programski alati za modeliranje robotskih celija. Programske alatove za off-line i on-line programiranje robota. Uloga CAD/CAM/CNC lanca i integracija modula za programiranje robotiziranih sustava.

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

| | |
|------------------|--|
| Komentari | |
|------------------|--|

| |
|-------------------------|
| Obveze studenata |
|-------------------------|

Pohađanje nastave u skladu s Pravilnikom o studiranju.

Izrada svih zadatača i zadataka.

Ocenjivanje, vrednovanje i praćenje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitnu

Kontinuirana provjera:

| SIU | Ishodi | Kolokvij | Projektni zadatak* | Prag | Max |
|------|--------|------------|--------------------|------------|-------------|
| SIU1 | I1 | 10% | | | 10% |
| | I2 | 10% | 5% | | 15% |
| | I3 | 15% | | | 15% |
| SIU2 | I4 | 5% | 5% | | 10% |
| | I5 | | 20% | | 20% |
| | I6 | | 20% | | 20% |
| | I7 | | 10% | | 10% |
| | Ukupno | 40% | 60% | 50% | 100% |

Student je položio predmet ako je za svaki ishod učenja ostvario postotak bodova koji je veći i



Europska unija
"Zajedno do fondova EU"





jednak definiranom pragu.

Ispitni rok:

| SIU | Ishodi | Ispit | Projektni zadatak* | Prag | Max |
|------|--------|------------|--------------------|------------|-------------|
| SIU1 | I1 | 10% | | | 10% |
| | I2 | 10% | 5% | | 15% |
| | I3 | 15% | | | 15% |
| SIU2 | I4 | 5% | 5% | | 10% |
| | I5 | | 20% | | 20% |
| | I6 | | 20% | | 20% |
| | I7 | | 10% | | 10% |
| | Ukupno | 40% | 60% | 50% | 100% |

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

Ocenjivanje ispita:

| 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) |

Obvezatna literatura

- Šurina, Tugomir; Crnković, Mladen: Industrijski roboti, Školska knjiga, Zagreb, 1990.
- Pavlic, Tomislav: Predavanja iz predmeta Primjenjena robotika, Veleučilište u Bjelovaru, Bjelovar, 2018.

Dopunska literatura

- Nikolić, Gojko; Vranješ, Božo; Kunica, Zoran; Jerbić, Bojan: Projektiranje automatskih montažnih sustava, Kigen, Zagreb 2009.
- Kovačić, Zdenko; Bogdan, Stjepan; Krajči, Vesna: Osnove robotike, Grafis, Zagreb, 2000.





| | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|--|-------------|----|----|---|--|--|--|--|--|--|
| Naziv predmeta | | Internet stvari | | | | | | | | | | | |
| Nositelj(i) predmeta | | Krunoslav Husak, pred. | | | | | | | | | | | |
| Studijski program(i) | | Preddiplomski stručni studij Računarstvo | | | | | | | | | | | |
| Status predmeta | | Obvezni | | | | | | | | | | | |
| Godina | 3. | Semestar | 5. | ECTS | 5 | | | | | | | | |
| Izvedba nastave (P + V + S) | | 30+30+0 | | | P | V | S | | | | | | |
| | | | | | AV | LV | | | | | | | |
| | | | | 30 | 0 | 30 | 0 | | | | | | |
| Ciljevi predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| Upoznati se s konceptom Interneta stvari. Povezati mikrokontrolere sa senzorima i aktuatorima koji će se koristiti u vlastitim rješenjima Interneta stvari. Osigurati komunikaciju mikrokontrolera s ostalim uređajima. Naučiti osmisliti i realizirati vlastito cijelovito rješenje na klijentskoj i poslužiteljskoj strani. | | | | | | | | | | | | | |
| Uvjeti za upis predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| Nema uvjeta | | | | | | | | | | | | | |
| Očekivani ishodi učenja za predmet | | | | | | | | | | | | | |
| Nakon uspješno završenog predmeta student će moći: | | | | | | | | | | | | | |
| Skupovi ishoda učenja | | Ishodi učenja | | | | | | | | | | | |
| SIU1 | Osnove dizajna jednostavne arhitekture koncepta Internet stvari | I1: | Analizirati arhitekturu koncepta Internet stvari | | | | | | | | | | |
| | | I2: | Dizajnirati nacrt jednostavnog rješenja temeljenog na Internetu stvari | | | | | | | | | | |
| SIU2 | Osnove izrade klijentskog dijela jednostavnog rješenja koncepta Internet stvari | I3: | Izabrati klijentsku platformu za implementiranje jednostavnog rješenja temeljenog na Internetu stvari | | | | | | | | | | |
| | | I4: | Izraditi klijentski dio jednostavnog rješenja temeljenog na Internetu stvari pomoću mikroupravljača i prikladnih senzora i aktuatora | | | | | | | | | | |
| SIU3 | Osnove izrade poslužiteljskog dijela jednostavnog rješenja koncepta Internet stvari | I5: | Izabrati poslužiteljsku platformu za implementiranje jednostavnog rješenja temeljenog na Internetu stvari | | | | | | | | | | |
| | | I6: | Izraditi poslužiteljski dio jednostavnog rješenja temeljenog na Internetu stvari pomoću usluga u računalnom oblaku | | | | | | | | | | |
| Sadržaj predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| <p>1. Uvod i značajke Interneta stvari (SIU1) Osnovni pojmovi, arhitektura, područja primjene. Trenutno stanje u području Interneta stvari. Trendovi u području Interneta stvari.</p> <p>2. Klijentski dio Interneta stvari (SIU2) Programski jezici za izradu klijentskog rješenja. Razvojna okruženja za klijentski dio: Raspberry Pi, Arduino, ESP8266. Stvari i uređaji u okruženju klijentskog dijela Interneta stvari: senzori, aktuatori. Komunikacijski protokoli za komunikaciju uređaja: IEEE 802.15.4, 802.11ah, ZigBee, LoRaWAN.</p> <p>3. Poslužiteljski dio Interneta stvari (SIU3)</p> | | | | | | | | | | | | | |



Programski jezici za izradu rješenja na poslužitelju. Mrežna komunikacija klijenta i poslužitelja (protokoli): MQTT, CoAP, HTTP. Usluge Interneta stvari u računalnom oblaku. Primjeri platformi u računalnom oblaku. Aplikacije interneta stvari.

4. Dizajn cjelovitog rješenja temeljeno na Internetu stvari (SIU1, SIU2, SIU3)

Sastavnice rješenja na klijentu i na poslužitelju. Odabir komponenti cjelovitog rješenja. Postupak dizajniranja i vrednovanja cjelovitog rješenja

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| Vrste izvođenja nastave | <input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> auditorne vježbe <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava | <input type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo | | |
| Komentari | | | | |
| Obveze studenata | | | | |
| 2 kolokvija 15 laboratorijskih vježbi Projektni zadatak | | | | |
| Ocenjivanje, vrednovanje i praćenje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitу | | | | |

Kontinuirana provjera:

| SIU | Ishodi | Prvi kolokvij | Projektni zadatak | Laboratorijske vježbe | Prag | Max |
|------|---------------|---------------|-------------------|-----------------------|------------|-------------|
| SIU1 | I1 | 10% | | | 5% | 10% |
| | I2 | | 20% | | 10% | 20% |
| SIU2 | I3 | 5% | 5% | | 5% | 10% |
| | I4 | | 15% | | 7,5% | 15% |
| SIU3 | I5 | 5% | 5% | | 5% | 10% |
| | I6 | | 15% | | 7,5% | 15% |
| | | | | 20% | | 20% |
| | Ukupno | 20% | 60% | 20% | 50% | 100% |

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

Ispitni rok:

| SIU | Ishodi | Pisani ispit | Projektni zadatak | Usmeni ispit | Prag | Max |
|------|---------------|--------------|-------------------|--------------|------------|-------------|
| SIU1 | I1 | 10% | | | 5% | 10% |
| | I2 | | 20% | | 10% | 20% |
| SIU2 | I3 | 5% | 5% | | 5% | 10% |
| | I4 | | 15% | | 7,5% | 15% |
| SIU3 | I5 | 5% | 5% | | 5% | 10% |
| | I6 | | 15% | | 7,5% | 15% |
| | | | | 20% | | 20% |
| | Ukupno | 20% | 60% | 20% | 50% | 100% |





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

Ocenjivanje ispita:

| 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) |

Obvezatna literatura

- Barton, Salgueiro, Hanes: IoT Fundamentals: Networking Technologies, Protocols, and Use Cases for the Internet of Things, Cisco Press, 2017.
- Krunoslav Husak: Prezentacije predavanja i vježbe iz predmeta „Internet stvari“, Veleučilište u Bjelovaru, 2019.

Dopunska literatura





| Naziv predmeta | | Projekt | | | | | |
|--|--|---|--|------|---|----|--|
| Nositelj(i) predmeta | | Nositelj predmeta na preddiplomskom stručnom studiju Mehatronika | | | | | |
| Studijski program(i) | | Preddiplomski stručni studij Mehatronika | | | | | |
| Status predmeta | | obvezni | | | | | |
| Godina | 3. | Semestar | 5. | ECTS | | 5 | |
| Izvedba nastave (P + V + S) | | 10 + 0 + 30 | | P | V | S | |
| | | | | AV | LV | | |
| | | | | 10 | | 30 | |
| Ciljevi predmeta | | | | | | | |
| 1. Provedba timske izvedbe jednostavnijih projektnih zadataka iz područja mehatronike | | | | | | | |
| Uvjeti za upis predmeta | | | | | | | |
| Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije. | | | | | | | |
| Očekivani ishodi učenja za predmet | | | | | | | |
| Nakon uspješno završenog predmeta student će moći: | | | | | | | |
| Skupovi ishoda učenja | | Ishodi učenja | | | | | |
| SIU1 | Provedba timske izvedbe jednostavnijih projektnih zadataka iz područja mehatronike | I1: | Dizajnirati nacrt rješenja jednostavnog projektnog zadatka iz područja mehatronike tmskim radom | | | | |
| | | I2: | Provesti plan aktivnosti tmskog rada na jednostavnom projektnom zadatku iz područja mehatronike | | | | |
| | | I3: | Prepoznati i unaprijediti stečena znanja i vještine tijekom tmskog rada na jednostavnom projektnom zadatku iz područja mehatronike | | | | |
| | | I4: | Implementirati cjelokupno rješenje jednostavnog projektnog zadatka iz područja mehatronike tmskim radom | | | | |
| | | I5: | Prezentirati jednostavni projektni zadatak iz područja mehatronike u pisnom i usmenom obliku radom u timu | | | | |
| Sadržaj predmeta | | | | | | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Uvod i upoznavanje studenata s projektnim zadacima 2. Plan aktivnosti na projektu 3. Metode stručnog i istraživačkog rada na projektu 4. Prezentacija projekta | | | | | | | |
| Vrste izvođenja nastave | | <input type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava | | | <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo | | |
| Komentari | | Mentori vode studente kroz proces izrade Završnog rada. | | | | | |
| Obveze studenata | | | | | | | |
| Timska izrada projekta Prezentacija projekta. | | | | | | | |



Europska unija
"Zajedno do fondova EU"





| Ocenjivanje, vrednovanje i praćenje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu | | | | | |
|---|--------|-------------------|--------------|------------|-------------|
| Kontinuirana provjera: | | | | | |
| SIU | Ishodi | Projektni zadatak | Usmeni ispit | Prag | Max |
| SIU1 | I1 | 15% | | 7,5% | 15% |
| | I2 | 10% | | 5% | 10% |
| | I3 | 10% | | 5% | 10% |
| | I4 | 25% | | 12,5% | 25% |
| | I5 | 20% | | 10% | 20% |
| | | | 20% | | 20% |
| | Ukupno | 60% | 20% | 50% | 100% |

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

Ispitni rok:

| SIU | Ishodi | Projektni zadatak | Usmeni ispit | Prag | Max |
|------|--------|-------------------|--------------|------------|-------------|
| SIU1 | I1 | 15% | | 7,5% | 15% |
| | I2 | 10% | | 5% | 10% |
| | I3 | 10% | | 5% | 10% |
| | I4 | 25% | | 12,5% | 25% |
| | I5 | 20% | | 10% | 20% |
| | | | 20% | | 20% |
| | Ukupno | 60% | 20% | 50% | 100% |

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

Ocenjivanje ispita:

| 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) |

Obvezatna literatura

- Literatura za predmet Projekt zavisi o obrađenoj temi u sklopu izrade projekta. Korištena literatura u projektu bit će navedena u tehničkoj dokumentaciji projekta.





Dopunska literatura





| Naziv predmeta | | Osnove poduzetništva | | | | | | | | |
|--|---|---|---|----|------|----|----|--|--|--|
| Nositelj(i) predmeta | | Adela Zobundžija, pred. | | | | | | | | |
| Studijski program(i) | | Prediplomski stručni studij Mehatronika | | | | | | | | |
| Status predmeta | | Izborni | | | | | | | | |
| Godina | | 3. | Semestar | 5. | ECTS | 4 | | | | |
| Izvedba nastave (P + V + S) | | 30 + 15 + 15 | | | P | V | S | | | |
| | | | | | AV | LV | | | | |
| | | | | | 30 | 15 | 15 | | | |
| Ciljevi predmeta | | | | | | | | | | |
| Cilj predmeta je primijeniti metode poučavanja uz korištenje programskih alata kojima će studenti kroz usvojena znanja i vještine steći osnovno predznanje o upravljačkim i poduzetničkim kompetencijama primjenjivim kod studenata inženjerstva. | | | | | | | | | | |
| Uvjeti za upis predmeta | | | | | | | | | | |
| Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije. | | | | | | | | | | |
| Očekivani ishodi učenja za predmet | | | | | | | | | | |
| Nakon uspješno završenog predmeta student će moći: | | | | | | | | | | |
| Skupovi ishoda učenja | | Ishodi učenja | | | | | | | | |
| SIU1 | Osnove poduzetništva za studente inženjerskih studija | I1: | Prepoznati i kreirati poduzetničke ideje uz primjenu poduzetničkog pristupa rješavanju problema | | | | | | | |
| | | I2: | Primijeniti znanstvena dostignuća i inovacijska rješenja u poduzetničkom potuhvatu | | | | | | | |
| | | I3: | Razlikovati vrste i postupke osnivanja pravnih subjekata | | | | | | | |
| | | I4: | Primijeniti poduzetničke strategije i taktike organiziranja poslovanja i delegiranja ovlasti | | | | | | | |
| | | I5: | Objasniti značaj institucionalnih potpora razvoju poduzetništva i poduzetničkih potpornih institucija na usluzi poduzetnicima i start up tvrtkama | | | | | | | |
| | | I6: | Objasniti finansijski aspekt poduzetničkog potuhvata, porezni sustav i upravljanje troškovima | | | | | | | |
| | | I7: | Prepoznati i prosuditi mogućnosti korištenja znanstveno-tehnoloških dostignuća u razvoju poduzeća | | | | | | | |
| Sadržaj predmeta | | | | | | | | | | |
| 1. Pojam i planovi razvoja poduzetništva (SIU1) | | | | | | | | | | |
| Prepostavke i uvjeti razvitka poduzetništva. Izvori i određenje poduzetništva. Promjena tržišne strukture. Nova znanja i smjernice za razvoj te identificiranje poduzetničkih ideja. Osobine i tipovi poduzetnika. Uloga države u poticaju razvoja poduzetništva. | | | | | | | | | | |
| 2. Prepostavke za osnivanje pravnih subjekta (SIU1) | | | | | | | | | | |
| Poduzetničko društvo, znanost i inovacije. Društveno poduzetništvo. Osnivanje novog poslovнog subjekta. Pravni oblici mikro, malih i srednjih poduzeća. Financiranje poduzetničke ideje – planiranje, utvrđivanje izvora finansijskih sredstava. Poslovno planiranje. Utvrđivanje obveza malih i srednjih poduzetnika. Analiza ekonomске opravdanosti poduzetničkog potuhvata. Budžetiranje. | | | | | | | | | | |



3.Upravljanje i razvoj poslovanja - poduzetničke strategije i taktike (SIU1)

Vizija, misija, ciljevi i strategije u poduzetništvu. Vrste i oblici strategija. Bitni sadržaji pojedinih vrsta i oblika poduzetničkih strategija. Taktika provođenja poduzetničko - menadžerske strategije. Organizaciono planiranje poduzetničkih pothvata - svrha i potreba. Strukturiranje poslova i zadataka. Vrednovanje i delegiranje ovlasti.

4. Poduzetničke potporne institucije i potpore (SIU1)

Institucije za razvoj poduzetništva. Poduzetnički inkubatori i tehnološki parkovi. Potporne institucije za podršku poduzetnicima – njihove uloge i značaj. Investicijski i drugi fondovi. Ostali izvori financiranja.

5. Kapaciteti i ekonomska održivost poduzeća - poslovanje maloga poduzeća (SIU1)

Financijski čimbenici poslovanja – prihodi i rashodi. Materijalni čimbenici poslovanja. Ljudski čimbenici poslovanja. Oblici i vrste rizika u poslovanju i razvitku poduzeća. Oporezivanje maloga poduzeća. Porezni oblici i porezne obveze poduzeća. Upravljanje troškovima. Upravljanje zaposlenima. Poslovni rezultat i njegova raspodjela. Imovina poduzeća i utvrđivanje rezultata poslovanja malog poduzeća.

6.Poduzetništvo, znanost i tehnologija u modernom društvu (SIU1)

Primjena novih tehnologija kao alat uspješne provedbe poduzetničke aktivnosti. Razvitak i organizacija znanstvenih i tehnoloških parkova. Integracija u razvitku znanosti, tehnologije i društva. Odabir znanstveno-tehnoloških smjerova razvijanja. Inovacije i poduzetništvo. Usmjerenost poduzetništva na inovacije. Načela inovacije. Optimizacija poslovanja i učinkovito upravljanje resursima. Obnovljivi izvori energije u poduzetništvu.

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

Komentari

Obvezne studenata

- redovito sudjelovati na predavanjima i vježbama
- izraditi zadane seminarske radove u skladu s uputama i smjernicama predmeta

Ocenjivanje, vrednovanje i praćenje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitnu

Kontinuirana provjera:

| SIU | Ishodi | Projektni zadatak | Prag | Max |
|------|---------------|-------------------|------------|-------------|
| SIU1 | I1 | 15% | 7,5% | 15% |
| | I2 | 15% | 7,5% | 15% |
| | I3 | 10% | 7,5% | 10% |
| | I4 | 20% | 10% | 20% |
| | I5 | 10% | 5% | 10% |
| | I6 | 10% | 5% | 10% |
| | I7 | 20% | 10% | 20% |
| | Ukupno | 100% | 50% | 100% |

Student je položio predmet ako je kroz projektni zadatak za svaki ishod učenja ostvario postotak





bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu.

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

Ispitni rok:

| SIU | Ishodi | Projektni zadatak | Prag | Max |
|------|---------------|-------------------|------------|-------------|
| SIU1 | I1 | 15% | 7,5% | 15% |
| | I2 | 15% | 7,5% | 15% |
| | I3 | 10% | 7,5% | 10% |
| | I4 | 20% | 10% | 20% |
| | I5 | 10% | 5% | 10% |
| | I6 | 10% | 5% | 10% |
| | I7 | 20% | 10% | 20% |
| | Ukupno | 100% | 50% | 100% |

Student je položio predmet ako je kroz projektni zadatak za svaki ishod učenja ostvario postotak bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu. Položeni ishod učenja kroz kontinuiranu provjeru ili kroz ispitni rok „vrijedi“ jednu kalendarsku godinu, nakon čega se ponovno polaže.

Ocenjivanje ispita:

| 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) |

Obvezatna literatura

- Kolaković, M. (2020) Poduzetništvo u 21. stoljeću, Studentski inkubator, Zagreb

Dopunska literatura

- Bobera, D., Hunjet, A., Kozina, G. (2015) Poduzetništvo, Varaždin, Sveučilište Sjever
- Gulin, D., Perčević, H., Tušek, B., Žager, L. (2012) Poslovno planiranje, kontrola i analiza, Zagreb
- Sutton, Garrett (2012) Pisanje uspješnih poslovnih planova, Varaždin, Katarina Zrinski
- Cingula, M., Hunjak, T., Ređep, M. (2004) Poslovno planiranje s primjerima za investitore RRIF-plus, Zagreb



| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|---|----|------|------|---------|--|--|--|--|--|--|
| Naziv predmeta | | Labview grafičko programiranje | | | | | | | | | | | |
| Nositelj(i) predmeta | | dr.sc. Zoran Vrhovski, prof.v.š. | | | | | | | | | | | |
| Studijski program(i) | | Preddiplomski stručni studij Mehatronika | | | | | | | | | | | |
| Status predmeta | | Izborni | | | | | | | | | | | |
| Godina | | 3. | Semestar | 5. | ECTS | | 4 | | | | | | |
| Izvedba nastave (P + V + S) | | 15+30+0 | | | P | V | S | | | | | | |
| | | | | | 15 | AV 0 | LV 30 0 | | | | | | |
| Ciljevi predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| Upoznati osnove grafičkog programiranja i primjene LabVIEW programskog alata. | | | | | | | | | | | | | |
| Uvjeti za upis predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije. | | | | | | | | | | | | | |
| Očekivani ishodi učenja za predmet | | | | | | | | | | | | | |
| Nakon uspješno završenog predmeta student će moći: | | | | | | | | | | | | | |
| Skupovi ishoda učenja | | Ishodi učenja | | | | | | | | | | | |
| SIU1 | Osnove LabVIEW grafičkog programiranja | I1: | Primijeniti osnovne grafičke blokove u LabVIEW grafičkom programiranju | | | | | | | | | | |
| | | I2: | Primijeniti kontrolu toka u LabVIEW grafičkom programiranju | | | | | | | | | | |
| | | I3: | Primijeniti različite tipove podataka i relacijske podatke u LabVIEW grafičkom programiranju | | | | | | | | | | |
| | | I4: | Kreirati virtualni instrument za zadalu namjenu u LabVIEW grafičkom programiranju | | | | | | | | | | |
| SIU2 | Učinkovito LabVIEW grafičko programiranje | I5: | Primijeniti modularnost u LabVIEW grafičkom programiranju | | | | | | | | | | |
| | | I6: | Povezati virtualni instrument s vanjskim jedinicama u svrhu prikupljanja i prezentiranja mjernih podataka | | | | | | | | | | |
| | | I7: | Primijeniti napredne pristupe u LabVIEW grafičkom programiranju | | | | | | | | | | |
| Sadržaj predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Uvod u LabVIEW programsko okruženje (SIU1) Što je LabView. Virtualni instrumenti (VI). Prednja ploča. Blok dijagram. Pretraživanje kontrola, virtualnih instrumenata i funkcija. Tehnike ispravljanja pogrešaka u programiranju. Obrada grešaka. Izvođenje programa. 2. Grafičko programiranje u LabVIEW okruženju (SIU1) Implementacija VI. Kontrole i pokaznici. Programske petlje. Funkcije vremenskog kašnjenja. Grafičko prikazivanje podataka. Case strukture. Modularne aplikacije. Korištenje subVI podinstrumenata. Podatkovna polja. Grupe (clusteri) podataka. Polimorfizam. Rad s datotekama i tekstom. 3. Uređaj za mjerjenje i generiranje signala (SIU2) Mjerjenje i generiranje analognih signala. Digitalni ulazi i digitalni izlazi. Analogni ulazi i analogni | | | | | | | | | | | | | |





izlazi. Virtualni mjerni instrumenti. Virtualni osciloskop. Vremenska i frekvencijska analiza mjerenog signala. Povezivanje senzora i aktuatora s LabVIEW-om.

4. Napredno LabVIEW grafičko programiranje (SIU2)

Sekvencijalno programiranje. Automati stanja (State Machine). Prijenos podataka između paralelnih petlji. Varijable. Redovi. Događaji.

| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| Vrste izvođenja nastave | <input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> auditorne vježbe <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava | <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo | | |
| Komentari | - | | | |
| Obveze studenata | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • prisustvo na 11 od 12 laboratorijskih vježbi za redovne studente • prisustvo na 10 od 12 laboratorijskih vježbi za izvanredne studente • izrađen i uspješno obranjen projektni zadatak • uvjet za pristup ispitu su održene laboratorijske vježbe i izrađen te obranjen projektni zadatak | | | | |
| Ocenjivanje, vrednovanje i praćenje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitnu | | | | |

Kontinuirana provjera:

| SIU | Ishodi | Prvi kolokvij | Drugi kolokvij | Projektni zadatak | Laboratorijske vježbe | Prag | Max |
|------|--------|---------------|----------------|-------------------|-----------------------|------|------|
| SIU1 | I1 | 5% | | 4% | | 4,5% | 9% |
| | I2 | 10% | | 5% | | 7,5% | 15% |
| | I3 | 10% | | 4% | | 7% | 14% |
| | I4 | 5% | | 4% | | 4,5% | 9% |
| SIU2 | I5 | | 10% | 4% | | 7% | 14% |
| | I6 | | 10% | 5% | | 7,5% | 15% |
| | I7 | | 10% | 4% | | 7% | 14% |
| | | | | | 10% | | 10% |
| | Ukupno | 30% | 30% | 30% | 10% | 50% | 100% |

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

Ispitni rok:

| SIU | Ishodi | Pisani ispit | Projektni zadatak | Usmeni ispit | Prag | Max |
|------|--------|--------------|-------------------|--------------|------|-----|
| SIU1 | I1 | 5% | 4% | | 4,5% | 9% |
| | I2 | 10% | 5% | | 7,5% | 15% |
| | I3 | 10% | 4% | | 7% | 14% |
| | I4 | 5% | 4% | | 4,5% | 9% |
| SIU2 | I5 | 10% | 4% | | 7% | 14% |
| | I6 | 10% | 5% | | 7,5% | 15% |
| | I7 | 10% | 4% | | 7% | 14% |





| | | | | | | |
|--|--------|-----|-----|-----|-----|------|
| | | | | 10% | | 10% |
| | Ukupno | 30% | 30% | 10% | 50% | 100% |

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

Ocenjivanje ispita:

| 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) |

Obvezatna literatura

- National Instruments: LabVIEW Core 1 Course Manual, National Instruments, 2015.
- National Instruments: LabVIEW Core 1 Excercises, National Instruments, 2015.
- National Instruments: LabVIEW Core 2 Course Manual, National Instruments, 2015.
- National Instruments: LabVIEW Core 2 Excercises, National Instruments, 2015.

Dopunska literatura

- National Instruments: LearnLabVIEW, dostupno na:
<http://www.ni.com/academic/students/learnlabview/> (5.9.2019.)
- Larsen Roland W.: LabVIEW for Engineers, Montana State University, Pearson, New Jersey USA, 2011.
- Singh R., Gehlot A., Singh B., Choudhury S.: Arduino-Based Embedded Systems, *Interfacing, Simulation, and LabVIEW GUI*, Taylor & Francis, CRC Press, 2018.





| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|-------------|----|----|----|--|--|--|--|--|--|
| Naziv predmeta | | Poslovno planiranje | | | | | | | | | | | |
| Nositelj(i) predmeta | | Adela Zobundžija, pred. | | | | | | | | | | | |
| Studijski program(i) | | Preddiplomski stručni studij Mehatronika | | | | | | | | | | | |
| Status predmeta | | Obvezni | | | | | | | | | | | |
| Godina | 3. | Semestar | 6. | ECTS | 4 | | | | | | | | |
| Izvedba nastave (P + V + S) | | 15 + 30 + 15 | | | P | V | S | | | | | | |
| | | | | | AV | LV | | | | | | | |
| | | | | | 15 | 30 | 15 | | | | | | |
| Ciljevi predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| Cilj predmeta je vrednovati stekena znanja studenta kroz utvrđivanje i prepoznavanje samostalne primjene sadržaja, oblika i tehnika izrade poslovnog plana, s naglaskom na planiranje u mikro i malim poduzećima. Operativni cilj predmeta je vrednovati stekena znanja studenta (kroz vježbe i seminarске radove-izrađene poslovne planove) za samostalno rješavanje zadataka osnovnih poslovnih aktivnosti u poduzećima različitih veličina i različitih djelatnosti. | | | | | | | | | | | | | |
| Uvjeti za upis predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije. | | | | | | | | | | | | | |
| Očekivani ishodi učenja za predmet | | | | | | | | | | | | | |
| Nakon uspješno završenog predmeta student će moći: | | | | | | | | | | | | | |
| Skupovi ishoda učenja | | Ishodi učenja | | | | | | | | | | | |
| SIU1 | Poslovno planiranje za studente inženjerskih studija | I1: | Analizirati poslovno i opće okruženje kao podlogu za pripremu i razradu planova poslovanja | | | | | | | | | | |
| | | I2: | Koncipirati osnovne elemente strategije poduzeća uz odabir zakonskog modela poslovanja | | | | | | | | | | |
| | | I3: | Objasniti važne dijelove cijelovitog poslovnog plana te sadržaj i proces poslovnog planiranja s taktičkim i operativnim planovima provedbe | | | | | | | | | | |
| | | I4: | Objasniti metode i tehnike upravljanja projektom te životni ciklus projekta | | | | | | | | | | |
| | | I5: | Izraditi profesionalno prihvatljiv poslovni plan za različite grupe potencijalnih korisnika | | | | | | | | | | |
| | | I6: | Koristiti programsku podršku pri planiranju poslovanja i razvoju projekata | | | | | | | | | | |
| Sadržaj predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Uvod u poslovno planiranje (SIU1) | | | | | | | | | | | | | |
| Potrebe, ciljevi i zadaci suvremenog poduzeća; vrste poslovnih planova i njihova namjena; osnovni elementi i metodologija izrade poslovnih planova. | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Poslovne strategije i odabir zakonskog poslovanja poduzeća (SIU1) | | | | | | | | | | | | | |
| Razvojni ciljevi poduzeća, metodologija i procesi, tehnike planiranja, princip procjene i odabira modela poslovanja prema djelatnostima. | | | | | | | | | | | | | |
| 3. Načela izrade poslovnog plana (SIU1) | | | | | | | | | | | | | |
| Analiza tržišta, organizacijsko-tehnički uvjeti i razvoj, financiranje, marketing i definiranje potrebnih resursa; Upravljanje projektima – karakteristike, životni ciklus, metode i tehnike; taktički i operativni planovi. | | | | | | | | | | | | | |
| 4. Odabir područja planiranja i praktičan zadatak izrade poslovnog plana poduzeća (SIU1) | | | | | | | | | | | | | |





Samostalna izrada plana sa svim elementima, finansiranje uz projekciju poslovnih rezultata, ocjenu učinkovitosti, analizu osjetljivosti/rizika poslovanja; Predstavljanje rezultata i prezentacija radova; sličnosti i razlike poslovnog plana vs. investicijske studije, te njihova primjena u praksi.

5. Primjena programskih alata u planiranju poslovanja (SIU1)

Planiranje poslovanja i provođenje projekata; istraživanja tržista; aplikacije za izradu poslovnih planova, troškovnika i budžetiranje.

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

| | |
|------------------|--|
| Komentari | |
|------------------|--|

Obveze studenata

- redovito sudjelovati na predavanjima i vježbama
- izraditi zadane seminarske radove u skladu s uputama i smjernicama predmeta

Ocenjivanje, vrednovanje i praćenje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitnu

Kontinuirana provjera:

| SIU | Ishodi | Projektni zadatak | Prag | Max |
|------|---------------|-------------------|------------|-------------|
| SIU1 | I1 | 20% | 10% | 20% |
| | I2 | 20% | 10% | 20% |
| | I3 | 15% | 7,5% | 15% |
| | I4 | 15% | 7,5% | 15% |
| | I5 | 20% | 10% | 20% |
| | I6 | 10% | 5% | 10% |
| | Ukupno | 100% | 50% | 100% |

Student je položio predmet ako je kroz projektni zadatak za svaki ishod učenja ostvario postotak bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu.

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

Ispitni rok:

| SIU | Ishodi | Projektni zadatak | Prag | Max |
|------|---------------|-------------------|------------|-------------|
| SIU1 | I1 | 20% | 10% | 20% |
| | I2 | 20% | 10% | 20% |
| | I3 | 15% | 7,5% | 15% |
| | I4 | 15% | 7,5% | 15% |
| | I5 | 20% | 10% | 20% |
| | I6 | 10% | 5% | 10% |
| | Ukupno | 100% | 50% | 100% |

Student je položio predmet ako je kroz projektni zadatak za svaki ishod učenja ostvario postotak bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu. Položeni ishod učenja kroz kontinuiranu provjeru ili kroz ispitni rok „vrijedi“ jednu kalendarsku godinu, nakon čega se ponovno polaže.





Ocenjivanje ispita:

| 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) |

Obvezatna literatura

- Kolaković, M. (2020) Poduzetništvo u 21. stoljeću, Studentski inkubator, Zagreb

Dopunska literatura

- Bobera, D., Hunjet, A., Kozina, G. (2015) Poduzetništvo, Varaždin, Sveučilište Sjever
- Gulin, D., Perčević, H., Tušek, B., Žager, L. (2012) Poslovno planiranje, kontrola i analiza, Zagreb
- Sutton, Garrett (2012) Pisanje uspješnih poslovnih planova, Varaždin, Katarina Zrinski
- Cingula, M., Hunjak, T., Ređep, M. (2004) Poslovno planiranje s primjerima za investitore RRIIF-plus, Zagreb

| Naziv predmeta | | Stručna praksa | | | | | |
|---|----|--|----|------|----|--|--|
| Nositelj(i) predmeta | | Dr. sc. Stjepan Golubić, v. pred. | | | | | |
| Studijski program(i) | | Preddiplomski stručni studij Mehatronika | | | | | |
| Status predmeta | | obvezni | | | | | |
| Godina | 3. | Semestar | 6. | ECTS | 8 | | |
| Izvedba nastave (SP + S) | | 210 + 30 | | SP | S | | |
| | | | | 210 | 30 | | |
| Ciljevi predmeta | | | | | | | |
| <ol style="list-style-type: none"> Upoznati tvrtku, radno okruženje, suradnike. Upoznati organizaciju i način rada u stvarnom radnom okruženju. Naučiti preuzeti i izvršiti konkretan radni zadatak. | | | | | | | |
| Uvjeti za upis predmeta | | | | | | | |
| Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije. | | | | | | | |
| Očekivani ishodi učenja za predmet | | | | | | | |
| Nakon uspješno završenog predmeta student će moći: | | | | | | | |
| Skupovi ishoda učenja | | Ishodi učenja | | | | | |





| | | | |
|------|---|-----|--|
| SIU1 | Osobni i profesionalni razvoj zasnovan na radu u organizaciji | I1: | Implementirati stečena znanja i vještine tijekom studiranja na konkretnom radnom zadatku u organizaciji |
| | | I2: | Prilagoditi se radu u timu pri rješavanju radnih zadataka u organizaciji |
| | | I3: | Razviti pozitivan odnos prema pravilima ponašanja u organizaciji, pravilima sigurnosti i zaštite na radu te uputama i preporukama mentora i drugih ovlaštenih osoba u organizaciji |
| SIU2 | Unapređenje znanja i vještina u organizaciji | I4: | Samoprocijeniti dostatnost stečenih znanja i vještina tijekom studiranja za rad u organizaciji |
| | | I5: | Ostvariti visoku razinu osobne i profesionalne odgovornosti tijekom rada u organizaciji |
| | | I6: | Unaprijediti praktična znanja i vještine kroz profesionalno iskustvo u organizaciji |
| | | I7: | Planirati radne zadatke tijekom radnog vremena |
| SIU3 | Pisano i usmeno predstavljanje rješenja jednostavnijeg problemskog zadatka u tehničkim znanostima | I8: | Izraditi dnevnik stručne prakse na temelju praktičnog iskustva stečenog u organizaciji |
| | | I9: | Prezentirati praktično iskustvo stečeno u organizaciji |

| Sadržaj predmeta | |
|------------------|--|
| - | |

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

| | |
|-----------|--|
| Komentari | |
|-----------|--|

| Obveze studenata |
|---|
| 210 sati stručne prakse, Ispunjavanje dnevnika stručne prakse. Prezentiranje praktičnog iskustva. |
| Ocenjivanje, vrednovanje i praćenje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitу |
| Mentor stručne prakse i Voditelj stručne prakse vrednuju Dnevnik stručne prakse sukladno ishodima učenja predmeta. Konačnu ocjenu daje voditelj stručne prakse, sukladno vrednovanju prema ishodima učenja. |

| SIU | Ishodi | Izrada i prezentacija dnevnika prakse | Prag | Max |
|------|--------|---------------------------------------|------|-----|
| SIU1 | I1 | 10% | 5% | 10% |
| | I2 | 10% | 5% | 10% |
| | I3 | 10% | 5% | 10% |
| SIU2 | I4 | 10% | 5% | 10% |





| | | | | |
|------|---------------|-------------|------------|-------------|
| | I5 | 10% | 5% | 10% |
| | I6 | 10% | 5% | 10% |
| | I7 | 10% | 5% | 10% |
| SIU3 | I8 | 15% | 7,5% | 15% |
| | I9 | 15% | 7,5% | 15% |
| | Ukupno | 100% | 50% | 100% |

Ocenjivanje ispita:

| 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) |

Obvezatna literatura

- Upute studentima preddiplomskog stručnog studija Mehatronika za obavljanje Stručne prakse.
- Dnevnik stručne prakse.

Dopunska literatura





| Naziv predmeta | | Završni rad | | | | | | | | |
|---|--|--|--|----|------|----|-----|--|--|--|
| Nositelj(i) predmeta | | Nositelj predmeta na preddiplomskom stručnom studiju Mehatronika | | | | | | | | |
| Studijski program(i) | | Preddiplomski stručni studij Mehatronika | | | | | | | | |
| Status predmeta | | obvezni | | | | | | | | |
| Godina | | 3. | Semestar | 6. | ECTS | 10 | | | | |
| Izvedba nastave (P + V + S) | | 0 + 0 + 120 | | | P | V | S | | | |
| | | | | | AV | LV | 120 | | | |
| Ciljevi predmeta | | | | | | | | | | |
| <ol style="list-style-type: none"> Samostalna stručna obrada utvrđene teme koristeći teoretsko i praktično znanje stečeno tijekom stručnog studija. Korištenje stečenih kompetencija pri rješavanju problema iz stručnih područja koja su bila sadržaj studija te sposobnost samostalnog služenja stručnom i znanstvenom literaturom u pisanoj obradi teme. | | | | | | | | | | |
| Uvjeti za upis predmeta | | | | | | | | | | |
| Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije. | | | | | | | | | | |
| Očekivani ishodi učenja za predmet | | | | | | | | | | |
| Nakon uspješno završenog predmeta student će moći: | | | | | | | | | | |
| Skupovi ishoda učenja | | Ishodi učenja | | | | | | | | |
| SIU1 | Samostalno služenje literaturom u rješavanju jednostavnijeg problemskog zadatka u tehničkim znanostima | I1: | Koristiti literaturu za pronalaženje relevantnih stručnih i znanstvenih informacija, koristeći usluge knjižnice i usluge dostupne na Internetu | | | | | | | |
| | | I2: | Demonstrirati razumijevanje pojmove plagiranje, autoplagiranje, citiranje, referenciranje i parafraziranje | | | | | | | |
| | | I3: | Pokazati sposobnost samostalnog služenja stručnom i znanstvenom literaturom u svrhu rješavanja jednostavnijeg problemskog zadatka u tehničkim znanostima | | | | | | | |
| SIU2 | Samostalno rješavanje jednostavnijeg problemskog zadatka u tehničkim znanostima | I4: | Analizirati zadani nestrukturirani problem iz područja tehničkih znanosti i konceptualno modelirati njegovo rješenje | | | | | | | |
| | | I5: | Usvojiti znanja i vještine potrebne za uspješno rješavanje zadanog jednostavnijeg problema u tehničkim znanostima | | | | | | | |
| | | I6: | Identificirati prikladne istraživačke ili stručne metode, tehnike i alate za rješavanje zadanog problema ili pitanja koja su relevantna za područje tehničkih znanosti | | | | | | | |
| | | I7: | Integrirati znanja i vještine iz različitih područja kako bi samostalno izveli završni projekt temeljem provedene analize, poštujući zahtjeve i standarde struke, primjenom modernih tehnologija, alata i metodologije | | | | | | | |



| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|--|--|--|--|--|
| SIU3 | Pisano i usmeno predstavljanje rješenja jednostavnijeg problemskog zadatka u tehničkim znanostima | I8: | Primjeniti smjernice za pisano oblikovanje akademskog rada | | | | | |
| | | I9: | Argumentirati mišljenje u pisanom izražavanju | | | | | |
| | | I10: | Izraditi plan prezentacije s obzirom na raspoloživo vrijeme i ciljanu publiku | | | | | |
| | | I11: | Organizirati sadržaj prezentacije u skladu s konceptom i glavnim idejama rada | | | | | |
| | | I12: | Predstaviti rad u pisanom i usmenom obliku jezično i etički ispravno poštujući zadane smjernice | | | | | |
| Sadržaj predmeta | | | | | | | | |
| Sadržaj predmeta ovisi o odabranoj temi Završnog rada. | | | | | | | | |
| Vrste izvođenja nastave | | <input type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava | <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo | | | | | |
| Komentari | | Mentori vode studente kroz proces izrade Završnog rada. | | | | | | |
| Obveze studenata | | | | | | | | |
| Izrada Završnog rada. Prezentacija Završnog rada. | | | | | | | | |
| Ocenjivanje, vrednovanje i praćenje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu | | | | | | | | |
| Postupak obrane završnog rada je javan i sastoji se od sljedećeg : 1. Predsjednik povjerenstva otvara postupak obrane i predstavlja osnovne podatke o kandidatu te upoznaje prisutne s Povjerenstvom za završni rad. 2. Kandidat izlaže osnovnu problematiku rada, metode kojima se služio i najvažnije rezultate do kojih je u radu došao. Izlaganje može trajati najviše 20 minuta. 3. Članovi povjerenstva mogu postavljati usmena pitanja kandidatu vezana uz područje završnog rada. Kandidat odgovara na pitanja. 4. Nakon što je kandidat odgovorio na sva postavljena pitanja, kandidat napušta prostoriju te Povjerenstvo razmatra kvalitetu završnog rada (snalaženje s literaturom, argumentaciju mišljenja i dr.), usmeno izlaganje kandidata o radu i njegove odgovore na postavljena pitanja te na osnovi toga utvrđuje konačnu ocjenu završnog rada sukladno ishodima učenja predamta. 5. Predsjednik Povjerenstva priopćuje kandidatu i nazočnima svoje zaključke. Tijek i postupak obrane evidentira se u obrascu – zapisniku o završnom ispitu. 6. Završni rad se ocjenjuje posebno za pisani uradak, a posebno za obranu. 7. Ocjene pisanih završnih rada jesu: dovoljan (2), dobar (3), vrlo dobar (4) i izvrstan (5). 8. Ocjene obrane završnog rada jesu: nedovoljan (1), dovoljan (2), dobar (3), vrlo dobar (4) i izvrstan (5). 9. Konačna ocjena završnog rada i završnog ispita čini sumu dobivenih ocjena pisanih uratka i ocjena usmenog ispita podijeljenog s dva. | | | | | | | | |





10. Ukoliko je konačna ocjena nedovoljan (1) obvezno se navode razlozi za takvu ocjenu i oni se unose u zapisnik o završnom ispitu. Ponavljanje postupka izrade novog završnog rada moguće je samo jedanput.

Obvezatna literatura

- Literatura za predmet Završni rad zavisi o obrađenoj temi u sklopu izrade Završnog rada. Korištena literatura u Završnom radu bit će navedena u tiskanoj verziji Završnog rada.

Dopunska literatura





| | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|-------------|----|------|---------|--|--|--|
| Naziv predmeta | | Proizvodnja podržana računalom | | | | | | | | |
| Nositelj(i) predmeta | | Tomislav Pavlic, v.pred. | | | | | | | | |
| Studijski program(i) | | Preddiplomski stručni studij Mehatronika | | | | | | | | |
| Status predmeta | | Izborni | | | | | | | | |
| Godina | 3. | Semestar | 6. | ECTS | 4 | | | | | |
| Izvedba nastave (P + V + S) | | (15 + 30 + 0) | | | P | V | S | | | |
| | | | | | 15 | AV 0 | LV 30 0 | | | |
| Ciljevi predmeta | | | | | | | | | | |
| Usvojiti i naučiti koristiti znanja potrebna za razumijevanje, programiranje i digitalnu proizvodnju komponenata mehatroničkih sustava obradom odvajanjem čestica i aditivnim tehnologijama. | | | | | | | | | | |
| Uvjeti za upis predmeta | | | | | | | | | | |
| Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije. | | | | | | | | | | |
| Očekivani ishodi učenja za predmet | | | | | | | | | | |
| Nakon uspješno završenog predmeta student će moći: | | | | | | | | | | |
| Skupovi ishoda učenja | | Ishodi učenja | | | | | | | | |
| SIU1 | Osnove obrade materijala pomoću CNC strojeva | I1: | klasificirati postupke obrade odvajanjem čestica na CNC strojevima | | | | | | | |
| | | I2: | usporediti razlike vrste CNC strojeva i njihove glavne dijelove | | | | | | | |
| | | I3: | planirati tehnološki proces obrade pomoću CNC strojeva | | | | | | | |
| | | I4: | programirati CNC strojeve korištenjem G koda | | | | | | | |
| | | I5: | programirati CNC strojeve korištenjem CAD/CAM sustava | | | | | | | |
| | | I6: | izraditi pozicije na CNC stroju | | | | | | | |
| Sadržaj predmeta | | | | | | | | | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Uloga i mjesto CNC tehnologija danas. (SIU1) 2. Povijesni razvoj CNC sustava. (SIU1) 3. Oblikovanje deformiranjem i obrada odvajanjem. (SIU1) 4. Značajke današnjih robotiziranih proizvodnih sustava. (SIU1) 5. Projektiranje tehnoloških procesa bušenja, glodanja i tokarenja. (SIU1) 6. Pogonska mjerena u proizvodnji pri obradi odvajanjem. (SIU1) 7. Taktike stezanja, centriranja i izrade naprava u obradi odvajanjem. (SIU1) 8. Ručno programiranje CNC strojeva i korištenje G-koda. (SIU1) 9. Programiranje CNC strojeva korištenjem CAD/CAM sustava. (SIU1) 10. Obradni sustavi u smislu CIM-a (Computer Integrated Manufacturing). (SIU1) 11. Uloga pre-procesora i post-procesora kod korištenja CAD/CAM alata. (SIU1) 12. Uloga pre-procesora i post-procesora kod korištenih stvarnih upravljačkih jedinica obradnih sustava. (SIU1) 13. Pojam putanje alata kod strojne obrade i aditivnih tehnologija. (SIU1) 14. Prednosti i nedostaci 3-osne CNC obrade u odnosu na više-osnu obradu. (SIU1) 15. Razlike kod strojne obrade u drvnoj industriji, metaloprerađivačkoj industriji i usporedba sa aditivnim tehnologijama itd. (SIU1) | | | | | | | | | | |



| Vrste izvođenja nastave | <input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> auditorne vježbe <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava | <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input checked="" type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|-------------------|-------|--------------|---------------|---------------|--------------|-------------------|---------------|--------------|---------------|-----------|---------------|----------------|----------------|--------------|----|-------|--|-------|--------------|----|--|-----|------|------------|----|--|-----|-----|------------|----|--|-----|-----|------------|----|--|-----|-----|------------|--|---------------|------------|--|------------|-------------|
| Komentari | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Obveze studenata | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pohađanje nastave u skladu s Pravilnikom o studiranju. Izrada svih zadaća i zadataka. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ocenjivanje, vrednovanje i praćenje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitу | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kontinuirana provjera: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>SIU</th> <th>Ishodi</th> <th>Kolokvij</th> <th>Projektni zadatak</th> <th>Prag</th> <th>Max</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="7">SIU1</td> <td>I1</td> <td>12,5%</td> <td></td> <td>6,25%</td> <td>12,5%</td> </tr> <tr> <td>I2</td> <td>12,5%</td> <td></td> <td>6,25%</td> <td>12,5%</td> </tr> <tr> <td>I3</td> <td></td> <td>15%</td> <td>7,5%</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>I4</td> <td></td> <td>20%</td> <td>10%</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>I5</td> <td></td> <td>20%</td> <td>10%</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>I6</td> <td></td> <td>20%</td> <td>10%</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Ukupno</td> <td>25%</td> <td></td> <td>50%</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | SIU | Ishodi | Kolokvij | Projektni zadatak | Prag | Max | SIU1 | I1 | 12,5% | | 6,25% | 12,5% | I2 | 12,5% | | 6,25% | 12,5% | I3 | | 15% | 7,5% | 15% | I4 | | 20% | 10% | 20% | I5 | | 20% | 10% | 20% | I6 | | 20% | 10% | 20% | | Ukupno | 25% | | 50% | 100% |
| SIU | Ishodi | Kolokvij | Projektni zadatak | Prag | Max | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SIU1 | I1 | 12,5% | | 6,25% | 12,5% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I2 | 12,5% | | 6,25% | 12,5% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I3 | | 15% | 7,5% | 15% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I4 | | 20% | 10% | 20% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I5 | | 20% | 10% | 20% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I6 | | 20% | 10% | 20% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Ukupno | 25% | | 50% | 100% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Student je položio predmet ako je za svaki ishod učenja ostvario postotak bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ispitni rok: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>SIU</th> <th>Ishodi</th> <th>Pisani ispit</th> <th>Projektni zadatak</th> <th>Prag</th> <th>Max</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="7">SIU1</td> <td>I1</td> <td>12,5%</td> <td></td> <td>6,25%</td> <td>12,5%</td> </tr> <tr> <td>I2</td> <td>12,5%</td> <td></td> <td>6,25%</td> <td>12,5%</td> </tr> <tr> <td>I3</td> <td></td> <td>15%</td> <td>7,5%</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>I4</td> <td></td> <td>20%</td> <td>10%</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>I5</td> <td></td> <td>20%</td> <td>10%</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>I6</td> <td></td> <td>20%</td> <td>10%</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Ukupno</td> <td>25%</td> <td></td> <td>50%</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | SIU | Ishodi | Pisani ispit | Projektni zadatak | Prag | Max | SIU1 | I1 | 12,5% | | 6,25% | 12,5% | I2 | 12,5% | | 6,25% | 12,5% | I3 | | 15% | 7,5% | 15% | I4 | | 20% | 10% | 20% | I5 | | 20% | 10% | 20% | I6 | | 20% | 10% | 20% | | Ukupno | 25% | | 50% | 100% |
| SIU | Ishodi | Pisani ispit | Projektni zadatak | Prag | Max | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SIU1 | I1 | 12,5% | | 6,25% | 12,5% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I2 | 12,5% | | 6,25% | 12,5% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I3 | | 15% | 7,5% | 15% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I4 | | 20% | 10% | 20% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I5 | | 20% | 10% | 20% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I6 | | 20% | 10% | 20% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Ukupno | 25% | | 50% | 100% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Student je položio predmet ako je za svaki ishod učenja ostvario postotak bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ocenjivanje ispita: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Raspon bodova</th> <th>Ocjena ispita</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,00 – 49,99</td> <td>nedovoljan (1)</td> </tr> <tr> <td>50,00 – 59,99</td> <td>dovoljan (2)</td> </tr> <tr> <td>60,00 – 74,99</td> <td>dobar (3)</td> </tr> <tr> <td>75,00 – 89,99</td> <td>vrlo dobar (4)</td> </tr> <tr> <td>90,00 – 100,00</td> <td>izvrstan (5)</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | 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) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 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) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |





| |
|---|
| |
| Obvezatna literatura |
| <ul style="list-style-type: none">Pavlic, Tomislav: Predavanja iz predmeta Proizvodnja podržana računalom, Visoka tehnička škola u Bjelovaru, Bjelovar, 2015. |
| Dopunska literatura |
| <ul style="list-style-type: none">Bošnjaković, Mladen; Stoić, Antun: Programiranje CNC strojeva, Veleučilište u Slavonskom Brodu, Slavonski Brod, 2011.Shih, Randy; Schilling, Paul: SolidWorks 2008 Parametarsko modelovanje, Kompjuter biblioteka Beograd, 2008. |





| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|---|-------------|----|----|------|--|--|--|--|--|--|
| Naziv predmeta | | Obnovljivi izvori energije | | | | | | | | | | | |
| Nositelj(i) predmeta | | Elizabeth Hedl, pred. | | | | | | | | | | | |
| Studijski program(i) | | Preddiplomski stručni studij Mehatronika | | | | | | | | | | | |
| Status predmeta | | izborni | | | | | | | | | | | |
| Godina | 3. | Semestar | 6. | ECTS | 4 | | | | | | | | |
| Izvedba nastave (P + V + S) | | 15 + 30 + 0 | | | P | V | S | | | | | | |
| | | | | | AV | LV | | | | | | | |
| | | | | | 15 | 0 | 30 0 | | | | | | |
| Ciljevi predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| Upoznati studente s obnovljivim izvorima energije | | | | | | | | | | | | | |
| Uvjeti za upis predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije. | | | | | | | | | | | | | |
| Očekivani ishodi učenja za predmet | | | | | | | | | | | | | |
| Nakon uspješno završenog predmeta student će moći: | | | | | | | | | | | | | |
| Skupovi ishoda učenja | | Ishodi učenja | | | | | | | | | | | |
| SIU1 | Osnove projektiranja fotonaponskih sustava | I1: | Klasificirati ključne elemente, uređaje i sklopove instalacija i/ili postrojenja pri korištenju pojedinih obnovljivih izvora energije | | | | | | | | | | |
| | | I2: | Analizirati pojedine operacijske procese i zakonitosti koje čine dio ili cjelinu nekog procesa obnovljivih izvora energije | | | | | | | | | | |
| | | I3: | Razlikovati vrste i načine moguće primjene obnovljivih izvora energije | | | | | | | | | | |
| | | I4: | Procijeniti učinkovitost i racionalnost korištenja obnovljivih izvora energije kroz pojedine praktične primjere | | | | | | | | | | |
| | | I5: | Primijeniti spoznaje u rješavanju praktičnih zadataka na primjerima pojedinih uređaja, sklopova i instalacija obnovljivih izvora energije | | | | | | | | | | |
| SIU2 | Osnove obnovljivih izvora energije | I6: | Analizirati potencijal sunčeve energije za zadano područje | | | | | | | | | | |
| | | I7: | Projektirati jednostavan fotonaponski sustav sukladno zahtjevima | | | | | | | | | | |
| Sadržaj predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Energija i okoliš (SIU1) Energija i njezini oblici. Energija i onečišćenje okoliša. Izvori energije. Obnovljivi izvori energije. Obnovljivi izvori energije u Hrvatskoj. 2. Sunčeva energija i fotonaponski sustavi (SIU2) Osnovne značajke sunčevog zračenja. Pretvorba sunčeve energije u korisne oblike. Vrste fotonaponskih sustava. Otočni fotonaponski sustavi. Projektiranje fotonaponskih sustava. Ekološke i ekonomske značajke. Sunčeva energija u Hrvatskoj. 3. Energija vjetra (SIU1) | | | | | | | | | | | | | |





Kinetička energija vjetra. Fizikalne osnove primjene energije vjetra. Aerodinamika i pogonske značajke vjetroturbina. Osnovni dijelovi vjetroelektrana. Ekološke značajke primjene energije vjetra. Vjetroelektrane u hrvatskoj.

4. Hidroenergija (SIU1)

Hidroenergija i hidroelektrane. Male hidroelektrane. Priklučivanje malih hidroelektrana na elektroenergetski sustav. Utjecaj hidroelektrana na okoliš. Hidroelektrane u Hrvatskoj.

5. Geotermalna energija i dizalice topline (SIU1)

Geotermalni izvori. Fizikalne osnove primjene geotermalne energije. Geotermalna energija u Hrvatskoj. Ekonomski i ekološki značajke primjene geotermalne energije. (SIU1)

6. Energija biomase i energija vodika (SIU1)

Biomasa i njezina primjena. Tehnologije za primjenu energije iz biomase. Utjecaj primjene biomase na okoliš. Fizikalna svojstva i temeljne značajke vodika. Gorive ćelije i primjena gorivih ćelija. Energija biomase i energija vodika u hrvatskoj.

| | | | | |
|---|---|---|--|--|
| Vrste izvođenja nastave | <input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> auditorne vježbe <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava | <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo | | |
| Komentari | | | | |
| Obveze studenata | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Laboratorijske vježbe i prisutnost na predavanju prema pravilniku o studiranju. | | | | |
| Ocenjivanje, vrednovanje i praćenje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitу | | | | |

Kontinuirana provjera:

| SIU | Ishodi | Prvi kolokvij | Drugi kolokvij | Projektni zadatak* | Prag | Max |
|------|---------------|---------------|----------------|--------------------|------------|-------------|
| SIU1 | I1 | 10% | | 5% | 7,5% | 15% |
| | I2 | 10% | | 5% | 7,5% | 15% |
| | I3 | 10% | | 5% | 7,5% | 10% |
| | I4 | | 10% | 5% | 7,5% | 15% |
| | I5 | | 10% | 5% | 7,5% | 15% |
| SIU2 | I6 | | | 10% | 5% | 10% |
| | I7 | | | 20% | 10% | 20% |
| | Ukupno | 30% | 20% | 50% | 50% | 100% |

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

*izrada projektnog zadatka je obvezna za svakog studenta. Projektni zadaci izrađuju se samostalno.

Ispitni rok:

| SIU | Ishodi | Pisani ispit | Projektni zadatak* | Prag | Max |
|------|--------|--------------|--------------------|------|-----|
| SIU1 | I1 | 10% | 5% | 7,5% | 15% |





| | | | | | |
|------|---------------|------------|------------|------------|-------------|
| | I2 | 10% | 5% | 7,5% | 15% |
| | I3 | 10% | | 5% | 10% |
| | I4 | 10% | 5% | 7,5% | 15% |
| | I5 | 10% | 5% | 7,5% | 15% |
| SIU2 | I6 | | 10% | 5% | 10% |
| | I7 | | 20% | 10% | 20% |
| | Ukupno | 30% | 50% | 50% | 100% |

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.

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

Ocenjivanje ispita:

| 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) |

Obvezatna literatura

- Labudović, Boris: Obnovljivi izvori energije, Energetika marketing, Zagreb, 2002
- Prezentacije i upute s predavanja (Merlin)
- Majdandžić, Ljubomir: Obnovljivi izvori energije, Graphis d.o.o., Zagreb, 2009.

Dopunska literatura

- Majdandžić, Ljubomir: Solarni sustavi, Graphis d.o.o., Zagreb, 2010.
- Michaelides, Efstatios: Alternative Energy Sources, Springer, USA, 2012.
- Laughton, Michael: Renewable Energy Sources, Taylor & Francis Books, 2003





| | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|---|----|-------------|----|----|--|--|--|--|--|--|
| Naziv predmeta | | Automatizacija strojeva i uređaja | | | | | | | | | | | |
| Nositelj(i) predmeta | | Dr.sc. Zoran Vrhovski, prof.v.š. | | | | | | | | | | | |
| Studijski program(i) | | Preddiplomski stručni studij Mehatronika | | | | | | | | | | | |
| Status predmeta | | izborni | | | | | | | | | | | |
| Godina | | 3. | Semestar | 6. | ECTS | | 4 | | | | | | |
| Izvedba nastave (P + V + S) | | 15 + 30 + 0 | | | P | V | S | | | | | | |
| | | | | | AV | LV | | | | | | | |
| | | | | | 15 | 0 | 30 | | | | | | |
| | | Ciljevi predmeta | | | | | | | | | | | |
| Upoznati studente s programiranjem i konfiguriranjem HMI uređaja i servosustava. | | | | | | | | | | | | | |
| Uvjeti za upis predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| Jednaki uvjetima za pristupanje stjecanju kvalifikacije. | | | | | | | | | | | | | |
| Očekivani ishodi učenja za predmet | | | | | | | | | | | | | |
| Nakon uspješno završenog predmeta student će moći: | | | | | | | | | | | | | |
| Skupovi ishoda učenja | | Ishodi učenja | | | | | | | | | | | |
| SIU1 | Osnove primjene uređaja za upravljanje pozicijom i brzinom vrtnje servomotora | I1: | Konfigurirati servo driver za upravljanje pozicijom i brzinom vrtnje servomotora | | | | | | | | | | |
| | | I2: | Konfigurirati programirljivi logički kontroler za rad sa servo driverom | | | | | | | | | | |
| | | I3: | Izraditi upravljački program programirljivog logičkog kontrolera za upravljanje pozicijom i brzinom vrtnje servomotora pomoću servo drivera | | | | | | | | | | |
| SIU2 | Osnove primjene HMI uređaja | I4: | Konfigurirati HMI uređaj u svrhu automatizacije jednostavnih proizvodnih procesa | | | | | | | | | | |
| | | I5: | Izraditi upravljački program programirljivog logičkog kontrolera za razmjenu podataka s HMI uređajem | | | | | | | | | | |
| | | I6: | Izraditi korisničko sučelje HMI uređaja za interakciju korisnika s jednostavnim proizvodnim procesom | | | | | | | | | | |
| Sadržaj predmeta | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Servosustavi (SIU1) | | | | | | | | | | | | | |
| Servomehanizmi. Servo driveri. Servomotori. Komunikacijski protokoli servo drivera. Konfiguriranje servo drivera za rad sa servomotorom. Povezivanje servo drivera, servomotora i PLC uređaja. | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Motion modul (SIU1) | | | | | | | | | | | | | |
| Konfiguriranje PLC uređaja za rad sa servo driverom i servomotorom. Primjena funkcija blokova iz modula Motion za upravljanje brzinom vrtnje i pozicijom servomotora. Izrada upravljačkog programa PLC uređaja za servosustav. | | | | | | | | | | | | | |
| 3. HMI uređaji (SIU2) | | | | | | | | | | | | | |
| O HMI uređajima. Komunikacijski protokoli HMI uređaja. Konfiguriranje HMI uređaja. Izrada vizualizacije na HMI uređaju. Tagovi HMI uređaja. Povezivanje HMI uređaja i PLC uređaja. Izrada upravljačkog programa programirljivog logičkog kontrolera za razmjenu podataka s HMI uređajem. | | | | | | | | | | | | | |





| Vrste izvođenja nastave | <input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> auditorne vježbe <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input checked="" type="checkbox"/> terenska nastava | <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|------------|-------------|--------------------|------|-----|------|----|-----|------|------------|----|-----|----|------------|----|-----|-------|------------|------|----|-----|------|------------|----|-----|----|------------|----|-----|-------|------------|--|---------------|-------------|------------|-------------|-----|--------|--------------------|------|-----|------|----|-----|------|------------|----|-----|----|------------|----|-----|-------|------------|------|----|-----|------|------------|----|-----|----|------------|----|-----|-------|------------|--|---------------|-------------|------------|-------------|
| Komentari | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Obveze studenata | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Laboratorijske vježbe i prisutnost na predavanju prema pravilniku o studiranju. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ocenjivanje, vrednovanje i praćenje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Kontinuirana provjera:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>SIU</th> <th>Ishodi</th> <th>Projektni zadatak*</th> <th>Prag</th> <th>Max</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">SIU1</td> <td>I1</td> <td>15%</td> <td>7,5%</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>I2</td> <td>10%</td> <td>5%</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>I3</td> <td>25%</td> <td>12,5%</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">SIU2</td> <td>I4</td> <td>15%</td> <td>7,5%</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>I5</td> <td>10%</td> <td>5%</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>I6</td> <td>25%</td> <td>12,5%</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Ukupno</td> <td>100%</td> <td>50%</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>*izrada projektnog zadatka je obvezna za svakog studenta. Projektni zadaci izrađuju se samostalno.</p> <p>Student je položio predmet ako je za svaki ishod učenja ostvario postotak bodova koji je veći i jednak definiranom pragu.</p> <p>Ispitni rok:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>SIU</th> <th>Ishodi</th> <th>Projektni zadatak*</th> <th>Prag</th> <th>Max</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">SIU1</td> <td>I1</td> <td>15%</td> <td>7,5%</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>I2</td> <td>10%</td> <td>5%</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>I3</td> <td>25%</td> <td>12,5%</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">SIU2</td> <td>I4</td> <td>15%</td> <td>7,5%</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>I5</td> <td>10%</td> <td>5%</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>I6</td> <td>25%</td> <td>12,5%</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Ukupno</td> <td>100%</td> <td>50%</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>*izrada projektnog zadatka je obvezna za svakog studenta. Projektni zadaci izrađuju se samostalno.</p> <p>Student je položio predmet ako je za svaki ishod učenja ostvario postotak bodova koji je veći i jednak definiranom pragu.</p> <p>Ishode koje student ne položi tijekom kontinuirane provjere, polagat će na ispitnom roku.</p> <p>Položeni ishod učenja kroz kontinuiranu provjeru ili kroz ispitni rok „vrijedi“ jednu kalendarsku godinu, nakon čega se ponovno polaze</p> | | | SIU | Ishodi | Projektni zadatak* | Prag | Max | SIU1 | I1 | 15% | 7,5% | 15% | I2 | 10% | 5% | 10% | I3 | 25% | 12,5% | 25% | SIU2 | I4 | 15% | 7,5% | 15% | I5 | 10% | 5% | 10% | I6 | 25% | 12,5% | 25% | | Ukupno | 100% | 50% | 100% | SIU | Ishodi | Projektni zadatak* | Prag | Max | SIU1 | I1 | 15% | 7,5% | 15% | I2 | 10% | 5% | 10% | I3 | 25% | 12,5% | 25% | SIU2 | I4 | 15% | 7,5% | 15% | I5 | 10% | 5% | 10% | I6 | 25% | 12,5% | 25% | | Ukupno | 100% | 50% | 100% |
| SIU | Ishodi | Projektni zadatak* | Prag | Max | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SIU1 | I1 | 15% | 7,5% | 15% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I2 | 10% | 5% | 10% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I3 | 25% | 12,5% | 25% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SIU2 | I4 | 15% | 7,5% | 15% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I5 | 10% | 5% | 10% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I6 | 25% | 12,5% | 25% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Ukupno | 100% | 50% | 100% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SIU | Ishodi | Projektni zadatak* | Prag | Max | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SIU1 | I1 | 15% | 7,5% | 15% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I2 | 10% | 5% | 10% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I3 | 25% | 12,5% | 25% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SIU2 | I4 | 15% | 7,5% | 15% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I5 | 10% | 5% | 10% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | I6 | 25% | 12,5% | 25% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Ukupno | 100% | 50% | 100% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



Ocenjivanje ispita:

| 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) |

Obvezatna literatura

- Alen Markesina: Napredna arhitektura sustava automatizacije za upravljanje servomotorom, Završni rad, Veleučilište u Bjelovaru, 2020.

Dopunska literatura

