

UNIVERZITET U TUZLI

Mašinski fakultet

Odsjek: Proizvodno mašinstvo

STUDIJSKI PROGRAM

II ciklusa studija

Usmjerenja:

Industrijski inženjering

i

Proizvodne tehnologije

s primjenom od akademske 2016/17 god.

Adresa: Ul. Univerzitetska br. 4, 75000 Tuzla
Kontakt telefon i faks: 035 320 920, fax: 035 320 921
Web-adresa: www.mf.untz.ba

Tuzla, mart 2016.

Opći dio

1. Stručni i akademski naziv i stepen koji se stiče završetkom studija II ciklusa

Završetkom studija II ciklusa student stiče akademsko, odnosno stručno zvanje magistar mašinstva.

2. Uslovi za upis na studijski program

Upis na studijski program II ciklusa studija, smjer proizvodno mašinstvo (oba usmjerenja) vrši se na osnovu javnog konkursa, kojeg raspisuje Senat, na prijedlog NNV-a/UNV-a fakulteta/ADU-a. Pravo upisa na II ciklus studija imaju sva lica koja su završila I ciklus studija mašinskog fakulteta u trajanju od 4 godine, tj. sa ostvarenih najmanje 240 ECTS bodova, a klasifikacija i izbor kandidata za upis vrši se na osnovu rezultata postignutih tokom I ciklusa studija, te drugih kriterija u skladu s procedurama koje utvrđuje Senat Univerziteta u Tuzli. Ostali uslovi za upis kandidata i druga pitanja koja se odnose na II ciklus studija, bliže se utvrđuju Statutom Univerziteta u Tuzli, Pravilnikom o studiju II ciklusa i studijskim programom.

3. Naziv i ciljevi studijskog programa

Mašinstvo je inženjerska disciplina koje primjenjuje znanja baznih nauka, prvenstveno matematike, fizike, i hemije pri analizi, projektovanju, izradi i održavanju mehaničkih komponenata i sistema. Krajnji cilj tj. Svrha mašinstva je proizvodnja nekog uporabnog, korisnog predmeta (konstrukcije) koji će imati tačno određenu, praktičnu primjenu. Smijer proizvodno mašinstvo fokusira se na edukaciju studenata u ovladavanju osnovnim znanjima o principima mehanike, materijala, energije, s posebnim osvrtom na transformaciji materijala (prvenstveno metala) u odgovarajući oblik, njihovo inkorporiranje u sklopove, te u konačnici u stvaranje gotovih upotrebljivih proizvoda. Osim toga, kao nerazdvojni segment gore navedenih aktivnosti su saznanja o projektovanju, upravljanju i održavanju proizvodnih sistemima i njihovih komponenti, radu na računarima, organizacijskim konceptima, kao i svih djelatnosti koje osiguravaju nesmetano odvijanje proizvodnog procesa.

U okviru II ciklusa studija na smjeru proizvodno mašinstvo, a u cilju stjecanja specifičnih stručnih i naučnih saznanja, nastavni proces je realiziran u okviru dva studijska usmjerenja: **industrijski inženjering** i **proizvodne tehnologije**.

Industrijski inženjering usmjeren je ka educiranju studenata u širokoj oblasti projektovanja, organizacije, upravljanja, istraživanja i razvoja proizvodnih procesa i sistemima, te uvođenju novih koncepcija proizvodnje. Realizacijom planiranog nastavnog plana i programa studenti će se upoznati sa:

- principima projektovanja, organizacije i upravljanja proizvodnim procesima i sistemima; - reinženjeringom postojećih proizvodnih procesa i sistema;

- načinima provođenja analize i unapređenje segmenata proizvodnih aktivnosti ili proizvodnog sistema u cijelosti, osobito sa aspekta tehničke učinkovitosti;
- principima implementacije novih inženjerskih paradigmi u oblasti projektovanja, organizacije i upravljanja proizvodnim procesima i sistemima;
- primjenom savremenih metoda i pristupa industrijskog inženjeringa u cilju planiranju i optimiranju procesa već u fazi projektovanja proizvodnih sistema;
- istraživanjima i razvojem proizvodnih procesa i sistema, logističkih procesa i lanaca, sistema osiguranja kvalitete, osobito uvođenjem novih koncepcija poslovne izvrsnosti: CRM, RCM, SCM, TQM, CAMS, ERP, BI.

Proizvodne tehnologije imaju za cilj edukaciju studenata iz oblasti istraživanja i razvoja obradnih procesa, modeliranja, simulacije i optimizacije obradnih procesa, optimalnog upravljanja obradnim procesima te uvođenja novih proizvodnih tehnologija. Realizacijom planiranog nastavnog plana i programa studenti će se upoznati sa:

- specifičnostima pojedinih proizvodnih tehnologija s aspekta promjena koje izazivaju u materijalu tokom obrade;
- metodama ispitivanja obradivosti materijala te mogućnostima izbora optimalne kombinacije materijal–proizvodna tehnologija;
- značajem primjene virtualnih analiza obradnih procesa, u prvom redu FEM analize i CAM analize, u svakodnevnoj inženjerskoj praksi;
- procedurama i tehnikama modeliranja i optimizacije kroz njihovu primjenu na obradnim procesima tipičnim za uže privredno okruženje;
- značajem primjene tehnika modeliranja i optimizacije, u svakodnevnoj inženjerskoj praksi, u cilju podizanja konkurentnosti preduzeća kroz optimalno upravljanje obradnim procesima;
- neminovnošću primjene novih tehnologija s ciljem podizanja konkurentnosti preduzeća kroz povećanje konkurentnosti proizvoda.

4. Trajanje II ciklusa i ukupan broj ECTS bodova

Trajanje II ciklusa obrazovanja na studijskom odsjeku Proizvodno mašinstvo (oba usmjerenja) je 2 semestara (1 godina), a po završetku obrazovanja student ostvaruje ukupno 60 ECTS bodova. (svaki semestar po 30 ECTS)

5. Kompetencije i vještine koje se stiču kvalifikacijom (diplomom)

Nakon uspješnog završetka studijskog programa studenti oba usmjerenja će biti osposobljeni da:

- prepoznaju neophodnost cjeloživotnog učenja;
- budu profesionalno i etički odgovorni;
- procjenjuju okolišna ograničenja i sigurnosne aspekte u inženjeringu;
- budu svjesni činjenice da iznalaženje rješenja ponekad zahtijeva
- poznavanje i razmatranje neinženjerskih pristupa, kao npr. ekonomski i društveni utjecaji;

- imaju zavidan nivo pisane, verbalne i vizualne komunikacije o tehničkim
- pitanjima, kako na materinjem tako i na nekom od stranih jezika (engleski).

Osim navedenih opštih osposobljenosti studenti usmjerenja Industrijski inženjering će biti osposobljeni da:

- definišu i razumiju osnovne pojmove iz oblasti industrijskog inženjeringa;
- pravilno interpretiraju značenje, utjecaj, karakteristike, međuodnose, pojedinačnih segmenata koji čine proizvodni sistem, kao i odnose proizvodnog sistema sa ostalim poslovnim sistemim;
- primjene različite metode i pristupe koji osiguravaju implementaciju sistema industrijske logistike u cijelosti ili njegovih pojedinih segmenata u svakodnevnoj praksi unutar proizvodnog sistema;
- osmisle i predlože primjenu mehatroničkih sistema u cilju podizanja tehnološkog nivoa proizvodnog sistema;
- analiziraju, osmisle, predlože i implementiraju sisteme upravljanja proizvodnog sistema poštujući suvremene metode i praksu, te specifičnosti pojedinih pristupa;
- na osnovu postavljenih zahtjeva izvrši izbor odgovarajuće proizvodne tehnologije uz iznalaženje optimalne kombinacije materijal-proizvodna tehnologija;
- analiziraju, osmisle, predlože, projektuju i implementiraju montažne sisteme;
- analiziraju postojeće stanje, predlože i projektuju načine uvođenja i korištenja CIM rješenja u skladu sa konkretnim zahtjevima proizvodnog preduzeća;
- prikupljaju i obrađuju informacije, modeliraju i simuliraju pojedinačne procese unutar proizvodnog sistema, ali i proizvodni sistem u cijelosti;
- donose validne zaključke u smislu predlaganja rješenja za unaprijeđenje postojećeg stanja s ciljem podizanja kompetitivnosti proizvodnog sistema.

Osim navedenih opštih osposobljenosti studenti usmjerenja Proizvodne tehnologije će biti osposobljeni da:

- na osnovu dostupnih informacija o materijalu procijene njegovu obradivost pojedim proizvodnim tehnologijama, te na bazi dobijenih rezultata izaberu najadekvatniju tehnologiju;
- odrede metodologiju poboljšanja obradivosti materijala određenom proizvodnom tehnologijom;
- analiziraju mogućnosti primjene virtualnih analiza u skladu sa konkretnim zahtjevima, te kroz njihovu aplikaciju omogući realizaciju postavljenog cilja;
- uspješno koriste dostupne softverske pakete za 2D i 3D virtualne analize obradnih procesa;
- na osnovu konkretnih zadataka analiziraju rezultate provedenih analiza te u što kraćem vremenskom periodu predlože eventualne korekcije procesnih parametara ili putanje alata, s ciljem unaprijeđenja obradnog procesa i poboljšanja kvalitativnih karakteristika proizvedenih dijelova;
- analiziraju mogućnost primjene eksperimentalnog istraživanja u rješavanju praktičnih problema te izaberu odgovarajući tip eksperimentalnog plana za realizaciju postavljenog cilja;

- uspješno koriste dostupne alate za statističku analizu i simulaciju obradnih procesa;
- analiziraju mogućnosti primjene novih proizvodnih tehnologija u skladu sa konkretnim zahtjevima, te preferiraju odgovarajuću tehnologiju za realizaciju postavljenog cilja;
- uspješno primjenjuju stečena znanja dostupnih tehnologija u bližem privrednom okruženju iz grupe obrađenih tehnologija.

6. Uslovi prelaska sa drugih studijskih programa u okviru istih ili srodnih oblasti studija

Uslovi prelaska između studijskih odsjeka i usmjerenja II ciklusa obrazovanja na Mašinskom fakultetu Univerziteta u Tuzli u okviru istih ili srodnih oblasti studija definirani su Pravilnikom o organizovanju II ciklusa studija. Ukoliko student prelazi sa druge VŠU (srodna oblast studija) uslov je da se Komisijski izvrši ekvivalencija (usporedba nastavnih planova I programa), čime se utvrđuje broj ostvarenih ETCS bodova, broj predmeta koji se mogu priznati i broj predmeta koje student mora dodatno polagati.

7. Lista nastavnih predmeta i broj sati potreban za njihovu realizaciju, te pripadajući broj ECTS bodova

7.1 Usmjerenje: INDUSTRIJSKI INŽENJERING

Predmet	Zimski semestar				Ljetni semestar			
	P	A	L	ECTS	P	A	L	ECTS
Industrijska logistika	3	1	0	8				
Modeliranje obradnih procesa	2	0	1	7				
Montažni sistemi	3	1	0	8				
Izborni predmet 1	2	0	1	7				
Kompjuterski integrirana proizvodnja					2	0	1	6
Izborni predmet 2					2	0	1	4
Završni (master) rad								20
UKUPNO	10	2	2	30	4		2	30

Lista predmeta za Izborni predmet 1:

Brza izrada proizvoda (i)

Studij rada i vremena (i)

Lista predmeta za Izborni predmet 2:

Projektovanje fabrika (i)

Upravljanje proizvodnjom (i)

7.2 Usmjerenje: PROIZVODNE TEHNOLOGIJE

Predmet	Zimski semestar				Ljetni semestar			
	P	A	L	ECTS	P	A	L	ECTS
Nove proizvodne tehnologije	3	1	0	7				
Tehnološkičnost materijala	2	0	1	7				
Modeliranje i optimizacija obradnih procesa	3	0	1	7				
Izborni predmet 1	2	0	1	7				
Upravljanje projektima					2	0	1	6
Izborni predmet 2					2	0	1	6
Završni (master) rad								20
UKUPNO	10	2	2	30	4		2	30

Lista predmeta za Izborni predmet 1:

Inovativni neželjezni materijali i tehnologije

Konstrukcija deformacionih i obradnih mašina

Lista predmeta za Izborni predmet 2:

Tehnologije površinske obrade materijala

Virtualne analize obradnih procesa

8. Uslovi upisa u sljedeći semestar, te način završetka studija

Student koji je izvršio sve obaveze utvrđene nastavnim planom I nastavnim programom, Statutom i drugim opštim aktima, nakon ovjerenog I semestra II ciklusa studija, te položenih predmeta može ostvariti 30 ETCS bodova. U II semestru II ciklusa studija student pored samostalnog istraživačkog rada pristupa izradi i odbrani završnog rada i na taj način može ostvariti dodatnih 30 ETSC bodova. Uslovi upisa u II semestar, te način završetka studija utvrđeni su Zakonom, Statutom i Pravilima studiranja II ciklusa studija na Univerzitetu u Tuzli. Završetkom II ciklusa obrazovanja student stječe ukupno 60 ECTS bodova.

9. Način izvođenja studija

Studij je organizovan kao redovni studij.

Opis programa: INDUSTRIJSKI INŽENJERING

Puni naziv predmeta:	Industrijska logistika
Oznaka predmeta:	
Nivo:	II ciklus
ECTS :	8
Trajanje:	jedan semestar
Nosilac predmeta:	Dr. sc. Alan Topčić, vanredni profesor
Status predmeta	
(obavezni./izborni):	obavezni predmet
Preduslovi:	nema

Ciljevi predmeta:

- Upoznati studente sa osnovnim pojmovima iz oblasti industrijske logistike;
- Predstaviti studentima pojedinačne segmente logističkog sistema proizvodnogpreduzeća, njihove pojedinačne karakteristike i specifičnosti, te primjere dobre prakse pri implementaciji istih;
- Prikazati različite pristupe, metode i načine implementacije sistemaindustrijske logistike u svakodnevnoj praksi proizvodnog preduzeća kao iprocedure implementacije pojedinih logističkih segmenata u svakodnevnomposlovanje preduzeća;
- Ukazati studentima na potrebu i značaj implementacije suvremenih logističkihkonceptata u radu preduzeća s ciljem izgradnje i podizanja nivoa konkurentskeprednosti preduzeća.

Ishodi učenja:

Nakon uspješnog završetka ovog predmeta, student će biti u stanju da:

- Definiše osnovne pojmove iz oblasti industrijske logistike;
- Pravilno interpretira značenje, utjecaj, karakteristike, međudnose, pojedinačnih segmenta sistem industrijske logistike, ali i odnosa ovoga sistema sa ostalim sistemima koji funkcionišu unutar proizvodnog preduzeća;
- Primjeni različite metode i pristupe pri implementaciji sistema industrijske logistike u cijelosti ili njegovih pojedinih segmenata u svakodnavnoj praksi;
- Uspješno analizira rezultate provedenih aktivnosti na implementaciji sistema industrijske logistike ili pojedinih njegovih segmenata u proizvodnom preduzeću;
- Sumira postojeće rezultate, te predloži mjere za poboljšanje rada postojećeg sistema industrijske logistike u cijelosti ili njegovih pojedinih segmenata s ciljem podizanja nivoa konkurentnosti proizvodnog preduzeća;
- Evaluira stanje nakon implementacije predloženih mjera, te da ocjenu realizacije provedenih aktivnosti.

Sadržaj predmeta (nastavne jedinice):

- Osnovni pojmovi i definicija logistike;
- Logistički sistemi;
- Logistika unutar poslovnih funkcija preduzeća;
- Odnos logistike i drugih funkcija u preduzeću;
- Logistički podsistemi preduzeća;
- Lanci snabdijevanja;
- Logistika usluga;
- Sistemi transporta u logistici;
- Upravljanje zalihama;
- Sistemi pakovanja;
- Sistemi skladištenja;
- Logistika povrata;
- Upravljanje kvalitetom u logistici;
- Strateško upravljanje industrijskom logistikom;
- Informatička podrška industrijskoj logistici.

Način realizacije nastave

- Predavanja – teorijska predavanja, aktivna dvosmjerna komunikacija student profesor, korištenje popratnih multimedijalnih sredstava, te tehnika aktivnog učenja, obavezno prisustvo studenata;
- Auditorne vježbe – rješavanje problema sa zadacima vezanim za tematiku izučavanog predmeta, aktivna dvosmjerna komunikacija student – asistent;
- Laboratorijske vježbe – radu laboratoriji, stjecanje praktičnih vještina vezanih za tematiku izučavanog predmeta, aktivna dvosmjerna komunikacija student – asistent;
- Testovi iz teorije – rješavanje testova;
- Testovi sa zadacima – rješavanje testova;
- Seminarski/grafički radovi – samostalan rad studenta na rješavanju postavljenog problema;
- Konsultacije – pojašnjavanje eventualnih nejasnoća vezanih za tematiku izučavanog predmeta.

Metode provjere znanja:

Koncept provjere znanja je zasnovan na kontinuiranom radu sa studentima tokom semestra. Metode provjere znanja uključuju:

- Odbrana seminarskih/grafičkih radova – student brani pred profesorom/asistentom svoj rad – odgovara na postavljena pitanja;
- Testovi (iz teorijskog dijela i sa zadacima) – student rješava postavljena pitanja/zadatke u zadanom vremenskom periodu vezanih za tematiku izučavanja;
- Izvještaj sa laboratorijskih vježbi – podnošenje izvještaja o aktivnostima vezanim za realizaciju određenih laboratorijskih vježbi, odgovaranje na postavljena pitanja asistenta;

- Završni ispit – usmeni odgovor na postavljena pitanja profesora;
- Popravni ispit (pismeni) – rješavanje postavljenih pitanja/zadataka u zadanom vremenskom periodu vezanih za tematiku izučavanja.
- Popravni ispit (usmeni) - usmeni odgovor na postavljena pitanja.

Način ocjenjivanja:

Na osnovu prikupljenih bodova studentu se upisuje ocjena u indeks. Da bi student mogao dobiti potpis u index mora biti prisutan na više od 70% predavanja i vježbi. Ocjenjivanje će biti vršeno na osnovu sljedećih aktivnosti:

- Prisustvo na predavanjima 10 bodova
 - Prisustvo na vježbama 10 bodova
 - Seminarski rad (PR) 20 bodova
 - Grafički rad (AV) 15 bodova
 - Izvještaj sa (LV) 10 bodova
 - Završni ispit 35 bodova
- ukupno 100 bodova

Preporučena literatura:

- [1] Vasiljević D., Jovanović B., Menadžment logistike i lanca snabdevanja, Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, Beograd, 2008.
- [2] M.J. Kilibarda, S.M. Zečević, Upravljanje kvalitetom u logistici, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, Beograd, 2008.
- [3] Bloomberg J.D., LeMay S., Hanna J.B., Logistika, Biblioteka Gospodarska misao, MATE, Zagreb, 2006.
- [4] Segetlija Z., Uvod u poslovnu logistiku, Ekonomski fakultet u Osijeku, Osijek, 2002.
- [5] Zelenika R., Prometni sustavi, Tehnologija-organizacija ekonomika logistika menadžment, Ekonomski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2001.
- [6] Johnson J.C., Wood. D.F., Wardlow D.I., Marphy P.R., Contemporary Logistic, Prentice Hall, New Jersey, 1999.

Puni naziv predmeta:	Modeliranje obradnih procesa
Oznaka predmeta:	
Nivo:	II ciklus
ECTS:	7
Trajanje:	jedan semester
Nosilac predmeta:	Dr.sc.Samir Butković, docent
Status predmeta:	
(obavezni/izborni):	obavezni predmet
Preduslovi:	nema

Ciljevi predmeta:

- Upoznati studente sa osnovama proizvodnih tehnologija;
- Upoznati studente sa metodologijom izbora materijala za poznatu proizvodnu tehnologiju;
- Za svaku grupu tehnologija, napraviti komparaciju novih sa konvencionalnim tehnologijama, te ukazati na prednosti primjene;
- Predstaviti studentima oblasti primjene novih tehnologija.

Ishodi učenja:

Nakon uspješnog završetka ovog predmeta student će biti u stanju da:

- Definiše osnovne pojmove iz oblasti proizvodnih tehnologija;
- Iznade optimalnu kombinaciju material – proizvodna tehnologija;
- Steknu osnove neophodne za projektovanje i analizu proizvodne tehnologije;
- Na osnovu postavljenih zahtjeva izvrši izbor odgovarajuće proizvodne tehnologije..

Sadržaj predmeta (nastavne jedinice):

- Proizvodne tehnologije - opšti pojmovi i klasifikacija;
- Izbor materijala;
- Rezanje velikim brzinama;
- Rezanje vodenim mlazom;
- Elektroeroziona obrada;
- Ultrazvučna obrada;
- Tehnologija rezanja mikro-dijelova;
- Uvod u tehnologije praškastih materijala;
- Injekciono presanje metala i keramike (PIM);
- Sinterovanje metala i keramike;
- Fino razdvajanje presovanjem;
- Superplastično deformisanje;
- Hidrodeformisanje;
- Termičke i termohemijske obrade materijala;
- Tehnologije površinske zaštite.

Način realizacije nastave

Predavanja se izvode na klasičan način, korištenjem multimedijalnih resursa te tehnikama aktivnog učenja i učešća studenata.

Metode provjere znanja:

Koncept provjere znanja je zasnovan na kontinuiranom radu sa studentima tokom semestra. Metode provjere znanja uključuju: ocjenu kako individualnih tako i grupnih aktivnosti tokom semestra, izradu seminarskog rada kao i finalnu ocjenu znanja u pismenom i/ili usmenom obliku. Time se svim studentima koji imaju različite afinitete omogućava jedan tretman (pismena i/ili usmena provjera znanja).

Način ocjenjivanja

Ocjenjivanje će biti vršeno na osnovu sledećih aktivnosti:

- | | |
|------------------------------------------|------------|
| • Aktivno učešće tokom izvođenja nastave | 15 bodova |
| • Seminarski rad | 30 bodova |
| • Pismeni/usmeni ispit | 55 bodova |
| Ukupno | 100 bodova |

Preporučena literatura

- [1] Rajiv Asthana, Ashok Kumar, Narendra B. Dahotre: Materials Processing and Manufacturing Science
- [2] Ahmet Aran, „Manufacturing properties of engineering materials”, Lecture Notes, 2007.godine.
- [3] Serope Kalpakijan. Steven R.Schmid: “Manufacturing processes and engineering materials”, Illinois Institute of Technology, Prentice Hall, 2003.
- [4] Powder metal technologies and application, ASM Handbook Committee, 1999.
- [5] M. Oruč, R. Sunulahpašić: Savremeni metalni materijali, Zenica, 2005
- [6] F. V. Lenel, Powder Metallurgy: Principles and Applications, Princeton, NJ Randall M. German; Animesh Bose: Injection Molding Metals and Ceramics
- [7] Peter R. Brewin, Olivier Coube, Pierre Doremus, James H. Tweed: Modelling of Powder Die Compaction

Puni naziv predmeta:	Studij rada i vremena
Oznaka predmeta:	
Nivo:	II ciklus
ECTS :	7
Trajanje:	jedan semestar
Nosilac predmeta:	Dr. sc. Slađan Lovrić, docent
Status predmeta	
(obavezni./izborni):	izborni predmet
Preduslovi:	nema

Ciljevi predmeta:

- Upoznati studente sa osnovnim pojmovima iz oblasti studije rada i vremena;
- Predstaviti studentima pojedinačne segmente načina sprovođenja studije rada i vremena, te primjere dobre prakse pri implementaciji istih;
- Prikazati različite pristupe, metode i načine primjene studije rada u svakodnevnoj praksi proizvodnog preduzeća kao i procedure implementacije načina normiranja postupka rada;
- Ukazati studentima na potrebu i značaj implementacije suvremenih koncepata u radu preduzeća s ciljem izgradnje i podizanja nivoa konkurentske prednosti preduzeća kroz svakodnevnu primjenu studije rada i vremena.

Ishodi učenja:

Nakon uspješnog završetka ovog predmeta, student će biti u stanju da:

- Definiše osnovne pojmove iz oblasti studije rada i vremena;
- Pravilno interpretira značenje, utjecaj, karakteristike, međudnose, sastava pojedinačnih vremena tokom realizacije procesa rada;
- Primjeni različite metode i pristupe pri implementaciji studija rada i vremena u svakodnevnoj praksi;
- Uspješno analizira rezultate provedenih aktivnosti na implementaciji studija rada i vremena u proizvodnom preduzeću;
- Sumira postojeće rezultate, te predloži mjere za poboljšanje rada postojećeg sistema rada s ciljem podizanja nivoa konkurentnosti proizvodnog preduzeća;
- Utvrdi normu rada za posmatrani proces proizvodnje;
- Evaluira stanje nakon implementacije predloženih mjera, te da ocjenu realizacije provedenih aktivnosti.

Sadržaj predmeta (nastavne jedinice):

- Osnovni pojmovi i definicija studije rada i vremena;
- Studija slučaja;
- Studij i analiza vremena rada (MTM, WF, BMT, DMT, MTA, MCD);

- Način utvrđivanja vremena;
- Statistička obrada vremena;
- Projektovanje, terminiranje i normiranje postupaka rada u proizvodnji i montaži;
- Faktori proizvodnje i gubitaka;
- Analiza gubitaka u radu;
- Uticajni faktori proizvodne opreme na korištenje kapaciteta proizvodnog sistema;

Način realizacije nastave

- Predavanja – teorijska predavanja, aktivna dvosmjerna komunikacija student profesor, korištenje popratnih multimedijalnih sredstava, te tehnika aktivnog učenja, obavezno prisustvo studenata;
- Auditorne vježbe – rješavanje problema sa zadatcima vezanim za tematiku izučavanog predmeta, aktivna dvosmjerna komunikacija student – asistent;
- Laboratorijske vježbe – radu laboratoriji, stjecanje praktičnih vještina vezanih za tematiku izučavanog predmeta, aktivna dvosmjerna komunikacija student – asistent;
- Testovi iz teorije – rješavanje testova;
- Testovi sa zadatcima – rješavanje testova;
- Seminarski/grafički radovi – samostalan rad studenta na rješavanju postavljenog problema;
- Konsultacije – pojašnjavanje eventualnih nejasnoća vezanih za tematiku izučavanog predmeta.

Metode provjere znanja:

Koncept provjere znanja je zasnovan na kontinuiranom radu sa studentima tokom semestra. Metode provjere znanja uključuju:

- Odbrana seminarskih/grafičkih radova – student brani pred profesorom/asistentom svoj rad – odgovara na postavljena pitanja;
- Testovi (iz teorijskog dijela i sa zadatcima) – student rješava postavljena pitanja/zadatke u zadanom vremenskom periodu vezanih za tematiku izučavanja;
- Izvještaj sa laboratorijskih vježbi – podnošenje izvještaja o aktivnostima vezanim za realizaciju određenih laboratorijskih vježbi, odgovaranje na postavljena pitanja asistenta;
- Završni ispit – usmeni odgovor na postavljena pitanja profesora;
- Popravni ispit (pismeni) – rješavanje postavljenih pitanja/zadataka u zadanom vremenskom periodu vezanih za tematiku izučavanja.
- Popravni ispit (usmeni) - usmeni odgovor na postavljena pitanja.

Način ocjenjivanja:

Na osnovu prikupljenih bodova studentu se upisuje ocjena u indeks. Da bi student mogao dobiti potpis u index mora biti prisutan na više od 70% predavanja i vježbi.

Ocjenjivanje će biti vršeno na osnovu sljedećih aktivnosti:

• Prisustvo predavanjima	15
• Seminarski rad (1 seminarski)	15
• Prisustvo na auditornim vježbama	7,5
• Test sa zadatcima (1 Test)	12,5
• Grafički rad	25
• Završni ispit (usmeni)	25
UKUPNO:	100 bodova

Preporučena literatura:

- [1] D. Tobošak, Č. Buchberger: Studij rada, Zavod za unapređenje produktivnosti rada Zagreb, Zagreb, 1966. godine;
- [2] T.C. Paradopoulos, E.J.M. O’Kelly, J.M. Vidalis, D. Spinellis: "Analysis and Design of Discrete Part Production Lines", Springer Science+Business Media, ISSN: 1931- 6828, ISBN: 978-0-387-89493-5, e-ISBN: 978-0-387- 89494-2, New York, USA, 2009. godine;
- [3] W. Kühn: "Digitale Fabrik: Fabriksimulation für Produktionsplaner", Carl Hanser Verlag, ISBN 10: 3-446-40619-0, ISBN 13: 978-3-446-40619-3, Munchen, Njemačka, 2006. godine;
- [4] M. Jurković: „Matematičko modeliranje inženjerskih procesa i sistema“, Mašinski fakultet Bihać, ISBN 9958-624-04-4, Bihać, BiH, 1999. godine;
- [5] J. Stanić: „Uvod u teoriju tehnoekonomske optimizacije“ Mašinski fakultet Univerzitet u Beograd, YU ISBN 86-7083-081-7, Beograd, 1998. godina;
- [6] Z.Michalowicz: „Genetic Algorithms+Data Structures = Evolution Programs“, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 1994.
- [7] V. Ćerić: "Simulacijsko modeliranje", Sveučilište u Zagrebu, Školska knjiga Zagreb, Zagreb, Hrvatska, 1993. godine;
- [8] Klarin M.: "Industrijski inženjerstvo Knjiga I – Organizacija i planiranje proizvodnih procesa"; Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet, Beograd, Srbija i Crna gora, 1996. godine;

Puni naziv predmeta:	Brza izrada proizvoda
Oznaka predmeta:	
Nivo:	II ciklus
ECTS :	7
Trajanje:	jedan semestar
Nosilac predmeta:	dr.sc.Alan Topčić, van.prof.
Status predmeta	
(obavezni./izborni):	izborni predmet
Preduslovi:	nema

Ciljevi predmeta:

- Upoznati studente sa osnovnim pojmovima, mogućnostima primjene i specifičnostima sistema za brzu izradu prototipa/alata/proizvoda (RP/RT/RM), te 3D digitalizaciju i reverzibilni inženjering (RE);
- Prikazati različite pristupe i primjere najbolje prakse koji se koriste za proizvodnju prototipa, alata i gotovih upotrebljivih dijelova primjenom i integracijom sistema za brzu izradu prototipa i reverzibilnog inženjeringa;
- Ukazati studentima na potrebu primjene novih metoda i pristupa zasnovanih na brznoj izradi prototipa i 3D digitalizaciji u svakodnevnoj inženjerskoj praksi s ciljem podizanja konkurentnosti preduzeća kroz skraćanje vremena razvoja/redizajna i proizvodnje proizvoda.

Ishodi učenja:

Nakon uspješnog završetka ovog predmeta, student će biti u stanju da:

- Definiše osnovne pojmove iz oblasti brze izrade prototipa/alata/proizvoda, 3D digitalizacije, te reverzibilnog inženjeringa ;
- Pravilno interpretira stečena znanja iz oblasti proučavanja predmeta;
- Analizira mogućnosti primjene pojedinačnih sistema za brzu izradu prototipa/alata/proizvoda u skladu sa konkretnim zahtjevima, te izabere odgovarajući pristup za realizaciju postavljenog cilja;
- Bude sposoban da uspješno koristi dostupne RP/RT/RM sisteme i trodimenzionalnu digitalizaciju kao i softvere koji podržavaju rad navedenih sistema;
- Da na osnovu konkretnih zadataka analizira rezultate provedenih aktivnosti na proizvodnji prototipa, alata, gotovih upotrebljivih dijelova na RP sistemima, te predloži eventualne korekcije procesnih parametara s ciljem unaprijeđenja proizvodnog procesa i poboljšanja kvalitativnih karakteristika proizvedenih dijelova;
- Evaluira stanje nakon implementacije predloženih mjera te da ocjenu o provedenim aktivnostima

Sadržaj predmeta (nastavne jedinice):

- Pojam brze izrade prototipa - RP;
- Pojam brze izrade proizvoda - RM;
- Pojam brza izrade alata - RT;
- Principi rada RP sistema;
- Priprema podataka za RP sisteme;
- Postprocesuiranje proizvedenih dijelova;
- Stereolitografija - SLA;
- Selektivno lasersko sinterovanje - SLS;
- Trodimenzionalno printanje – 3DP;
- Nanošenje materijala topljenjem – FDM proces;
- Pojam 3D digitalizacije
- Reverzibilno inženjerstvo;
- Integracija RP/RT/RM sistema i reverzibilnog inženjeringa.

Način realizacije nastave

- Predavanja – teorijska predavanja, aktivna dvosmjerna komunikacija student profesor, korištenje popratnih multimedijalnih sredstava, te tehnika aktivnog učenja, obavezno prisustvo studenata;
- Auditorne vježbe – rješavanje problema sa zadacima vezanim za tematiku izučavanog predmeta, aktivna dvosmjerna komunikacija student – asistent;
- Laboratorijske vježbe – radu laboratoriji, stjecanje praktičnih vještina vezanih za tematiku izučavanog predmeta, aktivna dvosmjerna komunikacija student – asistent;
- Testovi iz teorije – rješavanje testova;
- Testovi sa zadacima – rješavanje testova;
- Seminarski/grafički radovi – samostalan rad studenta na rješavanju postavljenog problema;
- Konsultacije – pojašnjavanje eventualnih nejasnoća vezanih za tematiku izučavanog predmeta.

Metode provjere znanja:

Koncept provjere znanja je zasnovan na kontinuiranom radu sa studentima tokom semestra.

Metode provjere znanja uključuju:

- Odbrana seminarskih/grafičkih radova – student brani pred profesorom/asistentom svoj rad – odgovara na postavljena pitanja;
- Testovi (iz teorijskog dijela i sa zadacima) – student rješava postavljena pitanja/zadatke u zadanom vremenskom periodu vezanih za tematiku izučavanja;

- Izvještaj sa laboratorijskih vježbi – podnošenje izvještaja o aktivnostima vezanim za realizaciju određenih laboratorijskih vježbi, odgovaranje na postavljena pitanja asistenta;
- Završni ispit – usmeni odgovor na postavljena pitanja profesora;
- Popravni ispit (pismeni) – rješavanje postavljenih pitanja/zadataka u zadanom vremenskom periodu vezanih za tematiku izučavanja.
- Popravni ispit (usmeni) - usmeni odgovor na postavljena pitanja.

Način ocjenjivanja:

Na osnovu prikupljenih bodova studentu se upisuje ocjena u indeks. Da bi student mogao dobiti potpis u index mora biti prisutan na više od 70% predavanja i vježbi. Ocjenjivanje će biti vršeno na osnovu sljedećih aktivnosti:

- Prisustvo na predavanjima 20 bodova
- Prisustvo na vježbama 10 bodova
- Seminarski rad (PR) 20 bodova
- Izvještaj sa (LV) 20 bodova
- Završni ispit 30 bodova
- Ukupno 100 bodova

Preporučena literatura:

- [1] A.Topčić, S. Lovrić, A. Fajić, E. Cerjaković: „Brza izrada prototipa i reverzibilno inženjerstvo u proizvodnji alata za livenje“, Tuzla 2016. godine;
- [2] A. Topčić, E. Cerjaković: „Izrada prototipa“, Univerzitet u Tuzli, Tuzla 2014. Godine
- [3] Terry T. Wohlers, WohlersReport 2010: “RapidPrototypingandManufacturing State oftheIndustry”, Annual Worldwide Progress Report, WohlersAssociates, Inc., 2010.
- [4] N. Hopkinson, R. Hague, P. Dickens: RapidManufacturing: AnIndustrialRevolution for theDigital Age, Wiley, 2006.
- [5] M. Plančak, Brza izrada prototipova, modela i alataRapidPrototypingandRapidTooling, Univerzitet u Novom sadu, Fakultet tehničkih nauka Novi sad, 2004.
- [6] T. Grimm: “User's Guide to RapidPrototyping”, SocietyofManufacturingEngineers, Michigan, 2004.
- [7] Chua C. K., Leong K. F., and Lim C. S.: “RapidPrototyping: Principlesand Applications”, 2nd Edition, World Scientific, London, 2003.
- [8] D.T. Pham, S.S. Dimov: Rapidmanufacturing - Thetechnologiesandapplicationsofrapidprototypingandrapidtooling, Springer, London, 2001.

Puni naziv predmeta:	Montažni sistemi
Oznaka predmeta:	
Nivo:	2. ciklus
ECTS :	8
Trajanje:	jedan semestar
Nosilac predmeta:	Dr.sc.Slađan Lovrić, docent
Status predmeta	
(obavezni./izborni):	obavezni predmet
Preduslovi:	nema

Ciljevi predmeta:

Osnovni ciljevi kursa su:

- Upoznati studente sa osnovnim pojmovima montaže, nastanak i razvoj montaže kroz istoriju montaže;
- Upoznati studente sa osnovnim metodama montaže;
- Ovladati postupcima stacionarne montaže;
- Uvesti pojam ekonomskih tolerancija;
- Izjednačavanje takta montaže;
- Optimizacija razmještaja opreme kao više predmetnih montažnih linija;
- Kod stacionarne montaže ovladati organizaciom metodama pripreme rada
- Imajući u vidu da se montaža obavlja ručno, mehanički i automatizovano student trebaju znati odrediti granicu primjene pojedinih postupaka;
- Upoznati studente sa osnovama programiranja robotiziranih postupaka montaže, kao i sa projektovanjem računarski integrisanih procesa montaže.

Ishodi učenja:

Nakon uspješnog završetka ovog predmeta, student će biti u stanju da:

- Izvrše reinženjering postojećih montažnih sistema;
- Odrede granicu uvođenja mehanizovanog ili automatizovanog načina montaže
- Projektovanje tehnoloških postupaka montaže;
- Ovladati životnim ciklusom proizvoda;
- Ovladati postupcima montaže;
- Optimizirati tehnološki proces montaže;

Sadržaj predmeta (nastavne jedinice):

- Pojam procesa montaže
- Metode procesa montaže

- Organizacioni oblici postupka montaže
- Projektovanje procesa montaže
- Uticaj konstrukcije proizvoda na proces montaže
- Osnove programiranja robotiziranih montažnih sistema
- Projektovanje računarski integriranih procesa montaže

Način realizacije nastave

- Predavanja – teorijska predavanja, aktivna dvosmjerna komunikacija student profesor, korištenje popratnih multimedijalnih sredstava, te tehnika aktivnog učenja, obavezno prisustvo studenata;
- Auditorne vježbe – rješavanje problema sa zadacima vezanim za tematiku izučavanog predmeta, aktivna dvosmjerna komunikacija student – asistent;
- Laboratorijske vježbe – radu laboratoriji, stjecanje praktičnih vještina vezanih za tematiku izučavanog predmeta, aktivna dvosmjerna komunikacija student – asistent;
- Testovi iz teorije – rješavanje testova;
- Testovi sa zadacima – rješavanje testova;
- Seminarski/grafički radovi – samostalan rad studenta na rješavanju postavljenog problema;
- Konsultacije – pojašnjavanje eventualnih nejasnoća vezanih za tematiku izučavanog predmeta.

Metode provjere znanja:

Koncept provjere znanja je zasnovan na kontinuiranom radu sa studentima tokom semestra. Metode provjere znanja uključuju:

- Odbrana seminarskih/grafičkih radova – student brani pred profesorom/asistentom svoj rad – odgovara na postavljena pitanja;
- Testovi (iz teorijskog dijela i sa zadacima) – student rješava postavljena pitanja/zadatke u zadanom vremenskom periodu vezanih za tematiku izučavanja;
- Izvještaj sa laboratorijskih vježbi – podnošenje izvještaja o aktivnostima vezanim za realizaciju određenih laboratorijskih vježbi, odgovaranje na postavljena pitanja asistenta;
- Završni ispit – usmeni odgovor na postavljena pitanja profesora;
- Popravni ispit (pismeni) – rješavanje postavljenih pitanja/zadataka u zadanom vremenskom periodu vezanih za tematiku izučavanja.
- Popravni ispit (usmeni) - usmeni odgovor na postavljena pitanja.

Način ocjenjivanja:

Na osnovu prikupljenih bodova studentu se upisuje ocjena u indeks. Da bi student mogao dobiti potpis u index mora biti prisutan na više od 70% predavanja i vježbi.

Ocjenjivanje će biti vršeno na osnovu sljedećih aktivnosti:

- Prisustvo predavanjima 15
- Seminarski rad (1 seminarski) 5
- Test sa teorijom (2x) 2x10= 20
- Test sa zadacima (1x) 10
- Grafički rad 10
- Završni ispit (usmeni) 40

UKUPNO: 100 bodova

Preporučena literatura:

- [1] Milan Jurković, Džemo Tufekčić-Tehnološki procesi-projektiranje i modeliranje, Tuzla, 2000.
- [2] Ilija Ćosić, Dragan Milić-Montažni sistemi, Beograd, 2000.
- [3] J.Weller-Montage Sistem, Berlin Verlag, 1990.
- [4] Dragutin Zelenović, Ilija Ćosić, "Montažni sistemi", Beograd 1991.

Puni naziv predmeta:	Kompjuterski integrirana proizvodnja
Oznaka predmeta:	
Nivo:	II ciklus
ECTS :	6
Trajanje:	jedan semestar
Nosilac predmeta:	Dr. sc. Edin Cerjaković, docent
Status predmeta	
(obavezni./izborni):	obavezni predmet
Preduslovi:	nema

Ciljevi predmeta:

- Upoznati studente sa osnovnim pojmovima i definicija iz oblasti kompjuterski integrirane proizvodnje, te kompjuterskim integriranim inženjerstvom;;
- Predstaviti studentima koncepte integracije proizvodnih i poslovnih procesa unutar preduzeća kroz primjenu informacionih tehnologije;
- Prikazati i upoznati studente sa pojedinačnim segmente CIM sistema, te mogućnosti njihove primjene i integracije u postojeći organizacionu strukturu preduzeća;
- Ukazati studentima na karakteristike i mogućnosti pojedinih softverskih rješenja namijenjenih za integraciju proizvodnje;

Ishodi učenja:

Nakon uspješnog završetka ovog predmeta, student će biti u prilici da:

- Definiše osnovne pojmove iz oblasti kompjuterski integrirane proizvodnje, objasni osnovne faze primjene kompjutera u okviru proizvodnih procesa, te definira strukturu i principe projektovanja integriranog informacionog sistema unutar preduzeća;
- Pravilno interpretira i opiše organizacionu strukturu, tokove informacije i implementirane sistema upravljanja unutar preduzeća;
- Razumije veze između implementiranih kompjuterskih podržanih (CA) sistema i postojećih softverskih rješenja za CAPP, te uspješno poveže integralno planiranje i upravljanje proizvodnjom;
- Analizira postojeće stanje i predložiti način uvođenja i korištenja CIM rješenja u skladu sa konkretnim zahtjevima proizvodnog preduzeća;
- Evaluira implementirani CIM sistem ili pojedine njegove komponente, da ocjenu implementiranog rješenja i eventualno predloži unaprijeđenija sistema.

Sadržaj predmeta (nastavne jedinice):

- Osnovne definicije i pojmovi;
- Primjena kompjutera u okviru proizvodnog procesa;
- Organizacija preduzeća i tokovi informacija;

- Integrirano planiranje i upravljanje proizvodnjom;
- Pojam, struktura i načela projektovanja integralnog informatičkog sistema;
- Struktura i segmenti CIMa (CAx podržani sistemi);
- Prednost primjene CIM sistema;
- Uvođenje i korištenje CIM rješenja;
- Upravljanje CIM sistemima
- Trendovi i budući razvoj - tvornice budućnosti;
- Primjeri izvedenih CIM sistema.

Način realizacije nastave

- Predavanja – teorijska predavanja, aktivna dvosmjerna komunikacija student profesor, korištenje popratnih multimedijalnih sredstava, te tehnika aktivnog učenja, obavezno prisustvo studenata;
- Auditorne vježbe – rješavanje problema sa zadacima vezanim za tematiku izučavanog predmeta, aktivna dvosmjerna komunikacija student – asistent;
- Laboratorijske vježbe – radu laboratoriji, stjecanje praktičnih vještina vezanih za tematiku izučavanog predmeta, aktivna dvosmjerna komunikacija student – asistent;
- Testovi iz teorije – rješavanje testova;
- Testovi sa zadacima – rješavanje testova;
- Seminarski/grafički radovi – samostalan rad studenta na rješavanju postavljenog problema;
- Konsultacije – pojašnjavanje eventualnih nejasnoća vezanih za tematiku izučavanog predmeta.

Metode provjere znanja:

Koncept provjere znanja je zasnovan na kontinuiranom radu sa studentima tokom semestra. Metode provjere znanja uključuju:

- Odbrana seminarskih/grafičkih radova – student brani pred profesorom/asistentom svoj rad – odgovara na postavljena pitanja;
- Testovi (iz teorijskog dijela i sa zadacima) – student rješava postavljena pitanja/zadatke u zadanom vremenskom periodu vezanih za tematiku izučavanja;
- Izvještaj sa laboratorijskih vježbi – podnošenje izvještaja o aktivnostima vezanim za realizaciju određenih laboratorijskih vježbi, odgovaranje na postavljena pitanja asistenta;
- Završni ispit – usmeni odgovor na postavljena pitanja profesora;
- Popravni ispit (pismeni) – rješavanje postavljenih pitanja/zadataka u zadanom vremenskom periodu vezanih za tematiku izučavanja.
- Popravni ispit (usmeni) - usmeni odgovor na postavljena pitanja.

Način ocjenjivanja:

Na osnovu prikupljenih bodova studentu se upisuje ocjena u indeks. Da bi student mogao dobiti potpis u index mora biti prisutan na više od 70% predavanja i vježbi.

Ocjenjivanje će biti vršeno na osnovu sljedećih aktivnosti:

• Prisustvo predavanjima	15
• Seminarski rad (1 seminarski)	15
• Prisustvo na laboratorijskim vježbama	7,5
• Test sa zadatcima (1x)	12,5
• Grafički rad	25
• Završni ispit (usmeni)	25
UKUPNO:	100 bodova

Preporučena literatura:

- [1] Doru Talaba, Angelos Amditis : *Product Engineering: Tools and Methods Based on Virtual Reality (Intelligent Systems, Control and Automation: Science and Engineering)*, Springer, 2008.
- [2] Leondes T. Cornelius: *Computer Aided and Integrated Manufacturing Systems: Manufacturing Processes*, World Scientific Publishing Company, 2003.
- [3] Patrick Chedmail, Gérard Cognet, Clément Fortin: *Integrated Design and Manufacturing in Mechanical Engineering*, Spriner, 2002.
- [4] Biekert, R.: *CIM technology: fundamentals and applications/answer key*, GoodheartWillcox, 2000.
- [5] Mikell P. Groover: *Automation production systems and computer integrated manufacturing*, Prentice Hall, 2000.
- [6] Hannam, R.: *Computer integrated manufacturing: From concepts to realization*, Addison-Wesley, 1997.
- [7] Jean-Baptiste Waldner: *Principles of Computer-Integrated Manufacturing*, John Wiley & Sons, 1992.

Puni naziv predmeta:	Projektovanje fabrika
Oznaka predmeta:	
Nivo:	II ciklus
ECTS :	4
Trajanje:	jedan semestar
Nosilac predmeta:	Dr. sc. Alan Topčić, vanredni profesor
Status predmeta	
(obavezni./izborni):	izborni predmet
Preduslovi:	nema

Ciljevi predmeta:

Imajući u vidu da studenti na prvom ciklusu studija slušaju predmete: Proizvodni sistemi I, Proizvodni sistemi II, projektovanje fabrika svojim sadržajem nadopunjuje prethodno stečena znanja sa aspekta projektovanja proizvodnih sistema. Studenti će ovladati raznim strategijama projektovanja, upravljanja i postupcima planiranja proizvodnje, kao i metodama i tehnikama unapređenja procesa rada proizvodnih sistema.

Ishodi učenja:

Nakon uspješnog završetka ovog predmeta, student će biti u stanju da:

- Odrediti investicioni proces projektovanja proizvodnog sistema;
- Upravlja projektom;
- Dimenzioniše elemente strukture proizvodnog sistema i njegovih potreba
- Upravlja projektovanjem prostornih struktura
- Unaprijedi proces rada fabrike

Sadržaj predmeta (nastavne jedinice):

- Uvodno predavanje;
- Polazni pojmovi, projekat i projektovanje, projektni zadatak, vrste projekata;
- Uloga i značaj proizvodnog programa kod projektovanja fabrika;
- Pojam fabrike-njena struktura;
- Projektovanje tehnološkog procesa u sklopu projektovanja fabrike;
- Ocjenainvesticionog procesa;
- Dimenzionisanje elemenata strukture fabrike;
- Ergonomskoprojektovano radno mjesto;
- Projektovanje prostornih struktura u fabrici;
- Statičke metode unapređenja procesa rada u fabrici:(izdvajanje i načini prikazivanja podataka, pareto ili ABC dijagram, dijagram rasipanja, kontrolne karte);
- Inženjerske metode unapređenja procesa rada u fabrici:(FTA, FMEA, FMECA, QFD metoda);
- Kompjuterski podržano projektovanje fabrika

Način realizacije nastave

- Predavanja – teorijska predavanja, aktivna dvosmjerna komunikacija student profesor, korištenje popratnih multimedijalnih sredstava, te tehnika aktivnog učenja, obavezno prisustvo studenata;
- Auditorne vježbe – rješavanje problema sa zadatcima vezanim za tematiku izučavanog predmeta, aktivna dvosmjerna komunikacija student – asistent;
- Laboratorijske vježbe – radu laboratoriji, stjecanje praktičnih vještina vezanih za tematiku izučavanog predmeta, aktivna dvosmjerna komunikacija student – asistent;
- Testovi iz teorije – rješavanje testova;
- Testovi sa zadatcima – rješavanje testova;
- Seminarski/grafički radovi – samostalan rad studenta na rješavanju postavljenog problema;
- Konsultacije – pojašnjavanje eventualnih nejasnoća vezanih za tematiku izučavanog predmeta.

Metode provjere znanja:

Koncept provjere znanja je zasnovan na kontinuiranom radu sa studentima tokom semestra. Metode provjere znanja uključuju:

- Odbrana seminarskih/grafičkih radova – student brani pred profesorom/asistentom svoj rad – odgovara na postavljena pitanja;
- Testovi (iz teorijskog dijela i sa zadatcima) – student rješava postavljena pitanja/zadatke u zadanom vremenskom periodu vezanih za tematiku izučavanja;
- Izvještaj sa laboratorijskih vježbi – podnošenje izvještaja o aktivnostima vezanim za realizaciju određenih laboratorijskih vježbi, odgovaranje na postavljena pitanja asistenta;
- Završni ispit – usmeni odgovor na postavljena pitanja profesora;
- Popravni ispit (pismeni) – rješavanje postavljenih pitanja/zadataka u zadanom vremenskom periodu vezanih za tematiku izučavanja.
- Popravni ispit (usmeni) - usmeni odgovor na postavljena pitanja.

Način ocjenjivanja:

Na osnovu prikupljenih bodova studentu se upisuje ocjena u indeks. Da bi student mogao dobiti potpis u index mora biti prisutan na više od 70% predavanja i vježbi.

Ocjenjivanje će biti vršeno na osnovu sljedećih aktivnosti:

- | | |
|-----------------------------------------|------|
| • Prisustvo predavanjima | 15 |
| • Seminarski rad (1 seminarski) | 15 |
| • Prisustvo na laboratorijskim vježbama | 7,5 |
| • Test sa zadatcima (1x) | 12,5 |
| • Grafički rad | 25 |

• Završni ispit (usmeni)	25
UKUPNO:	100 bodova

Preporučena literatura:

- [1] I. Veža, B. Bilić, D. Bajić: „Projektiranje proizvodnih sustava“, Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje Split, Split, Hrvatska, 2001. godine;
- [2] M. Jurković, Dž. Tufekčić: „Tehnološki procesi – projektovanje i modeliranje“, Mašinski fakultet u Tuzli, Tuzla, 2000. godine;
- [3] D. M. Zelenović: „Projektovanje proizvodnih sistema – Tokovi materijala“, FTN Izdavaštvo, Novi Sad, 2003. godine;
- [4] C. G. Grundig.: „Fabrikplanung: Planungssystematik- Methoden- Anwendungen“, Carl HanserVerlag, ISBN 978-3-446-41411-2, Munchen, Njemačka, 2009. godine;
- [5] S. Brdarević: „Projektovanje fabrika“, Mašinski fakultet Zenica, 1996. godine;
- [6] Đ. Zrnić: „Projektovanje fabrika“, Mašinski fakultet, Beograd, 1993. godine;

Puni naziv predmeta:	Upravljanje proizvodnjom
Oznaka predmeta:	
Nivo:	II ciklus
ECTS :	4
Trajanje:	jedan semestar
Nosilac predmeta:	Dr. sc. Edin Cerjaković, docent
Status predmeta	
(obavezni./izborni):	izborni predmet
Preduslovi:	nema

Ciljevi predmeta:

Imajući u vidu da studenti slušaju predmete: Proizvodni sistemi I, Proizvodni sistemi II, Montažni sistemi, predmet upravljanje proizvodnim sistemima svojim sadržajem nadopunjuje djelatnost proizvodnje funkcijom upravljanja kako bi studenti na osnovu prethodno stečenih znanja koristeći proizvodni sistem metodama upravljanja pojedinim segmentima postigli konkurentnost putem ekonomičnosti i racionalnim korištenjem potencijala i resursa. Studenti će ovladati raznim strategijama upravljanja, upravljanje proizvodnjom i proizvodnim sistemima i postupcima planiranja proizvodnje, lansiranjem proizvodnje na osnovu raspoloživog kapaciteta, terminiranjem i praćenjem proizvodnje i na kraju informacionim sistemima proizvodnih sistema.

Ishodi učenja:

Nakon uspješnog završetka ovog predmeta, student će biti u stanju da:

- Odrediti strategiju upravljanja kako segmentirane tako i integralne proizvodnje
- Projektirati logistiku proizvodnje
- Upravljanje materijalima, skladištima, alatima, i transportnim sredstvima, kvalitetom i otpremom
- Planiranje proizvodnjom
- Lansiranje proizvodnje, određivanje, određivanje prioriteta, praćenje proizvodnje
- Rješavanje uskih grla
- Uvođenja informacionih sistema

Sadržaj predmeta (nastavne jedinice):

- Metode i strategija upravljanja, klasična teorija organizacije rada, moderna teorija organizacije rada, teorija sistema, logistika proizvodnje
- Upravljanje proizvodnjom i proizvodnim sistemom, upravljanje pojedinačnom serijskom proizvodnjom, upravljanje materijalom, upravljanje alatima, upravljanje dokumentacijom.
- Metode i postupci planiranja proizvodnje i usluga, linijski dijagram, Gantoff ovdijagram, Gray-Kiddore metoda metoda mrežnog planiranja, CPM, PERT, MPM,

metoda simulacije Petrijeve mreže, umjetna inteligencija, optimizacija trajanja projekta.

- Lansiranje proizvodnje, modeli prioriteta, proračun raspoloživih kapaciteta
- Terminiranje, praćenje projekta, praćenje proizvodnje
- Informacioni sistemi proizvodnih preduzeća, paketi programa, MS-projekt, Micro Planner Manager, integrirani i informacioni sistemi, automatizirani informacioni sistemi, baza zajedničkih podataka.

Način realizacije nastave

- Predavanja – teorijska predavanja, aktivna dvosmjerna komunikacija student profesor, korištenje popratnih multimedijalnih sredstava, te tehnika aktivnog učenja, obavezno prisustvo studenata;
- Auditorne vježbe – rješavanje problema sa zadatcima vezanim za tematiku izučavanog predmeta, aktivna dvosmjerna komunikacija student – asistent;
- Laboratorijske vježbe – radu laboratoriji, stjecanje praktičnih vještina vezanih za tematiku izučavanog predmeta, aktivna dvosmjerna komunikacija student – asistent;
- Testovi iz teorije – rješavanje testova;
- Testovi sa zadatcima – rješavanje testova;
- Seminarski/grafički radovi – samostalan rad studenta na rješavanju postavljenog problema;
- Konsultacije – pojašnjavanje eventualnih nejasnoća vezanih za tematiku izučavanog predmeta.

Metode provjere znanja:

Koncept provjere znanja je zasnovan na kontinuiranom radu sa studentima tokom semestra. Metode provjere znanja uključuju:

- Odbrana seminarskih/grafičkih radova – student brani pred profesorom/asistentom svoj rad – odgovara na postavljena pitanja;
- Testovi (iz teorijskog dijela i sa zadatcima) – student rješava postavljena pitanja/zadatke u zadanom vremenskom periodu vezanih za tematiku izučavanja;
- Izvještaj sa laboratorijskih vježbi – podnošenje izvještaja o aktivnostima vezanim za realizaciju određenih laboratorijskih vježbi, odgovaranje na postavljena pitanja asistenta;
- Završni ispit – usmeni odgovor na postavljena pitanja profesora;
- Popravni ispit (pismeni) – rješavanje postavljenih pitanja/zadataka u zadanom vremenskom periodu vezanih za tematiku izučavanja.
- Popravni ispit (usmeni) - usmeni odgovor na postavljena pitanja.

Način ocjenjivanja:

Na osnovu prikupljenih bodova studentu se upisuje ocjena u indeks. Da bi student mogao dobiti potpis u index mora biti prisutan na više od 70% predavanja i vježbi.

Ocjenjivanje će biti vršeno na osnovu sljedećih aktivnosti:

- | | |
|-----------------------------------------|------|
| • Prisustvo predavanjima | 15 |
| • Seminarski rad (1 seminarski) | 15 |
| • Prisustvo na laboratorijskim vježbama | 7,5 |
| • Test sa zadacima (1x) | 12,5 |
| • Grafički rad | 25 |
| • Završni ispit (usmeni) | 25 |

UKUPNO: 100 bodova

Preporučena literatura:

- [1] N. Majdandžić: Upravljanje proizvodnjom, Slavonski Brod 2001
- [2] Dž. Tufekčić, M. Jurković: Fleksibilni proizvodni sistemi, Mašinski fakultet, Tuzla, 1999.
- [3] Š.Ramiz, Dž.Tufekčić:Proizvodni sistemi, Mašinski fakultet Tuzla 2007.
- [4] F. Kekez: Proizvodni sustavi, Slavonski Brod, 2002.
- [5] M.Radović: Proizvodni sistemi, projektovanje, analiza i upravljanje, Kultura Beograd, 1999.

Opis programa: PROIZVODNE TEHNOLOGIJE

Puni naziv predmeta:	Nove proizvodne tehnologije
Oznaka predmeta:	
Nivo:	II ciklus
ECTS:	7
Trajanje:	jedan semester
Nosilac predmeta:	
Status predmeta:	
(obavezni/izborni):	obavezni predmet
Preduslovi:	nema

Ciljevi predmeta:

- Upoznati studente sa osnovnim pojmovima i mogućnostima primjene novih proizvodnih tehnologija;
- Za svaku grupu tehnologija, napraviti komparaciju novih tehnologija sa konvencionalnim tehnologijama te ukazati na prednosti primjene novih tehnologija;
- Ukazati studentima na oblasti primjene novih tehnologija, kako u užem tako i u širem privrednom okruženju;
- Ukazati studentima na potrebu primjene novih tehnologija u svakodnevnoj inženjerskoj praksi s ciljem podizanja konkurentnosti preduzeća kroz povećanje konkurentnosti proizvoda.

Ishodi učenja:

Nakon uspješnog završetka ovog predmeta student će biti u stanju da:

- Definiše osnovne pojmove iz oblasti novih proizvodnih tehnologija;
- Analizira mogućnosti primjene novih proizvodnih tehnologija u skladu sa konkretnim zahtjevima, te izabere odgovarajuću tehnologiju za realizaciju postavljenog cilja;
- Bude sposoban da uspješno primjenjuje dostupne tehnologije iz ove grupe;
- Da na osnovu konkretnih zadataka analizira rezultate provedenih aktivnosti te predloži eventualne korekcije procesnih parametara s ciljem unaprijeđenja primjenjene tehnologije i poboljšanja kvalitativnih karakteristika proizvedenih dijelova;
- Evaluira stanje nakon implementacije predloženih mjera te da ocjenu o provedenim aktivnostima.

Sadržaj predmeta (nastavne jedinice):

- Nove proizvodne tehnologije - opšti pojmovi i klasifikacija;
- Tehnologija rezanja struganjem - glodanjem;
- Tehnologija rezanja teško obradljivih materijala;
- Tehnologija rezanja velikim brzinama;
- Tehnologija rezanja vodenim mlazom;
- Tehnologija rezanja mikro-dijelova;
- Hidrodeformisanje cijevi i limova;
- Superplastično deformisanje;
- Profilirano valjanje limova;

- Fino razdvajanje presovanjem;
- Mehaničko legiranje;
- Savremene tehnologije spajanja materijala;
- Termomehaničke obrade čelika;
- Tehnike navarivanja;
- Mikro PIM;
- PVD i CVD tehnologije.

Način realizacije nastave

Predavanja se izvode na klasičan način, korištenjem multimedijalnih resursa te tehnikama aktivnog učenja i učešća studenata.

Metode provjere znanja:

Koncept provjere znanja je zasnovan na kontinuiranom radu sa studentima tokom semestra. Metode provjere znanja uključuju: ocjenu kako individualnih tako i grupnih aktivnosti tokom semestra, izradu seminarskog rada kao i finalnu ocjenu znanja u pismenom i/ili usmenom obliku. Time se svim studentima koji imaju različite afinitete omogućava jedan tretman (pismena i/ili usmena provjera znanja).

Način ocjenjivanja

Ocjenjivanje će biti vršeno na osnovu sledećih aktivnosti:

- | | |
|------------------------------------------|------------|
| • Aktivno učešće tokom izvođenja nastave | 15 bodova |
| • Seminarski rad | 30 bodova |
| • Pismeni/usmeni ispit | 55 bodova |
| • Ukupno | 100 bodova |

Preporučena literatura

- [1] Rajiv Asthana, Ashok Kumar, Narendra B. Dahotre: Materials Processing and Manufacturing Science
- [2] Ahmet Aran, „Manufacturing properties of engineering materials”, Lecture Notes, 2007.godine.
- [3] Serope Kalpakijan. Steven R.Schmid: “Manufacturing processes and engineering materials”, Illinois Institute of Technology, Prentice Hall, 2003.
- [4] Mikell P. Groover: Fundamentals of Modern Manufacturing – Materials, Processes and Systems, John Wiley and Sons Inc. 2007
- [5] Jack M. Walker: Handbook of Manufacturing Engineering
- [6] S. Ekinović.: “ Postupci obrade rezanjem”, Univerzitet u Sarajevu, 2003, Zenica.
- [7] W. Grzesik: „ Advanced Machining Processes of Metallic Materials“, Technical University of Opole, 2008, Poland

Puni naziv predmeta:	Tehnološkičnost materijala
Oznaka predmeta:	
Nivo:	II ciklus
ECTS:	7
Trajanje:	jedan semester
Nosilac predmeta:	
Status predmeta:	
(obavezni/izborni):	obavezni predmet
Preduslovi:	nema

Ciljevi predmeta:

- Upoznati studente sa specifičnim osobinama materijala koje određuju njegovu pogodnost oblikovanja (prerade) određenom proizvodnom tehnologijom;
- Upoznati student sa specifičnostima pojedinih proizvodnih tehnologija s aspekta promjena koje izazivaju u materijalu tokom obrade;
- Upoznati studente sa metodama ispitivanja obradivosti materijala pojedinim proizvodnim tehnologijama;
- Ukazati studentima na mogućnost izbora optimalne kombinacije material – proizvodna tehnologija.

Ishodi učenja:

Nakon uspješnog završetka ovog predmeta student će biti u stanju da:

- Definiše osnovne pojmove iz oblasti tehnološkičnosti materijala;
- Na osnovu dostupnih informacija o materijalu procijeni njegovu obradivost pojedinim proizvodnim tehnologijama;
- Odredi metodologiju ispitivanja materijala s ciljem određivanja njegove obradivosti pojedinim tehnologijama;
- Iznade optimalnu kombinaciju materijal-proizvodna tehnologija;
- Odredi metodologiju poboljšanja obradivosti materijala određenom proizvodnom tehnologijom.

Sadržaj predmeta (nastavne jedinice):

- Uvod u tehnološkičnost materijala;
- Mehaničke i fizičke osobine materijala;
- Fazne transformacije u metalima i legurama;
- Difuzije u metalima i legurama;
- Termička i termohemijska obradivost materijala;
- Termička obradivost i legirajući elementi;
- Mehanizmi plastične deformacije materijala;
- Deformabilnost u OMD-Ispitivanje deformabilnosti;
- Rekristalizacija;
- Obradivost materijala tehnologijom rezanja;
- Obradivost materijala tehnologijama preškaste metalurgije;
- Osnovi metalurgije zavarivanja;
- Zavarljivost materijala;
- Ispitivanje zavarljivosti;

- Obradivost materijala tehnologijama livenja;
- Metodologija izbora materijala.Mikro PIM;
- PVD i CVD tehnologije.

Način realizacije nastave

Predavanja se izvode na klasičan način, korištenjem multimedijalnih resursa te tehnikama aktivnog učenja i učešća studenata.

Metode provjere znanja:

Koncept provjere znanja je zasnovan na kontinuiranom radu sa studentima tokom semestra. Metode provjere znanja uključuju: ocjenu kako individualnih tako i grupnih aktivnosti tokom semestra, izradu seminarskog rada kao i finalnu ocjenu znanja u pismenom i/ili usmenom obliku. Time se svim studentima koji imaju različite afinitete omogućava jedan tretman (pismena i/ili usmena provjera znanja).

Način ocjenjivanja

Ocjenjivanje će biti vršeno na osnovu sledećih aktivnosti:

- | | |
|------------------------------------------|------------|
| • Aktivno učešće tokom izvođenja nastave | 15 bodova |
| • Seminarski rad | 30 bodova |
| • Pismeni/usmeni ispit | 55 bodova |
| • Ukupno | 100 bodova |

Preporučena literatura

- [1] I.Vitez, M.Oruč , R.Sunulahpašić, Ispitivanje metalnih materijala, Fakultet za metalurgiju i materijale, Univerzitet u Zenici, 2006.godine.
- [2] Ahmet Aran, „Manufacturing properties of engeneering materials”, Lecture Notes, 2007.godine.
- [3] Serope Kalpakijan. Steven R.Schmid: “Manufacturing processes and engineering materials”, Illinois Institute of Technology, Prentice Hall, 2003.
- [4] Vitomir Đorđević, „Mašinski materijali”, Beograd, 2000.godine.
- [5] Wole Soboyejo: „Mechanical Properties of Engineered Materials”, New York,2002.
- [6] Klark,P. Samal: „Powder Metallurgy Stainless Steels“, ASM International, June 2007.
- [7] Dragiša Nikolić: „Metalurgija praha“, Beograd, 1998.
- [8] George E.Totten, „Steel heat treatment“, Portland, Oregon USA, 2007.godina

Puni naziv predmeta:	Modeliranje i optimizacija obradnih procesa
Oznaka predmeta:	
Nivo:	II ciklus
ECTS:	7
Trajanje:	jedan semester
Nosilac predmeta:	
Status predmeta:	
(obavezni/izborni):	obavezni predmet
Preduslovi:	nema

Ciljevi predmeta:

- Upoznati studente sa osnovnim pojmovima i mogućnostima primjene modeliranja i simulacije obradnih procesa;
- Upoznati studente sa procedurom i tehnikama modeliranja i simulacije kroz njihovu primjenu na obradnim procesima tipičnim za uže privredno okruženje;
- Ukazati studentima na neophodnost primjene tehnika modeliranja i simulacije u svakodnevnoj inženjerskoj praksi, s ciljem podizanja konkurentnosti preduzeća kroz optimalno upravljanje obradnim procesima.

Ishodi učenja:

Nakon uspješnog završetka ovog predmeta student će biti u stanju da:

- Definiše osnovne pojmove iz oblasti modeliranja i simulacije obradnih procesa;
- Pravilno interpretira stečena znanja te pravilno definiše model analiziranog procesa;
- Analizira mogućnosti primjene eksperimentalnog istraživanja u rješavanju praktičnih problema te izabere odgovarajući tip eksperimentalnog plana za realizaciju postavljenog cilja;
- Bude sposoban da uspješno koristi dostupne alate za statističku analizu i simulaciju obradnih procesa;
- Da na osnovu kritičkog osvrta analizira rezultate provedenih aktivnosti te predloži eventualne korekcije procesnih parametara s ciljem unaprijeđenja proizvodnog procesa i poboljšanja kvalitativnih karakteristika proizvedenih dijelova;
- Evaluira stanje nakon implementacije predloženih mjera te da ocjenu o provedenim aktivnostima.

Sadržaj predmeta (nastavne jedinice):

- Modeliranje i simulacija - opšti pojmovi;
- Tehnike modeliranja i simulacije obradnih procesa;
- Planiranje eksperimenta;
- Selekcioni planovi;
- Full-Factorial plan;
- Fractional Factorial planovi;
- Optimizacioni planovi;
- Taguchi metoda;
- Modeliranje i simulacija u tehnologiji rezanja;
- Modeliranje procesa uzdužnog struganja;
- Modeliranje i simulacija u tehnologiji deformisanja;

- Modeliranje procesa valjanja, savijanja, dubokog izvlačenja;
- Modeliranje i simulacija u tehnologiji zavarivanja;
- Modeliranje procesa navarivanja;
- Modeliranje procesa sinterovanja.

Način realizacije nastave

Predavanja se izvode na klasičan način, korištenjem multimedijalnih resursa te tehnikama aktivnog učenja i učešća studenata.

Metode provjere znanja:

Koncept provjere znanja je zasnovan na kontinuiranom radu sa studentima tokom semestra. Metode provjere znanja uključuju: ocjenu kako individualnih tako i grupnih aktivnosti tokom semestra, izradu seminarskog rada kao i finalnu ocjenu znanja u pismenom i/ili usmenom obliku. Time se svim studentima koji imaju različite afinitete omogućava jedan tretman (pismena i/ili usmena provjera znanja).

Način ocjenjivanja

Ocjenjivanje će biti vršeno na osnovu sledećih aktivnosti:

- | | |
|------------------------------------------|------------|
| • Aktivno učešće tokom izvođenja nastave | 15 bodova |
| • Seminarski rad | 30 bodova |
| • Pismeni/usmeni ispit | 55 bodova |
| • Ukupno | 100 bodova |

Preporučena literatura

- [1] M. Jurković.: "Matematičko modeliranje inženjerskih procesa i sistema, Univerzitet u Bihaću, 1999, Bihać.
- [2] J. Stanić: „ Matematska teorija inženjerskih mjerenja“, Univerzitet Beogradu, , Beograd.
- [3] S. Ekinović: "Metode statističke analize u Microsoft Excel-u", Univerzitet u Sarajevu, 1997, Zenica.
- [4] K. Yang; B.El-Haik, Design for Six Sigma, McGraw-Hill, 2003

Puni naziv predmeta:	Upravljanje projektima
Oznaka predmeta:	
Nivo:	II ciklus
ECTS:	6
Trajanje:	jedan semestar
Nosilac predmeta:	
Status predmeta:	
(obavezni/izborni):	obavezni predmet
Preduslovi:	nema

Ciljevi predmeta:

- Upoznati studente sa osnovnim pojmovima iz oblasti upravljanja projektima;
- Predstaviti studentima opšte aspekte pojma projekta, te procesa upravljanja projektima;
- Upoznati studente sa fazama realizacije projektnih aktivnosti, te ukazati na neophodne resurse, organizacione aspekte, metode i tehnike pri realizaciji projektnih aktivnosti;
- Ukazati studentima na potrebu, mogućnosti i značaj implementacije suvremenih kompjuterski podržanih alata pri upravljanju projektima.

Ishodi učenja:

Nakon uspješnog završetka ovog predmeta student će biti u stanju da:

- Definiše i razumje osnovne pojmove iz oblasti upravljanja projektima;
- Pravilno interpretira značenje, utjecaj, karakteristike i međudnose kod organizacionih aspekata upravljanja projektima;
- Prepozna i definira faze, te odredi neophodne resurse po fazama pri realizaciji projektnih aktivnosti;
- Uspješno implementira metode i tehnike upravljanja projektima;
- Primjenjuje dostupne kompjuterski podržane alate za upravljanje projektima;
- Evaluira stanje nakon implementacije predloženih mjera, te da ocjenu realizacije provedenih aktivnosti.

Sadržaj predmeta (nastavne jedinice):

- Pojam, definicija i vrste projekta
- Životni ciklus projekta
- Pojam i definicija upravljanja projektima
- Ciljevi, funkcije upravljanja projektima
- Projektna dokumentacija
- Organizacija za upravljanje projektima
- Strategija i upravljanje projektima
- Upravljanje ljudskim resursima, ugovaranje, kvalitetom, rizikom, komunikacijama i promjenama u projektima
- Faze, planiranje i kontrola realizacije na projektima
- Metode i tehnike upravljanja projektima
- Kompjuterska podrška upravljanju projektima

Način realizacije nastave

- Predavanja – teorijska predavanja, aktivna dvosmjerna komunikacija student profesor, korištenje popratnih multimedijalnih sredstava, te tehnika aktivnog učenja, obavezno prisustvo studenata;
- Auditorne vježbe – rješavanje problema sa zadatcima vezanim za tematiku izučavanog predmeta, aktivna dvosmjerna komunikacija student – asistent;
- Laboratorijske vježbe – radu laboratoriji, stjecanje praktičnih vještina vezanih za tematiku izučavanog predmeta, aktivna dvosmjerna komunikacija student – asistent;
- Testovi iz teorije – rješavanje testova;
- Testovi sa zadatcima – rješavanje testova;
- Seminarski/grafički radovi – samostalan rad studenta na rješavanju postavljenog problema;
- Konsultacije – pojašnjavanje eventualnih nejasnoća vezanih za tematiku izučavanog predmeta.

Metode provjere znanja:

Koncept provjere znanja je zasnovan na kontinuiranom radu sa studentima tokom semestra. Metode provjere znanja uključuju:

- Odbrana seminarskih/grafičkih radova – student brani pred profesorom/asistentom svoj rad – odgovara na postavljena pitanja;
- Testovi (iz teorijskog dijela i sa zadatcima) – student rješava postavljena pitanja/zadatke u zadanom vremenskom periodu vezanih za tematiku izučavanja;
- Izvještaj sa laboratorijskih vježbi – podnošenje izvještaja o aktivnostima vezanim za realizaciju određenih laboratorijskih vježbi, odgovaranje na postavljena pitanja asistenta;
- Završni ispit – usmeni odgovor na postavljena pitanja profesora;
- Popravni ispit (pismeni) – rješavanje postavljenih pitanja/zadataka u zadanom vremenskom periodu vezanih za tematiku izučavanja.
- Popravni ispit (usmeni) - usmeni odgovor na postavljena pitanja.

Način ocjenjivanja:

Na osnovu prikupljenih bodova studentu se upisuje ocjena u indeks. Da bi student mogao dobiti potpis u index mora biti prisutan na više od 70% predavanja i vježbi.

Ocjenjivanje će biti vršeno na osnovu sljedećih aktivnosti:

- | | |
|-----------------------------|-----------|
| • Prisustvo na predavanjima | 20 bodova |
| • Prisustvo na vježbama | 10 bodova |
| • Seminarski rad (PR) | 20 bodova |
| • Grafički rad (AV) | 15 bodova |
| • Završni ispit | 35 bodova |

- ukupno 100 bodova

Preporučena literatura

- [1] A. Lester: *Project Management, Planning and Control: Managing Engineering, Construction and Manufacturing Projects to PMI, APM and BSI Standards*, ELSEVIER, 2013. godine
- [2] V. Majstorović: *Projektni menadžment*, Sveučilište u Mostaru, Mostar, 2010. godine
- [3] B. N. Đedović: *Vođenje i vrednovanje projekata*, Beograd, 2010. godine
- [4] J. P. Lewis: *Fundamentals of Project Management*, AMACOM, 2007. godine
- [5] M.A.Omazić, S. Baljkas.: *Projektni menadžment*; Sinergija, Zagreb 2005. godine
- [6] R. Plavšić: *Organizacija i upravljanje projektima*, Beograd, 2004.
- [7] P. Jovanović: „Upravljanje projektima“, Beograd, 2002. godine;

Puni naziv predmeta:	Inovativni neželjezni materijali i tehnologije
Oznaka predmeta:	
Nivo:	II ciklus
ECTS:	7
Trajanje:	jedan semester
Nosilac predmeta:	
Status predmeta:	
(obavezni/izborni):	izborni predmet
Preduslovi:	nema

Ciljevi predmeta:

- Upoznati studente sa specifičnostima primjene neželjeznih materijala i metodologijom izbora materijala;
- Upoznati studente sa inovativnim rješenjima i konceptima za proizvodnju komponenti za različite sfere primjene;
- Upoznati studente sa mogućnostima modificiranja postojećih osobina analiziranih materijala;
- Za odabranu grupu materijala i tehnologija ukazati na prednosti i nedostatke u komparaciji sa klasičnim (željeznim) materijalima;

Ishodi učenja:

Nakon uspješnog završetka ovog predmeta student će biti u stanju da:

- Definiše osnovne pojmove iz oblasti proizvodnje neželjeznih materijala;
- Pravilno projektovanje procesa obrade za konkretni proizvodni problem;
- Izvrši izbor najpovoljnijih režima i mogućnost upravljanja cjelokupnog odvijanja procesa.
- Primjeni i adaptira projektne procese i metodologije u nepoznatim situacijama;
- Samostalno istražuje u posmatranoj oblasti u smislu unaprjeđenja postojećih tehnologija za preradu neželjeznih materijala;
- Donose zaključke na osnovu istraživanja i obrazloži ih;
- Efikasno radi u timu.

Sadržaj predmeta (nastavne jedinice):

- Uvod – pregled funkcionalnih i konstrukcionih materijala (polimeri, kompozitni materijali, staklo, keramika, termoplasti, duroplasti, esteri, smole, itd.);
- Važne osobine neželjeznih i umjetnih materijala (reolške osobine, viskozitet, termičke i mehaničke osobine, hemijska postojanost);
- Primjeri aktivne i pasivne primjene funkcionalnih i konstrukcionih materijala (motorno vozilo kao primjer korištenja različitih neželjeznih materijala);
- Podjela tehnologija za preradu inovativnih i neželjeznih materijala;
- Tehnologije ekstrudiranja;
- Tehnologije brizganja,
- Tehnologije formiranja puhanjem;
- Tehnologije posrednog presanja termo- i duroplasta;
- Tehnologije valjanja i glačanja;
- Tehnologije formiranja pjena;

- Tehnologije livenja;
- Tehnologije spajanja (zavarivanje, lemljenje, lijepljenje) i površinskog oplemenjivanja polimera;
- Rapid Prototyping (RP) tehnologije;
- Zaštita na radu i potencijalni rizici;
- Upravljanje otpadom i mogućnosti reciklaže neželjelih materijala.

Način realizacije nastave

Predavanja se izvode na klasičan način, korištenjem multimedijalnih resursa te tehnikama aktivnog učenja i učešća studenata.

Metode provjere znanja:

Koncept provjere znanja je zasnovan na kontinuiranom radu sa studentima tokom semestra. Metode provjere znanja uključuju: ocjenu kako individualnih tako i grupnih aktivnosti tokom semestra, izradu seminarskog rada kao i finalnu ocjenu znanja u pismenom i/ili usmenom obliku. Time se svim studentima koji imaju različite afinitete omogućava jedan tretman (pismena i/ili usmena provjera znanja).

Način ocjenjivanja

Ocjenjivanje će biti vršeno na osnovu sledećih aktivnosti:

- | | |
|------------------------------------------|------------|
| • Aktivno učešće tokom izvođenja nastave | 15 bodova |
| • Seminarski rad | 30 bodova |
| • Pismeni/usmeni ispit | 55 bodova |
| • Ukupno | 100 bodova |

Preporučena literatura

- [1] Menges: „*Werkstoffkunde Kunststoffe*“, Carl Hanser Verlag München Wien, 1992. godine
- [2] Flemming, Z. Roth: „*Faserverbundbauweisen – Fertigungsverfahren aus duroplastischer Matrix*“, Springer Verlag
- [3] Lee, Scholz: „*Polymeric Foams: Tehnology and Developments in Regulation, Process and Products*, CRC Press;
- [4] Osswald, Hernandez-Ortiz: „*Polymer Processing, Modeling and Simulation*“, Hanser Verlag, 2006 godine.
- [5] Kaiser: „*Kunststoffchemie für Ingenieure*“, Carl Hanser Verlag München Wien, 2006. godine
- [6] Gruenwald: „*Plastics – How Structure Determines Properties*“, Hanser, 1992. godine;
- [7] Ashby: „*Materials Selection in Mechanical Design*“, Fourth Edition, Elsevier, 2011. godine
- [8] Lee: „*Practical guide to Blow Moulding*“, Rapra Technology, 2006. godine
- [9] Haendle: „*Extrusion in Ceramics*“, Springer Verlag, 2007. godine
- [10] Bauser, Sauer, Siegert: „*Extrusion*“, 2nd Edition, ASM International, 2006. godine

Puni naziv predmeta:	Tehnologije površinske obrade materijala
Oznaka predmeta:	
Nivo:	II ciklus
ECTS:	6
Trajanje:	jedan semester
Nosilac predmeta:	
Status predmeta:	
(obavezni/izborni):	izborni predmet
Preduslovi:	nema

Ciljevi predmeta:

- Upoznati studente sa specifičnostima pojedinih tehnologija površinske obrade materijala;
- Upoznati studente sa principima izbora tehnologije površinske obrade materijala;
- Upoznati studente hemijskim procesima i fizičkim pojavama koje se odvijaju pri površinskoj obradi materijala pojedinim tehnologijama;
- Upoznavanje studenata sa metodama ispitivanja i kontrole formiranog površinskog sloja, itd;

Ishodi učenja:

Nakon uspješnog završetka ovog predmeta student će biti u stanju da:

- Pojasni fizičko-hemijske zakonitosti koje vladaju u pojedinim tehnologijama površinske obrade materijala;
- Odabere tehnologiju površinske obrade materijala prema radnim uslovima datog dijela;
- Izradi cjelokupan tehnološki postupak površinske obrade materijala,
- Odabere i propiše metodu ispitivanja površinskog sloja;
- Samostalno istražuje i donosi zaključke u oblasti tehnologija površinske obrade materijala.

Sadržaj predmeta (nastavne jedinice):

- Definisane osnovnih pojmova i podjela tehnologija površinske obrade materijala;
- Korozija metala,
- Mehanizmi trošenja materijala;
- Priprema površina za površinsku obradu;
- Definisane strukturnih, fizičkih i drugih osobina materijala od kojih zavisi uspješnost pojedinih tehnologija površinske obrade;
- Postupci površinske termičke obrade: plameno kaljenje, indukciono kaljenje, površinsko otvrdnjavanje laserom i elektronskim snopom;
- Termohemijske obrade: cementacija, nitriranje, karbonitriranje, itd.
- PVD postupak;
- CVD postupak;
- Navarivanje i druge tehnike nanošenja rastopljenog metala na površinu materijala;
- Elektroplatanje;
- Metode ispitivanja površinskog sloja;

- Zaštita na radu i potencijalni rizici;

Način realizacije nastave

Predavanja se izvode na klasičan način, korištenjem multimedijalnih resursa te tehnikama aktivnog učenja i učešća studenata.

Metode provjere znanja:

Koncept provjere znanja je zasnovan na kontinuiranom radu sa studentima tokom semestra. Metode provjere znanja uključuju: ocjenu kako individualnih tako i grupnih aktivnosti tokom semestra, izradu seminarskog rada kao i finalnu ocjenu znanja u pismenom i/ili usmenom obliku. Time se svim studentima koji imaju različite afinitete omogućava jedan tretman (pismena i/ili usmena provjera znanja).

Način ocjenjivanja

Ocjenjivanje će biti vršeno na osnovu sledećih aktivnosti:

- | | |
|------------------------------------------|------------|
| • Aktivno učešće tokom izvođenja nastave | 15 bodova |
| • Seminarski rad | 30 bodova |
| • Pismeni/usmeni ispit | 55 bodova |
| • Ukupno | 100 bodova |

Preporučena literatura

- [1] J.R. Davis ,Davis & Associates, " Surface Engineering for Corrosion and Wear Resistance", ASM International, 2001.
- [2] Pr.dr.Omer Pašić: Materijali, Univerzitet u Sarajevu, 2002.
- [3] Ashby: "*Materials Selection in Mechanical Design*", Fourth Edition, Elsevier, 2011. godine
- [4] Mirko Gojić: Površinska obradba materijala, Metalurški fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2010,
- [5] J Paulo Davim, " Materials and Surface Engineering", 1st Edition, Woodhead Publishing, 2012.

Puni naziv predmeta:	Konstrukcije deformacionih i obradnih mašina
Oznaka predmeta:	
Nivo:	II ciklus
ECTS:	7
Trajanje:	jedan semester
Nosilac predmeta:	
Status predmeta:	
(obavezni/izborni):	izborni predmet
Preduslovi:	nema

Ciljevi predmeta:

- Upoznati studente sa principima razvoja konstrukcija deformacionih i obradnih mašina u savremenim sistemima i omogućiti im usvajanja novih znanja iz navedene oblasti;
- Prikazati principe projektovanja komponenti i modula za integrisano i optimalno konstruiranje deformacionih i obradnih mašina;
- Dati osnovne informacije o procesu dizajna konstrukcija deformacionih i obradnih mašina;
- Upoznati studente sa determinističkim i stohastičkim konceptom projektovanja i razvoja konstrukcija deformacionih i obradnih mašina u savremenim sistemima.

Ishodi učenja:

Nakon uspješnog završetka ovog predmeta student će biti u stanju da:

- Definiše osnovne pojmove vezane za dizajn i razvoj konstrukcija deformacionih i obradnih mašina;
- Samostalno, uz primjenu savremenih softverskih alata konstruiše osnovne mehaničke i savremene konstrukcije deformacionih i obradnih mašina;
- Savremenim tehnikama i alatima vrši optimiziranje parametara koji definišu komponente mehaničke i savremene konstrukcije deformacionih i obradnih mašina;
- Sa stanovišta konstruktora interpretira i analizira konstruktivne prednosti i nedostatke konkretnih komponenti.

Sadržaj predmeta (nastavne jedinice):

- Osnovne tehnološki ispravnog konstruktivnog oblikovanja mašinskih dijelova kod konstrukcija deformacionih i obradnih mašina;
- Tehnološki ispravno konstruktivno oblikovanje dijelova kod konstrukcija deformacionih i obradnih mašina;
- Ljevački ispravno konstruktivno oblikovanje odljevaka,
- Zavarivački ispravno konstruktivno oblikovanje zavarenih dijelova konstrukcija kod deformacionih i obradnih mašina;
- Kovački ispravno konstruktivno oblikovanje slobodno kovanih , kovanih u ukovnju i ekstrudiranih dijelova konstrukcija deformacionih i obradnih mašina;
- Tehnološki spravno konstruktivno oblikovanje dijelova od lima kod konstrukcija deformacionih i obradnih mašina;

- Tehnološki ispravno konstruktovano oblikovanje konstrukcija deformacionih i obradnih mašina u odnosu na montažu;
- Konstruktivno oblikovanje konstrukcija deformacionih i obradnih mašina u odnosu prema vrsti i veličini opterećenja.

Način realizacije nastave

Predavanja se izvode na klasičan način, korištenjem multimedijalnih resursa te tehnikama aktivnog učenja i učešća studenata.

Metode provjere znanja:

Koncept provjere znanja je zasnovan na kontinuiranom radu sa studentima tokom semestra. Metode provjere znanja uključuju: ocjenu kako individualnih tako i grupnih aktivnosti tokom semestra, izradu seminarskog rada kao i finalnu ocjenu znanja u pismenom i/ili usmenom obliku. Time se svim studentima koji imaju različite afinitete omogućava jedan tretman (pismena i/ili usmena provjera znanja).

Način ocjenjivanja

Ocjenjivanje će biti vršeno na osnovu sledećih aktivnosti:

- | | |
|------------------------------------------|------------|
| • Aktivno učešće tokom izvođenja nastave | 15 bodova |
| • Seminarski rad | 30 bodova |
| • Pismeni/usmeni ispit | 55 bodova |
| • Ukupno | 100 bodova |

Preporučena literatura

- [1]Hanche, R. Decker.K.H Neue Festigkeitsberechnong fur den Maschinenebau.Minchen; Hanser Verlag 1967.
- [2]Tochtermann, W. Boden slein,f. ;Konstruktionselemente des maschinenbaus..Springer WerlagBerlin 1969.
- [3]Eugen Oberšmit; Tehnološki ispravno konstruktivno oblikovanje strojnih dijelova konstrukcija, Fakultet strojarstva i brodogradnje 1983.

Puni naziv predmeta:	Virtualne analize obradnih procesa
Oznaka predmeta:	
Nivo:	II ciklus
ECTS:	6
Trajanje:	jedan semester
Nosilac predmeta:	
Status predmeta:	
(obavezni/izborni):	izborni predmet
Preduslovi:	nema

Ciljevi predmeta:

- Upoznati studente sa osnovama virtualnih analiza obradnih procesa ;
- Prikazati različite pristupe koji se koriste za virtualne analize obradnih procesa;
- Ukazati studentima na potrebu primjene virtualnih analiza obradnih procesa, u prvom redu FEM analize i CAM analize, u svakodnevnoj inženjerskoj praksi s ciljem podizanja konkurentnosti preduzeća kroz skraćenje vremena od projektovanja obradnog procesa do izrade gotovog proizvoda.

Ishodi učenja:

Nakon uspješnog završetka ovog predmeta student će biti u stanju da:

- Definiše osnovne pojmove iz oblasti virtualnih analiza obradnih procesa ;
- Pravilno interpretira stečena znanja iz oblasti proučavanja predmeta;
- Analizira mogućnosti primjene virtualnih analiza u skladu sa konkretnim zahtjevima, te kroz njihovu aplikaciju omogući realizaciju postavljenog cilja;
- Bude sposoban da uspješno koristi dostupne softverske pakete za 2D i 3D virtualne analize obradnih procesa;
- Da na osnovu konkretnih zadataka analizira rezultate provedenih analiza te u što kraćem vremenskom periodu predloži eventualne korekcije procesnih parametara ili putanje alata, s ciljem unaprijeđenija obradnog procesa i poboljšanja kvalitativnih karakteristika proizvedenih dijelova;
- Evaluira stanje nakon implementacije predloženih mjera te da ocjenu o provedenim aktivnostima.

Sadržaj predmeta (nastavne jedinice):

- Virtualne analize obradnih procesa – definicije i opšti pojmovi;
- Metoda konačnih elemenata - Linearna i nelinearna analiza;
- Primjena FE analiza u obradi deformisanjem;
- FE analiza procesa savijanja;
- FE analiza procesa vučenja;
- FE analiza dubokog izvlačenja;
- Primjena FE analize u tehnologiji zavarivanja;
- Modeli toplotnih izvora kod zavarivanja;
- Analiza temperaturnih polja kod zavarivanja;
- Analiza naponskih stanja tokom zavarivanja;
- Analiza strukturnih simulacija tokom zavarivanja;
- Primjena FE analize u tehnologiji rezanja;

- Kompjutersko generisanje NC koda za izradu dijelova na CNC mašinama;
- CAM osnosimetričnih dijelova na CNC strugovima;
- CAM obrade prizmatičnih dijelova na CNC glodalici;
- CAM obrade 3D površina na CNC glodalici.

Način realizacije nastave

Predavanja se izvode na klasičan način, korištenjem multimedijalnih resursa te tehnikama aktivnog učenja i učešća studenata.

Metode provjere znanja:

Koncept provjere znanja je zasnovan na kontinuiranom radu sa studentima tokom semestra. Metode provjere znanja uključuju: ocjenu kako individualnih tako i grupnih aktivnosti tokom semestra, izradu seminarskog rada kao i finalnu ocjenu znanja u pismenom i/ili usmenom obliku. Time se svim studentima koji imaju različite afinitete omogućava jedan tretman (pismena i/ili usmena provjera znanja).

Način ocjenjivanja

Ocjenjivanje će biti vršeno na osnovu sledećih aktivnosti:

- | | |
|------------------------------------------|------------|
| • Aktivno učešće tokom izvođenja nastave | 15 bodova |
| • Seminarski rad | 30 bodova |
| • Pismeni/usmeni ispit | 55 bodova |
| • Ukupno | 100 bodova |

Preporučena literatura

- [1] M. Jurković.: "Matematičko modeliranje inženjerskih procesa i sistema", Univerzitet u Bihaću, 1999, Bihać.
- [2] J. N. Reddy: Introduction to the Finite Element Method, 2010.
- [3] J. Paulo Davim: Finite Element Method in Manufacturing Processes, ISTE Ltd and John Wiley & Sons Inc, 2011-