



UNIVERZITET U TUZLI
MAŠINSKI FAKULTET



STUDIJSKI PROGRAM II CIKLUSA STUDIJA (INOVIRANI)
ENERGETSKO MAŠINSTVO
u primjeni od 2018/19. godine

Usmjerenje: ***ODRŽIVA ENERGIJA I OKOLINA***

Usmjerenje: ***TERMOENERGETIKA***

Tuzla, avgust 2018. godine

1. OPĆI DIO

1.1. Opis studija

Naziv studijskog programa: **Energetsko mašinstvo**

1.2. Trajanje II ciklusa studija i ukupan broj ECTS bodova

Trajanje II ciklusa studija je dva semestra sa po 30 ECTS bodova, tj. ukupno 60 ECTS bodova.

1.3. Akademska titula i zvanje koji se stiče završetkom studija

Magistar mašinstva

1.4. Bliži uslovi za upis na studijski program

Upis na studij vrši se na osnovu javnog konkursa kojeg raspisuje i njegov sadržaj utvrđuje Senat, na prijedlog NNV/UNV fakulteta/ADU-a. Konkursom se utvrđuje broj upisanih, bliži uslovi za upis, način odabira prijavljenih kandidata, u skladu sa studijskim programom, te potrebna dokumentacija. 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 JU Univerziteta u Tuzli, Pravilnikom o studiju II ciklusa i studijskim programom.

1.5. Osnovni ciljevi studijskog programa

Osnovni cilj studijskog programa Energetsko mašinstvo (usmjerenja Održiva energija i okolina i Termoenergetika) na drugom ciklusu studija je da studenti steknu nove praktične i specifične vještine timskog i individualnog rada iz oblasti Održive energije i okoline i Termoenergetike. Studenti II ciklusa studija treba da se osposobe za bavljenje naučno istraživačkim radom koji će im omogućiti viši nivo stručnog i naučnog znanja u ovoj oblasti, i daljnje usavršavanje. Studijski program Energetsko mašinstvo osigurava nadogradnju i proširenje stečenih znanja i vještina i to nakon osnovnih akademskih studija, a samim tim i viši nivo kompetencija.

Studijski program Energetsko mašinstvo, kroz **usmjerenje Održiva energija i okolina** omogućuje studentima sticanje znanja te korištenje različitih metoda analize potrošnje energije u industrijskim i drugim postrojenjima i objektima, kao i sposobnost za rad u multidisciplinarnom okruženju te donošenje odgovarajućih odluka u cilju povećanja energetske efikasnosti.

Kroz **usmjerenje Termoenergetika** studenti II ciklusa se upoznaju sa problematikom rada termoenergetskih postrojenja, te načina za povećanje efikasnosti njihovog rada, zatim stiču dodatna znanja iz oblasti termoenergetske analize procesa, matematskog i numeričkog modeliranja procesa, sposobnosti za rad u multidisciplinarnom okruženju te donošenje odgovarajućih odluka u cilju povećanja energetske efikasnosti.

1.6. Kompetencije, ishodi učenja te vještine koje se stiču kvalifikacijom (diplomom)

Nakon završenog studijskog programa Energetsko mašinstvo na drugom ciklusu studija u zavisnosti od usmjerenja studenti će biti sposobni da:

- rješavanje problema u akademskim i industrijskim okruženjima;
- efikasan nezavisan ili timski rad;
- diseminaciju znanja, opis riješenih zadataka, sprovođenje evaluacija i izvođenje zaključaka sa posebnim naglaskom na pisanje izvještaja o radu, stručnih publikacija i prezentacija;
- redovno ažuriranje vlastitih znanja i kompetencija na vlastitu inicijativu;
- organizovanje i sprovođenje naučno-istraživačkog ili samoistraživačkog projekta u industriji;
- implemetaciju usvojenih znanja iz osnovnih disciplina u oblasti održive energije i okoline;
- definisanje, modeliranje i analizu kompleksnih problema vezanih za oblast energije i okoline, planiranje i sprovođenje planiranih zadataka ispitivanja i sprovođenje pravilno odabranih relevantnih metoda, na nezavisan i sistematski način;
- kritičku eveluaciju dostupnih znanja vezano za probleme energije i okoline;
- projektovanje i analizu specifičnih komponenti i sistema u vezi sa postignutim znanjem;
- sudjelovanje u istraživačkim razvojnim projektima u oblasti energije i okoline u skladu sa trenutnim standardima i pravilima istraživanja;
- korištenje vlastitog ekspertskeg znanja u kreiranju novih poslovnih mogućnosti unutar postojećih ili budućih industrijskih postrojenja;

2. STRUČNI DIO

2.1. Struktura studijskog programa

Studijski program Energetsko mašinstvo (usmjerenja Održiva energija i okolina i Termoenergetika) je jednogodišnji studij koji se realizuje u dva (II) semestra, pri čemu svaki semestar ima 15 sedmica. Pripada području Tehničke nauke, polju Energetsko mašinstvo i grani Održiva energija i okolina/Termoenergetika. Studijski program Energetsko mašinstvo na II ciklusu studija dat je tabelarno u planu i programu po usmjerenjima:

Usmjerenje: Održiva energija i okolina

RB	Naziv predmeta	P	A	L	ECTS	Semestar	Oba./Izborni
1	Energija i okolina	2	0	1	5	1	A
2	Energetski sistemi i planiranje	3	0	1	6	1	A
3	Energetska efikasnost	2	0	1	5	1	A
4	Termoenergetska analiza procesa	3	0	1	6	1	A
5	Modeliranje KGH sistema	2	0	1	4	1	B1
6	Analiza okolinskih sistema	2	0	1	4	1	B1
7	Inteligentni energetski sistemi i mreže	2	0	1	4	1	B1
8	Numeričko modeliranje u energetskim strojevima	2	0	1	4	1	B2
9	Materijali u energetici	2	0	1	4	1	B2
10	Numeričke metode u mehanici kontinuma	2	0	1	4	1	B2
11	Završni (master) rad	0	0	0	30	2	A
UKUPNO OBAVEZNIH ZIMSKI SEMESTAR		10	0	4	22	1	4A
UKUPNO IZBORNIH ZIMSKI SEMESTAR		4	0	2	8	1	2B1
UKUPNO OBAVEZNIH LJETNI SEMESTAR		0	0	0	30	2	Završni rad
UKUPNO IZBORNIH LJETNI SEMESTAR		0	0	0	0	2	0

A-Redovni predmeti, B1-Izborni predmeti 1, B2 - Izborni predmeti 2 itd., 4A- četiri redovna predmeta, 2B1-dva izborna predmeta. Ponuđeno je 6 izborni predmeta, studenti biraju ukupno 2, (iz skupine B1 prvi a iz skupine B2 drugi.

Usmjerenje: Termoenergetika

RB	Naziv predmeta	P	A	L	ECTS	Semestar	Obavezni/Izborni
1	Termoenergetska analiza procesa	3	0	1	6	1	A
2	Nove tehnologije u energetici	2	0	1	5	1	A
3	Modeliranje termoenergetskih sistema	2	0	1	5	1	A
4	Energetska efikasnost u industriji	3	0	1	6	1	A
5	Eksperimentalne metode u energetici	2	0	1	4	1	B1
6	Odabrana poglavlja iz energetike	2	0	1	4	1	B1
7	Projektovanje termoenergetskih postrojenja	2	0	1	4	1	B2
8	Termografija i termotehnički eksperiment	2	0	1	4	1	B2
9	Završni (master) rad				30	2	A
UKUPNO OBAVEZNIH ZIMSKI SEMESTAR		10	0	4	22	1	4A
UKUPNO IZBORNIH ZIMSKI SEMESTAR		4	0	2	8	1	2B1
UKUPNO OBAVEZNIH LJETNI SEMESTAR		0	0	0	30	2	Završni rad
UKUPNO IZBORNIH LJETNI SEMESTAR		0	0	0	0	2	0

A-Redovni predmeti, B1-Izborni predmeti 1, B2 - Izborni predmeti 2 itd. 4A- četiri redovna predmeta, 2B1-dva izborna predmeta. Ponuđena su 4 izborni predmeta, studenti biraju ukupno 2, (iz skupine B1 prvi a iz skupine B2 drugi).

Laboratorijske vježbe će se izvoditi zajednički za sve predmete koji imaju predviđene laboratorijske vježbe. Predviđeno je da se radi pet tema laboratorijskih vježbi, od čega će svaka da nosi 18 časova. Ovisno od broja polaznika, studenti se dijele u grupe od min. 3 i max. 7 studenata, i vježbe odrađuju na principu timskog rada. Vježbe će se izvoditi subotom po 6 časova, pri čemu će dvije vježbe biti odrađene u nekom industrijskom pogonu. Teme laboratorijskih vježbi će biti koncipirane da obuhvate tematiku navedenih predmeta.

2.2. Uslovi upisa u naredni semestar, način završetka studija

Uslovi za upis drugog semestra su odslušani predmeti i ovjera prvog semestra, a na osnovu potpisa predmetnih nastavnika. Student koji je izvršio sve obaveze utvrđene nastavnim planom i nastavnim programom, Statutom i drugim opštim aktima, nakon ovjerenog I semestra drugog ciklusa studija te položenih predmeta, može ostvariti 30 ECTS bodova. U II semestru drugog ciklusa studija student vrši istraživanja s ciljem izrade i odbrane završnog rada i na taj način može ostvariti dodatnih 30 ECTS bodova. Uslovi upisa u II semestar, te način završetka studija utvrđeni su Zakonom, Statutom i Pravilima studiranja na II ciklusu studija na Univerzitetu u Tuzli. Završetkom II ciklusa studija student stiče ukupno 60 ECTS bodova.

2.3. Provjera znanja

Znanje studenata provjerava se i ocjenjuje kontinuirano tokom semestra. Pri tome se vrednuje prisustvo i aktivno sudjelovanje u nastavi i vježbama, priprema i prezentacija individualnog i grupnog seminarskog rada, parcijalni ispiti i završni ispit. Metode provjere znanja su osmišljene tako da odgovaraju očekivanim ishodima učenja. Koristiće se sljedeće metode provjere znanja: pismeni i usmeni odgovori, izlaganje i prezentacije, seminarski radovi, testovi. Rezultati provjere znanja su dostupni i transparentni studentu tokom cijelog semestra. Preciznije metode provjere znanja date su u opisima predmeta (Silabusima).

2.4. Kriteriji provjere znanja

Kriteriji provjere znanja se primjenjuju na sve predmete. Konačni uspjeh studenta za pojedine predmete izražava se brojom, opisnom ili slovnom ocjenom, kako slijedi:

Ocjena	Opisno	Slovno	Bodovi
5 (pet)	Ne zadovoljava minimalne kriterije	F	0-53
6 (šest)	Zadovoljava minimalne kriterije	E	54-64
7 (sedam)	Uopšteno dobar, ali sa značajnim nedostacima	D	65-74
8 (osam)	Prosječan sa primjetnim greškama	C	75-84
9 (devet)	Iznad prosjeka sa ponekom greškom	B	85-94
10 (deset)	Izuzetan uspjeh bez grešaka ili sa neznatnim greškama	A	95-100

Ocjena na ispitu zasnovana je na ukupnom broju bodova koje je student stekao ispunjavanjem predispitnih obaveza i polaganjem ispita, prema kvalitetu stečenih znanja i vještina, i sadrži maksimalno 100 bodova.

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

Studentu Univerziteta, kao i studentu drugog univerziteta se može omogućiti prelazak sa jednog studijskog programa na drugi, pod uslovima i kriterijima koje odlukom utvrđuje Senat Univerziteta, na prijedlog NNV/UNV fakulteta/Akademije. Pravo na promjenu studijskog programa/prelaz sa drugog univerziteta može se ostvariti prije početka nastave u semestru, s tim da prelaz nije moguć tokom akademske godine u kojoj je student prvi puta upisao studij drugog ciklusa. Uz zahtjev za promjenu studijskog programa/prelaz prilažu se uvjerenja o statusu studenta i o postignutom uspjehu na studijskom programu te druge relevantne informacije o započetom studijskom programu. Student podnosi zahtjev dekanu fakulteta/Akademije najkasnije do 01.09. tekuće akademske godine. O zahtjevu studenta, odlučuje NNV/UNV.

2.6. Nastavak II Ciklusa studija nakon prekida

Prava i obaveze studenta mogu mirovati najviše jednu akademsku godinu. Prava i obaveze studenta miruju:

- za vrijeme dok je student/ica na porodiljskom odsustvu;
- za vrijeme trajanja bolesti zbog koje nije mogao pohađati nastavu i polagati ispite (što se dokazuje mišljenjem nadležne zdravstvene ustanove);
- radi obavljanja odobrene stručne prakse u zemlji ili inostranstvu;
- iz drugih opravdanih razloga.

Zahtjev za mirovanje prava i obaveza podnosi se prije početka akademske godine. Rješenje po zahtjevu za mirovanje prava i obaveza studenta donosi dekan fakulteta/Akademije. Po prestanku razloga zbog kojih je zatražio mirovanje, student nastavlja studij prema važećem studijskom programu.

2.7. Druga pitanja od značaja za izvođenje studijskog programa

Druga pitanja od značaja za izvođenje studijskog programa kao što su optimalan broj upisanih studenata, pokrivenost nastave, troškovi studija i dr. Utvrđuju se Odlukama NNV-a fakulteta te Senata Univerziteta u Tuzli.

2.8. Način izvođenja studija

Studij je organizovan kao redovni studij uz mogućnost kombinovanja učenja na daljinu.

NAZIV PREDMETA: ENERGIJA I OKOLINA		Šifra predmeta: H241P001
Okvirni sadržaj predmeta:		
<ul style="list-style-type: none"> - energetska slika svijeta i BiH, proizvodnja i potrošnja energije; energija i okolina, uticaj na okoliš kao posljedica korištenja energije iz svih do sada postojećih energetskih postrojenja; - zagađenje vazduha lebdećim česticama iz termoenergetskih postrojenja koja koriste ugljen i naftu kao gorivo; uticaj eksploatacije termoenergetskih postrojenja na zagađenje tla i vode koja koriste ugljen kao gorivo, - zagađenje vazduha lebdećim česticama korištenjem automobila kao prevoznog sredstva, - klimatske promjene, mjere za smanjenje zagađenja; - razvoj novih tehnologija i sistema sa aspekta korištenja obnovljivih izvora energije (solarna energija, biomasa, energija vjetra) i hibridnih sistema; - zakonske norme u EU po pitanju izgradnje i korištenja sistema na bazi neobnovljivih i obnovljivih izvora energije; - zakonske norme u BiH na regionalnom i lokalnom nivou kojima se regulišu pitanja izgradnje i korištenja energetskih postrojenja na bazi neobnovljivih i obnovljivih izvora energije. 		
Način realizacije nastave:		
Predavanja, vježbe, posjete privrednim subjektima		
Način 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 u toku semestra, izradu seminarskog rada kao i finalnu ocjenu znanja u pismenom i/ili usmenom obliku. Time se svim studentima koji imaju različite afinitete omogućava jednak tretman (pismena i/ili usmena provjera znanja).		

NAZIV PREDMETA: ENERGETSKI SISTEMI I PLANIRANJE		Šifra predmeta: H241P002
Okvirni sadržaj predmeta:		
<ul style="list-style-type: none"> - osnove eksperimentalnih istraživanja; - osnove kogeneracije, decentralizovana proizvodnja toplotne i električne energije, - modeli regionalnog energetskog sistema i metode njegovog rješavanja, - uticaj tehnološkog, organizacionog, ekonomskog, regulatornog i saobraćajnog aspekta na energetski sistem (energetsko planiranje), - diverzifikacija energenata sa aspekta ekonomskog i ekološkog uticaja, - povezanost energetskog sistema sa privredom, - projektovanje kogeneracijskih sistema u okviru energetskog sistema. 		
Način realizacije nastave:		
Predavanja se izvode na klasični način, korištenjem multimedijalnih resursa te tehnikama aktivnog učenja i učešća studenata.		
Način 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 u toku semestra, izradu seminarskog rada kao i finalnu ocjenu znanja u pismenom i/ili usmenom obliku. Time se svim studentima koji imaju različite afinitete omogućava jednak tretman (pismena i/ili usmena provjera znanja).		

NAZIV PREDMETA: ENERGETSKA EFIKASNOST		Šifra predmeta: H241P003
Okvirni sadržaj predmeta:		
<ul style="list-style-type: none"> -energetska efikasnost- opšti pojmovi, -evropska standardi u oblasti energetska efikasnosti, -mjere za postizanje energetske efikasnosti u industriji, -racionalno korištenje energije, -napredni sistemi prenosa električne energije, -konstrukcione karakteristike puta za prenos električne energije uz uvažavanje energetske efikasnosti. 		
Način realizacije nastave:		
Predavanja se izvode na klasični način, korištenjem multimedijalnih resursa te tehnikama aktivnog učenja i učešća studenata.		
Način 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 u toku semestra, izradu seminarskog rada kao i finalnu ocjenu znanja u pismenom i/ili usmenom obliku. Time se svim studentima koji imaju različite afinitete omogućava jednak tretman (pismena i/ili usmena provjera znanja).		

NAZIV PREDMETA: TERMOENERGETSKA ANALIZA PROCESA		Šifra predmeta: H241P004
Okvirni sadržaj predmeta:		
<ul style="list-style-type: none"> - modeliranje toplinskih procesa; - ireverzibilni procesi. - tretman klasične termodinamike preko ireverzibilnih procesa; - entropija. Gubitak na radu. - eksurgija. - efikasnost toplinskih procesa; - energetske procese u industriji, energetske procese u komunalnoj energetici; - analiza energetskih procesa (parni, plinski, kogeneracijski i kombinirani sistemi). 		
Način realizacije nastave:		
Predavanja se izvode na klasični način, korištenjem multimedijalnih resursa te tehnikama aktivnog učenja i učešća studenata.		
Način 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 u toku semestra, izradu seminarskog rada kao i finalnu ocjenu znanja u pismenom i/ili usmenom obliku. Time se svim studentima koji imaju različite afinitete omogućava jednak tretman (pismena i/ili usmena provjera znanja).		

NAZIV PREDMETA: MODELIRANJE KGH SISTEMA		Šifra predmeta: H241P005
Okvirni sadržaj predmeta:		
<ul style="list-style-type: none"> - energetska efikasnost u zgradarstvu, - matematičko modeliranje elemenata KGH sistema, - metodologija izrade energetskih bilanci KGH sistema, - definiranje referentne godine meteoroloških podataka, - određivanje i analiza investicijskih i pogonskih troškova, - integracija s informatičkim sistemom -inteligentne zgrade, - energetski bilanci kod niskoenergetskih kuća. Pasivne kuće, - ekološki i energetski aspekti korištenja novih rashladnih medija. 		
Način realizacije nastave:		
Predavanja se izvode na klasični način, korištenjem multimedijalnih resursa te tehnikama aktivnog učenja i učešća studenata.		
Način 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 u toku semestra, izradu seminarskog rada kao i finalnu ocjenu znanja u pismenom i/ili usmenom obliku. Time se svim studentima koji imaju različite afinitete omogućava jednak tretman (pismena i/ili usmena provjera znanja).		

NAZIV PREDMETA: ANALIZA OKOLINSKIH SISTEMA		Šifra predmeta: H241P006
Okvirni sadržaj predmeta:		
<ul style="list-style-type: none"> -uvod u globalna pitanja i istoriju okoliša; -nauka, materija i energija; -ekosistemi; -evolucija i prilagođavanje; -klima i bioraznolikost; -ekologija zajednice i promjene ekosistema; -dinamika populacije i rast ljudske populacije; -geološke i energetske rezerve: rudarstvo, obnovljivi i neobnovljivi energetski resursi; -voda i zagađenja voda; -toksikologija; -zagađenje zraka i klimatske promjene; -tehnologije upravljanja otpadom; -održivost, ekonomija i politika. 		
Način realizacije nastave:		
Predavanja se izvode na klasični način, korištenjem multimedijalnih resursa te tehnikama aktivnog učenja i učešća studenata.		
Način 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 u toku semestra, izradu seminarskog rada kao i finalnu ocjenu znanja u pismenom i/ili usmenom obliku. Time se svim studentima koji imaju različite afinitete omogućava jednak tretman (pismena i/ili usmena provjera znanja).		

NAZIV PREDMETA: INTELIGENTNI ENERGETSKI SISTEMI I MREŽE		Šifra predmeta: H241P007
Okvirni sadržaj predmeta:		
	<ul style="list-style-type: none"> - integracija obnovljivih izvora energije u energetske mreže; - pametno mjerenje i monitoring; - senzori i metode mjerenja u energetici; - arhitektura savremenih mjerno-upravljačkih sistema; - inteligentna i virtuelna instrumentacija; - klasični i moderni regulacijski algoritmi; - napredne tehnike za rješavanje problema u inteligentnim energetske sistemima (vještačka inteligencija); - geografski informacijski sistemi; - projektovanje i integracija mjerenja i upravljanja u energetske sistemima; 	
Način realizacije nastave:		
	Predavanja se izvode na klasični način, korištenjem multimedijalnih resursa te tehnikama aktivnog učenja i učešća studenata.	
Način 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 u toku semestra, izradu seminarskog rada kao i finalnu ocjenu znanja u pismenom i/ili usmenom obliku. Time se svim studentima koji imaju različite afinitete omogućava jednak tretman (pismena i/ili usmena provjera znanja).	

NAZIV PREDMETA: NUMERIČKO MODELIRANJE U ENERGETSKIM STROJEVIMA		Šifra predmeta: H241P008
Okvirni sadržaj predmeta:		
	<ul style="list-style-type: none"> - uvod, pregled energetske postrojenja, strojeva i opreme za koje je potrebno provesti numeričko modeliranje strujnih, termičkih i mehaničkih pojava, - definicija i primjeri modeliranja strujnih i mehaničkih pojava kod opreme koja radi ili ne radi na povišenoj temperaturi, - upoznavanje s aktuelnim aplikacijskim računalnim programima numeričke mehanike krutih i deformabilnih tijela, - upoznavanje s aktuelnim aplikacijskim računalnim programima numeričke mehanike fluida, - primjeri definiranja hidrauličkih, mehaničkih i toplinskih rubnih uvjeta za numeričko modeliranje pojava u energetske strojevima, - modeliranje i analiza strujanja u turbostroju. Određivanje karakteristika toka, polja brzina i tlakova, proračun iskoristivosti, - modeliranje mehaničkih naprezanja u karakterističnim dijelovima energetske opreme. Modeliranje i proračun dinamičkih karakteristika dijelova strojeva i opreme, vlastite frekvencije, - modeliranje konkretnih primjera nestacionarnih pojava u toplinskom turbostroju, 	
Način realizacije nastave:		
	Predavanja se izvode na klasični način, korištenjem multimedijalnih resursa te tehnikama aktivnog učenja i učešća studenata.	
Način 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 u toku semestra, izradu seminarskog rada kao i finalnu ocjenu znanja u pismenom i/ili usmenom obliku. Time se svim studentima koji imaju različite afinitete omogućava jednak tretman (pismena i/ili usmena provjera znanja).	

NAZIV PREDMETA: MATERIJALI U ENERGETICI		Šifra predmeta: H241P009
Okvirni sadržaj predmeta:		
	<ul style="list-style-type: none"> - materijali u energetici-uvod i podjela; - fazne transformacije u metalima i legurama; - difuzije u metalima i legurama; - mehaničke osobine, koroziona otpornost; - ispitivanje mehaničkih osobina materijala, - ispitivanja materijala na povišenim temperaturama, - materijali i okolina, - životni ciklus materijala, - procjena životnog vijeka, - interakcija materijal-okolina, - principi izbora materijala, - izbor materijala za posude pod pritiskom, - izbor materijala za izolacije, - izbor materijala za pasivno solarno grijanje, - izbor materijala za izmjenjivače toplote. 	
Način realizacije nastave:		
	Predavanja se izvode na klasični način, korištenjem multimedijalnih resursa te tehnikama aktivnog učenja i učešća studenata.	
Način 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 u toku semestra, izradu seminarskog rada kao i finalnu ocjenu znanja u pismenom i/ili usmenom obliku. Time se svim studentima koji imaju različite afinitete omogućava jednak tretman (pismena i/ili usmena provjera znanja).	

NAZIV PREDMETA: NUMERIČKE METODE U MEHANICI KONTINUMA		Šifra predmeta: H241P010
Okvirni sadržaj predmeta:		
	<ul style="list-style-type: none"> - modeliranje problema mehanike kontinuuma, - skalarna i vektorska polja prenosa topline i tvari. Rubni uslovi, - fizikalna i matematička definicija eliptičkog, paraboličkog i hiperboličnog tipa jednačine, - diskretizacija konačnim diferencijama u 1D i 2D, - metoda kontrolnih volumena, - Gauss-Seidelova metoda rješavanja sistema linearnih algebarskih jednačina. Relaksacija. Eksplicitna i implicitna diskretizacija, - numerička svojstva diskretiziranih jednačina, - diskretizacija i svojstva jednačine provođenja topline s izvorom ili ponorom, - Navier-Stokesove jednačine za nestacionarno nestlačivo strujanje, 	
Način realizacije nastave:		
	Predavanja se izvode na klasični način, korištenjem multimedijalnih resursa te tehnikama aktivnog učenja i učešća studenata.	
Način 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 u toku semestra, izradu	

seminarskog rada kao i finalnu ocjenu znanja u pismenom i/ili usmenom obliku. Time se svim studentima koji imaju različite afinitete omogućava jednak tretman (pismena i/ili usmena provjera znanja).

NAZIV PREDMETA: TERMOENERGETSKA ANALIZA PROCESA		Šifra predmeta:
Okvirni sadržaj predmeta:		H242P001
	<ul style="list-style-type: none">- modeliranje toplinskih procesa;- ireverzibilni procesi.- tretman klasične termodinamike preko ireverzibilnih procesa;- entropija. Gubitak na radu.- eksurgija.- efikasnost toplinskih procesa;- energetske procese u industriji, energetske procese u komunalnoj energetici;- analiza energetskih procesa (parni, plinski, kogeneracijski i kombinirani sistemi).	
Način realizacije nastave:		
	Predavanja se izvode na klasični način, korištenjem multimedijalnih resursa te tehnikama aktivnog učenja i učešća studenata.	
Način 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 u toku semestra, izradu seminarskog rada kao i finalnu ocjenu znanja u pismenom i/ili usmenom obliku. Time se svim studentima koji imaju različite afinitete omogućava jednak tretman (pismena i/ili usmena provjera znanja).	

NAZIV PREDMETA: NOVE TEHNOLOGIJE U ENERGETICI		Šifra predmeta:
Okvirni sadržaj predmeta:		H242P002
	<ul style="list-style-type: none">- postrojenja sa sagorijevanjem u fluidiziranom sloju: atmosferski, cirkulirajući i fluidizirani sloj pod pritiskom;- integralna postrojenja sa gasifikacijom i kombinovanim gasno – parnim ciklusom;- kombinovani ciklusi sa prirodnim gasom kao gorivom. Postrojenja sa kogeneracijom;- metode direktne konverzije energije. Gorive ćelije. Magnetnohidrodinamski principi konverzije energije;- jednodimenzijaska teorija turbomašina, prostorno strujanje i specifičnosti u izvedbama turbomašina (pumpe, ventilatori, parne turbine, turbokompresori i hidroturbine male snage).	
Način realizacije nastave:		
	Predavanja se izvode na klasični način, korištenjem multimedijalnih resursa te tehnikama aktivnog učenja i učešća studenata.	
Način 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 u toku semestra, izradu seminarskog rada kao i finalnu ocjenu znanja u pismenom i/ili usmenom obliku. Time se svim studentima koji imaju različite afinitete omogućava jednak tretman (pismena i/ili usmena provjera znanja).	

NAZIV PREDMETA: MODELIRANJE TERMOENERGETSKIH SISTEMA		Šifra predmeta: H242P003
Okvirni sadržaj predmeta:		
<ul style="list-style-type: none"> - vrste i svojstva modela; - metode određivanja matematičkog modela sistema; - opis sistema diferencijalnim jednačinama, prenosnim funkcijama u prostoru stanja; - modeliranje sistema s koncentriranim parametrima; - određivanje modela pomoću fizikalnih zakona. Jednačine ravnoteže materije, energije, impulsa kretanja; - složeni i pojednostavljeni modeli elemenata; - modeliranje energetskog sistema; - simuliranje energetskog sistema; - metode numeričkog integriranja kod simulacija sistema; - generiranje nelinearnih i analitičkih funkcija; - simulacijski programski paketi. 		
Način realizacije nastave:		
Predavanja se izvode na klasični način, korištenjem multimedijalnih resursa te tehnikama aktivnog učenja i učešća studenata.		
Način 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 u toku semestra, izradu seminarskog rada kao i finalnu ocjenu znanja u pismenom i/ili usmenom obliku. Time se svim studentima koji imaju različite afinitete omogućava jednak tretman (pismena i/ili usmena provjera znanja).		

NAZIV PREDMETA: ENERGETSKA EFIKASNOST U INDUSTRIJI		Šifra predmeta: H242P004
Okvirni sadržaj predmeta:		
<ul style="list-style-type: none"> - energetska efikasnost- opšti pojmovi; - evropska standardi u oblasti energetska efikasnosti; - mjere za postizanje energetske efikasnosti u industriji; - racionalno korištenje energije; - napredni sistemi prenosa električne energije; - konstrukcione karakteristike puta za prenos električne energije uz uvažavanje energetske efikasnosti. 		
Način realizacije nastave:		
Predavanja se izvode na klasični način, korištenjem multimedijalnih resursa te tehnikama aktivnog učenja i učešća studenata.		
Način 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 u toku semestra, izradu seminarskog rada kao i finalnu ocjenu znanja u pismenom i/ili usmenom obliku. Time se svim studentima koji imaju različite afinitete omogućava jednak tretman (pismena i/ili usmena provjera znanja).		

NAZIV PREDMETA: EKSPERIMENTALNE METODE U ENERGETICI	Šifra predmeta:
---	-----------------

H242P005	
Okvirni sadržaj predmeta:	
<ul style="list-style-type: none"> - osnovne postavke, - postavljanje i kalibriranje senzora, - utjecaj nestacionarnih pojava na signal senzora, - planiranje eksperimenta, - mjerenja pomaka, brzine, ubrzanja, pritiska, protoka i temperature, - mjerenje toplinskih veličina kapljevina i plinova, - toplinska mjerenja i mjerenja veličina stanja kod penosa topline i mase, - mjerenja u graničnom sloju. Mjerenja vlage u krutim tijelima, sipkim materijalima i zraku, - određivanje ogrjevnice moći krutih, kapljeviti i plinoviti goriva, te krutog otpada, - zagađenje zraka, vode i tla, uzimanje uzoraka i mjerenje, - sistemi za akviziciju podataka, - analiza rezultata mjerenja i obrada podataka. Prikaz rezultata mjerenja. 	
Način realizacije nastave:	
Predavanja se izvode na klasični način, korištenjem multimedijalnih resursa te tehnikama aktivnog učenja i učešća studenata.	
Način 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 u toku semestra, izradu seminarskog rada kao i finalnu ocjenu znanja u pismenom i/ili usmenom obliku. Time se svim studentima koji imaju različite afinitete omogućava jednak tretman (pismena i/ili usmena provjera znanja).	

NAZIV PREDMETA: ODABRANA POGLAVLJA IZ ENERGETIKE		Šifra predmeta: H242P006
Okvirni sadržaj predmeta:		
<p>U teorijskom dijelu analiziraju se sljedeće teme: Određenje i tumačenje procesa sušenja (definiciono određenje i karakterizacija vlažnosti, klasifikacije i podjele, neophodne podloge za bavljenje sušenjem). Jednačine statike sušenja. Kinetika sušenja. Metode određivanja vremena sušenja. Sagorijevanje. Laminarni plamen. Stabilnost sagorijevanja. Gorionici sa prethodnim mješanjem. Gorionici za tečna goriva. Sagorijevanje čvrstog goriva. Sagorijevanje otpada. Ekonomika ložišnih sistema. Definicije, energetski bilans, gubici, efikasnost, vrjednovanje goriva.</p>		
Način realizacije nastave:		
Predavanja se izvode na klasični način, korištenjem multimedijalnih resursa te tehnikama aktivnog učenja i učešća studenata.		
Način provjere znanja:		
<p>sklopu predispitnih obaveza studenti su dužni izraditi grupni seminarski rad i individualni projekat koji će obuhvatiti određenu tematiku iz sadržaja nastavnog predmeta. Seminarski rad se u pisanoj formi predaje predmetnom nastavniku na pregled i ocjenu, a zatim se prezentira usmeno. U izradi i prezentaciji grupnog seminarskog rada učestvuju svi studenti grupe, čije učešće se valorizira pojedinačno. Za urađen i prezentiran projektni zadatak student može ostvariti od 0 do 30 bodova. Također, za kontinuiranu aktivnost na predavanjima i vježbama u toku cijelog semestra student može ostvariti od 0 do 15 bodova. Završni ispit je usmeni. Pravo izlaska na završni ispit imaju svi studenti koji su položili predispitne obaveze. Na usmenom ispitu student odgovara na izvučena pitanja iz programa nastavnog predmeta obrađenog na predavanjima i vježbama. Usmeni ispit se može položiti ukoliko student odgovori na tri pitanja. Maksimalan broj bodova koji student može ostvariti na usmenom ispitu je 55 bodova.</p>		

NAZIV PREDMETA: PROJEKTOVANJE TERMOENERGETSKIH POSTROJENJA		Šifra predmeta: H242P007
Okvirni sadržaj predmeta:		
Ovladavanje procesa projektovanja počev od: projektnog zadatka, izrade tenderske dokumentacije, studije tehno - ekonomske i okolinske opravdanosti izgradnje energetskog objekta (Feasibility Study), studije o ekonomsko –sociološkim prilikama prije i poslije izgradnje energetskog objekta, projektanskog inženjeringa, inženjeringa po sistemu „ključ u ruke”, izrade investicionog projekta sa idejnim rješenjem, ugovaranje isporuke opreme, izrada glavnih projekata, druge usluge (projekat montaže, kontrola preuzimanja robe od proizvođača, projekat transporta opreme, projekat snabdijevanja električnom energijom itd.)		
Način realizacije nastave:		
Predavanja se izvode na klasični način, korištenjem multimedijalnih resursa te tehnikama aktivnog učenja i učešća studenata.		
Način provjere znanja:		
Koncept provjere znanja je zasnovan na kontinuiranom radu sa studentima tokom semestra. Metode provjere znanja uključuju odbranu seminarskog rada iz Termoenergetskih postrojenja (može biti grupni ili pojedinačni u ovisnosti od broja studenata) i pismeni ispit.		

NAZIV PREDMETA: TERMOGRAFIJA I TERMOTEHNIČKI EKSPERIMENT		Šifra predmeta: H242P008
Okvirni sadržaj predmeta:		
<ul style="list-style-type: none"> - uvod u infracrvenu termografiju; - prenos topline zračenjem; - aktivna i pasivna termografija; - termogram i tehnike analize termograma; - postupak termografskog mjerenja; - komparacija termografsko ispitivanje i numeričko modeliranje; - termotehnički eksperiment – opšti pojmovi; - kontaktna i beskontaktna mjerenja; - mjerni instrumentarij u termotehničkim analizama; - postavljanje i sprovedba eksperimenta; - prenos mjernog signala i obrada rezultata mjerenja; - interakcija matematskog modeliranja i eksperimentalnog ispitivanja; - termografsko ispitivanje i termotehnički eksperiment kao osnove za optimizaciju termotehničkih procesa i uređaja. 		
Način realizacije nastave:		
Predavanja se izvode na klasični način, korištenjem multimedijalnih resursa te tehnikama aktivnog učenja i učešća studenata.		
Način 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 u toku semestra, izradu seminarskog rada kao i finalnu ocjenu znanja u pismenom i/ili usmenom obliku. Time se svim studentima koji imaju različite afinitete omogućava jednak tretman (pismena i/ili usmena provjera znanja).		



UNIVERZITET U TUZLI
MAŠINSKI FAKULTET



STUDIJSKI PROGRAM II CIKLUSA STUDIJA (INOVIRANI)
PROIZVODNO MAŠINSTVO
u primjeni od 2018/19. godine

Usmjerenje: ***INDUSTRIJSKI INŽINJERING***

Usmjerenje: ***PROIZVODNE TEHNOLOGIJE***

Tuzla, avgust 2018. godine

1. OPĆI DIO

1.1. Opis studija

Naziv studijskog programa: **Proizvodno mašinstvo**

1.2. Trajanje II ciklusa studija i ukupan broj ECTS bodova

Trajanje II ciklusa studija je dva semestra sa po 30 ECTS bodova, tj. ukupno 60 ECTS bodova.

1.3. Akademska titula i zvanje koji se stiče završetkom studija

Magistar mašinstva

1.4. Bliži uslovi za upis na studijski program

Upis na studij vrši se na osnovu javnog konkursa kojeg raspisuje i njegov sadržaj utvrđuje Senat, na prijedlog NNV/UNV fakulteta/ADU-a. Konkursom se utvrđuje broj upisanih, bliži uslovi za upis, način odabira prijavljenih kandidata, u skladu sa studijskim programom, te potrebna dokumentacija. 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 JU Univerziteta u Tuzli, Pravilnikom o studiju II ciklusa i studijskim programom.

1.5. Osnovni ciljevi studijskog programa

Mašinstvo je inženjerska disciplina koja 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. Studijski program 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.

Osnovni cilj studijskog programa Proizvodno mašinstvo (usmjerenja Industrijski inženjering i Proizvodne tehnologije) na drugom ciklusu studija je da studenti steknu nove praktične i specifične vještine timskog i individualnog rada iz oblasti Industrijskog inženjeringa i Proizvodnih tehnologija. Studenti II ciklusa studija treba da se osposobe za bavljenje naučno istraživačkim radom koji će im omogućiti viši nivo stručnog i naučnog znanja u ovoj oblasti, i daljnje usavršavanje. Studijski program Proizvodno mašinstvo osigurava nadogradnju i proširenje stečenih znanja i vještina i to nakon osnovnih akademskih studija, a samim tim i viši nivo kompetencija.

Studijski program Proizvodno mašinstvo, kroz **usmjerenje industrijski inženjering** nastoji upoznati studente II ciklusa studija 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.

Kroz **usmjerenje Proizvodne tehnologije** studenti II ciklusa se upoznaju 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;

1.6. Kompetencije, ishodi učenja te vještine koje se stiču kvalifikacijom (diplomom)

Nakon završenog studijskog programa Proizvodno mašinstvo na drugom ciklusu studija u zavisnosti od usmjerenja studenti će biti sposobni 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 neiženjerskih 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);
- 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 unaprjeđenje postojećeg stanja s ciljem podizanja kompetitivnosti proizvodnog sistema.
-
- 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.

2. STRUČNI DIO

2.1. Struktura studijskog programa

Studijski program Proizvodno mašinstvo (usmjerenja Industrijski inženjering i Proizvodne tehnologije) je jednogodišnji studij koji se realizuje u dva (II) semestra, pri čemu svaki semestar ima 15 sedmica. Pripada području Tehničke nauke, polju Proizvodno mašinstvo i grani Industrijski inženjering/Proizvodne tehnologije. Studijski program Proizvodno mašinstvo na II ciklusu studija dat je tabelarno u planu i programu po usmjerenjima:

Usmjerenje: Industrijski inženjering

RB	Naziv predmeta	P	A	L	ECTS	Semestar	Obavezni/Izborni
1	Industrijska logistika	3	1	0	8	1	A
2	Modeliranje obradnih procesa	2	0	1	7	1	A
3	Montažni sistemi	3	1	0	8	1	A
4	Kompjuterski integrirana proizvodnja	2	0	1	6	2	A
5	Brza izrada proizvoda	2	0	1	7	1	B1
6	Studij rada i vremena	2	0	1	7	1	B1
7	Projektovanje fabrika	2	0	1	4	2	B2
8	Upravljanje proizvodnjom	2	0	1	4	2	B2
9	Završni (master) rad				20	2	A

UKUPNO OBAVEZNIH ZIMSKI SEMESTAR	8	2	1	23	1	3A
UKUPNO IZBORNIH ZIMSKI SEMESTAR	2	0	1	7	1	1B1
UKUPNO OBAVEZNIH LJETNI SEMESTAR	2	0	1	6	2	1A
UKUPNO OBAVEZNIH LJETNI SEMESTAR	0	0	0	20	2	Završni rad
UKUPNO IZBORNIH LJETNI SEMESTAR	2	0	1	4	2	1B2

A-Redovni predmeti, B1-Izborni predmeti 1, B2 - Izborni predmeti 2 itd. 3A- tri redovna predmeta, 1B1-jedan izborna predmeta, 1A- jedan redovni predmet. Ponuđeno je 4 izborni predmeta, studenti biraju ukupno 2, (iz skupine B1 prvi a iz skupine B2 drugi.

Usmjerenje: Proizvodne tehnologije

RB	Naziv predmeta	P	A	L	ECTS	Semestar	Obavezni/Izborni
1	Nove proizvodne tehnologije	3	1	0	8	1	A
2	Tehnološkičnost materijala	2	0	1	7	1	A
3	Modeliranje i optimizacija obradnih procesa	3	0	1	8	1	A
4	Upravljanje projektima	2	0	1	6	2	A
5	Inovativni neželjezni materijali i tehnologije	2	0	1	7	1	B1
6	Konstrukcija deformacionih i obradnih mašina	2	0	1	7	1	B1
7	Tehnologije površinske obrade materijala	2	0	1	4	2	B2
8	Virtualne analize obradnih procesa	2	0	1	4	2	B2
9	Završni (master) rad				20	2	A
UKUPNO OBAVEZNIH ZIMSKI SEMESTAR		8	1	2	23	1	3A
UKUPNO IZBORNIH ZIMSKI SEMESTAR		2	0	1	7	1	1B1
UKUPNO OBAVEZNIH LJETNI SEMESTAR		2	0	1	6	2	1A
UKUPNO OBAVEZNIH LJETNI SEMESTAR		0	0	0	20	2	Završni rad
UKUPNO IZBORNIH LJETNI SEMESTAR		2	0	1	4	2	1B2

A-Redovni predmeti, B1-Izborni predmeti 1, B2 - Izborni predmeti 2 itd., 3A- tri redovna predmeta, 1B1-jedan izborna predmeta, 1A- jedan redovni predmet. Ponuđeno je 4 izborni predmeta, studenti biraju ukupno 2, (iz skupine B1 prvi a iz skupine B2 drugi.

2.2. Uslovi upisa u naredni semestar, način završetka studija

Uslovi za upis drugog semestra su odslušani predmeti i ovjera prvog semestra, a na osnovu potpisa predmetnih nastavnika. Student koji je izvršio sve obaveze utvrđene nastavnim planom i nastavnim programom, Statutom i drugim opštim aktima, nakon ovjerenog I semestra drugog ciklusa studija te položenih predmeta, može ostvariti 30 ECTS bodova. U II semestru drugog ciklusa studija student sluša preostala dva predmeta. Nakon što položi preostala dva predmeta iz drugog semestra student ostvaruje 10 ECTS bodova, a nakon što izvrši istraživanja s ciljem izrade i odbrane završnog rada i odbrani isti student ostvaruje dodatnih 20 ECTS bodova. Uslovi upisa u II semestar, te način završetka studija utvrđeni su Zakonom, Statutom i Pravilima studiranja na II ciklusu studija na Univerzitetu u Tuzli. Završetkom II ciklusa studija student stiče ukupno 60 ECTS bodova.

2.3. Provjera znanja

Znanje studenata provjerava se i ocjenjuje kontinuirano tokom semestra. Pri tome se vrednuje prisustvo i aktivno sudjelovanje u nastavi i vježbama, priprema i prezentacija individualnog i grupnog seminarskog rada, parcijalni ispiti i završni ispit. Metode provjere znanja su osmišljene tako da odgovaraju očekivanim ishodom učenja. Koristit će se sljedeće metode provjere znanja: pismeni i usmeni odgovori, izlaganje i

prezentacije, seminarski radovi, testovi. Rezultati provjere znanja su dostupni i transparentni studentu tokom cijelog semestra. Preciznije metode provjere znanja date su u opisima predmeta (Silabusima).

2.4. Kriteriji provjere znanja

Kriteriji provjere znanja se primjenjuju na sve predmete. Konačni uspjeh studenta za pojedine predmete izražava se brojnom, opisnom ili slovnom ocjenom, kako slijedi:

Ocjena	Opisno	Slovno	Bodovi
5 (pet)	Ne zadovoljava minimalne kriterije	F	0-53
6 (šest)	Zadovoljava minimalne kriterije	E	54-64
7 (sedam)	Uopšteno dobar, ali sa značajnim nedostacima	D	65-74
8 (osam)	Prosječan sa primjetnim greškama	C	75-84
9 (devet)	Iznad prosjeka sa ponekom greškom	B	85-94
10 (deset)	Izuzetan uspjeh bez grešaka ili sa neznatnim greškama	A	95-100

Ocjena na ispitu zasnovana je na ukupnom broju bodova koje je student stekao ispunjavanjem predispitnih obaveza i polaganjem ispita, prema kvalitetu stečenih znanja i vještina, i sadrži maksimalno 100 bodova.

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

Studentu Univerziteta, kao i studentu drugog univerziteta se može omogućiti prelazak sa jednog studijskog programa na drugi, pod uslovima i kriterijima koje odlukom utvrđuje Senat Univerziteta, na prijedlog NNV/UNV fakulteta/Akademije. Pravo na promjenu studijskog programa/prelaz sa drugog univerziteta može se ostvariti prije početka nastave u semestru, s tim da prelaz nije moguć tokom akademske godine u kojoj je student prvi puta upisao studij drugog ciklusa. Uz zahtjev za promjenu studijskog programa/prelaz prilažu se uvjerenja o statusu studenta i o postignutom uspjehu na studijskom programu te druge relevantne informacije o započetom studijskom programu. Student podnosi zahtjev dekanu fakulteta/Akademije najkasnije do 01.09. tekuće akademske godine. O zahtjevu studenta, odlučuje NNV/UNV.

2.6. Nastavak II Ciklusa studija nakon prekida

Prava i obaveze studenta mogu mirovati najviše jednu akademsku godinu. Prava i obaveze studenta miruju:

- za vrijeme dok je student/ica na porodijskom odsustvu;
- za vrijeme trajanja bolesti zbog koje nije mogao pohađati nastavu i polagati ispite (što se dokazuje mišljenjem nadležne zdravstvene ustanove);
- radi obavljanja odobrene stručne prakse u zemlji ili inostranstvu;
- iz drugih opravdanih razloga.

Zahtjev za mirovanje prava i obaveza podnosi se prije početka akademske godine. Rješenje po zahtjevu za mirovanje prava i obaveza studenta donosi dekan fakulteta/Akademije. Po prestanku razloga zbog kojih je zatražio mirovanje, student nastavlja studij prema važećem studijskom programu.

2.7. Druga pitanja od značaja za izvođenje studijskog programa

Druga pitanja od značaja za izvođenje studijskog programa kao što su optimalan broj upisanih studenata, pokrivenost nastave, troškovi studija i dr. Utvrđuju se Odlukama NNV-a fakulteta te Senata Univerziteta u Tuzli.

2.8. Način izvođenja studija

Studij je organizovan kao redovni studij i studij na daljinu

NAZIV PREDMETA: INDUSTRIJSKA LOGISTIKA		Šifra predmeta: H251P001
Okvirni sadržaj predmeta:		
<p>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.</p>		
Način realizacije nastave:		
<p>Predavanja (teorija, dvosmjerna komunikacija student profesor, korištenje popratnih multimedijalnih sredstava, te tehnika aktivnog učenja, obavezno prisustvo studenata); AV (rješavanje problema sa zadacima, dvosmjerna komunikacija student – asistent); LV (rad u laboratoriji, stjecanje praktičnih vještina aktivna komunikacija student – asistent); Testovi iz teorije ; Testovi sa zadacima; Seminarski/grafički radovi (samostalno rješavanju postavljenog problema); Konsultacije</p>		
Način provjere znanja:		
<p>Uslov za potpis prisustvo na 70% predavanja i vježbi.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Odbrana seminarskih/grafičkih radova (Grafički/Seminarski +odgovor na postavljena pitanja); - Testovi (teorijski i sa zadacima); - Izvještaj sa LV (Izvještaj + odgovaranje na postavljena pitanja); - Završni, Popravni, Dodatni popravni ispit (usmeni ispit). 		

NAZIV PREDMETA: MODELIRANJE OBRADNIH PROCESA		Šifra predmeta: H251P002
Okvirni sadržaj predmeta:		
<p>Modeliranje obradnih procesa - opšti pojmovi; Tehnike modeliranja obradnih procesa; Planiranje eksperimentalnih istraživanja; Najčešće primjenjivani eksperimentalni planovi; Eksperimentalni planovi za matematsko modeliranje obradnih procesa; Statistička obrada eksperimentalnih rezultata ; Grafička interpretacija i postavljanje zaključaka o analiziranom procesu; Modeliranje procesa obrade odvajanjem čestica; Modeliranje procesa obrade plastičnim deformisanjem; Modeliranje procesa zavarivanjem i navarivanjem;</p>		
Način realizacije nastave:		
<p>Planirane su slijedeće aktivnosti uspješnog učenja: konkretno iskustvo, promatranje i analiziranje i aktivno eksperimentisanje.</p> <p>Najznačnije metode učenja na predmetu su:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Predavanja uz upotrebu multimedijalnih sredstava, tehnika aktivnog učenja i uz aktivno učešće i diskusije studenata; - Laboratorijske vježbe; - Priprema i odbrana individualnih grafičkih radova. 		
Način provjere znanja:		
<p>Provjere znanja priznaju se kao kumulativni ispit ukoliko je postignuti rezultat pozitivan nakon svake pojedinačne provjere i iznosi najmanje 50% ukupno predviđenog i/ili traženog znanja i vještina. Da bi student položio predmet mora ostvariti minimalno 54 kumulativna boda.</p>		

NAZIV PREDMETA: MONTAŽNI SISTEMI		Šifra predmeta: H251P003
Okvirni sadržaj predmeta:		
<p>Sadržaj predmeta (nastavne jedinice):</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 integrisanih procesa montaže. 		
Način realizacije nastave:		
<p>Predavanja – teorijska predavanja, aktivna dvosmjerna komunikacija student profesor, korištenje popratnih multimedijalnih sredstava, te tehnika aktivnog učenja, obavezno prisustvo studenata;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Auditorne vježbe – rješavanje problema sa zadatcima vezanim za tematiku izučavanog predmeta, aktivna dvosmjerna komunikacija student – asistent; - Testovi iz teorije – rješavanje testova; - Testovi sa zadatcima – rješavanje testova; - Seminarski/grafički radovi 		
Način provjere znanja:		
<p>Koncept provjere znanja je zasnovan na kontinuiranom radu sa studentima tokom semestra.</p> <p>Metode provjere znanja uključuju:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; - 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. 		

NAZIV PREDMETA: KOMPJUTERSKI INTEGRIRANA PROIZVODNJA		Šifra predmeta: H251P004
Okvirni sadržaj predmeta:		
<ul style="list-style-type: none"> - 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:		
<ul style="list-style-type: none"> - 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;

Način provjere znanja:	
<ul style="list-style-type: none"> - 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. 	

NAZIV PREDMETA: BRZA IZRADA PROIZVODA		Šifra predmeta: H251P005
Okvirni sadržaj predmeta:		
<p>Pojam brze izrade prototipa (RP), brze izrade proizvoda (RM), brze izrade alata (RT); Principi rada RP sistema; Priprema podataka za RP sisteme; Postprocesuiranje proizvedenih dijelova; Stereolitografija - SLA; Selektivno lasersko sinterovanje - SLS; Trodimenzionalno štampanje - 3DP; Nanošenje materijala topljenjem - FDM; Pojam 3D digitalizacije: Reverzibilno inženjerstvo - RE; Integracija RP/RT/RM sistema i reverzibilnog inženjeringa.</p>		
Način realizacije nastave:		
<p>Predavanja (teorija, dvosmjerna komunikacija student profesor, korištenje popratnih multimedijalnih sredstava, te tehnika aktivnog učenja, obavezno prisustvo studenata); AV (rješavanje problema sa zadatcima, dvosmjerna komunikacija student – asistent); LV (rad u laboratoriji, stjecanje praktičnih vještina aktivna komunikacija student – asistent); Testovi iz teorije ; Testovi sa zadatcima; Seminarski/grafički radovi (samostalno rješavanju postavljenog problema); Konsultacije</p>		
Način provjere znanja:		
<p>Uslov za potpis prisustvo na 70% predavanja i vježbi.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Odbrana seminarskih/grafičkih radova (Grafički/Seminarski +odgovor na postavljena pitanja); - Testovi (teorijski i sa zadacima); - Izvještaj sa LV (Izvještaj + odgovaranje na postavljena pitanja); - Završni, Popravni, Dodatni popravni ispit (usmeni ispit). 		

NAZIV PREDMETA: STUDIJ RADA I VREMENA		Šifra predmeta: H251P006
Okvirni sadržaj predmeta:		
<ul style="list-style-type: none"> - Osnovni pojmovi i definicija studije rada i vremena; - Studija slučaja; - Studij i analiza vremena rada (MTM, WF, BMT, DMT, MTA, MCD); 		

<ul style="list-style-type: none"> - 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:	
<ul style="list-style-type: none"> - Predavanja – teorijska predavanja, aktivna dvosmjerna komunikacija student profesor, korištenje popratnih multimedijalnih sredstava, te tehnika aktivnog učenja, obavezno prisustvo studenata; - Laboratorijske vježbe – radu laboratoriji, stjecanje praktičnih vještina vezanih za tematiku izučavanog predmeta, aktivna dvosmjerna 	
Način provjere znanja:	
<p>Koncept provjere znanja je zasnovan na kontinuiranom radu sa studentima tokom semestra. Metode provjere znanja uključuju:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Odbrana seminarских/grafičkih radova – student brani pred profesorom/asistentom svoj rad – odgovara na postavljena pitanja; - 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. 	

NAZIV PREDMETA: PROJEKTOVANJE FABRIKA		Šifra predmeta: H251P007
Okvirni sadržaj predmeta:		
<p>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; Ocjena investicionog procesa; Dimenzionisanje elemenata strukture fabrike; Ergonomsko projektovano 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.</p>		
Način realizacije nastave:		
<p>Predavanja (teorija, dvosmjerna komunikacija student profesor, korištenje popratnih multimedijalnih sredstava, te tehnika aktivnog učenja, obavezno prisustvo studenata); LV (rad u laboratoriji, stjecanje praktičnih vještina aktivna komunikacija student – asistent); Testovi iz teorije ; Testovi sa zadacima; Seminarски/grafički radovi (samostalno rješavanju postavljenog problema); Konsultacije</p>		
Način provjere znanja:		
<p>Uslov za potpis prisustvo na 70% predavanja i vježbi.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Odbrana seminarских/grafičkih radova (Grafički/Seminarски +odgovor na postavljena pitanja); - Testovi (teorijski i sa zadacima); - Izvještaj sa LV (Izvještaj + odgovaranje na postavljena pitanja); - Završni, Popravni, Dodatni popravni ispit (usmeni ispit). 		

NAZIV PREDMETA: UPRAVLJANJE PROIZVODNJOM		Šifra predmeta: H251P008
Okvirni sadržaj predmeta:		
<p>Metode i strategija upravljanja, klasična teorija organizacije rada, moderna teorija organizacije rada, teorija sistema, logistika proizvodnje</p> <ul style="list-style-type: none"> - Upravljanje proizvodnjom i proizvodnim sistemom, upravljanje pojedinačnom i serijskom proizvodnjom, upravljanje materijalom, upravljanje alatima, upravljanje dokumentacijom. - 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:		
<ul style="list-style-type: none"> - 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; 		
Način provjere znanja:		
<ul style="list-style-type: none"> - Odbrana seminarских/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. 		

NAZIV PREDMETA: NOVE PROIZVODNE TEHNOLOGIJE		Šifra predmeta: H252P001
Okvirni sadržaj predmeta:		
<ul style="list-style-type: none"> - 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; - hidrodformisanje cijevi i limova; - superplastično deformisanje; - profilirano valjanje limova; - fino razdvajanje presovanjem; - mehaničko legiranje; - savremene tehnologije spajanja materijala; 		

<ul style="list-style-type: none"> - 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.	
Način 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).	

NAZIV PREDMETA: TEHNOLOGIČNOST MATERIJALA		Šifra predmeta: H252P002
Okvirni sadržaj predmeta:		
<ul style="list-style-type: none"> - uvod u tehnologičnost 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; 		
Način realizacije nastave:		
<ul style="list-style-type: none"> - Predavanja uz aktivno učešće i diskusije studenata; - Laboratorijske vježbe; - Izrada i izlaganje seminarskih radova. 		
Način provjere znanja:		
Aktivnost na predavanjima i vježbama, Seminarski rad/zadaće, Završni ispit Popravni ispit Provjere znanja priznaju se kao kumulativni ispit ukoliko je postignuti rezultat pozitivan nakon svake pojedinačne provjere i iznosi najmanje 50% ukupno predviđenog i/ili traženog znanja i vještina. Da bi student položio predmet mora ostvariti minimalno 54 kumulativna boda.		

NAZIV PREDMETA: MODELIRANJE I OPTIMIZACIJA OBRADNIH PROCESA		Šifra predmeta: H252P003
--	--	-------------------------------------

Okvirni sadržaj predmeta:	
<p>-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.</p>	
Način realizacije nastave:	
<p>Planirane su slijedeće aktivnosti uspješnog učenja: konkretno iskustvo, promatranje i analiziranje i aktivno eksperimentisanje. Najznačanije metode učenja na predmetu su: - Predavanja uz upotrebu multimedijalnih sredstava, tehnika aktivnog učenja i uz aktivno učešće i diskusije studenata; - Laboratorijske vježbe; - Priprema i odbrana individualnih grafičkih radova.</p>	
Način provjere znanja:	
<p>Aktivnost na predavanjima i vježbama, Seminarski rad/zadaće, Završni ispit Popravni ispit</p> <p>Provjere znanja priznaju se kao kumulativni ispit ukoliko je postignuti rezultat pozitivan nakon svake pojedinačne provjere i iznosi najmanje 50% ukupno predviđenog i/ili traženog znanja i vještina. Da bi student položio predmet mora ostvariti minimalno 54 kumulativna boda.</p>	

NAZIV PREDMETA: UPRAVLJANJE PROJEKTIMA		Šifra predmeta: H252P004
Okvirni sadržaj predmeta:		
<p>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.</p>		
Način realizacije nastave:		
<p>Predavanja (teorija, dvosmjerna komunikacija student profesor, korištenje popratnih multimedijalnih sredstava, te tehnika aktivnog učenja, obavezno prisustvo studenata); AV (rješavanje problema sa zadacima, dvosmjerna komunikacija student – asistent); LV (rad u laboratoriji, stjecanje praktičnih vještina aktivna komunikacija student – asistent); Testovi iz teorije ; Testovi sa zadacima; Seminarski/grafički radovi (samostalno rješavanju postavljenog problema); Konsultacije</p>		
Način provjere znanja:		
<p>Uslov za potpis prisustvo na 70% predavanja i vježbi.</p>		

- Odbrana seminarskih/grafičkih radova (Grafički/Seminarski +odgovor na postavljena pitanja);
- Testovi (teorijski i sa zadacima);
- Izvještaj sa LV (Izvještaj + odgovaranje na postavljena pitanja);
- Završni, Popravni, Dodatni popravni ispit (usmeni ispit).

NAZIV PREDMETA: INOVATIVNI NEŽELJEZNI MATERIJALI I TEHNOLOGIJE		Šifra predmeta: H252P005
Okvirni sadržaj predmeta:		
<ul style="list-style-type: none"> - 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 neželjeznih materijala. 		
Način realizacije nastave:		
<p>Predavanja (teorija, dvosmjerna komunikacija student profesor, korištenje popratnih multimedijalnih sredstava, te tehnika aktivnog učenja, obavezno prisustvo studenata); AV (rješavanje problema sa zadacima, dvosmjerna komunikacija student – asistent); LV (rad u laboratoriji, stjecanje praktičnih vještina aktivna komunikacija student – asistent); Testovi iz teorije ; Testovi sa zadacima; Seminarski/grafički radovi (samostalno rješavanju postavljenog problema); Konsultacije</p>		
Način provjere znanja:		
<p>Nakon polovine semestra studenti pismeno polažu prvi kolokvijalni ispit koji obuhvata do tada obrađenu tematiku. Kolokvijalni ispit se sastoji od teoretskog dijela sa zadacima. Student na prvom kolokvijalnom ispitu može ostvariti maksimalno 15 bodova.</p> <p>Nakon završenog semestra studenti pismeno polažu drugi kolokvijalni ispit koji obuhvata do tada obrađenu tematiku a koji se sastoji od teoretskog dijela i zadataka pri čemu mogu ostvariti najviše 15 bodova. Kolokvijalni ispiti su sastavljeni od strane predmetnog profesora kako bi studenti u zadanom vremenskom periodu bili u stanju da odgovore na postavljena pitanja iz problematike izučavanog gradiva. Oba testa polažu svi studenti na predmetu istovremeno čime je postignuta ujednačenost nivoa znanja koje se testira, kao i uslovi pod kojima student polaže ispit.</p> <p>U sklopu predispitnih obaveza studenti su dužni izraditi individualni seminarski rad koji će obuhvatiti određenu tematiku iz sadržaja nastavnog predmeta. Student seminarski rad predaje u pisanoj formi predmetnom nastavniku na pregled i ocjenu, a zatim se usmeno prezentira i odgovara na postavljena pitanja i izložene tematike. Na auditornim vježbama se rade zadaci i računski primjeri iz oblasti koje su odrađene na predavanju. U sklopu laboratorijskih vježbi radi se semestralni program iz konstrukcije nekog od sistema stezanja ili specijalno namijenjenog reznog alata.</p>		

Za urađeni i prezentirani seminarski rad student može ostvariti do 10 bodova a na obavezno prisustvo nastavi i vježbama maksimalno 10 bodova.

Završni i popravni ispit je usmenog tipa, a maksimalni broj bodova koji se može ostvarit na završnom ispitu je 50, a pravo izlaska na završni ispit je odbranjen seminarski rad i osvojeno 50% bodova na parcijalnim provjerama znanja.

Provjere znanja studenata priznaju se kao kumulativan ispit ukoliko je postignut rezultat nakon svake pojedinačne provjere iznosi 50% i više od ukupno predviđenog ili traženog znanja i vještina.

Da bi student položio predmet mora ostvariti minimalno 54 kumulativna boda od čega su minimalno 24 bodova na završnom usmenom ispitu.

NAZIV PREDMETA: KONSTRUKCIJA DEFORMACIONIH I OBRADNIH MAŠINA		Šifra predmeta: H252P006
Okvirni sadržaj predmeta:		
<ul style="list-style-type: none">- Osnovne tehnološki ispravnog konstruisanje mašinskih dijelova deformacionih i obradnih mašina;- Tehnološki ispravno konstruisanje u odnosu na montažu;- Konstruisanje elemenata i podsklopova deformacionih i obradnih mašina u odnosu na vrstu i veličinu opterećenja.		
Način realizacije nastave:		
<ul style="list-style-type: none">- Predavanja uz aktivno učešće i diskusije studenata;- Auditorne vježbe;- Laboratorijske vježbe;- Izrada i izlaganje seminarskih radova.		
Način provjere znanja:		
Aktivnost na predavanjima i vježbama, Seminarski rad/zadaće, Završni ispit Popravni ispit		

NAZIV PREDMETA: TEHNOLOGIJE POVRŠINSKE OBRADNE MATERIJALA		Šifra predmeta: H252P007
Okvirni sadržaj predmeta:		
<ul style="list-style-type: none">- Definisane osnovnih pojmova i podjela tehnologija površinske obrade materijala;- Korozija metala,- Mehanizmi trošenje 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;		

Način realizacije nastave:	
- Predavanja uz aktivno učešće i diskusije studenata; - Laboratorijske vježbe; - Izrada i izlaganje seminarских radova.	
Način provjere znanja:	
Aktivnost na predavanjima i vježbama, Seminarski rad/zadaće, Završni ispit Popravni ispit	

NAZIV PREDMETA: VIRTUALNE ANALIZE OBRADNIH PROCESA		Šifra predmeta: H252P008
Okvirni sadržaj predmeta:		
- Virtualne analize obranih procesa – definicije i opšti pojmovi; - Metoda konačnih elemenata - Linerana i nelinearna analiza; - Primjena FE analiza u obradi deformisanjem; - FE analiza procesa obrade lima deformisanjem; - FE analiza procesa zapreminskog deformisanja; - 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; - Primjena CAM-a u simulaciji obrada struganja i glodanja - Analiza kvaliteta obrađene površine nakon virtualne obrade		
Način realizacije nastave:		
- Predavanja uz aktivno učešće i diskusije studenata; - Laboratorijske vježbe; - Izrada i izlaganje seminarских radova.		
Način provjere znanja:		
Aktivnost na predavanjima i vježbama, Seminarski rad/zadaće, Završni ispit Popravni ispit		



UNIVERZITET U TUZLI
MAŠINSKI FAKULTET



STUDIJSKI PROGRAM II CIKLUSA STUDIJA (INOVIRANI)

MEHATRONIKA

u primjeni od 2018/19. godine

Tuzla, avgust 2018. godine

1. OPĆI DIO

1.1. Opis studija

Naziv studijskog programa: **Mehatronika**

1.2. Trajanje II ciklusa studija i ukupan broj ECTS bodova

Trajanje II ciklusa studija je dva semestra sa po 30 ECTS bodova, tj. ukupno 60 ECTS bodova.

1.3. Akademski titula i zvanje koji se stiče završetkom studija

Magistar mašinstva

1.4. Bliži uslovi za upis na studijski program

Upis na studij vrši se na osnovu javnog konkursa kojeg raspisuje i njegov sadržaj utvrđuje Senat, na prijedlog NNV/UNV fakulteta/ADU-a. Konkursom se utvrđuje broj upisanih, bliži uslovi za upis, način odabira prijavljenih kandidata, u skladu sa studijskim programom, te potrebna dokumentacija. 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 JU Univerziteta u Tuzli, Pravilnikom o studiju II ciklusa i studijskim programom.

1.5. Osnovni ciljevi studijskog programa

Jedan od ciljeva ovog studijskog programa je stvaranje uslova za obrazovanje i usavršavanje stručnih i naučnih kadrova koji će biti u stanju da ovladaju proizvodima novih tehnologija. Interdisciplinarni studij II ciklusa studija Mehatronika predstavlja svojevrsnu, sinergijsku kombinaciju mašinstva (mekanika), elektronike (upravljanje), i informacionih tehnologija i omogućava studentima sticanje znanja iz novih tehnologija i disciplina, čime povećavaju svoju konkurentnost po završetku studija, kako na domaćem tako i na inostranom tržištu radne snage. Osnovni cilj II ciklusa studija Mehatronike je da student ovlada znanjima i vještinama koje se odnose na razvoj i primjenu inteligentnih mehatroničkih sistema, sintezu mehatroničkih modula i da ovlada vještinama projektovanja hidrauličkih sistema s akcentom na proporcionalnu i servo hidrauliku. Pored toga, student će se upoznati sa pravilima i metodama u oblasti ergonomije i dizajna općenito, da bi potom ovladao vještinama i metodama dizajniranja mehatroničkih komponenti. Po pitanju vještačke inteligencije dosta prisutne u mehatronici, student će ovladati znanjima neophodnim za korištenje i primjenu neuronskih mreža. Pored toga, kako bi se potpunije shvatio navedeni studijski program potrebno je ukazati na pravce kojima će se kretati razvoj postojećih tehnologija, posebno u oblasti mehatronike.

1.6. Kompetencije, ishodi učenja te vještine koje se stiču kvalifikacijom (diplomom)

Nakon uspješnog završetka II ciklusa studijskog programa Mehatronika student će biti osposobljen da:

- učestvuje u razvoju i projektovanju mehatroničkih komponenti odnosno mehatronički sistema;
- proračuna i integriše odgovarajuć mehatroničke komponente pri kreiranju odnosno dizajniranju različitih mehatronički sistema;
- ocijeni i odabere adekvatne alate neophodne pri dizajniranju novih, odnosno modifikaciji postojećih mehatroničkih komponenti ili sistema;
- predvidi, formuliše i objasni eventualne probleme koji se mogu javiti pri razvoju i projektovanju odnosno funkcionisanju složenih mehatroničkih sistema;

- prikuplja i analizira informacije koje se odnose na funkcionisanje mehatroničkih sistema i komponenti i s tim u vezi kreira i modificira adekvatne modele zasnovane na neuronskim mrežama odnosno vještačkoj inteligenciji;
- donesi validne zaključke u smislu predlaganja kvalitetnijih rješenja pri dizajniranju mehatroničkih komponenti i sistema.

2. STRUČNI DIO

2.1. Struktura studijskog programa

Studijski program Mehatronika je jednogodišnji studij koji se realizuje u dva (II) semestra, pri čemu svaki semestar ima 15 sedmica. Pripada području Tehničke nauke, polju Mehatronika. Studijski program Mehatronika na II ciklusu studija dat je tabelarno u planu i programu

Studijski program: Mehatronika

RB	Naziv predmeta	P	A	L	ECTS	Semestar	Obavezni/Izborni
1	Sinteza mehatroničkih modula	3	0	1	8	1	A
2	PLC – industrijska aplikacija	3	0	1	8	1	A
3	Hidraulički i pneumatski sistemi	3	0	1	8	1	A
4	Industrijska automatizacija i robotizacija	3	0	1	6	2	A
5	Proporcionalna i servo hidraulika	2	0	0	6	1	B1
6	Dizajn mehatroničkih sistema	2	0	0	6	1	B1
7	Inteligentni mehatronički sistemi	2	0	0	4	2	B2
8	Biomehatronički sistemi	2	0	0	4	2	B2
9	Završni Master rad				20	2	A
UKUPNO OBAVEZNIH ZIMSKI SEMESTAR		9	0	3	24	1	3A
UKUPNO IZBORNIH ZIMSKI SEMESTAR		2	0	0	6	1	1B1
UKUPNO OBAVEZNIH LJETNI SEMESTAR		3	0	1	6	2	1A
UKUPNO OBAVEZNIH LJETNI SEMESTAR		0	0	0	20	2	Završni rad
UKUPNO IZBORNIH LJETNI SEMESTAR		2	0	0	4	2	1B2

A-Redovni predmeti, B1-Izborni predmeti 1, B2 - Izborni predmeti 2 itd., 3A- tri redovna predmeta, 1B1-jedan izborna predmeta, 1A- jedan redovni predmet. Ponuđeno je 4 izborni predmeta, studenti biraju ukupno 2, (iz skupine B1 prvi a iz skupine B2 drugi.

2.2. Uslovi upisa u naredni semestar, način završetka studija

Uslovi za upis drugog semestra su odslušani predmeti i ovjera prvog semestra, a na osnovu potpisa predmetnih nastavnika. Student koji je izvršio sve obaveze utvrđene nastavnim planom i nastavnim programom, Statutom i drugim opštim aktima, nakon ovjerenog I semestra drugog ciklusa studija te položenih predmeta, može ostvariti 30 ECTS bodova. U II semestru drugog ciklusa studija student sluša preostala dva predmeta. Nakon što položi preostala dva predmeta iz drugog semestra student ostvaruje 10 ECTS bodova, a nakon što izvrši istraživanja s ciljem izrade i odbrane završnog rada i odbrani isti student ostvaruje dodatnih 20 ECTS bodova. Uslovi upisa u II semestar, te način završetka studija utvrđeni su Zakonom, Statutom i Pravilima studiranja na II ciklusu studija na Univerzitetu u Tuzli. Završetkom II ciklusa studija student stiže ukupno 60 ECTS bodova.

2.3. Provjera znanja

Znanje studenata provjerava se i ocjenjuje kontinuirano tokom semestra. Pri tome se vrednuje prisustvo i aktivno sudjelovanje u nastavi i vježbama, priprema i prezentacija individualnog i grupnog seminarskog rada, parcijalni ispiti i završni ispit. Metode provjere znanja su osmišljene tako da odgovaraju očekivanim ishodima učenja. Koristit će se sljedeće metode provjere znanja: pismeni i usmeni odgovori, izlaganje i prezentacije, seminarski radovi, testovi. Rezultati provjere znanja su dostupni i transparentni studentu tokom cijelog semestra. Preciznije metode provjere znanja date su u opisima predmeta (Silabusima).

2.4. Kriteriji provjere znanja

Kriteriji provjere znanja se primjenjuju na sve predmete. Konačni uspjeh studenta za pojedine predmete izražava se brojnom, opisnom ili slovnom ocjenom, kako slijedi:

Ocjena	Opisno	Slovno	Bodovi
5 (pet)	Ne zadovoljava minimalne kriterije	F	0-53
6 (šest)	Zadovoljava minimalne kriterije	E	54-64
7 (sedam)	Uopšteno dobar, ali sa značajnim nedostacima	D	65-74
8 (osam)	Prosječan sa primjetnim greškama	C	75-84
9 (devet)	Iznad prosjeka sa ponekom greškom	B	85-94
10 (deset)	Izuzetan uspjeh bez grešaka ili sa neznatnim greškama	A	95-100

Ocjena na ispitu zasnovana je na ukupnom broju bodova koje je student stekao ispunjavanjem predispitnih obaveza i polaganjem ispita, prema kvalitetu stečenih znanja i vještina, i sadrži maksimalno 100 bodova.

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

Studentu Univerziteta, kao i studentu drugog univerziteta se može omogućiti prelazak sa jednog studijskog programa na drugi, pod uslovima i kriterijima koje odlukom utvrđuje Senat Univerziteta, na prijedlog NNV/UNV fakulteta/Akademije. Pravo na promjenu studijskog programa/prelaz sa drugog univerziteta može se ostvariti prije početka nastave u semestru, s tim da prelaz nije moguć tokom akademske godine u kojoj je student prvi puta upisao studij drugog ciklusa. Uz zahtjev za promjenu studijskog programa/prelaz prilažu se uvjerenja o statusu studenta i o postignutom uspjehu na studijskom programu te druge relevantne informacije o započetom studijskom programu. Student podnosi zahtjev dekanu fakulteta/Akademije najkasnije do 01.09. tekuće akademske godine. O zahtjevu studenta, odlučuje NNV/UNV.

2.6. Nastavak II Ciklusa studija nakon prekida

Prava i obaveze studenta mogu mirovati najviše jednu akademsku godinu. Prava i obaveze studenta miruju:

- za vrijeme dok je student/ica na porodijskom odsustvu;
- za vrijeme trajanja bolesti zbog koje nije mogao pohađati nastavu i polagati ispite (što se dokazuje mišljenjem nadležne zdravstvene ustanove);
- radi obavljanja odobrene stručne prakse u zemlji ili inostranstvu;
- iz drugih opravdanih razloga.

Zahtjev za mirovanje prava i obaveza podnosi se prije početka akademske godine. Rješenje po zahtjevu za mirovanje prava i obaveza studenta donosi dekan fakulteta/Akademije. Po prestanku razloga zbog kojih je zatražio mirovanje, student nastavlja studij prema važećem studijskom programu.

2.7. Druga pitanja od značaja za izvođenje studijskog programa

Druga pitanja od značaja za izvođenje studijskog programa kao što su optimalan broj upisanih studenata, pokrivenost nastave, troškovi studija i dr. Utvrđuju se Odlukama NNV-a fakulteta te Senata Univerziteta u Tuzli.

2.8. Način izvođenja studija

Studij je organizovan kao redovni studij na daljinu.

NAZIV PREDMETA: SINTEZA MEHATRONIČKIH MODULA		Šifra predmeta: H263P001
Okvirni sadržaj predmeta:		
<ul style="list-style-type: none"> - Uvod. Osnove mehaničkih modula industrijske aplikacije, - Elementi proporcionalne i servo hidraulike, elektroničkih komponenti mehatroničkih modula, - Mjerni i upravljački uređaji sinteze mehatroničkog modula, - PLC s i njihovo programiranje u funkciji upravljanja mehatroničkih modula i sistema, - Integracija mehanike, elektronike i informatike, kao komponenti mehatroničkog modula, - Izbor najboljeg načina sinteze komponenata upravljanja, regulacije proporcionalnih i servo hidrauličkih elemenata mehatroničkih modula, - Analiza kompleksnih i projektovanje jednostavnijih mehatroničkih modula, - Matematički modeli, modeliranje i simulacija mehatroničkih modula, - Mehatronički moduli proizvodnih tehnologija, - Mehatronički moduli automobilske industrije. 		
Način realizacije nastave:		
<p>Način realizacije nastave</p> <ul style="list-style-type: none"> - Predavanja – teorijska predavanja, aktivna dvosmjerna komunikacija student profesor, korištenje popratnih multimedijalnih sredstava, te tehnika aktivnog učenja, obavezno prisustvo studenata; - Laboratorijske vježbe – radu laboratoriji, stjecanje praktičnih vještina vezanih za tematiku izučavanog predmeta, aktivna dvosmjerna 		
Način provjere znanja:		
<p>Koncept provjere znanja je zasnovan na kontinuiranom radu sa studentima tokom semestra. Metode provjere znanja uključuju:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Odbrana seminarskih/grafičkih radova – student brani pred profesorom/asistentom svoj rad – odgovara na postavljena pitanja; - 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. 		

NAZIV PREDMETA: PLC – INDUSTRIJSKA APLIKACIJA		Šifra predmeta: H263P002
Okvirni sadržaj predmeta:		
<ul style="list-style-type: none"> - Uvod u programabilne logičke kontrolere, - Osnove, struktura i način rada PLC-a, - Programiranje PLC-a. Puštanje u rad i održavanje PLC, - Integracija objekta upravljanja i složene strukture upravljačkog sistema, - Implementacija automatizovanih sistema, - Fazi logika i fazi upravljanje.Integracije mehatroničkih sistema sa ostalim segmentima u proizvodnim procesnima, - Upravljanje procesima, mrežni sistemi i SCADA. 		
Način realizacije nastave:		
<p>Način realizacije nastave</p> <ul style="list-style-type: none"> • Predavanja – teorijska predavanja, aktivna dvosmjerna komunikacija student profesor, korištenje popratnih multimedijalnih sredstava, te tehnika aktivnog učenja, 		

obavezno prisustvo studenata; • Laboratorijske vježbe – radu laboratoriji, stjecanje praktičnih vještina vezanih za tematiku izučavanog predmeta, aktivna dvosmjerna	
Način 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 u toku semestra, izradu seminarskog rada kao i finalnu ocjenu znanja u pismenom i/ili usmenom obliku. Time se svim studentima koji imaju različite afinitete omogućava jednak tretman (pismena i/ili usmena provjera znanja).	

NAZIV PREDMETA: HIDRAULIČKI I PNEUMATSKI SISTEMI		Šifra predmeta: H263P003
Okvirni sadržaj predmeta:		
Konstrukcija hidrauličkih i pneumatskih sistema. Opšti principi konstruisanja hidrauličkih sistema. Podjela hidrauličkih sistema. Iskorištenje energije u hidrauličkom sistemu. Upravljanje radom hidrauličkih sistema. Konstrukcije pojedinih pod sklopova hidrauličkih sistema. Konstrukcija hidrauličkog agregata. Konstrukcija otvorenih hidrauličkih sistema. Konstrukcija zatvorenih hidrauličkih sistema. Regulacija pojedinih parametara u hidrauličkim sistemima. Proračun hidrauličkih sistema. Modeliranje i simulacija hidrauličkih sistema. Održavanje hidrauličkih sistema i komponenti. Komponente pneumatskih sistema. Dizajn pneumatskih sistema. Proračun osnovnih veličina pneumatičkih sistema. Pneumatika u automatizaciji proizvodnih procesa. Izrada pneumatskih shema upravljanja. Logičke funkcije i memorijski elementi pneumatskih sistema. Modeliranje i simulacija pneumatskih sistema. Instaliranje pneumatske opreme. Održavanje pneumatskih komponenti.		
Način realizacije nastave:		
Predavanja se izvode na klasični način, korištenjem multimedijalnih resursa te tehnikama aktivnog učenja i učešća studenata.		
Način 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 u toku semestra, izradu seminarskog rada kao i finalnu ocjenu znanja u pismenom i/ili usmenom obliku. Time se svim studentima koji imaju različite afinitete omogućava jednak tretman (pismena i/ili usmena provjera znanja).		

NAZIV PREDMETA: INDUSTRIJSKA AUTOMATIZACIJA I ROBOTIZACIJA		Šifra predmeta: H263P004
Okvirni sadržaj predmeta:		
Osnovni pojmovi i principi automatizacije sistema i primjena u mehatronici. Karakteristike, namjena i podjela senzora. Karakteristike, namjena i podjela aktuatora. PLC (namjena, podjela, karakteristike). Analogni i digitalni ulazi i izlazi. Izbor tehnike automatizacije. Struktura pojmova vođenje, nadzor, zaštita, mjerenje, odlučivanje, upravljanje, regulacija. Zadaci automatskog vođenja u složenim postrojenjima i procesima. Centralizirana, mješovita i hierarhijska struktura u automatizaciji složenih procesa. Izbor metoda rješavanja inženjerskih problema u primjenom automatiziranih i robotiziranih sistema. Definicija robotike i robota kao sistema. Vrste i karakteristike robota. Izvedbe i karakteristike elemenata robota. Konfiguracija robota. Mehanika i upravljanje robotima. Kinematika robota. Direktna i inverzna kinematika robota. Dinamika robota i upravljanje. Planiranje i inteligentno upravljanje robotima. Robotska vizija. Primjena robota u industrijskim procesima.		
Način realizacije nastave:		
Predavanja se izvode na klasični način, korištenjem multimedijalnih resursa te tehnikama aktivnog učenja i		

učešća studenata.	
Način 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 u toku semestra, izradu seminarskog rada kao i finalnu ocjenu znanja u pismenom i/ili usmenom obliku. Time se svim studentima koji imaju različite afinitete omogućava jednak tretman (pismena i/ili usmena provjera znanja).	

NAZIV PREDMETA: PROPORCIONALNA I SERVO HIDRAULIKA		Šifra predmeta: H263P005
Okvirni sadržaj predmeta:		
Uvod. Osnovni elementi proporcionalne i servo hidraulike. Servo sistemi upravljani prigušenjem. Servo sistemi upravljani napajanjem. Proporcionalni sistemi. Osnovni elementi i njihove značajke. Hidrauličke pumpe i motori promjenljivog kapaciteta. Matematički modeli i primjene. Proporcionalni i servo ventili. Vrste, statičke i dinamičke karakteristike. Projektiranje upravljačkog kruga proporcionalnog i servo hidrauličkih sistema. Mjerni i upravljački uređaji. Regulacija momenta/sile, brzine i pomaka hidrauličkih aktuatora. Razvoj i izgradnja naprednih sistema za upravljanje, nadzor, simuliranje i ispitivanje navedenih sistema u industrijskim i mobilnim postrojenjima. Metode regulacije proporcionalnih i servo hidrauličkih sistema korištenjem različitih upravljačkih uređaja. Matematički modeli proporcionalni i servo hidrauličkih sistema. Modeliranje i simulacija hidrauličkih sistema. Projektovanja hidrauličkih sistema i prikaz izvedenih rješenja u području industrijske i mobilne hidraulike.		
Način realizacije nastave:		
Predavanja se izvode na klasični način, korištenjem multimedijalnih resursa te tehnikama aktivnog učenja i učešća studenata.		
Način 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 u toku semestra, izradu seminarskog rada kao i finalnu ocjenu znanja u pismenom i/ili usmenom obliku. Time se svim studentima koji imaju različite afinitete omogućava jednak tretman (pismena i/ili usmena provjera znanja).		

NAZIV PREDMETA: DIZAJN MEHATRONIČKIH SISTEMA		Šifra predmeta: H263P006
Okvirni sadržaj predmeta:		
Osnovni pojmovi - mehatronička komponenta, senzori, aktuatori, vrste i struktura. Dizajn mehatroničkih sistema. Principi konkurentskog i modularnog dizajna mehatroničkih sistema. CAD/CAE, osnovni softverski alati. Modeliranje i simulacija mehatroničkih sistema. Ispitivanje i testiranje mehaničkih i električnih komponenti, senzora i aktuatora. Integracija mehaničkih i električnih dijelova u jedinstven sistem. Računarski i upravljački sistemi. Analiza i optimizacija mehatroničkih sistema shodno određenim parametrima. Optimizacijske metode.		
Način realizacije nastave:		
Predavanja se izvode na klasični način, korištenjem multimedijalnih resursa te tehnikama aktivnog učenja i učešća studenata.		
Način 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 u toku semestra, izradu seminarskog rada kao i finalnu ocjenu znanja u pismenom i/ili usmenom obliku. Time se svim studentima koji imaju različite afinitete omogućava jednak tretman (pismena i/ili usmena provjera znanja).		

NAZIV PREDMETA: INTELIGENTNI MEHATRONIČKI SISTEMI		Šifra predmeta: H263P007
Okvirni sadržaj predmeta:		
<ul style="list-style-type: none"> - Osnovni pojmovi-Vještačka inteligencija, - Inteligentni sistemi u proizvodnim tehnologijama, - Arhitektura inteligentnih mehatroničkih sistema, - Analogija mehaničkih, električnih, termičkih i fluidnih sistema, - Integracija mehaničkih, električnih, termičkih i fluidnih sistema sa posebnim osvrtom na integraciju mehaničkih i električnih sistema, - Mehatronski sistemi i inteligentno upravljanje, - Prenosna funkcija složene strukture mehatroničkog sistema upravljan vještačkom inteligencijom, - Inteligentni upravljački sistem autonomnog robota, - Eksperimentalni sistemi inteligentnog upravljanja. 		
Način realizacije nastave:		
<p>Način realizacije nastave</p> <ul style="list-style-type: none"> • Predavanja – teorijska predavanja, aktivna dvosmjerna komunikacija student profesor, korištenje popratnih multimedijalnih sredstava, te tehnika aktivnog učenja, obavezno prisustvo studenata; 		
Način provjere znanja:		
<p>Koncept provjere znanja je zasnovan na kontinuiranom radu sa studentima tokom semestra. Metode provjere znanja uključuju:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Odbrana seminarskih/grafičkih radova – student brani pred profesorom/asistentom svoj rad – odgovara na postavljena pitanja; - 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. 		

NAZIV PREDMETA: BIOMEHATRONIČKI SISTEMI		Šifra predmeta: H263P008
Okvirni sadržaj predmeta:		
<ul style="list-style-type: none"> - Prostorne integracije, sastavnica mehatronike, modula, proizvoda i sistema. - Mehanika kao zajedništvo s elektronikom i informacijaskom tehnologijom za oblikovanje funkcionalnog međudjelovanja. - Integracija mehaničkih elemenata, elektronike i dijelova bioloških organizama. - Biomehantičke analize čovjeka. - Biomehantički i antropološki uzor u realizaciji robotske tehnike. - Mehatronički inteligentni sistemi. Bionička šaka. Protetika i umjetni organi. - Princip rada slušnih pomagala, umjetnog srce. - Dizajn umjetne elektronička šaka ili natkoljenih proteza. - Neuronske mreže kao utjecajni faktor u razvoju biomehatronike. - Veze između biomehatronike i umjetne inteligencije. Primjeri i primjena savremene biomehatronike. 		
Način realizacije nastave:		
<p>Način realizacije nastave</p> <ul style="list-style-type: none"> • Predavanja – teorijska predavanja, aktivna dvosmjerna komunikacija student profesor, korištenje popratnih multimedijalnih sredstava, te tehnika aktivnog učenja, 		

obavezno prisustvo studenata;

Način 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;
- 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.

**UNIVERZITET U TUZLI
MAŠINSKI FAKULTET**

**Energetsko, proizvodno mašinstvo i mehatronika
II - Ciklus studija**

Predmet: REZIME sa uporednim pregledom izmjena i dopuna nastavnih planova i programa inoviranih studijskih programa 2018/2019 u odnosu na nastavne planove i programe studijskih programa koji su u primjeni od 2016./2017. godine.

U prilogu je dat kratak pregled izmjena i dopuna inoviranih studijskih programa II Ciklusa studija u odnosu na studijske programe istog ciklusa studija koji su u primjeni od akademske 2016./2017. godine.

Izmjene i dopune inoviranih nastavnih planova i programa studijskih programa drugog ciklusa studija isključivo se odnose na usklađivanje već postojećih studijskih planova i programa sa važećim aktima JU Univerziteta u Tuzli. U nastavku je dat komparativni tabelarni pregled izvršenih izmjena i dopuna studijskih programa drugog ciklusa studija.

TABELARNI PREGLED IZVRŠENIH IZMJENA I DOPUNA STUDIJSKIH PROGRAMA II CIKLUSA STUDIJA	
Studijski program II ciklusa studija u primjeni od akademske 2016./2017. godine	Inovirani studijski programi II ciklusa studija 2018/2019
Odsjek: Energetsko mašinstvo Usmjerenje: Termoenergetika Naziv studijskog programa: Termoenergetika	Odsjek: Energetsko mašinstvo Naziv studijskog programa: Termoenergetika Napomena: Izmjene su izvršene tako što je termin usmjerenje ukinut jer je Termoenergetika studijski program na odsjeku Energetsko mašinstvo. Sa aspekta nastavnih planova i programa nije bilo izmjena niti bilo kakvih dopuna.
Odsjek: Energetsko mašinstvo Usmjerenje: Održiva energija i okolina Naziv studijskog programa: Održiva energija i okolina	Odsjek: Energetsko mašinstvo Naziv studijskog programa: Održiva energija i okolina Napomena: Izmjene su izvršene tako što je termin usmjerenje ukinut jer je Održiva energija i okolina studijski program na odsjeku Energetsko mašinstvo. Sa aspekta nastavnih planova i programa nije bilo izmjena niti bilo kakvih dopuna.
Odsjek: Proizvodno mašinstvo Usmjerenje: Industrijski inženjering Usmjerenje: Proizvodne tehnologije	Odsjek: Proizvodno mašinstvo Naziv studijskog programa: Industrijski inženjering Naziv studijskog programa: Proizvodne tehnologije Napomena: Izmjene su izvršene tako što je termin usmjerenje ukinut jer su Industrijski inženjering i Proizvodne tehnologije dva odvojena studijska programa na odsjeku Proizvodno mašinstvo. Sa aspekta nastavnih planova i programa nije bilo izmjena niti bilo kakvih dopuna.
Odsjek: Mehatronika Naziv studijskog programa: Mehatronika	Odsjek: Mehatronika Naziv studijskog programa: Mehatronika Napomena: Na studijskom odsjeku Mehatronika nije bilo izmjena i dopuna
Napomena: Inovirani studijski programi su na osnovu uputa iz Ureda za nastavu i studentska pitanja usklađeni sa važećim aktima Univerziteta u Tuzli (Član 172 Statuta Univerziteta u Tuzli te članom 122 Zakona o visokom obrazovanju TK, te Pravilnikom o II Ciklusu studija. Pravnici Mašinskog fakulteta je pregledao Inovirane studijske programe drugog ciklusa studija i potvrdio da su u skladu sa aktima Univerziteta u Tuzli.	

Prodekan za nastavu i studentska pitanja
Dr. sc. Slađan Lovrić, docent

Dekan
Dr. sc. Denijal Sprečić, red. prof.

