

KLASA: 007-01/24-03/02  
URBROJ: 2170-137-01-24-42  
Rijeka, 20. veljače 2024.

Na temelju članka 34. točke 17. Statuta Sveučilišta u Rijeci (KLASA: 030-01/23-01/05, URBROJ: 2170-137-01-23-2 od 2. listopada 2023. godine), a u skladu s Odlukom Fakultetskog vijeća Tehničkog fakulteta u Rijeci (KLASA: 990-01/23-01/06, URBROJ: 2170-1-43-01-23-4 od 28. travnja 2023. godine) i Potvrdom (KLASA: 640-08/23-01/8, URBROJ: 2170-1-43-01-23-1 od 28. studenoga 2023. godine) te Mišljenjem Povjerenstva za vrednovanje studijskih programa (KLASA: 007-01/24-01/01, URBROJ: 2170-137-03-24-7 od 9. veljače 2024. godine) Senat Sveučilišta u Rijeci na svojoj 92. sjednici održanoj dana 20. veljače 2024. godine donosi sljedeću

**ODLUKU**  
**o potvrdi izmjena i dopuna studijskog programa**  
**sveučilišnog diplomskog studija *Strojarstvo***  
**Tehničkog fakulteta u Rijeci**

**I.**

Potvrđuje se odluka Fakultetskog vijeća Tehničkog fakulteta u Rijeci o izmjenama i dopunama studijskog programa sveučilišnog diplomskog studija *Strojarstvo* (KLASA: 990-01/23-01/06, URBROJ: 2170-1-43-01-23-4 od 28. travnja 2023. godine) i Potvrda od 28. studenoga 2023. (KLASA: 640-08/23-01/8, URBROJ: 2170-1-43-01-23-1).

**II.**

Izmjene i dopune studijskog programa iz točke I. ove Odluke primjenjuju se od akademske godine 2024./2025.

**III.**

Ova Odluka stupa na snagu danom donošenja.

REKTORICA  
prof. dr. sc. Snježana Prijić-Samaržija



**DOSTAVITI:**

1. Tehničkom fakultetu u Rijeci,
2. Povjerenstvu za vrednovanje studijskih programa,
3. Centru za studije i cjeloživotno obrazovanje,
4. Pismohrani, ovdje.



OBRAZAC ZA IZMJENE I DOPUNE STUDIJSKIH PROGRAMA

Opće informacije	
Naziv studijskog programa	Sveučilišni diplomski studij Strojarstvo
Nositelj studijskog programa	Tehnički fakultet Sveučilišta u Rijeci
Izvoditelj studijskog programa	Tehnički fakultet Sveučilišta u Rijeci
Tip studijskog programa	Diplomski sveučilišni studij
Razina studijskog programa	7
Akademski/stručni naziv koji se stječe završetkom studija	Mag. ing. mech.
Naziv i šifra standarda kvalifikacije koja se stječe završetkom studija (ako je program upisan u Registar HKO-a)	-

<b>1. Vrsta izmjena i dopuna</b>
1.1. Vrsta izmjena i dopuna koje se predlažu
Uvođenje dva nova izborna predmeta: Primjena strojnog učenja u inženjerstvu okoliša (3. semestar, 5 ECTS, 15 P + 30 kV) i Računalno modeliranje onečišćenja (4. semestar, 5 ECTS, 15 P + 30 kV).
1.2. Postotak ECTS bodova koji se mijenjaju predloženim izmjenama i dopunama
0%
1.3. Postotak ECTS bodova koji je izmijenjen tijekom ranijih postupka izmjena i dopuna u odnosu na izvorno akreditirani studijski program
16,2 %

<b>2. Obrazloženje zahtjeva za izmjenama i dopunama</b>
2.1. Razlozi i obrazloženje izmjena i dopuna studijskog programa
Uvode se dva nova izborna predmeta iz skupine izbornih kolegija koji čine mikro-kvalifikaciju <i>Specijalist okolišnog inženjerstva</i> . Uvođenje mikro-kvalifikacije provodi se kroz istraživačko-razvojni projekt A1-22-3 u okviru programa „UNIRI CLASS“ – programska linija A1 Otvoreno personalizirano obrazovanje za 2022. godinu.
2.2. Procjena svrhovitosti izmjena i dopuna <sup>1</sup>
Uvođenje predloženih izbornih kolegija nužno je za ostvarenje cjelovite mikro-kvalifikacije <i>Specijalist okolišnog inženjerstva</i> kako je ona zamišljena. Koncept mikro-kvalifikacije temeljen je na konceptu studijskih programa okolišnog inženjerstva sa zapadnoeuropskih sveučilišta.
2.3. Usporedivost izmijenjenog i dopunjenog studijskog programa sa sličnim programima akreditiranih visokih učilišta u RH i EU <sup>2</sup>
Uvođenje dva nova izborna predmeta u bitnome nimalo ne mijenja usporedivost studijskog programa sa sličnim programima drugih visokih učilišta.
2.4. Usklađenost s institucijskom strategijom razvoja studijskih programa <sup>3</sup>
Uvođenje ovakvih izbornih predmeta u skladu je sa misijom Sveučilišta u Rijeci, koja ima za cilj pripremu studenata

<sup>1</sup> Primjerice, procjena svrhovitosti obzirom na potrebe tržišta rada u javnom i privatnom sektoru, povećanje kvalitete studiranja i dr.

<sup>2</sup> Navesti i obrazložiti usporedivost programa, od kojih barem jedan iz EU, s izmijenjenim i dopunjenim programom koji se predlaže te navesti mrežne stranice programa.

<sup>3</sup> Preciznije, usklađenost s misijom i strateškim ciljevima Sveučilišta u Rijeci i visokoškolske institucije.



za poslove budućnosti, bržu difuziju ideja te širi društveni razvoj i veću konkurentnost lokalnog gospodarstva. Također, u skladu je sa strategijom Tehničkog fakulteta, konkretno ciljevima razvoja personaliziranog pristupa učenju, razvoja praktičnih kompetencija studenata te unaprjeđivanja stjecanja praktičnih znanja kroz terensku nastavu, rad u laboratoriju i projektne zadatke.

*2.5. Ostali važni podatci – prema mišljenju predlagača*

-

### **3. Opis obveznih i/ili izbornih predmeta s unesenim izmjenama i dopunama**

*3.1. Popis obveznih i izbornih predmeta (i/ili modula, ukoliko postoje) s brojem sati aktivne nastave potrebnih za njihovu izvedbu i brojem ECTS – bodova (prilog: Tablica 1)*

Podaci o studijskom programu dani su u Tablici 1. u dvije varijante: a) važeća inačica (novi kolegiji označeni crvenom bojom), b) pročišćena inačica s prihvaćenim izmjenama i dopunama.

*3.2. Opis svakog predmeta (prilog: Tablica 2)*

Opis svih predmeta studijskog programa, uključno s predloženim izbornim predmetima dan je u Tablici 2. u dvije varijante: a) važeća inačica (novi kolegiji označeni crvenom bojom), b) pročišćena inačica s prihvaćenim izmjenama i dopunama.



Tablica 1.

3.1. Popis obveznih i izbornih predmeta i/ili modula s brojem sati aktivne nastave potrebnih za njihovu izvedbu i broj ECTS bodova

a) važeća inačica (novi kolegiji označeni crvenom bojom)

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

1. semestar							
Nositelj	Naziv kolegija	Sati / tjedan					ECTS
		P	aV	IV	kV	P+V	
prof. dr. sc. Nelida Črnjarić; prof. dr. sc. Senka Maćešić	Inženjerska matematika	3	2			5	7
prof. dr. sc. Goran Turkalj; prof. dr. sc. Domagoj Lanc	Čvrstoća konstrukcija II	3	1	1		5	7
prof. dr. sc. Anica Trp; prof. dr. sc. Kristian Lenić	Termodinamika II	3	2			5	7
<b>Kolegiji izborne skupine Konstruiranje i mehatronika:</b>							
prof. dr. sc. Marina Franulović	Mehaničke konstrukcije	2			3	5	5
izv. prof. dr. sc. Kristina Marković	Inženjerska vizualizacija	1			2	3	4
<b>Kolegiji izborne skupine Računarska mehanika i inženjerstvo:</b>							
prof. dr. sc. Sanjin Braut	Vibracije	2	1	1		4	4
prof. dr. sc. Nelida Črnjarić; prof. dr. sc. Siniša Družeta; izv. prof. dr. sc. Stefan Ivić	Modeliranje u tehnici	2			2	4	5
<b>Kolegiji izborne skupine Industrijsko i proizvodno inženjerstvo:</b>							
prof. dr. sc. Goran Cukor	Obrada odvajanjem čestica	2	1	1		4	5
prof. dr. sc. Duško Pavletić	Spajanje materijala	2		1		3	4
<b>Kolegiji izborne skupine Termotehnika:</b>							
prof. dr. sc. Anica Trp	Tehnički izmjenjivači topline	2	2			4	4
doc. dr. sc. Boris Delač	Laboratorijske vježbe u termotehnici	1		2		3	5
<b>Kolegiji izborne skupine Procesno i energetska strojarstvo:</b>							
prof. dr. sc. Anica Trp	Tehnički izmjenjivači topline	2	2			4	4



doc. dr. sc. Boris Delač	Laboratorijske vježbe u termotehnici	1		2		3	5
<b>Kolegiji izborne skupine Brodostrojarstvo:</b>							
izv. prof. dr. sc. Rene Prenc	Brodsko elektrotehnika	2	1			3	4
doc. dr. sc. Boris Delač	Laboratorijske vježbe u termotehnici	1		2		3	5
<b>Kolegiji izborne skupine Inženjerstvo materijala:</b>							
izv. prof. dr. sc. Dario Iljkić; izv. prof. dr. sc. Sunčana Smokvina Hanza	Metalni materijali	2	2			4	5
doc. dr. sc. Matej Fonović	Nemetalni materijali	2	1			3	4
<b>UKUPNO</b>						<b>23</b>	<b>30</b>

<b>2. semestar</b>							
Nositelj	Naziv kolegija	Sati / tjedan					ECTS
		P	aV	IV	kV	P+V	
	Projekt I <sup>1</sup>				2	2	5
	Izborni kolegij I						5
	Slobodni kolegij I <sup>2</sup>						5
	Stručna praksa II						5
<b>Kolegiji izborne skupine Konstruiranje i mehatronika:</b>							
prof. dr. sc. Robert Basan	Metodičko konstruiranje i razvoj proizvoda	2			2	4	5
prof. dr. sc. Neven Lovrin; izv. prof. dr. sc. Goran Gregov	Prijenosnici snage	3		1	2	6	5
<b>Kolegiji izborne skupine Računarska mehanika i inženjerstvo:</b>							
izv. prof. dr. sc. Marino Brčić	Metoda konačnih elemenata čvrstih tijela	2		2		4	5
prof. dr. sc. Lado Kranjčević	Dinamika fluida	2		2		4	5
<b>Kolegiji izborne skupine Industrijsko i proizvodno inženjerstvo:</b>							
prof. dr. sc. Goran Cukor; doc. dr. sc. Graciela Šterpin Valić	Tehnologija oblikovanja	2		2		4	5
izv. prof. dr. sc. Sandro Doboviček	Proizvodni menadžment	2	1	1		4	5
<b>Kolegiji izborne skupine Termotehnika:</b>							
doc. dr. sc. Viktor Dragičević	Energetski i procesni uređaji	3	2			5	5



prof. dr. sc. Anica Trp; prof. dr. sc. Kristian Lenić	Numeričko modeliranje u termodinamici	2		2		4	5
<b>Kolegiji izborne skupine Procesno i energetska strojarstvo:</b>							
doc. dr. sc. Viktor Dragičević	Energetski i procesni uređaji	3	2			5	5
izv. prof. dr. sc. Vedran Mrzljak	Toplinske turbine	3	2			5	5
<b>Kolegiji izborne skupine Brodostrojarstvo:</b>							
prof. dr. sc. Tomislav Mrakovčić	Brodski sustavi	3		1		4	5
izv. prof. dr. sc. Vedran Mrzljak	Toplinske turbine	3	2			5	5
<b>Kolegiji izborne skupine Inženjerstvo materijala:</b>							
izv. prof. dr. sc. Dario Iljkić	Ljevarstvo	2	1			3	5
izv. prof. dr. sc. Sunčana Smokvina Hanza	Zaštita materijala	2	1	1		4	5
<b>UKUPNO</b>						<b>20</b>	<b>30</b>

<sup>1</sup> Upisuje se jedan kolegij. Nositelj kolegija je u pravilu nositelj prethodno navedenog kolegija istog imena.

<sup>2</sup> Upisuje se jedan od neupisanih predmeta modula, drugih modula i drugih diplomskih studija Tehničkog fakulteta Sveučilišta u Rijeci u 2. semestru u vrijednosti 5 ECTS ili više.

**Kolegiji iz kojih se može upisati Projekt I prema izbornim skupinama:**

**Konstruiranje i mehatronika:** Inženjerska vizualizacija, Mehaničke konstrukcije, Metodičko konstruiranje i razvoj proizvoda, Prijenosnici snage, Konstrukcijski elementi robota, Komponente mehatroničkih sustava

**Računarska mehanika i inženjerstvo:** Vibracije, Modeliranje u tehnici

**Industrijsko i proizvodno inženjerstvo:** Tehnologija oblikovanja, Proizvodni menadžment, Zaštita materijala

**Termotehnika:** Energetski i procesni uređaji, Numeričko modeliranje u termodinamici, Kompresori, Toplinske turbine

**Procesno i energetska strojarstvo:** Energetski i procesni uređaji, Numeričko modeliranje u termodinamici, Kompresori, Toplinske turbine

**Brodostrojarstvo:** Numeričko modeliranje u termodinamici, Brodski sustavi, Kompresori

**Inženjerstvo materijala:** Zaštita materijala, Metalni materijali

Izborni kolegij I							
Nositelj	Naziv kolegija	Sati / tjedan					ECTS
		P	aV	IV	kV	P+V	
Kolegiji izborne skupine Konstruiranje i mehatronika:							
izv. prof. dr. sc. Kristina Marković; prof. dr. sc. Marina Franulović	Konstrukcijski elementi robota	2			2	4	5
doc. dr. sc. Ervin Kamenar	Komponente mehatroničkih sustava	2		2		4	5



<b>Kolegiji izborne skupine Računarska mehanika i inženjerstvo:</b>							
prof. dr. sc. Roberto Žigulić	Teorija strojeva i mehanizama	2		1	1	4	5
prof. dr. sc. Marko Čanađija	Termomehanika	2		2		4	5
prof. dr. sc. Zoran Čarija	Vizualizacija i priprema računalnih simulacija	2			2	4	5
prof. dr. sc. Anica Trp; prof. dr. sc. Kristian Lenić	Numeričko modeliranje u termodinamici	2		2		4	5
<b>Kolegiji izborne skupine Industrijsko i proizvodno inženjerstvo:</b>							
izv. prof. dr. sc. Sunčana Smokvina Hanza	Zaštita materijala	2	1	1		4	5
izv. prof. dr. sc. Dario Iljkić	Ljevarstvo	2	1			3	5
prof. dr. sc. Zoran Jurković	Održavanje	2	1			3	5
<b>Kolegiji izborne skupine Termotehnika:</b>							
doc. dr. sc. Boris Delač	Kompresori	2	1			3	5
izv. prof. dr. sc. Vedran Mrzljak	Toplinske turbine	3	2			5	5
<b>Kolegiji izborne skupine Procesno i energetska strojarstvo:</b>							
prof. dr. sc. Anica Trp; prof. dr. sc. Kristian Lenić	Numeričko modeliranje u termodinamici	2		2		4	5
doc. dr. sc. Boris Delač	Kompresori	2	1			3	5
<b>Kolegiji izborne skupine Brodostrojarstvo:</b>							
prof. dr. sc. Anica Trp; prof. dr. sc. Kristian Lenić	Numeričko modeliranje u termodinamici	2		2		4	5
doc. dr. sc. Boris Delač	Kompresori	2	1			3	5
prof. dr. sc. Neven Lovrin; izv. prof. dr. sc. Goran Gregov	Prijenosnici snage	3		1	2	6	5
prof. dr. sc. Jasna Prpić-Oršić; doc. dr. sc. Marko Valčić	Objekti morske tehnologije	2	2			4	5
<b>Kolegiji izborne skupine Inženjerstvo materijala:</b>							
izv. prof. dr. sc. Sandro Doboviček	Proizvodni menadžment	2	1	1		4	5
prof. dr. sc. Robert Basan	Metodičko konstruiranje i razvoj proizvoda	2			2	4	5
prof. dr. sc. Anica Trp; prof. dr. sc. Kristian Lenić	Numeričko modeliranje u termodinamici	2		2		4	5





prof. dr. sc. Jasna Prpić-Oršić; doc. dr. sc. Marko Valčić	Objekti morske tehnologije	2	2			4	5
--	----------------------------	---	---	--	--	---	---

3. semestar							
Nositelj	Naziv kolegija	Sati / tjedan					ECTS
		P	aV	IV	kV	P+V	
	Projekt II <sup>3</sup> Slobodni kolegij II <sup>4</sup>				2	2	5 5
<b>Kolegiji izborne skupine Konstruiranje i mehatronika:</b>							
prof. dr. sc. Saša Zelenika	Precizne konstrukcije i tehnologija mikrosustava	3	2			5	6
prof. dr. sc. Neven Lovrin; izv. prof. dr. sc. Željko Vrcan	Elementi transportne tehnike	3			2	5	4
	Izborni kolegij II						5
	Izborni kolegij III						5
<b>Kolegiji izborne skupine Računarska mehanika i inženjerstvo:</b>							
prof. dr. sc. Domagoj Lanc	Mehanika kompozita	2		2		4	5
izv. prof. dr. sc. Stefan Ivić	Optimizacije u tehnici	2			2	4	5
	Izborni kolegij II						5
	Izborni kolegij III						5
<b>Kolegiji izborne skupine Industrijsko i proizvodno inženjerstvo:</b>							
izv. prof. dr. sc. Sandro Doboviček	Projektiranje proizvodnih sustava	2	1		1	4	5
prof. dr. sc. Mladen Perinić	Projektiranje tehnoloških procesa	2	1	1		4	5
prof. dr. sc. Duško Pavletić; doc. Marko Fabić, dipl. ing.	Upravljanje kvalitetom i mjeriteljstvo	2	2			4	5
	Izborni kolegij II						5
<b>Kolegiji izborne skupine Termotehnika:</b>							
prof. dr. sc. Kristian Lenić	Termodinamika smjesa	3	2			5	5
		3	1			4	5
prof. dr. sc. Igor Wolf	Tehnika klimatizacije i automatska regulacija						
doc. dr. sc. Boris Delač	Tehnika hlađenja	3	2			5	5
	Izborni kolegij II						5
<b>Kolegiji izborne skupine Procesno i energetska strojarstvo:</b>							
prof. dr. sc. Kristian Lenić	Termodinamika smjesa	3	2			5	5





izv. prof. dr. sc. Vedran Mrzljak	Motori	3	1	1		5	5
izv. prof. dr. sc. Vladimir Glažar	Termoenergetska postrojenja	3	1			4	5
	Izborni kolegij II						5
<b>Kolegiji izborne skupine Brodostrojstvo:</b>							
izv. prof. dr. sc. Vedran Mrzljak	Motori	3	1	1		5	5
doc. dr. sc. Boris Delač	Brodski termotehnički sustavi	3	2			5	5
prof. dr. sc. Tomislav Mrakovčić	Brodski energetske uređaji	3	1			4	5
	Izborni kolegij II						5
<b>Kolegiji izborne skupine Inženjerstvo materijala:</b>							
prof. dr. sc. Goran Cukor	Nekonvencionalni i aditivni proizvodni postupci	2	2			4	5
izv. prof. dr. sc. Sunčana Smokvina Hanza; doc. dr. sc. Matej Fonović	Karakterizacija materijala i analiza loma	2		2		4	5
izv. prof. dr. sc. Dario Iljkić; izv. prof. dr. sc. Sunčana Smokvina Hanza	Termalni procesi materijala	2	1	1		4	5
	Izborni kolegij II						5
<b>UKUPNO</b>						<b>24</b>	<b>30</b>

<sup>3</sup> Upisuje se jedan kolegij. Nositelj kolegija je u pravilu nositelj prethodno navedenog kolegija istog imena.

<sup>4</sup> Upisuje se jedan od neupisanih predmeta modula, drugih modula i drugih diplomskih studija Tehničkog fakulteta Sveučilišta u Rijeci u 3. semestru u vrijednosti 5 ECTS ili više.

#### Kolegiji iz kojih se može upisati Projekt II prema izbornim skupinama:

**Konstruiranje i mehatronika:** Precizne konstrukcije i tehnologija mikrosustava, Elementi transportne tehnike, Modeliranje hidrauličkih i pneumatskih sustava, CAE u razvoju proizvoda

**Računarska mehanika i inženjerstvo:** Metoda konačnih elemenata čvrstih tijela, Dinamika fluida, Optimizacije u tehnici, Teorija strojeva i mehanizama

**Industrijsko i proizvodno inženjerstvo:** Industrijska robotika, Projektiranje tehnoloških procesa, Projektiranje proizvodnih sustava

**Termotehnika:** Tehnika klimatizacije i automatska regulacija, Obnovljivi izvori energije, Tehnika hlađenja, Termoenergetska postrojenja

**Procesno i energetska strojarstvo:** Tehnika klimatizacije i automatska regulacija, Obnovljivi izvori energije, Tehnika hlađenja, Motori, Termoenergetska postrojenja

**Brodostrojstvo:** Brodski termotehnički sustavi, Toplinske turbine, Motori, Brodski energetske uređaji, Obnovljivi izvori energije

**Inženjerstvo materijala:** Termalni procesi materijala, Karakterizacija materijala i analiza loma



Izborni kolegiji							
Nositelj	Naziv kolegija	Sati / tjedan					ECTS
		P	aV	IV	kV	P+V	
Kolegiji izborne skupine Konstruiranje i mehatronika:							
izv. prof. dr. sc. Goran Gregov	Modeliranje hidrauličkih i pneumatskih sustava	3	1		1	5	5
prof. dr. sc. Robert Basan	CAE u razvoju proizvoda	2			2	4	5
doc. dr. sc. Ervin Kamenar	Upravljanje mehatroničkim sustavima	2		2		4	5
Kolegiji izborne skupine Računarska mehanika i inženjerstvo:							
ne predaje se	Stabilnost konstrukcija	2		2		4	5
izv. prof. dr. sc. Goranka Štimac Rončević	Regulacija i upravljanje dinamičkim sustavima	2	1		1	4	5
prof. dr. sc. Lado Kranjčević	Primjena paralelnog računanja	2			2	4	5
prof. dr. sc. Siniša Družeta; izv. prof. dr. sc. Stefan Ivić	Analiza sustava i podataka	2			2	4	5
prof. dr. sc. Zoran Čarija	Programiranje: skriptni jezici	2	2			4	6
doc. dr. sc. Goran Mauša; prof. dr. sc. Siniša Družeta	Primjena strojnog učenja u inženjerstvu okoliša	1			2	3	5
Kolegiji izborne skupine Industrijsko i proizvodno inženjerstvo:							
prof. dr. sc. Goran Cukor	Nekonvencionalni i aditivni proizvodni postupci	2	2			4	5
prof. dr. sc. Zlatan Car	Industrijska robotika	2		2		4	5
prof. dr. sc. Neven Lovrin; izv. prof. dr. sc. Samir Žic	Tehnička logistika	2	2			4	5
Kolegiji izborne skupine Termotehnika:							
izv. prof. dr. sc. Vladimir Glažar	Termoenergetska postrojenja	3	1			4	5
prof. dr. sc. Igor Wolf	Obnovljivi izvori energije	3	2			5	5
Kolegiji izborne skupine Procesno i energetska strojarstvo:							
prof. dr. sc. Igor Wolf	Tehnika klimatizacije i automatska regulacija	3	1			4	5
prof. dr. sc. Igor Wolf	Obnovljivi izvori energije	3	2			5	5
doc. dr. sc. Boris Delač	Tehnika hlađenja	3	2			5	5



Kolegiji izborne skupine Brodostrojarstvo:							
prof. dr. sc. Igor Wolf	Obnovljivi izvori energije	3	2			5	5
prof. dr. sc. Jasna Prpić-Oršić; doc. dr. sc. Marko Valčić	Odobalne operacije	2	2			4	5
Kolegiji izborne skupine Inženjerstvo materijala:							
prof. dr. sc. Duško Pavletić; doc. Marko Fabić, dipl. ing.	Upravljanje kvalitetom i mjeriteljstvo	2	2			4	5
prof. dr. sc. Robert Basan	CAE u razvoju proizvoda	2			2	4	5
prof. dr. sc. Zlatan Car	Industrijska robotika	2		2		4	5

4. semestar							
Nositelj	Naziv kolegija	Sati / tjedan					ECTS
		P	aV	IV	kV	P+V	
	Slobodni kolegij III <sup>5</sup>						5
	Diplomski rad						10
Kolegiji izborne skupine Konstruiranje i mehatronika:							
izv. prof. dr. sc. Željko Vrcan; doc. dr. sc. Jelena Srnec Novak	Numeričke metode u konstruiranju	2	2			4	5
	Izborni kolegij IV						5
	Izborni kolegij V						5
Kolegiji izborne skupine Računarska mehanika i inženjerstvo:							
prof. dr. sc. Zoran Čarija	Računarska dinamika fluida	2			2	4	5
izv. prof. dr. sc. Marino Brčić; prof. dr. sc. Sanjin Braut	Eksperimentalno ispitivanje u mehanici konstrukcija i strojeva	2		2		4	5
	Izborni kolegij IV						5
Kolegiji izborne skupine Industrijsko i proizvodno inženjerstvo:							
prof. dr. sc. Zoran Jurković	CNC/NC obradni strojevi	2			1	3	5
prof. dr. sc. Mladen Perinić; doc. dr. sc. David Ištoković	CAD/CAPP/CAM	2		2		4	5
	Izborni kolegij III						5
Kolegiji izborne skupine Termotehnika:							
izv. prof. dr. sc. Igor Bonefačić; izv. prof. dr. sc. Paolo Blecich	Plinska tehnika	3	1			4	5
prof. dr. sc. Igor Wolf; izv. prof. dr. sc. Igor Bonefačić	Toplinska mjerenja	2		2		4	5



	Izborni kolegij III						5
<b>Kolegiji izborne skupine Procesno i energetska strojarstvo:</b>							
doc. dr. sc. Viktor Dragičević	Inženjerstvo zaštite okoliša	2	2			4	5
izv. prof. dr. sc. Vladimir Glažar	Oprema procesnih postrojenja	2	2			4	5
	Izborni kolegij III						5
<b>Kolegiji izborne skupine Brodostrojarstvo:</b>							
prof. dr. sc. Roko Dejhalla	Brodski propulzori	2	1		1	4	5
prof. dr. sc. Neven Lovrin; izv. prof. dr. sc. Željko Vrcan	Brodski palubni strojevi	2			2	4	5
	Izborni kolegij III						5
<b>Kolegiji izborne skupine Inženjerstvo materijala:</b>							
prof. dr. sc. Zoran Jurković; doc. dr. sc. Matej Fonović	Prerada polimera	2			1	3	5
prof. dr. sc. Robert Basan	Mehaničko ponašanje i odabir materijala	2	1	1		4	5
	Izborni kolegij III						5
<b>UKUPNO</b>						<b>16</b>	<b>30</b>

<sup>5</sup> Upisuje se jedan od neupisanih predmeta modula, drugih modula i drugih diplomskih studija Tehničkog fakulteta Sveučilišta u Rijeci u 4. semestru u vrijednosti 5 ECTS ili više.

Izborni kolegiji							
Nositelj	Naziv kolegija	Sati / tjedan					ECTS
		P	aV	IV	kV	P+V	
Kolegiji izborne skupine Konstruiranje i mehatronika:							
prof. dr. sc. Neven Lovrin; izv. prof. dr. sc. Željko Vrcan	Transportni sustavi	2			2	4	5
prof. dr. sc. Neven Lovrin	Laboratorijske vježbe A	1		2		3	5
prof. dr. sc. Saša Zelenika	Mikro- i nanoelektromehanički sustavi	2	1			3	5
prof. dr. sc. Saša Zelenika	Laboratorijske vježbe B	1		2		3	5
prof. dr. sc. Robert Basan	Mehaničko ponašanje i odabir materijala	2	1	1		4	5
Kolegiji izborne skupine Računarska mehanika i inženjerstvo:							
prof. dr. sc. Sanjin	Trajnost strojeva i	2		1	1	4	5



Braut; izv. prof. dr. sc. Sanjin Krščanski	konstrukcija						
prof. dr. sc. Jasna Prpić-Oršić	Dinamika pomorskih konstrukcija	2	2			4	5
prof. dr. sc. Zoran Čarija	Numeričko modeliranje hidrauličkih strojeva	2			2	4	5
prof. dr. sc. Jerko Škifić	Programiranje tehničkih aplikacija	2			2	4	5
prof. dr. sc. Lado Kranjčević; prof. dr. sc. Siniša Družeta	Računalno modeliranje onečišćenja	1			2	3	5
<b>Kolegiji izborne skupine Industrijsko i proizvodno inženjerstvo:</b>							
prof. dr. sc. Zlatan Car	Primjena umjetne inteligencije	2			1		3 5
izv. prof. dr. sc. Sandro Doboviček	Upravljanje projektima	2	1				3 5
izv. prof. dr. sc. Sandro Doboviček	Računalom integrirana proizvodnja	2			1		3 5
prof. dr. sc. Mladen Perinić; doc. dr. sc. David Ištoković	Računalna simulacija proizvodnih procesa	2			1		3 5
<b>Kolegiji izborne skupine Termotehnika:</b>							
prof. dr. sc. Tomislav Senčić	Goriva, maziva i voda	2	2				4 5
doc. dr. sc. Viktor Dragičević	Inženjerstvo zaštite okoliša	2	2				4 5
doc. dr. sc. Boris Delač	Računalno modeliranje sustava u termoeenergetici i termotehnici	2	2				4 5
<b>Kolegiji izborne skupine Procesno i energetska strojarstvo:</b>							
prof. dr. sc. Tomislav Senčić	Goriva, maziva i voda	2	2				4 5
izv. prof. dr. sc. Igor Bonefačić; izv. prof. dr. sc. Paolo Blecich	Plinska tehnika	3	1				4 5
prof. dr. sc. Igor Wolf; izv. prof. dr. sc. Igor Bonefačić	Toplinska mjerenja	2			2		4 5
doc. dr. sc. Boris Delač	Računalno modeliranje sustava u termoeenergetici i	2	2				4 5



	termotehnici						
<b>Kolegiji izborne skupine Brodostrojarstvo:</b>							
prof. dr. sc. Tomislav Senčić	Goriva, maziva i voda	2	2			4	5
izv. prof. dr. sc. Igor Bonefačić; izv. prof. dr. sc. Paolo Blecich	Plinska tehnika	3	1			4	5
doc. dr. sc. Viktor Dragičević	Inženjerstvo zaštite okoliša	2	2			4	5
prof. dr. sc. Tin Matulja; doc. Rajko Rubeša, dipl. ing.	Opremanje i remont broda	3			1	4	5
<b>Kolegiji izborne skupine Inženjerstvo materijala:</b>							
prof. dr. sc. Igor Wolf; izv. prof. dr. sc. Igor Bonefačić	Toplinska mjerenja	2		2		4	5
prof. dr. sc. Tin Matulja; doc. Rajko Rubeša, dipl. ing.	Opremanje i remont broda	3			1	4	5
izv. prof. dr. sc. Željko Vrcan; doc. dr. sc. Jelena Srnc Novak	Numeričke metode u konstruiranju	2	2			4	5



b) pročišćena inačica s prihvaćenim promjenama

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

1. semestar							
Nositelj	Naziv kolegija	Sati / tjedan					ECTS
		P	aV	IV	kV	P+V	
prof. dr. sc. Nelida Črnjarić; prof. dr. sc. Senka Maćešić	Inženjerska matematika	3	2			5	7
prof. dr. sc. Goran Turkalj; prof. dr. sc. Domagoj Lanc	Čvrstoća konstrukcija II	3	1	1		5	7
prof. dr. sc. Anica Trp; prof. dr. sc. Kristian Lenić	Termodinamika II	3	2			5	7
<b>Kolegiji izborne skupine Konstruiranje i mehatronika:</b>							
prof. dr. sc. Marina Franulović	Mehaničke konstrukcije	2			3	5	5
izv. prof. dr. sc. Kristina Marković	Inženjerska vizualizacija	1			2	3	4
<b>Kolegiji izborne skupine Računarska mehanika i inženjerstvo:</b>							
prof. dr. sc. Sanjin Braut	Vibracije	2	1	1		4	4
prof. dr. sc. Nelida Črnjarić; prof. dr. sc. Siniša Družeta; izv. prof. dr. sc. Stefan Ivić	Modeliranje u tehnici	2			2	4	5
<b>Kolegiji izborne skupine Industrijsko i proizvodno inženjerstvo:</b>							
prof. dr. sc. Goran Cukor	Obrada odvajanjem čestica	2	1	1		4	5
prof. dr. sc. Duško Pavletić	Spajanje materijala	2		1		3	4
<b>Kolegiji izborne skupine Termotehnika:</b>							
prof. dr. sc. Anica Trp	Tehnički izmjenjivači topline	2	2			4	4
doc. dr. sc. Boris Delač	Laboratorijske vježbe u termotehnici	1		2		3	5
<b>Kolegiji izborne skupine Procesno i energetska strojarstvo:</b>							
prof. dr. sc. Anica Trp	Tehnički izmjenjivači topline	2	2			4	4
doc. dr. sc. Boris Delač	Laboratorijske vježbe u termotehnici	1		2		3	5
<b>Kolegiji izborne skupine Brodstrojarstvo:</b>							
izv. prof. dr. sc. Rene	Brodsko elektrotehnika	2	1			3	4





Prenc							
doc. dr. sc. Boris Delač	Laboratorijske vježbe u termotehnici	1		2		3	5
<b>Kolegiji izborne skupine Inženjerstvo materijala:</b>							
izv. prof. dr. sc. Dario Iljkić; izv. prof. dr. sc. Sunčana Smokvina Hanza	Metalni materijali	2	2			4	5
doc. dr. sc. Matej Fonović	Nemetalni materijali	2	1			3	4
<b>UKUPNO</b>						<b>23</b>	<b>30</b>

2. semestar							
Nositelj	Naziv kolegija	Sati / tjedan					ECTS
		P	aV	IV	kV	P+V	
	Projekt I <sup>1</sup>				2	2	5
	Izborni kolegij I						5
	Slobodni kolegij I <sup>2</sup>						5
	Stručna praksa II						5
<b>Kolegiji izborne skupine Konstruiranje i mehatronika:</b>							
prof. dr. sc. Robert Basan	Metodičko konstruiranje i razvoj proizvoda	2			2	4	5
prof. dr. sc. Neven Lovrin; izv. prof. dr. sc. Goran Gregov	Prijenosnici snage	3		1	2	6	5
<b>Kolegiji izborne skupine Računarska mehanika i inženjerstvo:</b>							
izv. prof. dr. sc. Marino Brčić	Metoda konačnih elemenata čvrstih tijela	2		2		4	5
prof. dr. sc. Lado Kranjčević	Dinamika fluida	2		2		4	5
<b>Kolegiji izborne skupine Industrijsko i proizvodno inženjerstvo:</b>							
prof. dr. sc. Goran Cukor; doc. dr. sc. Graciela Šterpin Valić	Tehnologija oblikovanja	2		2		4	5
izv. prof. dr. sc. Sandro Doboviček	Proizvodni menadžment	2	1	1		4	5
<b>Kolegiji izborne skupine Termotehnika:</b>							
doc. dr. sc. Viktor Dragičević	Energetski i procesni uređaji	3	2			5	5
prof. dr. sc. Anica Trp; prof. dr. sc. Kristian Lenić	Numeričko modeliranje u termodinamici	2		2		4	5
<b>Kolegiji izborne skupine Procesno i energetska strojarstvo:</b>							
doc. dr. sc. Viktor	Energetski i procesni	3	2			5	5



Dragičević	uređaji						
izv. prof. dr. sc. Vedran Mrzljak	Toplinske turbine	3	2			5	5
<b>Kolegiji izborne skupine Brodostrojstvo:</b>							
prof. dr. sc. Tomislav Mrakovčić	Brodski sustavi	3		1		4	5
izv. prof. dr. sc. Vedran Mrzljak	Toplinske turbine	3	2			5	5
<b>Kolegiji izborne skupine Inženjerstvo materijala:</b>							
izv. prof. dr. sc. Dario Iljkić	Ljevarstvo	2	1			3	5
izv. prof. dr. sc. Sunčana Smokvina Hanza	Zaštita materijala	2	1	1		4	5
<b>UKUPNO</b>						<b>20</b>	<b>30</b>

<sup>1</sup> Upisuje se jedan kolegij. Nositelj kolegija je u pravilu nositelj prethodno navedenog kolegija istog imena.

<sup>2</sup> Upisuje se jedan od neupisanih predmeta modula, drugih modula i drugih diplomskih studija Tehničkog fakulteta Sveučilišta u Rijeci u 2. semestru u vrijednosti 5 ECTS ili više.

**Kolegiji iz kojih se može upisati Projekt I prema izbornim skupinama:**

**Konstruiranje i mehatronika:** Inženjerska vizualizacija, Mehaničke konstrukcije, Metodičko konstruiranje i razvoj proizvoda, Prijenosnici snage, Konstrukcijski elementi robota, Komponente mehatroničkih sustava

**Računarska mehanika i inženjerstvo:** Vibracije, Modeliranje u tehnici

**Industrijsko i proizvodno inženjerstvo:** Tehnologija oblikovanja, Proizvodni menadžment, Zaštita materijala

**Termotehnika:** Energetski i procesni uređaji, Numeričko modeliranje u termodinamici, Kompresori, Toplinske turbine

**Procesno i energetsko strojarstvo:** Energetski i procesni uređaji, Numeričko modeliranje u termodinamici, Kompresori, Toplinske turbine

**Brodostrojstvo:** Numeričko modeliranje u termodinamici, Brodski sustavi, Kompresori

**Inženjerstvo materijala:** Zaštita materijala, Metalni materijali

Izborni kolegij I							
Nositelj	Naziv kolegija	Sati / tjedan					ECTS
		P	aV	IV	kV	P+V	
Kolegiji izborne skupine Konstruiranje i mehatronika:							
izv. prof. dr. sc. Kristina Marković; prof. dr. sc. Marina Franulović	Konstrukcijski elementi robota	2			2	4	5
doc. dr. sc. Ervin Kamenar	Komponente mehatroničkih sustava	2		2		4	5
Kolegiji izborne skupine Računarska mehanika i inženjerstvo:							
prof. dr. sc. Roberto Žigulić	Teorija strojeva i mehanizama	2		1	1	4	5
prof. dr. sc. Marko Čanađija	Termomehanika	2		2		4	5
prof. dr. sc. Zoran Čarija		2			2	4	5



prof. dr. sc. Anica Trp; prof. dr. sc. Kristian Lenić	Vizualizacija i priprema računalnih simulacija Numeričko modeliranje u termodinamici	2		2		4	5
<b>Kolegiji izborne skupine Industrijsko i proizvodno inženjerstvo:</b>							
izv. prof. dr. sc. Sunčana Smokvina Hanza	Zaštita materijala	2	1	1		4	5
izv. prof. dr. sc. Dario Iljkić	Ljevarstvo	2	1			3	5
prof. dr. sc. Zoran Jurković	Održavanje	2	1			3	5
<b>Kolegiji izborne skupine Termotehnika:</b>							
doc. dr. sc. Boris Delač	Kompresori	2	1			3	5
izv. prof. dr. sc. Vedran Mrzljak	Toplinske turbine	3	2			5	5
<b>Kolegiji izborne skupine Procesno i energetska strojarstvo:</b>							
prof. dr. sc. Anica Trp; prof. dr. sc. Kristian Lenić	Numeričko modeliranje u termodinamici	2		2		4	5
doc. dr. sc. Boris Delač	Kompresori	2	1			3	5
<b>Kolegiji izborne skupine Brodostrojarstvo:</b>							
prof. dr. sc. Anica Trp; prof. dr. sc. Kristian Lenić	Numeričko modeliranje u termodinamici	2		2		4	5
doc. dr. sc. Boris Delač	Kompresori	2	1			3	5
prof. dr. sc. Neven Lovrin; izv. prof. dr. sc. Goran Gregov	Prijenosnici snage	3		1	2	6	5
prof. dr. sc. Jasna Prpić-Oršić; doc. dr. sc. Marko Valčić	Objekti morske tehnologije	2	2			4	5
<b>Kolegiji izborne skupine Inženjerstvo materijala:</b>							
izv. prof. dr. sc. Sandro Doboviček	Proizvodni menadžment	2	1	1		4	5
prof. dr. sc. Robert Basan	Metodičko konstruiranje i razvoj proizvoda	2			2	4	5
prof. dr. sc. Anica Trp; prof. dr. sc. Kristian Lenić	Numeričko modeliranje u termodinamici	2		2		4	5
prof. dr. sc. Jasna Prpić-Oršić; doc. dr. sc. Marko Valčić	Objekti morske tehnologije	2	2			4	5



Nositelj	Naziv kolegija	Sati / tjedan					ECTS
		P	aV	IV	kV	P+V	
	Projekt II <sup>3</sup>				2	2	5
	Slobodni kolegij II <sup>4</sup>						5
<b>Kolegiji izborne skupine Konstruiranje i mehatronika:</b>							
prof. dr. sc. Saša Zelenika	Precizne konstrukcije i tehnologija mikrosustava	3	2			5	6
prof. dr. sc. Neven Lovrin; izv. prof. dr. sc. Željko Vrcan	Elementi transportne tehnike	3			2	5	4
	Izborni kolegij II						5
	Izborni kolegij III						5
<b>Kolegiji izborne skupine Računarska mehanika i inženjerstvo:</b>							
prof. dr. sc. Domagoj Lanc	Mehanika kompozita	2		2		4	5
izv. prof. dr. sc. Stefan Ivić	Optimizacije u tehnici	2			2	4	5
	Izborni kolegij II						5
	Izborni kolegij III						5
<b>Kolegiji izborne skupine Industrijsko i proizvodno inženjerstvo:</b>							
izv. prof. dr. sc. Sandro Doboviček	Projektiranje proizvodnih sustava	2	1		1	4	5
prof. dr. sc. Mladen Perinić	Projektiranje tehnoloških procesa	2	1	1		4	5
prof. dr. sc. Duško Pavletić; doc. Marko Fabić, dipl. ing.	Upravljanje kvalitetom i mjeriteljstvo	2	2			4	5
	Izborni kolegij II						5
<b>Kolegiji izborne skupine Termotehnika:</b>							
prof. dr. sc. Kristian Lenić	Termodinamika smjesa	3	2			5	5
		3	1			4	5
prof. dr. sc. Igor Wolf	Tehnika klimatizacije i automatska regulacija						
doc. dr. sc. Boris Delač	Tehnika hlađenja	3	2			5	5
	Izborni kolegij II						5
<b>Kolegiji izborne skupine Procesno i energetska strojarstvo:</b>							
prof. dr. sc. Kristian Lenić	Termodinamika smjesa	3	2			5	5
izv. prof. dr. sc. Vedran Mrzljak	Motori	3	1	1		5	5
izv. prof. dr. sc. Vladimir Glažar	Termoenergetska postrojenja	3	1			4	5
	Izborni kolegij II						5



Kolegiji izborne skupine Brodostrojarstvo:							
izv. prof. dr. sc. Vedran Mrzljak	Motori	3	1	1		5	5
doc. dr. sc. Boris Delač	Brodski termotehnički sustavi	3	2			5	5
prof. dr. sc. Tomislav Mrakovčić	Brodski energetske uređaji	3	1			4	5
	Izborni kolegij II						5
Kolegiji izborne skupine Inženjerstvo materijala:							
prof. dr. sc. Goran Cukor	Nekonvencionalni i aditivni proizvodni postupci	2	2			4	5
izv. prof. dr. sc. Sunčana Smokvina Hanza; doc. dr. sc. Matej Fonović	Karakterizacija materijala i analiza loma	2		2		4	5
izv. prof. dr. sc. Dario Iljkić; izv. prof. dr. sc. Sunčana Smokvina Hanza	Termalni procesi materijala	2	1	1		4	5
	Izborni kolegij II						5
UKUPNO						24	30

<sup>3</sup> Upisuje se jedan kolegij. Nositelj kolegija je u pravilu nositelj prethodno navedenog kolegija istog imena.

<sup>4</sup> Upisuje se jedan od neupisanih predmeta modula, drugih modula i drugih diplomskih studija Tehničkog fakulteta Sveučilišta u Rijeci u 3. semestru u vrijednosti 5 ECTS ili više.

#### Kolegiji iz kojih se može upisati Projekt II prema izbornim skupinama:

**Konstruiranje i mehatronika:** Precizne konstrukcije i tehnologija mikrosustava, Elementi transportne tehnike, Modeliranje hidrauličkih i pneumatskih sustava, CAE u razvoju proizvoda

**Računarska mehanika i inženjerstvo:** Metoda konačnih elemenata čvrstih tijela, Dinamika fluida, Optimizacije u tehnici, Teorija strojeva i mehanizama

**Industrijsko i proizvodno inženjerstvo:** Industrijska robotika, Projektiranje tehnoloških procesa, Projektiranje proizvodnih sustava

**Termotehnika:** Tehnika klimatizacije i automatska regulacija, Obnovljivi izvori energije, Tehnika hlađenja, Termoenergetska postrojenja

**Procesno i energetske strojarstvo:** Tehnika klimatizacije i automatska regulacija, Obnovljivi izvori energije, Tehnika hlađenja, Motori, Termoenergetska postrojenja

**Brodostrojarstvo:** Brodski termotehnički sustavi, Toplinske turbine, Motori, Brodski energetske uređaji, Obnovljivi izvori energije

**Inženjerstvo materijala:** Termalni procesi materijala, Karakterizacija materijala i analiza loma

Izborni kolegiji							
Nositelj	Naziv kolegija	Sati / tjedan					ECTS
		P	aV	IV	kV	P+V	
Kolegiji izborne skupine Konstruiranje i mehatronika:							
izv. prof. dr. sc. Goran Gregov	Modeliranje hidrauličkih i pneumatskih sustava	3	1		1	5	5



prof. dr. sc. Robert Basan	CAE u razvoju proizvoda	2			2	4	5
doc. dr. sc. Ervin Kamenar	Upravljanje mehatroničkim sustavima	2		2		4	5
<b>Kolegiji izborne skupine Računarska mehanika i inženjerstvo:</b>							
ne predaje se	Stabilnost konstrukcija	2		2		4	5
izv. prof. dr. sc. Goranka Štimac Rončević	Regulacija i upravljanje dinamičkim sustavima	2	1		1	4	5
prof. dr. sc. Lado Kranjčević	Primjena paralelnog računanja	2			2	4	5
prof. dr. sc. Siniša Družeta; izv. prof. dr. sc. Stefan Ivić	Analiza sustava i podataka	2			2	4	5
prof. dr. sc. Zoran Čarija	Programiranje: skriptni jezici	2	2			4	6
doc. dr. sc. Goran Mauša; prof. dr. sc. Siniša Družeta	Primjena strojnog učenja u inženjerstvu okoliša	1			2	3	5
<b>Kolegiji izborne skupine Industrijsko i proizvodno inženjerstvo:</b>							
prof. dr. sc. Goran Cukor	Nekonvencionalni i aditivni proizvodni postupci	2	2			4	5
prof. dr. sc. Zlatan Car	Industrijska robotika	2		2		4	5
prof. dr. sc. Neven Lovrin; izv. prof. dr. sc. Samir Žić	Tehnička logistika	2	2			4	5
<b>Kolegiji izborne skupine Termotehnika:</b>							
izv. prof. dr. sc. Vladimir Glažar	Termoenergetska postrojenja	3	1			4	5
prof. dr. sc. Igor Wolf	Obnovljivi izvori energije	3	2			5	5
<b>Kolegiji izborne skupine Procesno i energetska strojarstvo:</b>							
prof. dr. sc. Igor Wolf	Tehnika klimatizacije i automatska regulacija	3	1			4	5
prof. dr. sc. Igor Wolf	Obnovljivi izvori energije	3	2			5	5
doc. dr. sc. Boris Delač	Tehnika hlađenja	3	2			5	5
<b>Kolegiji izborne skupine Brodostrojarstvo:</b>							
prof. dr. sc. Igor Wolf	Obnovljivi izvori energije	3	2			5	5
prof. dr. sc. Jasna Prpić-Oršić; doc. dr. sc. Marko Valčić	Odobalne operacije	2	2			4	5



Kolegiji izborne skupine Inženjerstvo materijala:							
prof. dr. sc. Duško Pavletić; doc. Marko Fabić, dipl. ing.	Upravljanje kvalitetom i mjeriteljstvo	2	2			4	5
prof. dr. sc. Robert Basan	CAE u razvoju proizvoda	2			2	4	5
prof. dr. sc. Zlatan Car	Industrijska robotika	2		2		4	5

4. semestar							
Nositelj	Naziv kolegija	Sati / tjedan					ECTS
		P	aV	IV	kV	P+V	
	Slobodni kolegij III <sup>5</sup>						5
	Diplomski rad						10
Kolegiji izborne skupine Konstruiranje i mehatronika:							
izv. prof. dr. sc. Željko Vrcan; doc. dr. sc. Jelena Srnec Novak	Numeričke metode u konstruiranju	2	2			4	5
	Izborni kolegij IV						5
	Izborni kolegij V						5
Kolegiji izborne skupine Računarska mehanika i inženjerstvo:							
prof. dr. sc. Zoran Čarija	Računarska dinamika fluida	2			2	4	5
izv. prof. dr. sc. Marino Brčić; prof. dr. sc. Sanjin Braut	Eksperimentalno ispitivanje u mehanici konstrukcija i strojeva	2		2		4	5
	Izborni kolegij IV						5
Kolegiji izborne skupine Industrijsko i proizvodno inženjerstvo:							
prof. dr. sc. Zoran Jurković	CNC/NC obradni strojevi	2			1	3	5
prof. dr. sc. Mladen Perinić; doc. dr. sc. David Ištoković	CAD/CAPP/CAM	2		2		4	5
	Izborni kolegij III						5
Kolegiji izborne skupine Termotehnika:							
izv. prof. dr. sc. Igor Bonefačić; izv. prof. dr. sc. Paolo Blecich	Plinska tehnika	3	1			4	5
prof. dr. sc. Igor Wolf; izv. prof. dr. sc. Igor Bonefačić	Toplinska mjerenja	2		2		4	5
	Izborni kolegij III						5
Kolegiji izborne skupine Procesno i energetska strojarstvo:							
doc. dr. sc. Viktor Dragičević	Inženjerstvo zaštite okoliša	2	2			4	5
izv. prof. dr. sc. Vladimir Glažar	Oprema procesnih postrojenja	2	2			4	5





	Izborni kolegij III						5
<b>Kolegiji izborne skupine Brodostrojarstvo:</b>							
prof. dr. sc. Roko Dejhalla	Brodski propulzori	2	1		1	4	5
prof. dr. sc. Neven Lovrin; izv. prof. dr. sc. Željko Vrcan	Brodski palubni strojevi	2			2	4	5
	Izborni kolegij III						5
<b>Kolegiji izborne skupine Inženjerstvo materijala:</b>							
prof. dr. sc. Zoran Jurković; doc. dr. sc. Matej Fonović	Prerada polimera	2			1	3	5
prof. dr. sc. Robert Basan	Mehaničko ponašanje i odabir materijala	2	1	1		4	5
	Izborni kolegij III						5
<b>UKUPNO</b>						<b>16</b>	<b>30</b>

<sup>5</sup> Upisuje se jedan od neupisanih predmeta modula, drugih modula i drugih diplomskih studija Tehničkog fakulteta Sveučilišta u Rijeci u 4. semestru u vrijednosti 5 ECTS ili više.

Izborni kolegiji							
Nositelj	Naziv kolegija	Sati / tjedan					ECTS
		P	aV	IV	kV	P+V	
Kolegiji izborne skupine Konstruiranje i mehatronika:							
prof. dr. sc. Neven Lovrin; izv. prof. dr. sc. Željko Vrcan	Transportni sustavi	2			2	4	5
prof. dr. sc. Neven Lovrin	Laboratorijske vježbe A	1		2		3	5
prof. dr. sc. Saša Zelenika	Mikro- i nanoelektromehanički sustavi	2	1			3	5
prof. dr. sc. Saša Zelenika	Laboratorijske vježbe B	1		2		3	5
prof. dr. sc. Robert Basan	Mehaničko ponašanje i odabir materijala	2	1	1		4	5
Kolegiji izborne skupine Računarska mehanika i inženjerstvo:							
prof. dr. sc. Sanjin Braut; izv. prof. dr. sc. Sanjin Krščanski	Trajnost strojeva i konstrukcija	2		1	1	4	5
prof. dr. sc. Jasna Prpić-Oršić	Dinamika pomorskih konstrukcija	2	2			4	5
prof. dr. sc. Zoran Čarija	Numeričko modeliranje	2			2	4	5



	hidrauličkih strojeva						
prof. dr. sc. Jerko Škifić	Programiranje tehničkih aplikacija	2			2	4	5
prof. dr. sc. Lado Kranjčević; prof. dr. sc. Siniša Družeta	Računalno modeliranje onečišćenja	1			2	3	5
<b>Kolegiji izborne skupine Industrijsko i proizvodno inženjerstvo:</b>							
prof. dr. sc. Zlatan Car	Primjena umjetne inteligencije	2		1		3	5
izv. prof. dr. sc. Sandro Doboviček	Upravljanje projektima	2	1			3	5
izv. prof. dr. sc. Sandro Doboviček	Računalom integrirana proizvodnja	2		1		3	5
prof. dr. sc. Mladen Perinić; doc. dr. sc. David Ištoković	Računalna simulacija proizvodnih procesa	2		1		3	5
<b>Kolegiji izborne skupine Termotehnika:</b>							
prof. dr. sc. Tomislav Senčić	Goriva, maziva i voda	2	2			4	5
doc. dr. sc. Viktor Dragičević	Inženjerstvo zaštite okoliša	2	2			4	5
doc. dr. sc. Boris Delač	Računalno modeliranje sustava u termoenergetici i termotehnici	2	2			4	5
<b>Kolegiji izborne skupine Procesno i energetska strojarstvo:</b>							
prof. dr. sc. Tomislav Senčić	Goriva, maziva i voda	2	2			4	5
izv. prof. dr. sc. Igor Bonefačić; izv. prof. dr. sc. Paolo Blecich	Plinska tehnika	3	1			4	5
prof. dr. sc. Igor Wolf; izv. prof. dr. sc. Igor Bonefačić	Toplinska mjerenja	2		2		4	5
doc. dr. sc. Boris Delač	Računalno modeliranje sustava u termoenergetici i termotehnici	2	2			4	5
<b>Kolegiji izborne skupine Brodostrojarstvo:</b>							
prof. dr. sc. Tomislav Senčić	Goriva, maziva i voda	2	2			4	5
izv. prof. dr. sc. Igor	Plinska tehnika	3	1			4	5



Bonefačić; izv. prof. dr. sc. Paolo Blečić							
doc. dr. sc. Viktor Dragičević	Inženjerstvo zaštite okoliša	2	2			4	5
prof. dr. sc. Tin Matulja; doc. Rajko Rubeša, dipl. ing.	Opremanje i remont broda	3			1	4	5
<b>Kolegiji izborne skupine Inženjerstvo materijala:</b>							
prof. dr. sc. Igor Wolf; izv. prof. dr. sc. Igor Bonefačić	Toplinska mjerenja	2		2		4	5
prof. dr. sc. Tin Matulja; doc. Rajko Rubeša, dipl. ing.	Opremanje i remont broda	3			1	4	5
izv. prof. dr. sc. Željko Vrcan; doc. dr. sc. Jelena Srnec Novak	Numeričke metode u konstruiranju	2	2			4	5



Tablica 2.

3.2. Opis predmeta

Opće informacije		
Naziv predmeta	Analiza sustava i podataka	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Razvijanje vještina za prikupljanje, prepoznavanje te osnovnu analizu i klasifikaciju podataka. Upoznavanje sa osnovnim metodama za statističku analizu, analizu vremenskih nizova, te analizu osjetljivosti. Razumijevanje metoda umjetne inteligencije kao što su neuralne mreže i klasifikacijske metode. Stjecanje iskustva u upravljanju i analiziranju velikih, složenih struktura podataka, kompleksnih sustava i stohastičkih sustava. Usvajanje znanja potrebnih za primjenu analitičkih metoda na tehničke sustave i podatke. Razumijevanje osnovnih ideja zamjenskih (surogat) modela te savladavanje vještina potrebnih za njihova implementaciju i korištenje.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Sposobnost samostalne implementacije računalnog programa za prikupljanje i filtriranje podataka. Izvođenje osnovne statističke analize podataka te filtriranje i otklanjanje grešaka iz podataka. Korištenje postupaka umjetne inteligencije (neuralne mreže i klasifikacijske metode) u analizi podataka. Izrada složenijih računalnih programa za analizu vremenskih nizova, analizu kompleksnosti i osjetljivosti sustava te vizualizaciju analitičkih rezultata. Modeliranje i analiza stohastičkih sustava.

1.4. Sadržaj predmeta

Prikupljanje podataka. Osnovne statističke analize. Greške u podacima i filtriranje podataka. Interpolacija podataka neuralnim mrežama. Klasifikacija podataka. Analize vremenskih nizova i dinamičkih sustava. Metode analize osjetljivosti i kaotičnosti sustava. Kompleksni sustavi i veliki podaci. Probabilistički i stohastički sustavi. Osnovni surogat modeli te njihova implementacija. Analitička vizualizacija. Primjeri iz inženjerstva.

1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

1.6. Komentari

-



**1.7. Obveze studenata**

Predavanja, konstrukcijske vježbe, domaće zadaće, seminar, E-učenje, konzultacije.

**1.8. Praćenje rada studenata**

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

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

Pohađanje nastave, pismena provjera znanja, izrada projektnog zadatka, priprema za izlaganje i izlaganje rezultata projekta, usmeni ispit.

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

Ian H.Witten, Eibe Frank, Mark A. Hall: Data mining: Practical machine learning tools and techniques, Morgan Kaufmann, 2016.

Alexander I.J. Forrester, Andreas Sobester, Andy J. Keane: Engineering design via surrogate modelling: A practical guide, Wiley, 2008.

A. Katok, B. Hasselblatt: Introduction to the Modern Theory of Dynamical Systems, Cambridge University Press, 1995.

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

-

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Ian H.Witten, Eibe Frank, Mark A. Hall: Data mining: Practical machine learning tools and techniques, Morgan Kaufmann, 2016.	1	10
Alexander I.J. Forrester, Andreas Sobester, Andy J. Keane: Engineering design via surrogate modelling: A practical guide, Wiley, 2008.	1	10
A. Katok, B. Hasselblatt: Introduction to the Modern Theory of Dynamical Systems, Cambridge University Press, 1995.	1	10

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.



Opće informacije		
Naziv predmeta	Brodská elektrotehnika	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojlarstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30+15+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Predmet je stručna disciplina za sve studente brodogradnje. Svrha mu je upoznavanje s brodskim električnim uređajima.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Definirati i objasniti zahtjeve koji se postavljaju pred brodske električne uređaje. Vrednovati sustave proizvodnje električne energije na plovnim objektima. Vrednovati sustave razdiobe električne energije na plovnim objektima. Definirati i objasniti tehničke mjere zaštite od udara električne struje. Primijeniti mjere osobne zaštite pri radu na brodskom elektroenergetskom sustavu. Analizirati električne zaštite brodskih električnih uređaja. Definirati i objasniti brodske elektromotorne pogone. Definirati i objasniti brodsku električnu rasvjetu.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Zahtjevi na brodske električne uređaje. Proizvodnja i pretvorba električne energije. Razdioba i prijenos električne energije. Potrošnja električne energije na brodu. Električni poriv broda. Električne zaštite. Sigurnost. Nadzor, pregledi, smetnje i održavanje električnog uređaja broda.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, izrada seminarskih radova, samostalno učenje.

### 1.8. Praćenje rada studenata

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



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

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, seminar, kontinuirana provjera znanja (dva međuispita), pisani ispit.

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

I. Vlahinić: Električni sistemi plovnih objekata, Pomorski fakultet, Rijeka 1988.

B. Skalicki, J. Grilec: Brodski električni uređaji, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb 2000.

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

D.T. Hall: Practical Marine Electrical Knowledge, Witherby London 1999.

IEC International Standard

Hrvatski registar brodova

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
I. Vlahinić: Električni sistemi plovnih objekata, Pomorski fakultet, Rijeka 1988.	3	20
B. Skalicki, J. Grilec: Brodski električni uređaji, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb 2000.	3	20

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.





Opće informacije		
Naziv predmeta	Brodski energetske uređaji	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	45+15+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Usvajanje teoretskih znanja i razvijanje vještina za rješavanje praktičnih problema iz područja brodskih energetskih uređaja, te izrada proračuna brodskih energetskih uređaja.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Opisati termodinamičke procese rada brodskoga generatora pare. Opisati promjene stanja radnih fluida u brodskom generatoru pare. Opisati načine izmjene topline u brodskom generatoru pare. Definirati iskoristivost i obrazložiti gubitke u brodskim generatorima pare. Nacrtati osnovne konfiguracije glavnih tipova brodskih generatora pare. Obrazložiti tijek toplinskoga proračuna generatora pare. Obrazložiti proračun čvrstoće glavnih tlačnih dijelova brodskih generatora pare. Proračunati glavne dimenzije brodskoga generatora pare. Opisati cirkulaciju radnih fluida, strujanje dimnih plinova i zraka u brodskim generatorima pare. Definirati te opisati pomoćne sustave i opremu brodskih generatora pare.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Uvodno o brodskim generatorima pare. Brodski parni propulzijski sustav. Podjela, pogonski parametri i glavni dijelovi brodskih generatora pare. Termodinamički procesi u brodskom generatoru pare. Toplinska bilanca, gubici, iskoristivost. Karakteristike tekućih goriva za brodske motore pare. Izgaranje, kontrola izgaranja. Toplinski proračun, dimenzioniranje ogrjevnih površina. Cirkulacija vode. Strujanje dimnih plinova i zraka. Materijali i proračun čvrstoće za tlačne dijelove. Osnove automatske regulacije. Tipovi i konstrukcijske izvedbe brodskih generatora pare. Konstrukcijski dijelovi, oprema, pomoćni uređaji. Kvarovi i oštećenja. Održavanje. Ekonomičan pogon. Brodski utilizatori. Brodski vrelouljni kotlovi. Ostali brodski energetske uređaji.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, samostalno učenje.

### 1.8. Praćenje rada studenata





Opće informacije		
Naziv predmeta	Brodski palubni strojevi	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Upoznavanje s brodskim palubnim strojevima. Stjecanje znanja i vještina o primjeni, proračunu, analizi i konstrukciji brodskih palubnih strojeva uz korištenje suvremenih materijala i uvažavanje zahtjeva sigurnosti, ergonomije, ekologije, inženjerske etike te drugih zahtjeva.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Objasniti pojam, namjenu i podjelu brodskih palubnih strojeva. Objasniti pojam, namjenu i podjelu elemenata i uređaja za ovješene terete. Definirati način proračuna i analizirati elemente i uređaje za ovješene terete. Objasniti pojam, namjenu i podjelu brodskih teretnih vitala i samarica, priteznih vitala, sidrenih uređaja, uređaja čamaca za spašavanje i brodskog siza. Definirati način proračuna i analizirati brodska teretna vitla i samarice, pritezna vitla, sidrene uređaje, uređaje čamaca za spašavanje i brodski siz. Objasniti pojam, namjenu i podjelu brodskih palubnih dizalica i dizalica u strojarnici. Definirati način proračuna i analizirati brodske palubne dizalice i dizalice u strojarnici. Uočiti i razumjeti važnost primjene etičkih načela tj. inženjerske etike u suvremenoj inženjerskoj praksi. Primijeniti stečena znanja u konstruiranju i primjeni brodskih palubnih strojeva.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Uvod. Općenito o brodskim palubnim strojevima, osnovni pojmovi, namjena, podjela.

Elementi i uređaji za ovješene terete – opis i proračun.

Elementi brodskih palubnih strojeva, osnovne karakteristike i proračun: kuke, stremeni, kliješta, košare, grabilice, elektromagneti, užad, užetnici, koloturnici, bubnjevi, lanci, lančanici, kočnice, kotači i pogonski motori.

Brodska vitla i palubni strojevi: sidreni uređaji, pritezna vitla, teretna vitla, ribarska vitla, uređaji čamaca za spašavanje, brodski siz, uređaji za pretovar kontejnera. Izvedbe, tehničke karakteristike, primjena i proračun.

Brodske palubne dizalice. Vrste, podjela i pogonske grupe brodskih palubnih dizalica. Okretne, mosne i portalne brodske palubne dizalice. Dizalice u strojarnici. Tehničke karakteristike, primjena i proračun.

Analiza konkretnih primjera iz inženjerske prakse u svrhu razumijevanja važnosti primjene etičkih načela tj. inženjerske etike u konstruiranju i održavanju brodskih palubnih strojeva.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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





Opće informacije		
Naziv predmeta	Brodski propulzori	
Studijski program	Diplomski sveučilšni studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Stjecanje specifičnih kompetencija iz propulzije plovnih objekata. Sposobnost rješavanja postavljenog problema u cilju određivanja potrebne snage porivnog stroja te značajki brodskog vijka plovnog objekta.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Opisati pojave kod strujanja vode oko brodskog trupa. Razlikovati komponente otpora broda. Opisati glavne značajke brodskih propulzora te objasniti teorije djelovanja propulzora. Opisati pokuse ispitivanja modela brodskih vijaka. Objasniti interakciju porivnog stroja i brodskog vijka te analizirati povezanost otpora i propulzije broda. Izraditi preliminarni proračun brodskog vijka za odabrani plovni objekt. Opisati utjecaj značajki pogonskog stroja i brodskog vijka na zahtjeve za energetske učinkovitost broda.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Otpor broda. Strujanje vode oko brodskog trupa. Istisninski, poluistisninski i gliserski režimi plovidbe. Komponente otpora broda. Metode određivanja otpora broda. Ispitivanja brodskih modela. Propulzija broda. Brodski propulzori. Brodski vijak. Geometrija brodskog vijka. Teorije djelovanja propulzora. Međudjelovanje vijka i trupa broda. Koeficijenti propulzije. Ispitivanje modela brodskih vijaka. Kavitacija brodskih vijaka. Usklađivanje vijka s porivnim strojem. Projektiranje vijka. Izrada brodskih vijaka. Materijali za izradu brodskih vijaka. Čvrstoća vijka. Vibracije izazvane vijkom. Praktični problemi brodskih vijaka. Specijalne izvedbe brodskih vijaka: vijak u sapnici, vijak upravljivog uspona, tandem vijci, kontrarotirajući vijci. Druge vrste propulzora: veslo, jedro, kotač s lopaticama, cikloidni propulzori, vodomlazni propulzori, poprečni i azimutni propulzori, gondolski propulzori. Energetska učinkovitost broda.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, aktivnost na nastavi, izrada projektnog zadatka, samostalno učenje.

### 1.8. Praćenje rada studenata

Pohađanje	2	Aktivnost u nastavi	0,5	Seminarski rad		Eksperimentalni	
-----------	---	---------------------	-----	----------------	--	-----------------	--



nastave						rad	
Pismeni ispit	0,5	Usmeni ispit	0,5	Esej		Istraživanje	
Projekt	0,5	Kontinuirana provjera znanja	1	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

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

Pohađanje nastave, aktivnost na nastavi, izrada projektnog zadatka, kontinuirana provjera znanja (međuispiti), pisani i usmeni ispit.

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

Carlton, J. S., Marine Propellers and Propulsion, Butterworth - Heinemann, Oxford, 2007.

Molland, A.F., Turnock, S.R., Hudson, D.A.: Ship Resistance and Propulsion - Practical Estimation of Propulsive Power, Cambridge University Press, New York, 2011.

Birk, L., Fundamentals of Ship Hydrodynamics: Fluid Mechanics, Ship Resistance and Propulsion, John Wiley & Sons Ltd., Hoboken, 2019.

Lewis, E. V., (ed.), Principles of Naval Architecture, Vol. II - Resistance, Propulsion and Vibration, The Society of Naval Architects and Marine Engineers, Jersey City, 1988.

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

Allison, J., Marine Waterjet Propulsion, SNAME Transactions, Vol. 101, 1993.

Sentić, A., Fancev, M., Problemi otpora i propulzije broda, Brodogradnja, Zagreb, 1956.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Carlton, J. S., Marine Propellers and Propulsion, Butterworth - Heinemann, Oxford, 2007.	1	7
Molland, A.F., Turnock, S.R., Hudson, D.A.: Ship Resistance and Propulsion - Practical Estimation of Propulsive Power, Cambridge University Press, New York, 2011.	1	7
Lewis, E. V., (ed.), Principles of Naval Architecture, Vol. II - Resistance, Propulsion and Vibration, The Society of Naval Architects and Marine Engineers, Jersey City, 1988.	1	7
Birk, L., Fundamentals of Ship Hydrodynamics: Fluid Mechanics, Ship Resistance and Propulsion, John Wiley & Sons Ltd., Hoboken, 2019.	1	7

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.



Opće informacije		
Naziv predmeta	Brodski sustavi	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	45+15+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Usvajanje teoretskih znanja i razvijanje vještina za rješavanje praktičnih problema iz područja brodskih sustava, te izrada proračuna brodskih sustava.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Opisati i analizirati brodske pogonske sustave kod brodova s dizelmotornom propulzijom. Opisati brodske pogonske sustave kod brodova s turbinskom propulzijom. Opisati i analizirati brodske sustave balasta i kaljuže. Opisati brodske sanitarne sustave i sustave pitke vode. Opisati i usporediti brodske sustave za ukrcaj i iskrcaj tereta. Opisati i analizirati brodske sustave za zagrijavanje tereta. Opisati i usporediti brodske protupožarne sustave. Opisati brodske sustave na LNG tankerima.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Općenito o brodskim sustavima. Propisi za gradnju, ugradnju i održavanje brodskih sustava. Sustavi pripreme goriva. Brodski rashladni sustavi. Sustavi komprimiranog zraka. Sustavi ulja za podmazivanje. Ostali brodski pogonski sustavi. Sustavi balasta. Sustavi kaljuže. Sanitarni sustavi. Protupožarni sustavi. Ostali opći brodski sustavi. Sustavi ukrcaja i iskrcaja tereta. Sustavi inertiranja tankova. Sustavi pranja tankova. Specijalni sustavi za tankere i brodove za prijevoz kemikalija. Specijalni sustavi za LPG i NPG brodove. Upravljački brodski sustavi.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, samostalno učenje.

### 1.8. Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave	2	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	0,25	Eksperimentaln i rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	0,75	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera	2	Referat		Praktični rad	



		znanja					
Portfolio							
1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu							
Pohađanje nastave, seminarski rad, kontinuirana provjera znanja (dva međuispita), pisani ili usmeni ispit.							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Ozretić, V.: Brodski pomoćni strojevi i uređaji, Dalmacijapapir, Split, 1996. Martinović, D.: Brodski strojni sustavi, Digital point, Rijeka, 2005.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Smith, D. W.: Marine Auxiliary Machinery, Butterworths, London, 1988. Knak, C.: Diesel Motor Ships, Engines and Machinery, Institute of Marine Engineers, 1990.							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
Ozretić, V.: Brodski pomoćni strojevi i uređaji, Dalmacijapapir, Split, 1996.				8		30	
Martinović, D.: Brodski strojni sustavi, Digital point, Rijeka, 2005.				3		30	
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.							





Opće informacije		
Naziv predmeta	Brodski termotehnički sustavi	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	45+30+0

**1. OPIS PREDMETA***1.1. Ciljevi predmeta*

Usvajanje teorijskih znanja i razvijanje vještina za rješavanje praktičnih problema iz područja projektiranja i korištenja brodskih termotehničkih sustava.

*1.2. Uvjeti za upis predmeta*

Nema uvjeta.

*1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet*

Navesti načine primjene rashladnih uređaja na brodovima. Izračunati potreban rashladni učinak za hladionicu. Prikazati i proračunati i analizirati termodinamičke procese, te razlikovati i opisati različite izvedbe kompresijskih rashladnih uređaja. Opisati svojstva radnih tvari i tvari za prijenos topline, usporediti njihov način primjene i utjecaj na okoliš. Protumačiti izvedbe i konstrukciju brodskih rashladnih kompresora, isparivača, kondenzatora, prigušnih organa, armature i cjevovoda. Analizirati radne karakteristike i način regulacije rashladnih sustava.

Definirati i opisati zahtjeve na projektiranje brodskih sustava ventilacije i klimatizacije. Analizirati potrošnju energije za grijanje i hlađenje broda. Opisati i izračunati kapacitete sustava prirodne i prisilne ventilacije, grijanja, hlađenja i klimatizacije brodskih prostora. Protumačiti izvedbe i konstrukciju osnovnih elemenata ventilacijskih i klimatizacijskih sustava. Razlikovati metode raspodjele dobavnog zraka u prostoru. Definirati osnovne elemente i objasniti način rada regulacije sustava grijanja i klimatizacije broda. Primijeniti usvojena znanja na rješavanje praktičnih problema.

*1.4. Sadržaj predmeta*

Primjena rashladnih uređaja na brodovima. Proračun rashladnog učinka za hlađenje brodskih skladišta i tereta. Termodinamički procesi i izvedbe kompresijskih rashladnih uređaja. Radne tvari. Osnove rada i konstrukcijske karakteristike rashladnih kompresora, isparivača i kondenzatora. Prigušni organi, cjevovodi i armatura. Regulacija rashladnih sustava.

Zahtjevi na projektiranje brodskih sustava ventilacije i klimatizacije. Prirodna i prisilna ventilacija. Sustavi djelomične klimatizacije i klimatizacije. Proračuni učinaka i potrošnje energije za grijanje, hlađenje i klimatizaciju na brodovima. Jedinice za obradu zraka. Grijači i hladnjaci, vodeni i parni ovlaživači zraka, filtri, ventilatori. Sustavi za povrat topline otpadnog zraka. Raspodjela zraka u prostoru. Otvori za dovod i odvod zraka. Regulatori protoka zraka. Prigušivači buke. Izrada proračuna i odabir elemenata sustava prisilne ventilacije i klimatizacije. Regulacija rada sustava grijanja, hlađenja i klimatizacije. Predviđen je izborni projekt iz sadržaja kolegija.

*1.5. Vrste izvođenja nastave*

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

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



1.6. Komentari					
1.7. Obveze studenata					
Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, izrada domaćih zadaća, samostalno učenje.					
1.8. Praćenje rada studenata					
Pohađanje nastave	2,5	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	Eksperimentalni rad
Pismeni ispit	0,5	Usmeni ispit	0,5	Esej	Istraživanje
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1,5	Referat	Praktični rad
Portfolio		Domaće zadaće			
1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu					
Aktivnost u nastavi, kontinuirana provjera znanja (dva međuispita), pisani i usmeni ispit.					
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)					
Pavković, B.: Brodski termotehnički sustavi, (predavanja), <a href="https://moodle.srce.hr">https://moodle.srce.hr</a>					
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)					
ASHRAE: 2018 ASHRAE HANDBOOK- REFRIGERATION, (knjiga) ASHRAE Atlanta, 2018.					
ASHRAE: 2016 ASHRAE HANDBOOK- HVAC SYSTEMS AND EQUIPMENT, (knjiga) ASHRAE Atlanta, 2016.					
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu					
Naslov			Broj primjeraka		Broj studenata
Pavković, B.: Brodski termotehnički sustavi, (predavanja), <a href="https://moodle.srce.hr">https://moodle.srce.hr</a>			neograničen		
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija					
Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.					



Opće informacije		
Naziv predmeta	<b>CAD/CAPP/CAM</b>	
Studijski program	<b>Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo</b>	
Status predmeta	izborni	
Godina	<b>2.</b>	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

**1. OPIS PREDMETA***1.1. Ciljevi predmeta*

Stječu se specijalizirana znanja i vještine pri projektiranju, rekonstrukciji i izradi složenih dijelova bazirana na uporabi računala uz intenzivnu primjenu CAD/CAM softverskih paketa.

*1.2. Uvjeti za upis predmeta*

Odslušan predmet Projektiranje tehnoloških procesa.

*1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet*

Objasniti probleme prijenosa podataka iz CAD-sustava u sustav NC-programiranja. Primijeniti CAM softverski paket u području izrade NC-programa uz pomoć računala. Kritički prosuditi prednosti i nedostatke CAPP tehnika (varijantni i generativni pristup korištenja računala pri projektiranju procesa). Navesti i analizirati različite metode i tehnike digitalizacije. Implementirati postojeća programska rješenja za konverziju podataka CT i MRI sustava u CAD/CAM podatke te izrada modela postupcima aditivnih tehnologija.

*1.4. Sadržaj predmeta*

Obrađuju se pretpostavke, rješenja i tendencije u razvoju automatizacije tehnološke pripreme izrade i montaže proizvoda, te automatizacije pri izradi planova kontrole. Računalom poduprto programiranje numerički upravljanih strojeva. Povezivanje CAD-banke podataka i sustava NC-programiranja. CAPP – povezivanje CAD-a i CAM-a. NC moduli u CAD/CAM. Metode i tehnike digitalizacije, transformacije niza 2D slikovnih podataka u 3D model. CAD/CAM sustavi u medicinskom inženjerstvu. Konverzija podataka CT i MRI sustava u CAD/CAM podatke te standardizacija digitalnih formata. Implementacija CAD/CAM programskih rješenja kod rekonstrukcija, projektiranja i izrade složenih dijelova. Generiranje putanje “alata” za postupke aditivnih tehnologija.

*1.5. Vrste izvođenja nastave*

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

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

*1.6. Komentari*

-

*1.7. Obveze studenata*

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, izrada programskog zadatka, samostalno učenje.

*1.8. Praćenje rada studenata*

Pohađanje nastave	2	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
-------------------	---	---------------------	--	----------------	--	---------------------	--



Pismeni ispit	0,5	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1,5	Referat		Praktični rad	
Portfolio		Domaće zadaće				Programski zadatak	1

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

Pohađanje nastave, aktivnosti u nastavi, kontinuirana provjera znanja, programski zadatak i završni pisani i/ili usmeni ispit.

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

El Wakil, S.D.: Processes and Design for Manufacturing, Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1989.

Uputstva za korištenje softvera SolidWorks, Mastercam i Geomagic Design X

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

Nelson, D.H., Schneider G.: Applied Manufacturing Process Planning, 2002, ISBN: 0831131586.

Besant, B., Lui, C.W.K.: Computer-Aided Design and Manufacture, Ellis Horwood 2007.

Kusiak, A.: Intelligent Manufacturing Systems, Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1990.

Groover, M.P.: Automation Production Systems and Computer Integrated Manufacturing, Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1987.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
El Wakil, S.D.: Processes and Design for Manufacturing, Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1989.	1	25
Uputstva za korištenje softvera SolidWorks, Mastercam i Geomagic Design X		25

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.



Opće informacije		
Naziv predmeta	CAE u razvoju proizvoda	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Stjecanje i primjena naprednih znanja i vještina pri razvoju i konstrukcijskoj razradi strojnih elemenata i sklopova uz intenzivno korištenje aktualnih softverskih alata i aplikacija.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Navesti i opisati osnovne pojmove CAE-a te načine i vidove njegove primjene u razvoju proizvoda. Opisati aktualno stanje te trendove i smjerove razvoja CAE metoda i alata. Definirati vrste modela proizvoda i značajke koje on treba imati s obzirom na njegovu namjenu i na fazu razvoja proizvoda. Analizirati primjere računalnog modela proizvoda. Okarakterizirati računalno modeliranje elemenata i sklopova te izradu nacрта i prateće dokumentacije. Opisati značajke funkcijske i numeričke analize elemenata i sklopova. Opisati metode komunikacije i značajke prijenosa informacija između pojedinih CAE sustava i aplikacija. Generirati računalni model proizvoda prilagođen za određenu CAE primjenu i analizirati ga u sklopu rješavanja projektnog zadatka. Objasniti i prezentirati rješenje projektnog zadatka.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Uvod i osnovni pojmovi CAE (Computer Aided Engineering – Računalno podržano inženjerstvo). Pregled aktualnog stanja u području CAE, trendovi i smjerovi razvoja metoda i softverskih alata. Product Lifecycle Management (PLM). Razvoj i razrada proizvoda uz primjenu aktualnih metoda i softverskih alata (concurrent engineering, timski rad, automatizacija i integracija pojedinih dijelova konstrukcijskog procesa). Modeliranje trodimenzionalnih (3D) elemenata – zahtjevi, preduvjeti, tehnike. Modeliranje trodimenzionalnih (3D) sklopova. Izrada crteža i prateće dokumentacije. Funkcijska analiza elemenata i sklopova (mase, momenti inercije, težišta, sklopivost). Numerička strukturna analiza konstrukcije (statička, kinematička, dinamička), optimizacija topologije, generativni dizajn. Tehnologija brze izrade prototipova, 3D tisak, 3D skeniranje, korelacija digitalne slike. Komunikacija i razmjena informacija i podataka između pojedinih CAE aplikacija. Pregled karakterističnih softverskih alata i modula za ostale CAE namjene.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

- ☒ samostalni zadaci
- ☐ multimedija i mreža
- ☐ laboratorij
- ☐ mentorski rad
- ☐ ostalo
- \_\_timski rad\_\_

### 1.6. Komentari

-

### 1.7. Obveze studenata



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

**1.8. Praćenje rada studenata**

Pohađanje nastave	2	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1	Referat		Praktični rad	
Portfolio		Domaća zadaća		Programski zadaci	1		

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

Pohađanje nastave, kontinuirana provjera znanja (parcijalni ispiti), izrada programskih zadataka, pisani/usmeni ispit.

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

Nastavni materijali i bilješke sa predavanja.

Upute za korištenje softvera Autodesk INVENTOR, Fusion 360, Ansys.

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

Adams, V., Askenazi, A.: Building Better Products with Finite Element Analysis, Onword Press, Santa FE, 1999.  
Lieu, D. K., Sorby, S. A.: Visualization, Modeling, and Graphics for Engineering Design, Delmar Cengage Learning, Clifton Park [etc.], 2009.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Upute za korištenje softvera Autodesk INVENTOR, Fusion 360, Ansys.		12

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.



Opće informacije		
Naziv predmeta	CNC/NC obradni strojevi	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+15+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Usvajanje teoretskih i praktičnih znanja o CNC / NC tehnologiji.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Opisati karakteristike NC/CNC/DNC/AC. Analizirati mjerne, pogonske i alatne sustave, te sustave stezanja, skladištenja, transporta alata i izradaka. Analizirati konstrukcijske elemente stroja. Usporediti i opisati upravljačke sustave CNC/NC. Izrada i primjena virtualne simulacije rada CNC obradnih strojeva. Primijeniti programiranje PLC sustava. Primijeniti izradu postprocesora. Opisati suvremene obradne sustave. Analizirati konstrukciju naprava.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Uvod u NC/CNC tehnologiju. NC/CNC/DNC/AC karakteristike. Mjerni sustavi i senzorika kod CNC strojeva. Konstrukcijski dijelovi i pogonski sustavi (glavno i posmično gibanje). Alatni sustavi (odabir alata, držači, prednamještanje, pogonjeni alati, spremište, identifikacija, izmjena i transport alata). Sustavi stezanja, izmjene i transporta obradaka. Obradni centri (horizontalni, vertikalni). Visokobrzinski strojevi. Paralelna kinematika. Upravljački sustavi CNC/NC (PLC i SoftPLC). Projektiranje CNC/NC sustava. Računalno grafičko upravljanje i simulacija rada strojeva. Teorija izrade postprocesora. Naprave.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

-

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, aktivnosti u nastavi, izrada domaćih zadaća i samostalno učenje.

### 1.8. Praćenje rada studenata

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



		znanja				
Portfolio		Domaća zadaća	0,5			
1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu						
Pohađanje nastave, aktivnosti u nastavi, izrada domaćih zadaća, kontinuirana provjera znanja i završni pisani i/ili usmeni ispit.						
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)						
Tadić, B., Vukelić, Đ., Jurković, Z.: Alati i pribori, ISBN: 978-86-6335-000-7, Fakultet inženjerskih nauka u Kragujevcu, Kragujevac, 2013.						
Lopez de Lacalle, L. N. ; Lamikiz, A.: Machine Tools for High Performance Machining, ISBN 978-1-84800-379-8, Springer, 2009.						
Apro, K.: Secrets of 5-Axis Machining, ISBN-13: 978-0831133757, Industrial Press, 2008.						
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)						
Kief H. B., Roschiwal, H. A.: CNC Handbook, ISBN-13: 978-0071799485, McGraw-Hill Education, 2012						
Weck, M.: Werkzeugmaschinen Fertigungssysteme, Band 1-5, Springer-Verlag, 1998-2002.						
Smid, P.: CNC programming handbook, ISBN-13: 978-0831133474, Industrial Press, 2008.						
Ito, Y.: Modular Design for Machine Tools, ISBN-13: 978-0071496605, McGraw-Hill Education, 2008.”						
Suh, S.-H., Kang, S.-K., Chung, D.-H., Stroud, I.: Theory and Design of CNC Systems, ISBN-13: 978-1849967877, Springer, 2010.						
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu						
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata
Tadić, B., Vukelić, Đ., Jurković, Z.: Alati i pribori, ISBN: 978-86-6335-000-7, Fakultet inženjerskih nauka u Kragujevcu, Kragujevac, 2013.				12		27
Lopez de Lacalle, L. N. ; Lamikiz, A.: Machine Tools for High Performance Machining, ISBN 978-1-84800-379-8, Springer, 2009.				1		27
Apro, K.: Secrets of 5-Axis Machining, ISBN-13: 978-0831133757, Industrial Press, 2008.				1		27
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija						
Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.						





Opće informacije		
Naziv predmeta	Čvrstoća konstrukcija II	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	obvezatan	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	7
	Broj sati (P+V+S)	45+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Studenti se osposobljavaju za samostalno provođenje analize naprezanja i deformacije te određivanje dimenzija i materijala nosivih konstrukcija ili pojedinih njezinih dijelova pod djelovanjem vanjskog opterećenja.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Osnovna znanja iz mehanike čvrstog tijela.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Objasniti Cauchyjev tenzor naprezanja. Odrediti Cauchyjeve jednadžbe naprezanja. Odrediti statičke i dinamičke jednadžbe ravnotežne. Objasniti gradijent pomaka i tenzor malih deformacija. Definirati i objasniti konstitutivne jednadžbe. Objasniti poopćeni Hookeov i Duhamel-Neumannov zakon. Definirati konstitutivne jednadžbe za osnosimetrične probleme. Odrediti naprezanje i deformaciju kod tankstjenih i debelostjenih posuda. Objasniti zakon o očuvanju energije i odrediti potencijalnu energiju deformiranja za pojedine oblike opterećenja. Objasniti i primijeniti energijske metode: teoremi Bettija i Maxwella, princip virtualnih radova, teorem o minimum ukupnog potencijala, Castiglianovi teoremi, Mohrova metoda. Odrediti jednadžbu tri momementa. Odrediti i analizirati raspodjelu unutrašnjih sila kontinuiranog grednog nosača. Definirati vrste dinamičkog naprezanja. Definirati karakteristike ciklusa naprezanja. Objasniti vrste dinamičkog opterećenja. Objasniti pojam dinamičke čvrstoće. Objasniti pojmove materijalne i geometrijske nelinearnosti. Odrediti konstitutivne jednadžbe za materijalno nelinearne probleme. Definirati idealizirane dijagrame "naprezanje-deformacija". Odrediti graničnu nosivost linijskih konstrukcija. Definirati gradijent deformiranja, tenzore deformiranja, tenzore deformacije i tenzore naprezanja za geometrijski nelinearne probleme.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Naprezanje. Deformacija. Konstitutivne jednadžbe. Energijske metode. Kontinuirani gredni nosači. Dinamička naprezanja. Materijalno nelinearni linijski nosači. Veliki pomaci i geometrijska nelinearnost.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

-

### 1.7. Obveze studenata

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



**1.8. Praćenje rada studenata**

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

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

Pohađanje nastave. Kontinuirana provjera znanja. Laboratorijske vježbe. Pisani i usmeni ispit.

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

-

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

Brnić, J., Turkalj, G.: "Nauka o čvrstoći II", Zigo, Rijeka, 2006.

Brnić, J., Turkalj, G.: "Nauka o čvrstoći I", Sveučilište u Rijeci, Tehnički fakultet, Rijeka, 2004.

Alfirević, I.: "Nauka o čvrstoći II", Golden marketing, Zagreb, 1999.

Šimić, V.: "Otpornost materijala II", Školska knjiga, Zagreb, 1995.

Reddy, J. N.: "Energy Principles and Variational Methods in Applied Mechanics", John Wiley & Sons, New Jersey, 2002.

Dym, C. L., Shames, I. H.: "Solid Mechanics, A Variational Approach", Springer, New York, 2013.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
-	-	-
-	-	-

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.



Opće informacije		
Naziv predmeta	<b>Dinamika fluida</b>	
Studijski program	<b>Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo</b>	
Status predmeta	izborni	
Godina	<b>1.</b>	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Razumijevanje fizikalnog značenja zakona i jednadžbi dinamike fluida i razvijanje sposobnosti studenta za rješavanjem problema vezanih uz područje dinamike fluida i izradu samostalnih radova i projekata vezanih za različite postavljene probleme koji uključuju dinamiku fluida.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Navesti i pravilno tumačiti osnovne zakone i jednadžbe dinamike fluida: transportni teorem, zakon očuvanja mase i jednadžba kontinuiteta, zakon očuvanja količine gibanja. Navesti i pravilno tumačiti Eulerovu jednadžbu za idealni fluid, Navier Stokesove jednadžbe za viskozni fluid i primjere elementarnih rješenja. Navesti i pravilno tumačiti zakon očuvanja energije i jednadžbe strujanje kompresibilnog fluida. Navesti i pravilno tumačiti turbulenciju, načine modeliranja turbulencije i Reynoldsove jednadžbe turbulentnog strujanja. Primjeniti komercijalni softver za simulaciju turbulentnog strujanja fluida, različitih problema inženjerske prakse, nestacionarnog strujanja u cjevovodima, nestacionarnog strujanje sa slobodnom površinom.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Osnovni zakoni i jednadžbe dinamike fluida. Navier Stokesove jednadžbe za viskozni fluid i primjeri elementarnih rješenja. Turbulencija. Modeli turbulencije. Strujanje u cjevovodnim sustavima. Strujanje sa slobodnom površinom. Optjecanje tijela. Primjena na inženjerske probleme upotrebom softvera.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

-

### 1.7. Obveze studenata

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

### 1.8. Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave	2	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	1	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	0,5	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	





Opće informacije		
Naziv predmeta	Dinamika pomorskih konstrukcija	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Razumijevanje stohastičkog modela djelovanja morskih valova, struja i vjetra na pomorsku konstrukciju. Sposobnost rješavanja postavljenog problema u cilju određivanja vjerojatnosti premašenja zadanih dinamičkih učinaka. Razvijanje sposobnosti rada u manjim grupama (timski rad).

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Navesti osnovne metode dinamičke analize pomorskih konstrukcija. Pravilno tumačiti i interpretirati osnovne parametre morskih valova kao slučajnog procesa. Objasniti stohastički model djelovanja morskih valova, struja i vjetra na pomorske konstrukcije. Navesti projektne i operativne parametre koji imaju utjecaj na dinamički odziv pomorske konstrukcije na morskim valovima. Opisati postupke kratkoročne i dugoročne prognoze dinamičkog odziva pomorskih konstrukcija. Izračunati vjerojatnost premašenja zadanih dinamičkih učinaka.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Uvod u problematiku dinamike pomorskih konstrukcija. Metode analize. Osnove slučajnih procesa. Morski valovi i stanja mora. Spektri valova. Djelovanje valova na vitka tijela (Morisonova jednačba). Djelovanje valova na tijela velikih dimenzija (problem difrakcije). Utjecaj struja i vjetra. Odziv sustava s jednim stupnjem slobode. Sustav s više stupnjeva slobode. Deterministička i stohastička metoda analize. Odziv pomorskih konstrukcija na morskim valovima. Kratkoročna i dugoročna prognoza.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

-

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, samostalno učenje.

### 1.8. Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave	2	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	0,5	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	



Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1,5	Referat		Praktični rad	
Portfolio		Domaće zadaće					
1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu							
Pohađanje nastave, seminar, kontinuirana provjera znanja (tri međuispita), pisani i usmeni ispit.							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Prpić-Oršić J.: Osnove dinamike broda, Tehnički fakultet Sveučilišta u Rijeci, Fintrade & Tours, 2009. Journee, J.M.J., Massie, W.W.: Introduction in Offshore Hydromechanics, Delft University of Technology, Delft, Netherlands, 2001.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Prpić-Oršić J., Čorić V.: Pomorstvenost plovniha objekata, Zigo, Sveučilište u Rijeci, 2006. Brebba, C.A., Walker, S.: Dynamics Analysis of Offshore Structures, Newnes-Butterworths, London, 1979.							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
Prpić-Oršić J.: Osnove dinamike broda, Tehnički fakultet Sveučilišta u Rijeci, Fintrade & Tours, 2009.				10		9	
Journee, J.M.J., Massie, W.W.: Introduction in Offshore Hydromechanics, Delft University of Technology, Delft, Netherlands, 2001.				Dostupna na Internetu		9	
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.							



Opće informacije		
Naziv predmeta	Diplomski rad	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	obvezatan	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	10
	Broj sati (P+V+S)	-

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Diplomski rad predstavlja samostalan rad i provjeru stručnog znanja kandidata, koji treba pokazati odgovarajuću inženjersku razinu sposobnosti za samostalno rješavanje konkretnog stručnog zadatka.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Upisan predmet iz kojeg je izabran Diplomski rad.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Primijeniti usvojena znanja i vještine iz stručnih sadržaja pripadnog predmeta. Riješiti praktični zadatak. Steći kompetencije za samostalno rješavanje konkretnog stručnog zadatka.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Sadržaj diplomskog rada temelji se na primjeni stečenih znanja iz programa obrazovanja na diplomskom sveučilišnom studiju. Diplomski rad može se zadati iz određenog predmeta posebnih stručnih sadržaja, a iznimno iz predmeta koji pripada grupi zajedničkih stručnih sadržaja, kada predstavlja širu cjelinu s određenim predmetom posebnih stručnih sadržaja studija. Student upisuje diplomski rad upisom zadnjeg semestra. Temu rada utvrđuje Povjerenstvo za diplomske ispite, na prijedlog predmetnog nastavnika odnosno mentora koji će voditi diplomski rad.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

-

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje konzultacija, samostalno rješavanje zadatka i izrada diplomskog rada u pisanom obliku.

### 1.8. Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio		Samostalno rješavanje zadatka	8	Diplomski rad u pisanom obliku	2		



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

Ocjenjuje se i vrednuje točnost i cjelovitost rješavanja zadanog problema, izrade diplomskog rada te njegova usmena obrana.

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

-

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

-

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.





Opće informacije		
Naziv predmeta	Eksperimentalno ispitivanje u mehanici konstrukcija i strojeva	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Usvajanje teorijskih znanja i razvijanje vještina za rješavanje praktičnih problema eksperimentalnim pristupom u mehanici konstrukcija i strojeva.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Opisati osnovne elemente mjernog sustava, te definirati parametre senzora i opisati principe rada. Razlikovati osnovne postupke eksperimentalne analize deformacija i naprezanja. Objasniti princip rada tenzometrijske trake, te opisati načine spajanja tenzometrijskih traka. Opisati osnovne uzroke grešaka pri mjerenju tenzometrijskih traka kao i mjere za njihovo uklanjanje. Primijeniti tenzometrijske trake na konkretnim mjerenjima. Objasniti princip rada kontaktnih i beskontaktnih senzora vibracija, te mjerenja u vremenskoj i frekventnoj domeni. Primijeniti senzore vibracija i ostalu mjernu opremu za mjerenje vibracija na konkretnim mjerenjima. Objasniti princip rada senzora i uređaja za mjerenje buke. Primijeniti mjernu opremu za mjerenje buke na konkretnim primjerima. Opisati i primijeniti propise za dinamička ispitivanja na strojevima.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Uvod. Mjerni instrumenti u mehanici konstrukcija. Elementi mjernog sustava. Senzori. Parametri senzora. Principi rada osjetnika. Metode eksperimentalne analize naprezanja i deformacija. Tenzometrijske trake. Rad s tenzometrijskim trakama. Uklanjanje grešaka u radu s tenzometrijskim trakama. Primjena na osnovne zakonitosti iz nauke o čvrstoći. Standardna ispitivanja materijala na kidalici. Mjerni instrumenti u dinamici strojeva. Elementi mjernog sustava. Senzori vibracija. Parametri senzora. Principi rada senzora vibracija. Metode eksperimentalne analize vibracija strojeva. Kontaktni i beskontaktni senzori. Kalibriranje senzora. Mjerenja u frekventnoj i vremenskoj domeni. Propisi za dinamička ispitivanja strojeva.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

-

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, izrada laboratorijskih vježbi, izrada dva seminarska rada, samostalno



učenje.

**1.8. Praćenje rada studenata**

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

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

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, laboratorijske vježbe, dva seminarska rada, pisani ispit.

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

Dally, J. W. & Riley, F. W: "Experimental stress analysis", McGraw-Hill, Tokyo, 1987.

Butković, M.: "Mjerenje vibracija", u Alfrević, I. (ur.): "Inžinjerski priručnik I", Školska knjiga, Zagreb, 1996.

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

Hoffmann, K: "An introduction to measurements using strain gages", HBM, Darmstadt, 1989.

"Machine Diagnosis: Methods and Instruments for Analyzing Machine Condition and for Early Recognition of Machine Damage using Vibrations Measurements", Carl Schenck AG, Darmstadt, 1993.

Webster J. G.: "Measurements, Instrumentation and Sensors Handbook, CRC Press, Boca Raton, 1999.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Dally, J. W. & Riley, F. W: "Experimental stress analysis", McGraw-Hill, Tokyo, 1987.	2	10
Butković, M.: "Mjerenje vibracija", u Alfrević, I. (ur.): "Inžinjerski priručnik I", Školska knjiga, Zagreb, 1996.	2	10

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.



Opće informacije		
Naziv predmeta	Elementi transportne tehnike	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	45+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Upoznavanje s elementima transportne tehnike. Stjecanje znanja i vještina o primjeni, proračunu, analizi i konstrukciji elemenata transportne tehnike uz korištenje suvremenih materijala i uvažavanje zahtjeva sigurnosti, ergonomije, ekologije, inženjerske etike te drugih zahtjeva.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Objasniti pojam, namjenu i podjelu elemenata transportne tehnike. Objasniti pojam, karakteristike i podjelu transportiranih materijala. Objasniti pogonske grupe i norme. Objasniti namjenu i podjelu elemenata i uređaja za ovješene i prihvate tereta. Definirati način proračuna i analizirati elemente i uređaje za ovješene i prihvate tereta. Objasniti namjenu i podjelu elemenata transportnih uređaja. Definirati način proračuna i analizirati elemente transportnih uređaja. Objasniti namjenu i podjelu vitala. Definirati način proračuna i analizirati vitala. Objasniti namjenu i podjelu transportera. Definirati način proračuna i analizirati transportere. Uočiti i razumjeti važnost primjene etičkih načela tj. inženjerske etike u suvremenoj inženjerskoj praksi. Primijeniti stečena znanja u konstruiranju i primjeni transportnih sredstava u industriji.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Općenito o transportnoj tehnici, povijesni razvoj, osnovni pojmovi, namjena, podjela. Transportirani materijal i transportno sredstvo. Osnovne karakteristike sipkog materijala. Pogonske grupe i norme. Elementi i uređaji za ovješene i prihvate tereta: kuke, stremeni, kliješta, košare, grabilice, elektromagneti – opis, namjena, konstrukcija i proračun. Elementi transportnih uređaja: užeta, užetnici, lanci, lančanici, bubnjevi, koloturnici, kočnice, kotači, tračnice – opis, namjena, konstrukcija i proračun. Vitla – opis, namjena, proračun i konstrukcija. Transporteri: Trakasti, pločasti, vjedreni elevatori, ovjesni, valjčani, strugala, pužni, inercijski, pneumatski, zračni žlijeb – opis, namjena, konstrukcija i proračun. Analiza konkretnih primjera iz inženjerske prakse u svrhu razumijevanja važnosti primjene etičkih načela tj. inženjerske etike u konstruiranju i održavanju transportnih sredstava u industriji.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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



1.6. Komentari							
1.7. Obveze studenata							
Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, rješavanje projektnog zadatka, samostalno učenje.							
1.8. Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	2,5	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	0,5	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt	0,5	Kontinuirana provjera znanja	0,5	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu							
Pohađanje nastave, dvije kontinuirane provjere znanja, projektni zadatak, završni pismeni ispit.							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Piršić, T.: Transport u industriji, FESB, Split, 2005.							
Ščap, D.: Transportni uređaji, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb, 2004.							
Treščec, I.: Teorija, proračun i primjena transportera s gumenom trakom, Zavod za produktivnost, Zagreb, 1983.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Oluić, Č.: Transport u industriji, Sveučilišna naklada d.o.o., Zagreb 1991.							
Herold, Z., Ščap, D., Hoić, M.: Prenosila i dizala, Knjiga 1, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb, 2020.							
Herold, Z., Ščap, D., Hoić, M.: Prenosila i dizala, Knjiga 2, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb, 2020.							
Dundović, Č., Hess, S.: Unutarnji transport i skladištenje, Pomorski fakultet, Rijeka, 2007.							
Baura, Gail, D.: Engineering Ethics: An Industrial Perspective, Elsevier Academic Press, USA, 2006.							
Fayed, M.E., Skocir, T.S.: Mechanical Conveyors, CRC Press, U.S.A., 2009.							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
Piršić, T.: Transport u industriji, FESB, Split, 2005.				1		26	
Ščap, D.: Transportni uređaji, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb, 2004.				1		26	
Treščec, I.: Teorija, proračun i primjena transportera s gumenom trakom, Zavod za produktivnost, Zagreb, 1983.				1		26	
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.							



Opće informacije		
Naziv predmeta	Energetski i procesni uređaji	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	Izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	45+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Stjecanje teorijskih znanja i razvijanje vještina potrebnih za projektiranje, proračunavanje te eksploataciju energetskih i procesnih uređaja, a posebno generatora pare i generatora topline.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Obrazložiti termodinamski proces rada generatora pare i generatora topline. Opisati promjene stanja radnih fluida u generatoru pare i generatoru topline. Objasniti i proračunati izmjenu topline unutar generatora pare i generatora topline. Proračunati izgaranje u ložištu (količina zraka, količina i sastav dimnih plinova). Obrazložiti toplinske gubitke u generatoru pare i generatoru topline te definirati njegovu iskoristivost. Obrazložiti tijek toplinskoga proračuna generatora pare. Nacrtati osnovne konfiguracije glavnih tipova generatora pare i generatora topline. Opisati i navesti karakteristike ložišta s fluidiziranim slojem. Obrazložiti proračun čvrstoće glavnih tlačnih dijelova. Proračunati glavne dimenzije. Opisati i obrazložiti hidrodinamske procese: cirkulacija, strujanje zraka i dimnih plinova. Opisati i obrazložiti pomoćne sustave i opremu generatora pare i generatora topline. Poznavati regulativu na području projektiranja i eksploatacije energetskih i procesnih uređaja.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Uvodno o generatorima pare i generatorima topline. Osnove generatora pare i generatora topline, podjela, pogonski parametri. Termodinamski proces u generatoru pare i generatoru topline. Izgaranje u fluidiziranom sloju. Toplinska bilanca, gubici i iskoristivost. Gorivo i izgaranje. Toplinski proračun, dimenzioniranje ogrjevnih površina. Cirkulacija vode. Strujanje dimnih plinova i zraka. Iskorištavanje topline kondenzacije dimnih plinova kod generatora topline. Proračun čvrstoće i materijali za tlačne dijelove. Osnove automatske regulacije i upravljanja energetskim i procesnim uređajima. Tipovi i konstrukcijske izvedbe generatora pare i generatora topline. Konstrukcijski dijelovi. Pomoćni uređaji. Ostali energetski i procesni uređaji.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

X predavanja  
☐ seminari i radionice  
X vježbe  
☐ obrazovanje na daljinu  
X terenska nastava

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

### 1.6. Komentari

### 1.7. Obveze studenata



**1.8. Praćenje rada studenata**

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

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

Pohađanje nastave, aktivnost na nastavi, kontinuirana provjera znanja (dva među-ispita), pisani ili usmeni ispit.

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

- Prelec, Z.: Brodski generatori pare, Školska knjiga, Zagreb, 1992.
- Sažetak predavanja na web stranicama Fakulteta
- Zapisi iz predavanja

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

- Kreuh, L.: Generatori pare, Školska knjiga, Zagreb, 1978.
- Reznikov, M. I.: Lipov, Yu. M.: Steam Boilers of Power Stations, Mir Publishers, Moscow, 1985.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
- Prelec, Z.: Brodski generatori pare, Školska knjiga, Zagreb, 1992.	4	20

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

Prema ustrojenom sustavu za osiguranje kvalitete Fakulteta.



Opće informacije		
Naziv predmeta	Goriva, maziva i voda	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

**1. OPIS PREDMETA***1.1. Ciljevi predmeta*

Upoznavanje s teorijskim aspektima vezanim za goriva, maziva i vodu. Razumijevanje strukture, svojstava i prerade goriva. Razumijevanje funkcija i svojstava maziva i aditiva. Razumijevanje svojstava, primjene i obrade vode.

*1.2. Uvjeti za upis predmeta*

Nema uvjeta.

*1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet*

Opisati osnovne osobine goriva i tehnološke procese proizvodnje i obrade pojedinih vrsta goriva. Razumjeti vezu kemijske strukture i svojstava ugljikovodika. Izraditi osnovne sheme procesa proizvodnje i obrade goriva. Opisati funkciju maziva u strojnim uređajima. Definirati karakteristične osobine maziva. Razumjeti svojstva, primjenu i postupke obrade vode.

*1.4. Sadržaj predmeta*

Uloga goriva u društvu. Nastanak i podjela goriva. Izgaranje. Kruta, tekuća i plinovita goriva. Proces proizvodnje, transporta i obrade goriva. Kemijski sastav i svojstva goriva. Oktanski i cetanski broj. Gorivo i zaštita okoliša. Osnovne funkcije maziva. Trenje i podmazivanje. Bazna ulja i aditivi. Mazive masti. Podjela maziva. Svojstva maziva, klasifikacija i standardi, starenje maziva. Svojstva, primjena i postupci obrade vode.

*1.5. Vrste izvođenja nastave*

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

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

*1.6. Komentari*

-

*1.7. Obveze studenata*

Pohađanje nastave i vježbi, samostalno učenje.

*1.8. Praćenje rada studenata*

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



Portfolio		Domaće zadaće				
1.9. <i>Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu</i>						
Pohađanje nastave, kontinuirana provjera znanja (2 međuispita), pisani ispit, usmeni ispit prema potrebi.						
1.10. <i>Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>						
1.11. <i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>						
Enco Tireli: Goriva i njihova primjena na brodu, Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet, Rijeka 2005 Enco Tireli, Joško Dvornik, Josip Orović: Maziva i njihova primjena na brodu, Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet, Rijeka 2010 George E. Totten, editor; section editors, Steven R. Westbrook, Rajesh J. Shah: Fuels and Lubricants Handbook: Technology, Properties, Performance, and Testing, ASTM International, 2003..						
1.12. <i>Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</i>						
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata
						27
1.13. <i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>						
Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.						





Opće informacije		
Naziv predmeta	Industrijska robotika	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Upoznavanje s kinematikom i dinamikom robota i robotskih sustava. Stjecanje specifičnih vještina u programiranju i simulaciji robota i robotskih sustava.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Definirati pojam robota i robotike te konfiguraciju robota. Analizirati mehaničke i upravljačke sustave. Objasniti kinematiku i dinamiku robota. Analizirati nelinearno upravljanje robotima. Objasniti planiranje i inteligentno upravljanje. Primijeniti robotske programske jezike. Objasniti off-line programske sustave. Primijeniti softvere u simulaciji i programiranju industrijskih robota. Navesti primjere uporabe robota u proizvodnim procesima i industrijskoj manipulaciji materijalom. Analizirati mobilne, fleksibilne i paralelno povezane robote. Objasniti telepresence i virtualnu stvarnost.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Definicija robotike i robota kao sustava. Konfiguracija robota. End-efektori. Mehanika i upravljanje robotima. Senzori i aktuatori. Prostorni opis i transformacija: pozicija, orijentacija i kvadranti. Preslikavanje: promjena opisa od kvadranta do kvadranta. Operatori: translacija, rotacija, transformacija. Kinematika robota. Dinamika robota i upravljanje. Nelinearno upravljanje robotima: nelinearni i vremenski promjenljivi sustavi, više-ulazni, više-izlazni upravljački sustavi. Planiranje i inteligentno upravljanje. Robotski sustavi vida: kompleksni i pametni sustavi. Robotski programski jezici i sustavi: primjeri kodiranja u tri programska jezika. Off-line programski sustavi. Primjena robota u proizvodnji. Primjena robota u proizvodnim procesima i industrijskoj manipulaciji materijalom. Mobilni, fleksibilno i paralelno povezani roboti. Telepresence i virtualna stvarnost. Uvod u moderne softvere za simulaciju i programiranje industrijskih robota.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, aktivnosti u nastavi, izrada domaćih zadaća i samostalno učenje.

### 1.8. Praćenje rada studenata



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

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

Pohađanje nastave, aktivnosti u nastavi, izrada domaćih zadaća, dva kontrolna pismena ispita i završni usmeni i pismeni ispit.

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

B. Siciliano, K. Oussama: Springer handbook of robotics. Springer, 2016.

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

L. W. Tsai: Robot analysis: the mechanics of serial and parallel manipulators. John Wiley & Sons, 1999.

L. T. Ross, S. W. Fardo, M. F. Walach: Industrial Robotics, The Goodheart-Willcox Company, 2008.

Z. Kovačić, S. Bogdan, V. Krajčić: Osnove robotike, Graphis, Zagreb, 2002.

F. Lamb: Industrial automation: hands-on. McGraw-Hill Education, 2013.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
B. Siciliano, K. Oussama: Springer handbook of robotics. Springer, 2016.	1	

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.



Opće informacije		
Naziv predmeta	Inženjerska matematika	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	obvezatan	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	7
	Broj sati (P+V+S)	45+30+0

**1. OPIS PREDMETA***1.1. Ciljevi predmeta*

Usvajanje osnovnih znanja i vještina iz matematičke analize i vektorske analize.

*1.2. Uvjeti za upis predmeta*

Nema uvjeta.

*1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet*

Definirati i pravilno tumačiti temeljne pojmove iz aproksimacija trigonometrijskim polinomima, parcijalnih diferencijalnih jednačbi, vektorske analize. Iskazati i pravilno tumačiti temeljne rezultate iz aproksimacija trigonometrijskim polinomima, parcijalnih diferencijalnih jednačbi, vektorske analize. Izračunati aproksimacije nekih funkcija trigonometrijskim polinomima, odrediti analitička rješenja tipičnih jednačbi matematičke fizike na jednostavnim domenama, rješenja zadataka iz vektorske analize. Prepoznati fizikalno značenje tipičnih jednačbi matematičke fizike, gradijenta skalarnih te divergencije i rotora vektorskih polja, solenoidalnih i konzervativnih polja, krivuljnih i plošnih integrala.

*1.4. Sadržaj predmeta*

Aproksimacija funkcija trigonometrijskim polinomom. Primjene.

Parcijalne diferencijalne jednačbe matematičke fizike. Primjene.

Vektorska analiza Primjene.

Krivuljni integrali. Plošni integrali. Trostruki integral. Integralni teoremi. Primjene.

*1.5. Vrste izvođenja nastave*

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

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

*1.6. Komentari*

-

*1.7. Obveze studenata*

Pohađanje nastave, aktivnosti u nastavi, samostalno učenje

*1.8. Praćenje rada studenata*

Pohađanje nastave	2,5	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	0,5	Usmeni ispit	0,5	Esej		Istraživanje	





Opće informacije		
Naziv predmeta	Inženjerska vizualizacija	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojtarstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	15+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Razvijanje sposobnosti transformacije informacija u vizualni oblik koji omogućava vizualno opažanje značajki skrivenih u podacima, ali ipak potrebnih za istraživanje i analizu.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Analizirati ulazne podatke. Odabrati odgovarajuću tehniku vizualizacije. Prezentirati stečena znanja na konkretnim primjerima.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Definicije, povijest, ciljevi i principi vizualizacije. Pregled primjena vizualizacije. Opažanje vizualnog, vizualizacije (slike) i vizualni atributi. Tehnike vizualizacije. Karakteristike podataka.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje i praćenje nastave (predavanja i vježbe), izrada programa, kontinuirana provjera znanja.

### 1.8. Praćenje rada studenata

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

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

Izrada programa, kontinuirana provjera znanja, pisani ili usmeni ispit.

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



H. Wright: Introduction to Scientific Visualization, Springer, 2007.

G. Scott Owen, et al.: HiperVis-Teaching Scientific Visualisation Using Hyper Media (on –line), ACM SIGGRAPH Education Committee <http://www.siggraph.org/education/materials/HyperVis/vistoc.htm>, 1999.

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

K. Brodlie, et al : Scientific Visualization, Techniques and Applications, Springer Verlag, 1992.

J. Brown, et al: Visualization Using Com. Graph. to Explore Data and Present Inform., John Wiley, 1995.

D. Thompson, et al: OpenDX - Paths to Visualization, Visualization and Imagery Solutions, Inc., 2004.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
H. Wright: Introduction to Scientific Visualization, Springer, 2007.	2	16

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.



Opće informacije		
Naziv predmeta	Inženjerstvo zaštite okoliša	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Razviti sposobnost i kompetencije za rješavanje raznih inženjerskih problema na području zaštite okoliša na način da se pronalaze učinkovita tehnička rješenja u cilju sprječavanja odnosno smanjenja onečišćenja okoliša. Razviti sposobnost uvođenja i korištenja najnovijih tehnologija koje omogućuju održivi razvoj.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Analizirati energetske i industrijske procese sa stajališta zaštite okoliša. Opisati vrste i načine nastajanja štetnih utjecaja na okoliš. Definirati i proračunati veličine emisije u atmosferu iz procesa izgaranja. Obrazložiti i proračunati utjecaje meteoroloških uvjeta na emisiju u atmosferu. Definirati i opisati tehničke postupke za smanjenje emisije štetnih sastojaka u okoliš. Izraditi i opisati shematske prikaze procesa obrade dimnih plinova, otpadnih voda i krutoga otpada. Analizirati i obrazložiti glavne utjecajne faktore procesa obrade otpadnih voda. Opisati postupke smanjenja, vrjednovanja i obrade otpada. Opisati proces nastajanja bioplina i deponijskog plina. Definirati i obrazložiti identifikacijske osobine opasnoga otpada. Opisati glavne postupke obrade, uklanjanja i odlaganja opasnoga otpada.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Uvodno o zaštiti okoliša, osnovni ekološki pojmovi, ravnoteža u ekosustavu, poremećaji u ekosustavu. Onečišćenje atmosfere, hidrosfere, litosfere. Zakonska regulativa.

Utjecaj energetskih i procesnih postrojenja na onečišćenje okoliša, emisija putem dimnih plinova, otpadnih voda, otpadnoga materijala, emisije u podzemlje, toplinsko opterećenje okoliša, posljedice onečišćenja, zakonska regulativa. Tehničke mjere za smanjenje onečišćenja okoliša: smanjenje emisije dimnih plinova, obrada dimnih plinova, promjene procesa izgaranja, promjene tehnoloških procesa proizvodnje, preventivne mjere, obrada otpadnih voda, obrada otpadnoga materijala (ponovno korištenje, odlaganje, spaljivanje), uklanjanje posljedica onečišćenja. Energetska uporaba otpada. Bioplin i deponijski plin. Opasni otpad i radioaktivni otpad.

Ekološki projekti, stanje razvoja tehnike na području zaštite okoliša, nove tehnologije, održivi razvoj.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

X predavanja  
☐ seminari i radionice  
X vježbe  
☐ obrazovanje na daljinu  
X terenska nastava

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

### 1.6. Komentari



**1.7. Obveze studenata**

**1.8. Praćenje rada studenata**

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

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

Pohađanje nastave, aktivnost na nastavi, kontinuirana provjera znanja (dva među-ispita), pismeni ili usmeni ispit

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

- Sažetak predavanja – dostupno na webstranicama Fakulteta
- Zapisi sa predavanja

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

- Prelec, Z.: Energetika u procesnoj industriji, Školska knjiga, Zagreb, 1994.
- Kiely, G.: Environmental Engineering, Mc Graw-Hill, International Editions, 1998.
- Nelson L., Nemerow Frank J. Agardy, Strategies of industrial and hazardous waste management, Wiley, 1998.
- Karl B. Schnelle, Jr. i dr., Air pollution control technology handbook, CRC press, 2002

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata

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

Prema ustrojenom sustavu za osiguranje kvaliteta Fakulteta.





Opće informacije		
Naziv predmeta	Karakterizacija materijala i analiza loma	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Upoznavanje metoda mikroskopije, spektroskopije i makroskopskih ispitivanja te osposobljavanje za njihovu primjenu u praksi. Razumijevanje osnova analize loma materijala. Razumijevanje uzroka i mehanizama rasta pukotina u različitim uvjetima opterećenja. Karakterizacija krhkih materijala i procjena životnog vijeka u uvjetima zamora.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Osnovna znanja iz metalnih materijala.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Opisati i analizirati strukturu i osnovna svojstva tehničkih materijala. Opisati i analizirati metode karakterizacije materijala te načine uzimanja i pripremu uzoraka za karakterizaciju materijala. Analizirati rezultate ispitivanja materijala metodama mikroskopije, spektroskopije i makroskopskih ispitivanja. Odabrati odgovarajuće metode karakterizacije materijala u ocjeni kvalitete materijala. Razumjeti krhki i žilavi lom. Razumjeti Griffithov kriterij loma. Objasniti uzroke i mehanizme nastajanja i rasta pukotina pri različitim uvjetima opterećenja. Objasniti osnovne pojmove i koncepte analize loma. Opisati postupke i objasniti značenje fraktografije.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Podjela i glavne grupe metoda karakterizacije materijala: mikroskopija, spektroskopija i makroskopska ispitivanja. Karakteristike strukture i osnovna svojstva tehničkih materijala. Ispitivanje mikrostrukture. Optička mikroskopija. Elektronska mikroskopija. Ispitivanje kemijskog sastava. Optička spektrometrija. Rendgenska spektrometrija. Elektronska spektrometrija. Termička analiza. Krivulje ohlađivanja pri skrućivanju. Osmondova krivulja. Dilatometrijska analiza. Statičke metode ispitivanja. Dinamičke metode ispitivanja. Statička dugotrajna ispitivanja. Ispitivanje tvrdoće. Tehnološka ispitivanja. Ispitivanje tekućim penetrantima. Ispitivanje magnetskim česticama. Radiografsko ispitivanje. Ultrazvučno ispitivanje. Procesi oštećivanja materijala. Definicija prijeloma i deformacije. Vrste prijeloma. Mikromehanizmi krhkog loma. Griffithova teorija krhkog loma, energetski kriterij rasta pukotine. Makro i mikro analiza oštećenja. Fraktografija.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

-



### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, izrada seminarskih radova, samostalno učenje.

### 1.8. Praćenje rada studenata

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

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

Pohađanje nastave, kontinuirana provjera znanja, seminarski radovi, pismeni ispit.

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

Franz, M., Mehanička svojstva materijala, FSB, Zagreb, 1998.  
Callister, W. D., Jr., Materials science and engineering: An Introduction, John Wiley & Sons, New York, Chichester, etc., 1996.  
Križan, B., Osnove proračuna i oblikovanja konstrukcijskih elemenata, Zagreb : Školska knjiga, 2008.  
Materials Characterization, ASM Handbook Vol. 4, ASM International, Materials Park, OH, 1986.  
Vitez, I., Ispitivanje mehaničkih svojstava metalnih materijala, Strojarski fakultet u Slavonskom Brodu, 2006.  
ASM Handbook, Volume 8, Mechanical Testing and Evaluation, ASM International, Materials Park, OH, 2000.  
Smokvina Hanza, S., E-podloge za predavanja: Karakterizacija materijala i analiza loma, RITEH, Rijeka, 2021. (na Merlinu)

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

Dieter, George E., Mechanical Metallurgy, McGraw-Hill Book Company, London, etc., 1986.  
Hosford, William F., Mechanical behavior of materials, Cambridge University Press, Cambridge, etc., 2010.  
Roesler, J., Mechanical behaviour of engineering materials: metals, ceramics, polymers, and composites, Springer, Berlin, New York, 2007.  
Analytical Chemistry and Its Applications, John Wiley & Sons, Inc., 1996.  
Smith, G. C., Quantitative Surface Microanalysis by Auger and x-ray Photoelectron Spectroscopy, Vol. 25, No.1, 1990.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Franz, M., Mehanička svojstva materijala, FSB, Zagreb, 1998.	3	12
Callister, W. D., Jr., Materials science and engineering: An Introduction, John Wiley & Sons, New York, Chichester, etc., 1996.	1	12
Križan, B., Osnove proračuna i oblikovanja konstrukcijskih elemenata, Zagreb : Školska knjiga, 2008.	18	12
Materials Characterization, ASM Handbook Vol. 4, ASM International, Materials Park, OH, 1986.	1	12
Vitez, I., Ispitivanje mehaničkih svojstava metalnih materijala, Strojarski fakultet u Slavonskom Brodu, 2006.	1	12
ASM Handbook, Volume 8, Mechanical Testing and Evaluation, ASM International, Materials Park, OH, 2000.	1	12
Smokvina Hanza, S., E-podloge za predavanja: Karakterizacija materijala i analiza loma, RITEH, Rijeka, 2021. (na Merlinu)	dostupno na Merlinu	12

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.



Opće informacije		
Naziv predmeta	Komponente mehatroničkih sustava	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Povezivanje strojarstva, elektrotehnike i računarstva. Usvajanje teoretskih znanja o pokretačima (aktuatorima), senzorima (osjetnicima) i upravljačkim hardverima od kojih su sačinjeni mehatronički sustavi. Razumijevanje odnosa između različitih dijelova mehatroničkih sustava.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Definirati i obrazložiti koncept mehatronike te mehatroničkih sustava. Razlikovati komponente mehatroničkih sustava. Opisati i objasniti principe i značajke upravljačkih hardvera. Objasniti principe rada različitih pokretača (aktuatora) te njihovu primjenu. Objasniti principe rada različitih osjetnika (senzora) te njihovu primjenu. Poznavati povezivanje različitih osjetnika i pokretača s upravljačkim hardverom. Poznavati osnove rada u LabVIEW programskom okruženju.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Definicija i koncept mehatroničkih sustava. Upravljački i akvizicijski hardveri u mehatronici. Uređaji za obradu signala. Pojačala snage. Osjetnici (senzori), njihove podjele i primjene. Osjetnici blizine, pomaka, brzine i ubrzanja. Osjetnici sile i naprezanja. Osjetnici temperature. Pokretači (aktuatori), njihove podjele i primjena. Istosmjerni motori. Izmjenični motori. Koračni motori. Linearni motori. Servo motori. Hidraulički i pneumatski pokretači. Osnove rada u LabVIEW programskoj okolini. Povezivanje osjetnika i elektromehaničkih aktuatora s upravljačkim i akvizicijskim hardverima kroz LabVIEW programsko sučelje. Predviđen je izborni projekt iz sadržaja kolegija.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

-

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, izrada i rješavanje zadataka, samostalno učenje.

### 1.8. Praćenje rada studenata

Pohađanje	2	Aktivnost u nastavi	0,5	Seminarski rad		Eksperimentalni	
-----------	---	---------------------	-----	----------------	--	-----------------	--



nastave						rad	
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1	Referat		Praktični rad	
Portfolio		Laboratorijske vježbe	0,5				

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

Pohađanje nastave, programski zadaci, kontinuirana provjera znanja (parcijalni ispit), pismeni/usmeni ispit.

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

Nastavni materijali i bilješke sa predavanja.

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

S. Zelenika, E. Kamenar: „Precizne konstrukcije i tehnologija mikro i nanosustava I – Precizne konstrukcije“, Tehnički fakultet Sveučilišta u Rijeci, 2015.

S. Zelenika, E. Kamenar, M. Korda, I. Mezić: „Application of Koopman-Based Control in Ultrahigh-Precision Positioning“. In The Koopman Operator in Systems and Control (pp. 451-479). Springer, Cham, 2020.

R. M. Schmidt, G. Schitter, A. Rankers, J van Eijk: „The Design of High Performance Mechatronics“ – 2nd ed., Delft University Press, 2014.

R. H. Bishop: „The Mechatronics Handbook“ – 2nd ed., CRC Press, Washington, D. C., 2007.

R. H. Bishop: „Mechatronics - an Introduction“, Taylor and Francis Group, LLC, 2006.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.



Opće informacije		
Naziv predmeta	Kompresori	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+15+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Usvajanje teoretskih znanja i razvijanje vještina za rješavanje praktičnih problema iz područja primjene kompresora

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Opisati klasifikaciju i termodinamičke osnove rada kompresora. Izračunati parametre i analizirati procese kompresije u jednom ili više stupnjeva. Opisati način gradnje, dijelove i konstrukcijske karakteristike volumetrijskih i strujnih kompresora te provesti proračune njihovih glavnih dimenzija. Opisati i međusobno usporediti način regulacije dobave za različite vrste kompresora. Opisati primjene kompresora za sustave hlađenja i komprimiranje plinova. Opisati način ugradnje, korištenja i održavanja kompresora.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Klasifikacija i područja primjene kompresora. Termodinamičke osnove rada kompresora. Snaga i stupnjevi djelovanja kompresora. Stapni kompresori: konstrukcijske izvedbe, proračun i određivanje glavnih dimenzija, kinematika i dinamika stapnog mehanizma, teoretska i stvarna dobava, razvodni sustavi, regulacija dobave i podmazivanje. Kompresori s rotirajućim stapovima - kompresori s lamelama, vijčani i spiralni kompresori: konstrukcijske izvedbe, dobava i regulacija. Turbo kompresori: konstrukcijske izvedbe, radne karakteristike i regulacija. Mlazni kompresori: konstrukcijske izvedbe i osnove proračuna. Ugradnja, korištenje i održavanje kompresora. Primjena kompresora u rashladnim sustavima i sustavima komprimiranog zraka. Predviđen je izborni projekt iz sadržaja kolegija.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

-

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, samostalno učenje

### 1.8. Praćenje rada studenata

Pohađanje	1,5	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni	
-----------	-----	---------------------	--	----------------	--	-----------------	--



nastave						rad	
Pismeni ispit	0,5	Usmeni ispit	0,5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	2,5	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

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

Aktivnost u nastavi, kontinuirana provjera znanja (dva međuispita), pisani i usmeni ispit.

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

Pavković, B.: Kompresori, (predavanja), <https://moodle.srce.hr>

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

Ludwig, E.E.: Applied Process design for Chemical and Petrochemical Plants, Volume I, II and III, (knjiga), Gulf Publishing Company, Houston 1984.

Boyce, M.P.: Centrifugal Compressors: A Basic Guide, (knjiga), Penn Well Corp., Tulsa 2003.

Andrassy, M.: Kompresori, (knjiga), FSB, Zagreb 2004.

V. Brlek: Kompresor, Tehnička enciklopedija Sv. 7, (knjiga), pp. 221-255.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Pavković, B.: Kompresori, (predavanja), <a href="https://moodle.srce.hr">https://moodle.srce.hr</a>	neograničen	

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.



Opće informacije		
Naziv predmeta	Konstrukcijski elementi robota	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Usvajanje kriterija za izbor i proračun elemenata robota te njihovo dimenzioniranje i modeliranje.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Analizirati kriterije za konstrukciju robota. Dimenzionirati i modelirati elemente robota.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Vrste robota i analiza njihove konstrukcije (postolja, vodilice, oslonci, članci, zglobovi, hvataljke). Sistematizacija i odabir pogona i prijenosnika. Kinematika robota. Odabir osjetnika. Osnove upravljanja. Konstrukcija robota.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

Po potrebi izvođenje nastave na engleskom jeziku.

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, izrada seminara, izrada projektnog zadatka, kontinuirana provjera znanja.

### 1.8. Praćenje rada studenata

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

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

Izrada seminara, izrada projektnog zadatka, kontinuirana provjera znanja, pisani ispit.

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



Paul E. Sandin: Robot Mechanisms and Mechanical Devices Illustrated, McGraw-Hill, 2003.

John J. Craig: Introduction to robotics mechanics and control second edition, Pearson Education International, 2005.

Bruno Siciliano, Oussama Khatib: Springer Handbook of Robotics, Springer 2008.

Materijali s predavanja i vježbi

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

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Paul E. Sandin: Robot Mechanisms and Mechanical Devices Illustrated, McGraw-Hill, 2003.	1	15
John J. Craig: Introduction to robotics mechanics and control second edition, Pearson Education International, 2005.	1	15
Bruno Siciliano, Oussama Khatib: Springer Handbook of Robotics, Springer 2008.	1	15
Materijali s predavanja	web	15

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.





Opće informacije		
Naziv predmeta	Laboratorijske vježbe A	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	15+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Planirati provođenje mjerenja. Kritički vrednovati dobivene mjerne rezultate. Steći sposobnosti za timski rad.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Objasniti i klasificirati različita mjerenja iz područja konstruiranja i transportne tehnike. Razlikovati mjerne uređaje iz područja konstruiranja i transportne tehnike. Planirati provođenje mjerenja. Implementirati tretirane mjerne tehnike. Kritički vrednovati dobivene mjerne rezultate. Pismeno i usmeno prezentirati rezultate i njihovo vrednovanje. Timski raditi te usmeno i pismeno komunicirati s ekspertima na ovom polju.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Teorijske postavke i praktična izvedba mjerenja na polju kolegija izborne skupine „Konstruiranje i transportna tehnika“. Posebno će se obraditi mjerne tehnike na polju: hrapavosti, fotoelastičnosti, industrijske akustike, hidraulike, elektronike, stroboskopije i tenzometrije.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, laboratorijske vježbe, domaće zadaće (seminarski radovi) i samostalno učenje.

### 1.8. Praćenje rada studenata

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

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



Prisustvovanje nastavi, aktivnost u laboratoriju, pisanje i obrana seminarskog rada, završni ispit.

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

Specično za svaku vrst laboratorijskih vježbi.

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

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.



Opće informacije		
Naziv predmeta	Laboratorijske vježbe B	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	15+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Usvajanje znanja o ispravnom izboru i upotrebi mjernih instrumenata i metoda u mehatroničkim sustavima. Timski rad i sposobnost komuniciranja s ekspertima.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Objasniti, klasificirati i usporediti metode mjerenja fizikalnih veličina na polju mehatronike i robotike. Razlikovati i okarakterizirati mjerne uređaje na ovom polju. Planirati provođenje mjerenja. Implementirati tretirane mjerne tehnike. Kritički vrednovati dobivene mjerne rezultate. Pismeno i usmeno prezentirati rezultate i njihovo vrednovanje. Timski raditi te usmeno i pismeno komunicirati s ekspertima na ovom i drugim područjima.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Teorijske postavke i praktična izvedba mjerenja na polju kolegija modula „Konstruiranje i mehatronika“ Posebno će se obraditi mjerne tehnike na polju: mjerenja pomaka i vibracija visokih preciznosti, tehnologije mikro- i nanosustava, određivanja mehaničkih svojstava materijala, elektrotehnike, upravljačkih sustava i primjene umjetne inteligencije, robotike te hidraulike.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

-

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, laboratorijske vježbe, domaće zadaće (seminarski radovi) i samostalno učenje.

### 1.8. Praćenje rada studenata

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



Portfolio						
1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu						
Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, laboratorijske vježbe, domaće zadaće (seminarski radovi) i usmene provjere znanja.						
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)						
<p>***: „The Mechatronics Handbook“ - 2<sup>nd</sup> ed., ed. R.H. Bishop, CRC Press, Boca Raton (FL, USA), 2007.</p> <p>C. W. de Silva: „Mechatronics – An Integrated Approach“, CRC Press, Boca Raton, (FL, USA), 2005.</p> <p>S. Zelenika, E. Kamenar: „Precizne konstrukcije i tehnologija mikro- i nanosustava I – Precizne konstrukcije“, Tehnički fakultet Sveučilišta u Rijeci, 2015.</p>						
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)						
<p>R. M. Schmidt, G. Schitter, A. Rankers, J van Eijk: “The Design of High Performance Mechatronics” - 2<sup>nd</sup> ed., Delft University Press, 2014.</p> <p>A. H. Slocum: „Precision Machine Design“, Society of Manufacturing Engineers, Dearborn (MI, USA), 1992.</p>						
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu						
Naslov			Broj primjeraka		Broj studenata	
***: „The Mechatronics Handbook“ - 2 <sup>nd</sup> ed., ed. R.H. Bishop, CRC Press, Boca Raton (FL, USA), 2007.			1		10	
C. W. de Silva: „Mechatronics – An Integrated Approach“, CRC Press, Boca Raton, (FL, USA), 2005.			1		10	
S. Zelenika, E. Kamenar: „Precizne konstrukcije i tehnologija mikro- i nanosustava I – Precizne konstrukcije“, Tehnički fakultet Sveučilišta u Rijeci, 2015.			5		10	
R. M. Schmidt, G. Schitter, A. Rankers, J van Eijk: “The Design of High Performance Mechatronics” - 2 <sup>nd</sup> ed., Delft University Press, 2014.			1		10	
A. H. Slocum: „Precision Machine Design“, Society of Manufacturing Engineers, Dearborn (MI, USA), 1992.			1		10	
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija						
Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta. Konstantna interakcija i rad sa studentima na unapređenju kvalitete nastave.						



Opće informacije		
Naziv predmeta	Laboratorijske vježbe u termotehnici	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	15+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Usvajanje teoretskih znanja i razvijanje praktičnih vještina za organizaciju i provođenje mjerenja, te prezentaciju rezultata eksperimentalnog rada.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Opisati sustave za mjerenje i prikupljanje podataka. Opisati osjetnike i načine mjerenja temperature, tlaka, brzine strujanja fluida, masenog protoka, razine buke, vlažnosti zraka. Opisati kompleksna mjerenja toplinske vodljivosti izolacijskih i građevinskih materijala, ogrjevnice moći krutih i plinovitih goriva, karakteristika i potrošnje goriva motora, sastava dimnih plinova, ispitivanja mehaničkih svojstava materijala, otkrivanja površinskih i unutrašnjih pogrešaka materijala. Planirati, postaviti i provesti eksperiment. Analizirati i usporediti rezultate mjerenja. Prikazati rezultate mjerenja.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Planiranje eksperimenta. Postavljanje i kalibriranje osjetnika. Mjerenje i prikupljanje podataka. Utjecaj nestacionarnih pojava na signal osjetnika. Analiza rezultata mjerenja i obrada podataka. Izrada izvješća i prikaz rezultata mjerenja. Mjerenje tlaka. Mjerenje temperature. Određivanje ogrjevnice moći krutih i plinovitih goriva. Mjerenje vlažnosti i brzine strujanja zraka. Mjerenje protoka mase. Mjerenje toplinske vodljivosti materijala. Mjerenje sastava dimnih plinova. Mjerenje razine buke. Ispitivanje svojstava i otkrivanje pogrešaka u materijalu. Kočenje i određivanje potrošnje goriva motora.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

-

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, izrada izvješća – referata o mjerenju, samostalno učenje.

### 1.8. Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave	1,5	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	0,5	Esej		Istraživanje	





Opće informacije		
Naziv predmeta	Ljevarstvo	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+15+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Stjecanje znanja iz ljevačkih procesa i postupaka proizvodnje odljevaka. Razumijevanje procesa skrućivanja u kalupu. Stjecanje znanja o principima konstruiranja odljevaka. Stjecanje vještina u projektiranju uljevnih i napajalnih sustava.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Objasniti i razlikovati ljevačke postupke i opremu u proizvodnji odljevaka. Opisati proces skrućivanja legura u kalupu. Definirati uljevni i napajalni sustav. Opisati ljevačka svojstva slitina. Opisati načela konstruiranja odljevaka. Definirati greške u odljegovcima. Analizirati zaostala naprezanja u odljevku. Definirati postupak lijevanja na temelju konstrukcijskih i tehnoloških zahtjeva.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Osnovni principi kalupljenja. Modeli. Kalupni procesi i materijali. Oprema i mehanizacija u ljevaonici. Shematski prikaz toka tehnološkog procesa u ljevaonici. Ljevarski procesi i postupci. Osnovni aspekti i terminologija. Skrućivanje metala. Lijevanje i napajanje odljevaka. Taljenje metala i slitina. Livljivost metala. Ljevačke slitine. Modeliranje i simuliranje skrućivanja taljevine u kalupu. Načelna konstruiranja odljevaka. Greške u odljegovcima. Zaostala naprezanja u odljevku. Čišćenje i kontrola odljevaka. Utjecaj ljevaonice na okoliš.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

-

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, izrada seminarskih radova, samostalno učenje.

### 1.8. Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave	1,5	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	1,5	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera	1	Referat		Praktični rad	



		znanja					
Portfolio							
1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu							
Pohađanje nastave, kontinuirana provjera znanja, seminarski radovi, pismeni ispit.							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Katavić, I.: Ljevarstvo, Sveučilište u Rijeci, 1993.							
Campbell J.: Complete casting handbook: metal casting processes, metallurgy, techniques and design, 2nd ed, Oxford, Elsevier, cop. 2015.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Ljevački priručnik, Savez ljevača Hrvatske.							
ASM Handbook, Volume 15, Casting, ASM International, Materials Park, OH, 1998.							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
Katavić, I.: Ljevarstvo, Sveučilište u Rijeci, 1993.				21		20	
Campbell J.: Complete casting handbook: metal casting processes, metallurgy, techniques and design, 2nd ed, Oxford, Elsevier, cop. 2015.				1		20	
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.							





Opće informacije		
Naziv predmeta	<b>Mehaničke konstrukcije</b>	
Studijski program	<b>Sveučilišni diplomski studij Strojtarstvo</b>	
Status predmeta	izborni	
Godina	<b>1.</b>	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+45+0

**1. OPIS PREDMETA***1.1. Ciljevi predmeta*

Usvajanje teoretskih znanja i razvijanje vještina za razumijevanje primjene jednostavnih i složenih strojnih elemenata u složenim mehaničkim konstrukcijskim sklopovima. Analiziranje postavljenih problema te metodičko rješavanje projektnih zadataka vezanih u prijenosnike snage, uz primjenu normiranih postupaka i prikladnih softverskih rješenja.

*1.2. Uvjeti za upis predmeta*

Nema uvjeta.

*1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet*

Izabrati kriterije za dimenzioniranje i oblikovanje složenih mehaničkih konstrukcija. Primijeniti suvremene metode za procjenu nosivosti jednostavnih i složenih strojnih elemenata. Optimalno dimenzionirati i konstruirati zupčasti prijenosnik. Preporučiti i interpretirati ostvarene rezultate dijeljenjem informacija, prezentacijom i tehničkim dokumentiranjem.

*1.4. Sadržaj predmeta*

Složene mehaničke konstrukcije. Elementi prijenosnika snage. Prijenosnici sa zupčanicima. Cilindrični zupčanci. Evolventno ozubljenje. Dodir krutih tijela (Hertzov dodir). Oblikovanje zupčanika. Zakon ozubljenja. Geometrija zupčanika. Stožasti zupčanci. Normirane procedure za procjenu nosivosti i trajnosti zupčanika. Elasto-hidrodinamičko podmazivanje. Naprezanja u korijenu i na boku zuba zupčanika. Nosivost zupčanika. Proračun i konstrukcija zupčastog prijenosnika uz izradu pripremljene skice, sklopnog crteža i radioničkih crteža osnovnih dijelova. Primjena programskih paketa za kontrolni proračun geometrije i čvrstoće konstrukcijskih elemenata i sklopova.

*1.5. Vrste izvođenja nastave*

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

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

*1.6. Komentari**1.7. Obveze studenata*

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

*1.8. Praćenje rada studenata*

Pohađanje nastave	2,5	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	0,5	Eksperimentalni rad	
-------------------	-----	---------------------	--	----------------	-----	---------------------	--





Opće informacije		
Naziv predmeta	Mehaničko ponašanje i odabir materijala	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Klasifikacija grupa materijala te svojstava, značajki i parametara ponašanja materijala. Razumijevanje veze između mikrostrukture i mehaničkog ponašanja materijala. Razumijevanje procesa očvršćivanja, umaranja i puzanja materijala te pojave zaostalih naprezanja. Sposobnost odabira mjerodavnog kriterija tečenja odnosno loma. Upoznavanje s konstitutivnim modelima materijala. Sposobnost odabira mjerodavnog kriterija inicijacije zamorne pukotine. Razumijevanje i primjena metodologije odabira materijala pri konstruiranju.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Znanja iz mehanike i čvrstoće konstrukcija te metalnih i nemetalnih materijala.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Definirati vrstu atomarnih veza i mikrostrukturu i povezati ih s mehaničkim ponašanjem pojedinih vrsta materijala pod različitim vrstama opterećenja. Objasniti procese očvršćivanja metalnih materijala. Objasniti pojave umaranja, puzanja i starenja materijala. Objasniti pojavu zaostalih naprezanja. Odabrati te primijeniti odgovarajući kriterij tečenja odnosno loma pri proračunu čvrstoće. Razlikovati mehanizme žilavog i krhkog loma. Odabrati te primijeniti odgovarajući kriterij inicijacije zamornih pukotina pri proračunu trajnosti. Pravilno tumačiti i koristiti podatke o mehaničkim svojstvima materijala. Razlikovati pojedine vrste konstitutivnih modela ponašanja materijala. Analizirati konstrukcijske, tehnološke, ekonomske i druge zahtjeve i na osnovi njih definirati kriterije odabira materijala. Primijeniti (Ashbyjeve) karte odabira materijala.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Svojstva, ponašanje i odabir materijala u kontekstu procesa razvoja proizvoda. Fizikalne pojave i procesi – posebno na atomarnom, molekularnom i mikroskopskom nivou – koji određuju i objašnjavaju makroskopsko ponašanje različitih vrsta konstrukcijskih materijala (metala, polimera, kompozita i keramika) pod različitim vrstama i načinima opterećenja: vrstu i mehanizme deformiranja, promjenu mehaničkih svojstava, zamaranje, oštećivanje i lom. Kriteriji čvrstoće (tečenja i loma). Fenomenološko karakteriziranje i klasifikacija mehaničkog ponašanja materijala. Konstitutivni modeli. Zamor materijala. Zahtjevi i kriteriji odabira materijala. Karte odabira materijala. Odabir materijala podržan računalom.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

-



### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, izrada programskih zadataka, samostalno učenje.

### 1.8. Praćenje rada studenata

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

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

Pohađanje nastave, programski zadaci, kontinuirana provjera znanja (parcijalni ispit), pismeni/usmeni ispit.

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

Nastavni materijali i bilješke sa predavanja.

Dowling, N. E., Mechanical Behavior of Materials : Engineering Methods for Deformation, Fracture, and Fatigue, 3rd ed., Pearson Education, Upper Saddle River (NJ), 2007.

Ashby, M. F., Materials Selection in Mechanical Design, 3rd ed., Butterworth-Heinemann, Oxford, 2005.

Filetin, T., Izbor materijala pri razvoju proizvoda, FSB, Zagreb, 2000.

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

Roesler, J., Harders, H., Baeker, M., Mechanical Behaviour of Engineering Materials : Metals, Ceramics, Polymers, and Composites, Springer, Berlin, 2007.

Meyers, M. A., Chawla, K. K., Mechanical Behavior of Materials, Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ, 1999.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Dowling, N. E., Mechanical Behavior of Materials : Engineering Methods for Deformation, Fracture, and Fatigue, 3rd ed., Pearson Education, Upper Saddle River (NJ), 2007.	1	12
Ashby, M. F., Materials Selection in Mechanical Design, 3rd ed., Butterworth-Heinemann, Oxford, 2005.	1	12
Filetin, T., Izbor materijala pri razvoju proizvoda, FSB, Zagreb, 2000.	4	12

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.



Opće informacije		
Naziv predmeta	<b>Mehanika kompozita</b>	
Studijski program	<b>Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo</b>	
Status predmeta	izborni	
Godina	<b>2.</b>	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Usvajanje teoretskih znanja i razvijanje vještina za rješavanje praktičnih problema iz područja mehanike kompozitnih konstrukcija.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Osnovna predznanja iz mehanike čvrstog tijela.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Definirati osnove sastava kompozita. Uočiti značajke i prednosti upotrebe kompozitnih materijala. Definirati konstitutivne jednadžbe anizotropnih materijala. Opisati promjenu elastičnih konstanti s promjenom orijentacije vlakana. Definirati pravilo miješanja. Izračunati mehaničke značajke kompozita primjenom pravila miješanja. Uspostaviti vezu između inženjerskih konstanti tenzora elastičnosti i podatljivosti. Analizirati mehaničko ponašanje laminatnog sloja. Uspostaviti konstitutivne jednadžbe višeslojnog laminate. Odrediti raspodjelu naprezanja i deformacije po laminatnim slojevima kompozita. Definirati kriterije popuštanja kompozita. Definirati utjecaj temperature i vlage na mehaniku kompozita. Analizirati gredne nosače laminatno kompozitnih poprečnih presjeka. Objasniti osnovne eksperimentalne postupke za određivanje mehaničkih značajki kompozitnih materijala.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Uvod. Konstitutivne jednadžbe anizotropnih materijala. Makromehanika kompozita. Mikromehanika kompozita. Mehanika laminata. Hidrotermalni utjecaji na mehaničko ponašanje kompozita. Međulaminarna naprezanja. Kriteriji popuštanja. Analiza kompozitnih grednih nosača. Osnovna mehanička ispitivanja kompozita.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

-

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, aktivnost, izrada programskih zadataka, samostalno učenje.

### 1.8. Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave	2	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	0,5	Eksperimentalni rad	
-------------------	---	---------------------	--	----------------	-----	---------------------	--





Opće informacije		
Naziv predmeta	Metalni materijali	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Student će steći znanja o metalnim materijalima, njihovoj podjeli, svojstvima, mikrostrukтури i primjeni.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Definirati ravnotežne i neravnotežne pretvorbe u čelika. Analizirati utjecaj mikrostrukture na mehanička svojstva čelika. Analizirati svojstva i mogućnost primjene konstrukcijskih i posebnih vrsta čelika. Analizirati svojstva i mogućnost primjene željeznih ljevova i ostalih legura metala. Analizirati svojstva i mogućnost primjene posebnih metalnih materijala. Odabrati odgovarajući materijal na temelju konstrukcijskih i tehnoloških zahtjeva.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Ravnotežne i neravnotežne pretvorbe u čelika. Mikrostruktura i mehanička svojstva čelika. TTT-dijagrami. Vrste čelika. Svojstva i primjena konstrukcijskih čelika i čelika povišene čvrstoće. Mikrostruktura, svojstva i primjena korozivskih i kemijski postojanih čelika. Alatni čelici. Željezni lijevovi. Mikrostruktura i svojstva željeznih lijevova. Primjena željeznih lijevova. Aluminijske legure. Mikrostruktura i svojstva aluminijskih legura. Primjena aluminijskih legura. Magnezijске legure. Mikrostruktura i svojstva magnezijevih legura. Primjena magnezijevih legura. Svojstva i trendovi primjene legura oblikovanih u polutekućem stanju. Bakrove legure. Vrste, svojstva i primjena bakrovih legura. Vrste, svojstva i primjena niklovih i kobaltovih legura. Super slitine. Vrste, svojstva i primjena titanijevih legura. Olovne legure. Kositrove legure. Tvrdi metali.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

-

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, izrada seminarskih radova, samostalno učenje.

### 1.8. Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave	2	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	1	Eksperimentalni rad	
-------------------	---	---------------------	--	----------------	---	---------------------	--



Pismeni ispit	1	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1	Referat		Praktični rad	
Portfolio		Domaće zadaće					

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

Pohađanje nastave, kontinuirana provjera znanja, seminarski radovi, pismeni ispit.

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

Novosel, M., Krumens, D., Željezni materijali. II dio: Konstrukcijski čelici, Strojarski fakultet u Slavonskom Brodu, Slavonski Brod, 1995.

De ferri metallographia I, II, III, Bruxelles ...[etc.]: Presses Academiques ...[etc.], 1966-1967.

Hertzberg, R. W., Deformation and Fracture Mechanics of Engineering Materials, Wiley, 1996.

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

Heat Treating, ASM Handbook Vol. 4, ASM International, Materials Park, OH, 1991.

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

<i>Naslov</i>	<i>Broj primjeraka</i>	<i>Broj studenata</i>
Novosel, M., Krumens, D., Željezni materijali. II dio: Konstrukcijski čelici, Strojarski fakultet u Slavonskom Brodu, Slavonski Brod, 1995.	1	12
De ferri metallographia I, II, III, Bruxelles ...[etc.]: Presses Academiques ...[etc.], 1966-1967.	1	12
Hertzberg, R. W., Deformation and Fracture Mechanics of Engineering Materials, Wiley, 1996.	1	12

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.





Opće informacije		
Naziv predmeta	Metoda konačnih elemenata čvrstih tijela	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Usvajanje teorijskih znanja i razvijanje vještina za rješavanje praktičnih problema iz područja modeliranja konstrukcija, analize čvrstoće i deformacija konstrukcija te dimenzioniranja konstrukcija.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Potrebna su predznanja iz mehanike krutih i deformabilnih tijela te osnova metode konačnih elemenata.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Definirati vektor opterećenja, vektor pomaka i matricu krutosti. Definirati osnovnu jednadžbu konačnog elementa temeljem metode pomaka. Napisati osnovnu transformacijsku matricu. Odrediti jednadžbu konstrukcije. Analizirati odziv linijskih konstrukcija adekvatnim konačnim elementima. Analizirati odziv ravninskih konstrukcija adekvatnim konačnim elementima. Analizirati pločaste i konstrukcije oblika tijela. Analizirati jednostavnije slučajeve dinamičkih odziva konstrukcija. Primijeniti metodu konačnih elemenata u optimizaciji konstrukcija.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Razvoj i osnove Metode konačnih elemenata (MKE). Rekapitulacija matričnih formulacija jednadžbi teorije elastičnosti. Varijacijska formulacija MKE. Metoda deformacije, metoda sila, mješovita metoda. Teorem o minimumu totalnog potencijala. Interpolacijske funkcije i interpolacijska matrica. Vektor opterećenja, matrica krutosti i vektor pomaka. Formulacija osnovne jednadžbe konačnog elementa. Transformacijske matrice. Jednadžba konstrukcije i rubni uvjeti. Vanjska opterećenja. Štapne i gredne konstrukcije, ploče i tijela. Uvod u dinamiku konstrukcija i termoelastičnost. Metode strukturne optimizacije. Optimizacija dimenzija poprečnog presjeka. Primjena MKE u analizi konstrukcija u području: elastičnosti, plastičnosti, stabilnosti, termoelastičnosti, dinamici i optimizaciji konstrukcija.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

-

### 1.7. Obveze studenata

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

### 1.8. Praćenje rada studenata

Pohađanje	2	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni	
-----------	---	---------------------	--	----------------	--	-----------------	--



nastave					rad	
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit		Esej	Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	2	Referat	Praktični rad	
Portfolio		Domaće zadaće				

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

Pohađanje nastave, kontinuirana provjera znanja (jedan kolokvij), domaća zadaća (1), pisani ispit.

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

Brnić, J., Čanađija, M.: Analiza deformabilnih tijela metodom konačnih elemenata, Fintrade & Tours, d.o.o., Rijeka, 2009.

Brnić, J.: Elastomehanika i plastomehanika, Školska knjiga, Zagreb, 1996.

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

Bathe, K. J.: Finite Element Procedures, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1996.

Zienkiewicz, O. C., Taylor, R. L.: The Finite Element Method, Vol. 1, Butterworth-Heinemann, 2000.

Przemieniecki, J. S.: Theory of Matrix Structural Analysis, Dover Publication, New York, 2012.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Brnić, J., Čanađija, M.: Analiza deformabilnih tijela metodom konačnih elemenata, Fintrade & Tours, d.o.o., Rijeka, 2009.	10	19
Brnić, J.: Elastomehanika i plastomehanika, Školska knjiga, Zagreb, 1996.	13	19

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.



Opće informacije		
Naziv predmeta	Metodičko konstruiranje i razvoj proizvoda	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Stjecanje znanja o sustavnom i metodičkom pristupu procesu konstruiranja i razvoja proizvoda. Razvoj sposobnosti za primjenu suvremenih koncepata i metoda konstruiranja i razvoj proizvoda. Osposobljavanje za sudjelovanje u procesu konstruiranja u okviru timskog rada. Razvijanje kreativnosti i kritičnosti.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Definirati i objasniti faze procesa konstruiranja te šireg koncepta razvoja proizvoda. Objasniti funkciju tehničkog proizvoda. Razlikovati vrste konstrukcija. Usporediti i odabrati metode traženja načelnog rješenja. Vrednovati varijante konstrukcijskih rješenja. Definirati i objasniti konstrukcijske nizove i modularne sustave. Objasniti načela konstruiranja na primjerima. Nabrojati i objasniti pravila ispravnog konstruiranja u odnosu na odabrani kriterij. Riješiti konstrukcijski zadatak implementacijom stečenih znanja.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Teorija konstruiranja i suvremeni koncepti razvoja proizvoda. Tehnički sustavi. Funkcija tehničkog sustava. Vrste konstrukcija. Proces konstruiranja i razvoja proizvoda. Planiranje proizvoda i razjašnjavanje zadatka. Koncipiranje. Traženje principa rada. Konvencionalne, intuitivne i diskurzivne metode pronalaženja konstrukcijskog rješenja. Projektiranje. Konstrukcijska razrada. Vrednovanje. Konstrukcijski nizovi. Modularni sustavi. Načela konstruiranja (jednoznačnosti, jednostavnosti, sigurnosti, provođenja sile, podjele zadatka, samopomoći, stabilnosti). Pravila konstruiranja. Metodički odabir materijala. pristupi konstruiranju za određene ciljeve i tehnologije (zaštita okoliša, ergonomija, troškovi,...).

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

X samostalni zadaci  
multimedija i mreža  
laboratorij  
mentorski rad  
X ostalo – timski rad

### 1.6. Komentari

–

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, timsko i samostalno rješavanje konstrukcijskog zadatka, samostalno učenje.

### 1.8. Praćenje rada studenata

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



		znanja					
Portfolio							
1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu							
Pohađanje nastave, međuispiti, konstrukcijski zadatak, završni pismeni ispit.							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Nastavni materijali i bilješke sa predavanja. Križan, B.: Osnove proračuna i oblikovanja konstrukcijskih elemenata, Školska knjiga, Zagreb, 2008.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Mattson, C.A.; Sorensen, C.D.: Product Development - Principles and Tools for Creating Desirable and Transferable Designs, Springer, Cham, 2020. Pahl, G.; Beitz, W.: Engineering Design, Springer, London, 1996.							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
Križan, B.: Osnove proračuna i oblikovanja konstrukcijskih elemenata, Školska knjiga, Zagreb, 2008.				4		16	
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.							



Opće informacije		
Naziv predmeta	Mikro- i nanoelektromehanički sustavi	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+15+0

**1. OPIS PREDMETA***1.1. Ciljevi predmeta*

Usvajanje znanja o ispravnom modeliranju, konstruiranju, izvedbi, proizvodnji i upotrebi mikro- i nanoelektromehaničkih sustava. Timski rad i sposobnost komuniciranja s ekspertima.

*1.2. Uvjeti za upis predmeta*

Nema uvjeta.

*1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet*

Objasniti pojmove i osnovnu terminologiju kod MEMS i NEMS sustava. Razlikovati i okarakterizirati zakonitosti skaliranja na raznim područjima. Razlikovati i okarakterizirati procese proizvodnje. Razlikovati materijale koji se na ovom polju koriste. Razlikovati i okarakterizirati inovativne materijale i tehnologijske procese. Objasniti i sumirati postavke modeliranja i simulacije sustava. Objasniti pojave i pojmove kod mikro- i nanotriboloških i mikrofluidodinamičkih sustava. Objasniti osnove mjerenja mehaničkih veličina kod MEMS i NEMS komponenti i sustava. Objasniti etičke i društvene aspekte primjene nanotehnologija. Timski raditi te usmeno i pismeno komunicirati s ekspertima na ovom i drugim područjima.

*1.4. Sadržaj predmeta*

Definicija mikro- i nanoelektromehaničkih sustava (MEMS i NEMS). Osnovna terminologija. Zakonitosti skaliranja kod minijaturizacije. Procesi proizvodnje MEMS i NEMS. Materijali (posebice ugljične nanocijevi i grafen). Korištenje bioloških, terapijskih i drugih inovativnih materijala i tehnologijskih procesa. Projektiranje i integracija sustava. Modeliranje sustava. Osnove mikro- i nanotribologije. Osnove *lab-on-a-chip* sustava i mikrofluidodinamike. MEMS i NEMS sustavi u praksi. Proračun, modeliranje i mjerenje kod mikroelektromehaničkih komponenti i sustava. Etički i društveni aspekti nanotehnologija.

*1.5. Vrste izvođenja nastave*

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

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

*1.6. Komentari*

-

*1.7. Obveze studenata*

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, domaće zadaće (seminarski radovi) i samostalno učenje.

*1.8. Praćenje rada studenata*

Pohađanje nastave	1,5	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	1,5	Eksperimentalni rad	
-------------------	-----	---------------------	--	----------------	-----	---------------------	--



Pismeni ispit		Usmeni ispit	0,5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1,5	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

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

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, domaće zadaće (seminarski radovi), kolokviji i pisani i/ili usmeni završni ispit.

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

\*\*\*: „Springer Handbook of Nanotechnology“ - 3<sup>rd</sup> ed., ed. Bh. Bushan, Springer Verlag, Berlin (D), 2010.  
T.-R. Hsu: „MEMS & MICROSYSTEMS - Design and Manufacture“, McGraw Hill, Boston (MA, USA), 2002.  
M. J. Madou: „Fundamentals of Microfabrication“, CRC Press, Boca Raton (FL, USA), 2002.  
S. Zelenika, E. Kamenar: „Precizne konstrukcije i tehnologija mikro- i nanosustava I – Precizne konstrukcije“, Tehnički fakultet Sveučilišta u Rijeci, 2015.

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

N. Maluf and K. Willimas: „An Introduction to Microelectromechanical Systems Engineering“ - 2<sup>nd</sup> ed., Artech House, Boston (MA, USA), 2004.  
\*\*\*: „Microsystems Mechanical Design“ - CISM Courses and Lectures No. 478, Springer Verlag, Wien (A), 2006.  
K. K. Jain: „The Handbook of Nanomedicine“ - 3<sup>rd</sup> ed., Humana Press (Springer), New York (NY, USA), 2017.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
***: „Springer Handbook of Nanotechnology“ - 3 <sup>rd</sup> ed., ed. Bh. Bushan, Springer Verlag, Berlin (D), 2010.	1	10
T.-R. Hsu: „MEMS & MICROSYSTEMS - Design and Manufacture“, McGraw Hill, Boston (MA, USA), 2002.	1	10
M. J. Madou: „Fundamentals of Microfabrication“, CRC Press, Boca Raton (FL, USA), 2002.	1	10
S. Zelenika, E. Kamenar: „Precizne konstrukcije i tehnologija mikro- i nanosustava I – Precizne konstrukcije“, Tehnički fakultet Sveučilišta u Rijeci, 2015.	5	10
N. Maluf and K. Willimas: „An Introduction to Microelectromechanical Systems Engineering“ - 2 <sup>nd</sup> ed., Artech House, Boston (MA, USA), 2004.	1	10
***: „Microsystems Mechanical Design“ - CISM Courses and Lectures No. 478, Springer Verlag, Wien (A), 2006.	1	10
K. K. Jain: „The Handbook of Nanomedicine“ - 3 <sup>rd</sup> ed., Humana Press (Springer), New York (NY, USA), 2017.	1	10

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta. Konstantna interakcija i rad sa studentima na unapređenju kvalitete nastave.



Opće informacije		
Naziv predmeta	Modeliranje hidrauličkih i pneumatskih sustava	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	45+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Stjecanje znanja o hidrauličkim i pneumatskim sustavima kao dijelovima mehatroničkih sustava te metodologiji i alatima za njihovo projektiranje.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Odslušano: Prijenosnici snage.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Razlikovati sustave za prijenos snage fluidima. Definirati el.-hidrauličke i el.-pneumatske sustave upravljanja. Primijeniti automatizaciju za sustave upravljanja fluidima. Analizirati složenu strukturu na mobilnim i industrijskim sustavima. Odabrati raspoložive softverske alate za modeliranje i simuliranje u sklopu rješavanja složenih konstrukcijskih zadataka. Objasniti i prezentirati rješenje projektnog zadatka.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Matematičko modeliranje komponenti hidrauličkih i pneumatskih sustava. Osnove regulacijskih sustava. Hidraulički i pneumatski proporcionalni i servo sustavi. Hidraulička hibridna tehnologija. ALC sustavi: MPL i fluidika. Modeliranje složenih hidrauličkih sustava odgovarajućim softverskim alatima. Modeliranje pneumatskih sustava korištenjem pneumatskog laboratorijskog sustava.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

### 1.7. Obveze studenata

Znanje stečeno na predavanjima i vježbama primijeniti na izradu seminarskog rada koristeći odgovarajuće softvere za simulaciju rada sustava za prijenos snage fluidima.

### 1.8. Praćenje rada studenata

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



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

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, izrada projektnog zadatka, prezentacija projekta, pisani ispit.

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

Siminiati, D.: Uljna hidraulika, Tehnički fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2012.

Jelali, K., Kroll, A.: Hydraulic Servo-systems, Springer, 2008.

Beater, P.: Pneumatic drives: System Design, Modelling and Control, Springer, 2006.

J. Petrić: "Automatska regulacija: uvod u analizu i sintezu", Fakultet strojarstva i brodogradnje, Sveučilište u Zagrebu, 2012.

Costa, G. K., Sepheri. N.: Hydrostatic transmission and actuators, Wiley, 2014.

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

H. E. Merritt: "Hydraulic Control Systems", John Wiley & Sons, 1967

Bishop, R. H., The Mechatronics Handbook, CRC Press, Boca Raton, 2002.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Siminiati, D.: Uljna hidraulika, Tehnički fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2012.	13	20
Jelali, K., Kroll, A.: Hydraulic Servo-systems, Springer, 2008.	1	20
Beater, P.: Pneumatic drives: System Design, Modelling and Control, Springer, 2006.	1	20
J. Petrić: "Automatska regulacija: uvod u analizu i sintezu", Fakultet strojarstva i brodogradnje, Sveučilište u Zagrebu, 2012.	(dostupna online)	20
Costa, G. K., Sepheri. N.: Hydrostatic transmission and actuators, Wiley, 2014.	1	20

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.





Opće informacije		
Naziv predmeta	Modeliranje u tehnici	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

**1. OPIS PREDMETA***1.1. Ciljevi predmeta*

Definiranje matematičkih modela u inženjerskoj praksi. Primjena modela na tipične inženjerske probleme i njihovo rješavanje. Uporaba primjerenih metoda pri rješavanju specifičnih problema. Rad na specijaliziranim računalnim paketima.

*1.2. Uvjeti za upis predmeta*

Nema uvjeta.

*1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet*

Prepoznati odgovarajući matematički model za neke fizikalne probleme. Razlikovati modele temeljene na običnim i parcijalnim diferencijalnim jednadžbama, te početne i rubne probleme. Ispravno formulirati odgovarajući matematički model fizikalnog problema. Pravilno tumačiti temeljne ideje i svojstva različitih numeričkih pristupa i metoda za rješavanje diferencijalnih jednadžbi te njihove prednosti i nedostatke. Riješiti postavljeni matematički model odgovarajućom numeričkom metodom uz pomoć gotovih ili izrađenih računarskih programa. Procijeniti i analizirati dobivena rješenja.

*1.4. Sadržaj predmeta*

Uvod u matematičko modeliranje tehničkih sustava. Modeli temeljeni na običnim diferencijalnim jednadžbama (ODJ). Rješavanje početnih i rubnih problema. Dinamički sustavi. Metode rješavanja dinamičkih sustava.

Modeli temeljeni na parcijalnim diferencijalnim jednadžbama (PDJ). Primjene na strujanje viskoznog fluida, stacionarno vođenje topline, zakone očuvanja, strujanje plina, plitke vode.

*1.5. Vrste izvođenja nastave*

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

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

*1.6. Komentari*

-

*1.7. Obveze studenata*

Pohađanje nastave, aktivnost na nastavi, rješavanje i prezentacija projektnih zadataka, samostalno učenje.

*1.8. Praćenje rada studenata*

Pohađanje	2	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni	
-----------	---	---------------------	--	----------------	--	-----------------	--



nastave					rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	0,5	Esej	Istraživanje	
Projekt	1,5	Kontinuirana provjera znanja	1	Referat	Praktični rad	
Portfolio		Domaće zadaće				

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

Kontinuirana provjera znanja, rješavanje i prezentacija projektnih zadataka, usmeni ispit.

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

Chapra S. C., Channale R. P., Numerical methods for engineers, McGrawHill Inc., 2003

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

Strang G., Computational Science & Engineering, Wellesley-Cambridge Press, 2007.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Chapra S. C., Channale R. P., Numerical methods for engineers, McGrawHill Inc., 2003	10	15

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.



Opće informacije		
Naziv predmeta	<b>Motori</b>	
Studijski program	<b>Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo</b>	
Status predmeta	izborni	
Godina	<b>2.</b>	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	45+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Usvajanje teoretskih znanja i razvijanje vještina za rješavanje praktičnih problema iz područja motora s unutarnjim izgaranjem, te izrada proračuna i konstrukcije motora, njegovih dijelova i sustava.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Analizirati kinematiku, dinamiku, opterećenja i vibracije koljenastoga mehanizma. Primijeniti zakone termodinamike i mehanike fluida na procese motora s unutarnjim izgaranjem. Analizirati procese motora s unutarnjim izgaranjem i njegove opreme i njihov utjecaj na karakteristike motora kao cjeline. Primijeniti zakone termodinamike i mehanike fluida na izmjenu radne tvari motora. Analizirati procese izmjene radne tvari motora i utjecaja na karakteristike. Primijeniti zakone termodinamike, termokemije i mehanike fluida na pripremu gorive smjese i izgaranje u motoru. Analizirati procese pripreme gorive smjese i izgaranje u motoru, te termičkog opterećenja dijelova konstrukcije. Primijeniti zakone termokemije na procese tvorbe štetnih tvari. Analizirati procese tvorbe štetnih tvari i zahvate za njihovo smanjenje.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Uvod. Podjele motora. Povijesni razvoj. Osnovne dimenzije koljenastog mehanizma. Kinematika i dinamika mehanizma. Dinamika motora s više cilindara. Uravnoteženje mehanizma. Goriva i njihova svojstva. Goriva smjesa. Idealni procesi motora. Stvarni proces motora i matematičko modeliranje. Indiciranje procesa, mjerenje snage i karakteristike motora. Izmjena radnog medija. Prednabijanje. Priprema gorive smjese. Regulacija motora. Uvod u izgaranje. Upaljivanje i izgaranje gorive smjese. Emisija štetnih tvari i mjere za njihovo smanjenje. Konstrukcija motora. Pomoćna oprema i sustavi motora. Regulacija i zaštita rada.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

Nema

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, izrada projekata, samostalno učenje.

### 1.8. Praćenje rada studenata

Pohađanje	2,5	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni	
-----------	-----	---------------------	--	----------------	--	-----------------	--



nastave						rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	1	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1,5	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

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

Pohađanje nastave, kontinuirana provjera znanja (dva međuispita), pisani ili usmeni ispit.

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

Heywood, J. B.: Internal Combustion Engine Fundamentals, McGraw Hill Book Co., 1988.

Pavletič, R.: Motorji z notranjim zgorevanjem, Univerza v Ljubljani, Ljubljana, 2000.

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

Parat, Ž.: Brodski motori s unutarnjim izgaranjem, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2005.

Jeras, D.: Motori s unutarnjim izgaranjem – oprema, Školska knjiga, Zagreb, 1995.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Heywood, J. B.: Internal Combustion Engine Fundamentals, McGraw Hill Book Co., 1988.	1	30
Jeras, D.: Motori s unutarnjim izgaranjem – oprema, Školska knjiga, Zagreb, 1995.	1	30

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.



Opće informacije		
Naziv predmeta	Nekonvencionalni i aditivni proizvodni postupci	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Usvajanje teorijskih znanja i osposobljavanje za modeliranje i optimiranje nekonvencionalnih i aditivnih proizvodnih postupaka, samostalni odabir najprikladnijeg postupka s obzirom na ekonomske aspekte i kvalitetu gotovog proizvoda te izvođenje proračuna tehnoloških parametara.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Identificirati i opisati nekonvencionalne i aditivne proizvodne postupke i njihovu primjenu. Tumačiti fizikalne osnove nekonvencionalnih i aditivnih proizvodnih postupaka. Primijeniti osnovne proračune najznačajnijih tehnoloških parametara. Analizirati karakteristike različitih nekonvencionalnih i aditivnih proizvodnih postupaka. Procijeniti prednosti i ograničenja primjene nekonvencionalnih i aditivnih proizvodnih postupaka u usporedbi s konvencionalnim postupcima i međusobno. Odabrati najprikladniji postupak s obzirom na ekonomske aspekte i kvalitetu gotovog proizvoda. Primijeniti eksperimentalno modeliranje i optimiranje nekonvencionalnih i aditivnih proizvodnih postupaka.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Klasifikacija i razvoj proizvodnih tehnologija. Nekonvencionalni postupci u obradi odvajanjem čestica: obrada ultrazvukom, obrada abrazivnim mlazom, obrada vodenim mlazom, obrada abrazivnim vodenim mlazom, obrada ledenim mlazom, kemijska obrada, fotokemijska obrada, elektrokemijska obrada, elektrolitska obrada pomoću oblikovane cijevi, elektrokemijska obrada mlazom, elektroerozijska obrada, obrada laserskim snopom, obrada elektronskim snopom, obrada mlazom plazme, obrada ionskim snopom, kombinirani postupci obrade. Aditivni postupci: fotopolimerizacija (u kadi), raspršivanje materijala, ekstrudiranje materijala, stapanje naslage praha, raspršivanje veziva, laminiranje i taloženje usmjerenom energijom. Eksperimentalno modeliranje i optimiranje nekonvencionalnih i aditivnih proizvodnih postupaka.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, kontrolne zadaće, projekt, samostalno učenje.



**1.8. Praćenje rada studenata**

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

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

Pohađanje nastave, kontinuirana provjera znanja, projekt, pisani i/ili usmeni ispit.

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

Cukor, G.: Nekonvencionalni postupci obrade odvajanjem čestica, interna skripta, Tehnički fakultet Sveučilišta u Rijeci, 2011.

Cukor, G.: Kombinirani postupci obrade odvajanjem čestica, interna skripta, Tehnički fakultet Sveučilišta u Rijeci, 2011.

Cukor, G.: Aditivna proizvodnja, interna skripta, Tehnički fakultet Sveučilišta u Rijeci, 2011.

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

Krar, S., Gill, A.: Exploring Advanced Manufacturing Technologies, Industrial Press, 2003.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Cukor, G.: Nekonvencionalni postupci obrade odvajanjem čestica, interna skripta, Tehnički fakultet Sveučilišta u Rijeci, 2011.	50	46
Cukor, G.: Kombinirani postupci obrade odvajanjem čestica, interna skripta, Tehnički fakultet Sveučilišta u Rijeci, 2011.	50	46
Cukor, G.: Aditivna proizvodnja, interna skripta, Tehnički fakultet Sveučilišta u Rijeci, 2011.	50	46

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.



Opće informacije		
Naziv predmeta	Nemetalni materijali	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30+15+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Student će dobiti spoznaje o vrstama i svojstvima nemetalnih materijala.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Definirati i objasniti polimere, reakcije polimerizacije i različite klasifikacije polimernih materijala. Analizirati razlike u građi makromolekula plastomera, duromera i elastomera te utjecaj građe na svojstva polimera. Analizirati utjecaj temperature te vremena opterećenja na mehanička svojstva polimera, njihovu preradu i uporabu. Objasniti relaksacijske pojave kod polimera. Analizirati toplinska, električna i optička svojstva polimera. Usporediti različite postupke prerade polimera u isti gotov proizvod i objasniti ograničenja u odabiru postupka s obzirom na vrstu polimera. Usporediti fizikalna i mehanička svojstva drva sa svojstvima ostalih konstrukcijskih materijala. Definirati keramičke materijale i njihovu podjelu na tradicionalnu i tehničku keramiku. Objasniti utjecaj kemijskog sastava i strukture na mehanička, toplinska i električna svojstva keramičkih materijala. Usporediti osnovne korake dobivanja gotovih proizvoda iz tradicionalnih i tehničkih keramika kao i dobivanja gotovih proizvoda iz stakla. Definirati kompozitne materijale i njihovu podjelu prema vrsti ojačala ili vrsti matrice. Objasniti svojstva i područja primjene kompozita sa polimernom, metalnom i keramičkom matricom.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Vrste nemetalnih materijala. Struktura i podjela polimernih materijala. Aditivi za polimerne materijale. Mehanička svojstva polimernih materijala. Toplinska svojstva. Električna svojstva. Optička svojstva. Starenje polimernih materijala. Prerada polimernih materijala u gotove proizvode. Primjena polimernih materijala. Sastav, struktura, svojstva i primjena drva. Struktura i podjela keramičkih materijala. Mehanička svojstva. Toplinska svojstva. Električna svojstva keramičkih materijala. Primjena keramike u tehnici. Svojstva, dobivanje i primjena stakla. Struktura, svojstva i podjela kompozitnih materijala. Postupci dobivanja i primjena kompozitnih materijala.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

-

### 1.7. Obveze studenata



Pohađanje nastave, izrada domaćih zadaća, pripremanje za sudjelovanje u nastavi, izrada seminarskih radova, samostalno učenje.

*1.8. Praćenje rada studenata*

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

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

Pohađanje nastave, kontinuirana provjera znanja, seminarski rad, pismeni ispit.

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

Smokvina Hanza, S., E-podloge za predavanja: Nemetalni materijali, RITEH, Rijeka, 2020. (na Merlinu)

Katavić, I., Uvod u materijale, RITEH, Rijeka, 2008.

Filetin, T., Kovačiček, F., Indolf, J., Svojstva i primjena materijala, FSB, Zagreb, 2011.

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

Raos, P., Šercer, M., Teorijske osnove proizvodnje polimernih tvorevina, Strojarski fakultet, Slavonski Brod, 2010.

Filetin, T., Kramer, I., Tehnička keramika, FSB, Zagreb, 2005.

Askeland, D. R., Wright, W. J., The science and engineering of materials, Boston [etc.]: Cengage Learning, cop. 2016.

Callister, W. D., Jr., Materials science and engineering: An Introduction, John Wiley & Sons, New York, Chichester, etc., 1996.

Schwartz, M., Encyclopedia of Materials, Part and Finishes, second edition, CRC Press, 2002.

Strong, A. B., Plastics Materials and Processing, second edition, Prentice Hall, Columbus, Ohio, 2000.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Katavić, I., Uvod u materijale, RITEH, Rijeka, 2008.	22	12
Filetin, T., Kovačiček, F., Indolf, J., Svojstva i primjena materijala, FSB, Zagreb, 2011.	5	12
Smokvina Hanza, S., E-podloge za predavanja: Nemetalni materijali, RITEH, Rijeka, 2020.	dostupno na Merlinu	12

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.





Opće informacije		
Naziv predmeta	Numeričke metode u konstruiranju	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

**1. OPIS PREDMETA***1.1. Ciljevi predmeta*

Usvajanje teoretskih znanja i razvijanje vještina proučavanja i proračunavanja praktičnih problema iz konstruiranja primjenom suvremenih numeričkih metoda.

*1.2. Uvjeti za upis predmeta*

Nema uvjeta.

*1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet*

Primijeniti interpolaciju i aproksimaciju i ocijeniti pogrešku. Opisati ortogonalne i interpolacijske funkcije. Opisati najvažnije parcijalne diferencijalne jednačbe. Primijeniti metode konačnih razlika i konačnih volumena. Primijeniti Gaussov i Greenove teoreme. Opisati Greenove funkcije i opća rješenja PDJ. Rješavati PDJ primjenom MKE. Usporediti izravnu i numeričku integraciju na elementima. Usporediti metode rješavanja sustava linearnih jednačbi. Primijeniti stečena znanja na konkretnim zadacima. Numerički određivati rješenja jednačbi. Numerički pronalaziti optimalna rješenja inženjerskih problema. Numerički rješavati diferencijalne jednačbe.

*1.4. Sadržaj predmeta*

Točnost i vjerodostojnost rezultata izračuna. Propagacija greške. Aproksimacija i interpolacija. Ortogonalne i interpolacijske funkcije. Najvažnije parcijalne diferencijalne jednačbe (PDJ) u provođenju topline, elasto-mehanici, mehanici fluida i podmazivanju. Rubni uvjeti. Metode konačnih razlika i konačnih volumena. Postepena integracija. Gaussov i Greenovi teoremi. Temeljna rješenja (Greenove funkcije) i opća rješenja PDJ. Rješavanje PDJ metodom konačnih elemenata. Izravna i numerička integracija na konačnim elementima. Strategije rješavanja sustava linearnih jednačbi. Usporedba različitih načina rješavanja PDJ na istim primjerima. Postupci numeričkog pronalaženja rješenja jednačbi. Optimizacija inženjerskih problema. Metode rješavanja diferencijalnih jednačbi. Primjena metode rubnih elemenata. Primjena genetskog algoritma u rješavanju inženjerskih problema.

*1.5. Vrste izvođenja nastave*

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

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

*1.6. Komentari*

Po potrebi izvođenje nastave na engleskom jeziku.

*1.7. Obveze studenata*

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

*1.8. Praćenje rada studenata*

Pohađanje nastave	2	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	1	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	0,5	Esej		Istraživanje	



Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1	Referat		Praktični rad	
Portfolio		Domaće zadaće	0,5				
1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu							
Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, domaće zadaće, seminarski rad, kontinuirana provjera znanja (dva kolokvija), pisani i usmeni ispit.							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Chapra, S. C.; Canale, R. P.: Numerical methods for engineers, McGraw-Hill Book Company, New York, 1990.							
Obsieger, B.: Numerical Methods I – Basis and Fundamentals, Tehnički fakultet, Rijeka, 2012.							
Obsieger, B.: Numerical Methods II – Roots and Equations Systems, Tehnički fakultet, Rijeka, 2012.							
Obsieger, B.: Numerical Methods III – Approximation of Functions, Tehnički fakultet, Rijeka, 2011.							
Obsieger, B.: Numerical Methods IV – Interpolation and Shape Functions, Tehnički fakultet, Rijeka, 2014.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Alfirević, I.: Uvod u tenzore i mehaniku kontinuuma, Golden marketing–Tehnička knjiga, Zagreb, 2000.							
Esfandiari, R. S.: Numerical methods for engineerins and scientists using MATLAB, CRC Press, Boca Raton, 2013.							
Jović, V.: Uvod u inženjersko numeričko modeliranje, Aquarius Engineering, Split, 1993.							
Langtangen, H. P.: Python scripting for computational science, Springer-Verlag, Berlin, 2008.							
Obsieger, B.: Metoda rubnih elemenata I, ISBN 953-98862-4-4, Zigo Rijeka, 2003.							
Obsieger, B.: Metoda rubnih elemenata II, ISBN 953-98862-9-5, Zigo Rijeka, 2003.							
Press, W. H.; Teukolsky, S. A.; Vetterling, W. T.; Flannery, B. P.: Numerical Recipes 3 <sup>rd</sup> Edition, Cambridge University Press, New York NY, 2007.							
Šribar, J.; Motik, Boris.; Motik, Bruno.: Demistificirani C++, Element, Zagreb, 2006.							
Zienkiewicz, O.C., Taylor, R.L., ZHU, J.Z.: The Finite Element Method, its Basis and Fundamentals, Elsevier, London, 2006.							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
Obsieger, B.: Numerical Methods I – Basis and Fundamentals, Tehnički fakultet, Rijeka, 2012.				2		16	
Obsieger, B.: Numerical Methods II – Roots and Equations Systems, Tehnički fakultet, Rijeka, 2012.				2		16	
Obsieger, B.: Numerical Methods III – Approximation of Functions, Tehnički fakultet, Rijeka, 2011.				4		16	
Obsieger, B.: Numerical Methods IV – Interpolation and Shape Functions, Tehnički fakultet, Rijeka, 2014.				1		16	
Chapra, S. C.; Canale, R. P.: Numerical methods for engineers, McGraw-Hill Book Company, New York, 1990.				6		16	
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.							



Opće informacije		
Naziv predmeta	Numeričko modeliranje hidrauličkih strojeva	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Prepoznavanje računarskih problema u inženjerskoj praksi; razumijevanje i uporaba računalnog okruženja za izradu geometrije hidrauličkih strojeva. Samostalno kreiranje specifične 2D i 3D geometrije hidrauličkih strojeva; uporaba komercijalnih softvera za simulaciju strujanja fluida.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Navesti i pravilno tumačiti računarsku 2D analizu aksijalnih i radijalnih turbo strojeva. Razviti alate za efektivno dizajniranje lopatica hidrauličkih strojeva: primjeniti različite spline krivulje za definiranje karakterističnih geometrijskih krivulja stroja, dizajnirati geometriju lopatice korištenjem NACA profila, krivuljama pretlačne i podtlačne strane lopatice i krivuljama središnjice i distribucije debljine duž središnjice. Razviti računalni program u Fortranu ili C/C++ i primjeniti ga na izradu geometrije predprivedećih, privodećih i rotorskih lopatica. Primjeniti komercijalni računalni program za 3D simulacije strujanja u aksijalnim, radijalnim i aksijalno-radijalnim hidrauličkim turbinama te odrediti korisnosti i glavne performanse stroja. Definirati geometrijske parametre optimizacije oblika turbo stroja i izvršiti postupak optimizacije simulacijom strujanja fluida na računalu.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Formuliranje problema. Računarska 2D analiza aksijalnih i radijalnih turbina. Razvijanje alata za efektivno dizajniranje lopatica hidrauličkih strojeva. Korištenje različitih spline krivulja za definiranje karakterističnih geometrijskih krivulja. Dizajn geometrije lopatice korištenjem NACA profila, krivuljama pretlačne i podtlačne strane lopatice i krivuljama središnjice i distribucije debljine duž središnjice. Računalni programi u Fortran, C, C++. Primjena na izradu geometrije predprivedećih, privodećih i rotorskih lopatica. Diskretizacija metodom konačnih volumena i numerička simulacija strujanja fluida. 3D simulacije strujanja u aksijalnim, radijalnim i aksijalno-radijalnim hidrauličkim turbinama. Određivanje korisnosti i glavnih performansi. Definiranje geometrijskih parametara i optimizacija strujanja fluida.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

-

### 1.7. Obveze studenata



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

**1.8. Praćenje rada studenata**

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

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

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, kontinuirana provjera znanja (dva međuispita), pismeni ispit.

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

Krivchenko, G., Hydraulic Machines: Turbines and Pumps, ISBN 1-56670-001-9, CRC Press, 1994.

Horvat, D., Vodne turbine, Tehnička knjiga, 1955

Tuzson, J., Centrifugal Pump Design, ISBN 0-471-36100-3, John Wiley & Sons, 2000.

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

Ferziger, J.H., Peric, M., Computational Methods For Fluid Dynamics, ISBN: 3540420746, Springer-Verlag, 1996.

W.Press et al: Numerical Recipes for C/C++/Pascal/fortran, Cambridge University Press, 1992

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Krivchenko, G., Hydraulic Machines: Turbines and Pumps, ISBN 1-56670-001-9, CRC Press, 1994.	1	15
Horvat, D., Vodne turbine, Tehnička knjiga, 1955	1	15
Tuzson, J., Centrifugal Pump Design, ISBN 0-471-36100-3, John Wiley & Sons, 2000.	1	15

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.



Opće informacije		
Naziv predmeta	Numeričko modeliranje u termodinamici	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Usvajanje teoretskih znanja iz područja matematičkog modeliranja i numeričkog rješavanja te razvijanje vještina za rješavanje praktičnih numeričkih problema iz područja termodinamike.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Osnovna znanja iz termodinamike.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Definirati i matematički opisati zakone očuvanja mase, količine gibanja i energije u vektorskom i diferencijalnom obliku. Opisati i analizirati diferencijalni i integralni oblik opće jednačbe očuvanja. Definirati i usporediti numeričke metode za rješavanje problema izmjene topline. Definirati i opisati jednačbe diskretizacije primjenom metode kontrolnih volumena za stacionarno i nestacionarno provođenje topline. Definirati i opisati jednačbe diskretizacije primjenom metode kontrolnih volumena za rješavanje stacionarnih i nestacionarnih konvekcijsko-difuzijskih problema izmjene topline. Opisati i usporediti algoritme za proračun polja brzina i tlakova. Definirati i opisati metode za rješavanje sustava diskretiziranih algebarskih jednačbi. Primijeniti usvojena znanja na numerički proračun temperaturnih polja te polja brzina i tlakova u problemima izmjene topline. Primijeniti usvojena znanja na definiranje matematičkog modela, početnih i rubnih uvjeta te na interpretaciju rezultata pri korištenju računalnog programa za numeričke simulacije procesa izmjene topline.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Matematički opis termodinamičkih procesa. Zakoni očuvanja mase, količine gibanja i energije. Vektorski oblik jednačbe kontinuiteta, Navier-Stokesovih jednačbi i jednačbe bilance topline. Formiranje diferencijalnih jednačbi. Početni i rubni uvjeti. Diferencijalni i integralni oblik opće jednačbe očuvanja. Numeričke metode za rješavanje problema izmjene topline. Metoda kontrolnih volumena. Proračun temperaturnih polja kod stacionarnog i nestacionarnog provođenja topline. Metoda kontrolnih volumena za rješavanje konvekcijsko-difuzijskih problema. Algoritmi za proračun polja brzina i tlakova. Proračun temperaturnih polja kod konvekcijsko-difuzijskih problema. Laminarni granični sloj. Proračun nestacionarnih problema. Obrada početnih i rubnih uvjeta. Rješavanje sustava diskretiziranih algebarskih jednačbi. Računalni programi za numeričke simulacije procesa izmjene topline.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

-



### 1.7. Obveze studenata

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

### 1.8. Praćenje rada studenata

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

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

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, domaće zadaće, seminarski rad, kontinuirana provjera znanja (dva međuispita), pisani i usmeni ispit.

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

Versteeg, H.K., Malalasekera, W.: An Introduction to CFD: The Finite Volume Method, L. S&T, Essex, 1995.  
Welty, J. R., Wicks, C. E., Wilson, R. E.: Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer, John Wiley & Sons Inc., New York, 1984.  
Patankar, S. W.: Numerical Heat Transfer and Fluid Flow, Hemisphere Publishing Corp., NY, 1980.

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

Bošnjaković, F.: Nauka o toplini, svezak I., II. i III. (pretisak izdanja iz 1978., 1976. i 1986.), Graphis d.o.o., Zagreb, 2012..

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Versteeg, H.K., Malalasekera, W.: An Introduction to CFD: The Finite Volume Method, L. S&T, Essex, 1995.	1	20
Welty, J. R., Wicks, C. E., Wilson, R. E.: Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer, John Wiley & Sons Inc., New York, 1984.	2	20
Patankar, S. W.: Numerical Heat Transfer and Fluid Flow, Hemisphere Publishing Corp., NY, 1980.	1	20

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.



Opće informacije		
Naziv predmeta	Objekti morske tehnologije	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Stvaranje preduvjeta za kompleksno sagledavanje opsega i specifičnosti objekata morske tehnologije. Na temelju osnovnih znanja o tehničkim zahtjevima i načinu udovoljavanja istima ostvariti širu osnovu za razumijevanje bitnih čimbenika u projektiranju, gradnji i eksploataciji objekata morske tehnologije.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Navesti termine, definicije i tehnološke sustave te analizirati razvoj i tehnološku infrastrukturu. Navesti i razlikovati objekte morske tehnologije za istraživanje i iskorištavanje resursa mora. Opisati odobalne industrijske objekte. Analizirati kriterije za projektiranje i gradnju objekata morske tehnologije. Analizirati i razlikovati turističke objekte (površinski i podvodni), plutače, podmorske tunele, cjevovode i kabele. Argumentirati inženjerske i ekološke aspekte interakcije objekata morske tehnologije s okolišem

### 1.4. Sadržaj predmeta

Termini, definicije i tehnološki sustavi. Razvoj i tehnološka infrastruktura. Razvoj djelatnosti morske tehnologije, Objekti morske tehnologije za istraživanje i iskorištavanje resursa mora. Odobalni industrijski objekti. Kriteriji za projektiranje i gradnju objekata morske tehnologije. Turistički objekti: površinski i podvodni. Plutače. Podmorski tuneli, cjevovodi, kabeli. Inženjerski i ekološki aspekti interakcije objekata morske tehnologije s okolišem. Izabrana poglavlja fizikalnih aspekata mora i podmorja.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

-

### 1.7. Obveze studenata

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

### 1.8. Praćenje rada studenata

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





		znanja					
Portfolio		Domaće zadaće					
1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu							
Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, domaća zadaća, kontinuirana provjera znanja (dva međuispita), pisani i usmeni ispit.							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Watson, D.: Practical Ship Design, Elsevier Science Ltd., Oxford, 1998. Schneekluth, H., Bertram, V.: Ship Design for Efficiency & Economy, Butterworth Heinemann, Oxford, 1998. ..., Principles of Naval Architecture, The Society of Naval Architects and Marine Engineers, Jersey Chakrabarti, S.: Handbook of offshore engineering, Vol I and II, Elsevier 2005 (digitalno)							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Belamarić, I.: Brod i entropija, Književni krug, Split, 1998. ..., Pravila za tehnički nadzor pomorskih brodova, Dio 1.-8., Hrvatski registar brodova, Split, 1999. Uputstva za korištenje programskih paketa za osnovne projektantske proračune te opisivanje brodske forme.							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
Watson, D.: Practical Ship Design, Elsevier Science Ltd., Oxford, 1998.				1		10	
Schneekluth, H., Bertram, V.: Ship Design for Efficiency & Economy, Butterworth Heinemann, Oxford, 1998.				1		10	
Principles of Naval Architecture, The Society of Naval Architects and Marine Engineers, 1988-1989				1		10	
Chakrabarti, S.: Handbook of offshore engineering, Vol I and II, Elsevier 2005				1		10	
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.							





Opće informacije		
Naziv predmeta	Obnovljivi izvori energije	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	45+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Usvajanje teorijskih znanja i razvijanje vještina za rješavanje praktičnih problema vezanih za projektiranje sustava za iskorištavanje obnovljivih izvora energije.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Objasniti aktualne spoznaje o djelovanju energetske procesa na ekosustav planeta Zemlje. Obrazložiti moguće mjere i postupke za smanjenje onečišćenja i zaštitu okoliša, sukladne ciljevima definiranim na međunarodnim klimatskim konferencijama. Objasniti energetske potencijal i ekonomiju primjene pojedinih obnovljivih energetske izvora. Protumačiti izvedbe, konstrukciju i način rada sunčanih toplinskih kolektora, fotonaponskih modula, dizalica topline, gorivnih članaka, vjetroagregata, geotermalnih i hidroelektrana. Razlikovati pasivne i aktivne sustave za korištenje sunčeve energije. Objasniti značajke pasivne sunčane arhitekture. Primijeniti usvojena znanja na izradu proračuna osnovnih elemenata termotehničkih instalacija za aktivno iskorištavanje sunčeve energije i termotehničkih instalacija s dizalicama topline. Opisati izvedbe energetske sustava koji se temelje na iskorištavanju biomase. Analizirati isplativost primjene sustava za iskorištavanja obnovljivih izvora energije. Primijeniti usvojena znanja na rješavanje praktičnih problema.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Osnovi izvori i oblici energije. Ekosustav planeta Zemlje. Ekološki otisak. Ozonske rupe. Globalno zagrijavanje. Mjere i postupci za smanjenje onečišćenja i zaštitu okoliša. Montrealski i Kyotski protokol. Značajke obnovljivih izvora energije. Energetski potencijal i ekonomija primjene obnovljivih izvora energije. Sunčeva energija. Aktivni i pasivni sustavi za iskorištavanje sunčeve energije. Sunčani toplinski kolektori. Koncentratori sunčeva zračenja. Fotonaponski sustavi. Pasivna sunčana arhitektura. Dizalice topline. Geotermalna energija. Energija vjetra. Biomasa. Vodik kao potencijalno gorivo budućnosti. Gorivni članci. Energija voda. Izrada proračuna i dimenzioniranje sustava za iskorištavanje obnovljivih izvora energije.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

### 1.7. Obveze studenata

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



**1.8. Praćenje rada studenata**

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

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

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, domaće zadaće, kontinuirana provjera znanja (dva međuispita), pisani i usmeni ispit.

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

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

Skupina autora: Priručnik za energetske certificiranje zgrada, Program UN-a za razvoj – UNDP, 2010.

Majdandžić, Lj.: Solarni sustavi, Graphis d.o.o., Zagreb, 2010.

Labudović, B. i sur.: Osnove primjene fotonaponskih sustava, Energetika marketing, Zagreb, 2011.

Labudović, B. i sur.: Osnove primjene dizalica topline, Energetika marketing, Zagreb, 2009.

Labudović, B. i sur.: Osnove primjene biomase, Energetika marketing, Zagreb, 2012.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.



Opće informacije		
Naziv predmeta	Obrada odvajanjem čestica	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojtarstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Usvajanje teorijskih znanja i osposobljavanje za analitičko modeliranje sile i temperature rezanja, eksperimentalno modeliranje funkcija obradivosti, analiziranje ekonomskih aspekata obrade rezanjem, izvođenje proračuna i specifikaciju optimalnih parametara rezanja.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Tumačiti fizikalne osnove teorije rezanja. Primijeniti analitičko i eksperimentalno modeliranje procesa rezanja. Analizirati ekonomske aspekte obrade rezanjem, procijeniti utjecajne faktore i postaviti odgovarajuću matematičku formulaciju problema optimizacije proizvodne učinkovitosti. Primijeniti jednadžbu postojanosti alata za proračun i specifikaciju optimalnih parametara rezanja. Identificirati i opisati visokobrzinsku obradu, tokarsko glodanje, tvrdu obradu i postupke izrade ozubljenja. Identificirati i opisati alternativne tehnike hlađenja i/ili podmazivanja za ekološki prihvatljivu (održivu) obradu metala rezanjem.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Osnove teorije rezanja. Fizikalno temeljeno modeliranje procesa rezanja: modeli sile rezanja i temperature rezanja. Statičke i dinamičke deformacije u obradi rezanjem: modeli. Ekonomski aspekti obrade rezanjem: modeli trošenja i postojanosti alata te modeli optimiranja procesa rezanja. Sustavi nadzora stanja alata: primjeri industrijske primjene. Eksperimentalno temeljeno modeliranje procesa rezanja i optimiranje: statističke metode (jednostruka i višestruka linearna regresijska analiza, analiza varijance, Taguchi metoda, siva relacijska analiza i Taguchi entropijsko-siva relacijska analiza) i evolucijski algoritmi. Integritet obrađene površine: modeli. Visokobrzinska obrada. Održivost strojne obrade metala. Tokarsko glodanje. Tvrda obrada. Izrada zupčanika.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, kontrolne zadaće, izrada seminara, samostalno učenje.

### 1.8. Praćenje rada studenata



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

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

Pohađanje nastave, kontinuirana provjera znanja, seminar, pisani i/ili usmeni ispit.

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

Cukor, G.: Obrada metala rezanjem, interna skripta, Tehnički fakultet Sveučilišta u Rijeci, 2021.

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

Shaw, M.C.: Metal Cutting Principles, 2nd ed., Oxford University Pres, Inc., 2005.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Cukor, G.: Obrada metala rezanjem, interna skripta, Tehnički fakultet Sveučilišta u Rijeci, 2021.	50	24

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.



Opće informacije		
Naziv predmeta	Odobalne operacije	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Stvaranje preduvjeta za kompleksno sagledavanje opsega i specifičnosti pomorskih operacija u odobalnoj industriji. Stjecanje specifičnih kompetencija iz složenih pomorskih operacija. Sposobnost rješavanja postavljenog problema u cilju analize i procjene odgovarajućih zahtjeva tijekom planiranja i obavljanja pomorskih operacija. Stjecanje kompetencija iz analize rizika u pomorskim operacijama.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Odslušan predmet Objekti morske tehnologije.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Navesti i razlikovati odobalne operacije u odobalnoj industriji. Odrediti eksploatacijske vremenske okvire prema vremenskim prognozama i opterećenju okoliša. Steći znanja i kompetencije o odabranim pomorskim operacijama. Opisati i analizirati pomorske odobalne operacije poput: održavanja pozicije, praćenja putanje, podizanja teških objekata, polaganja cjevovoda, tandemskog ukrcaja/iskrcaja, kompenzacije poniranja. Kvantitativno i kvalitativno analizirati rizike u pomorskim operacijama.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Uvod u pomorske operacije u odobalnoj industriji. Vremenski okviri i nesigurnosti u vremenskim prognozama. Odobalne operacije odobalne industrije: instalacija i eksploatacija na odobalnim naftnim i plinskim poljima, tegljenje i transport pomorskih konstrukcija, dizanje i spuštanje velikih i teških objekata, sidrenje, polaganje cjevovoda i kabela, odobalni ukrcaj i iskrcaj, kompenzacija poniranja, podvodne operacije, daljinski upravljane i autonomne operacije. Analiza i procjena zahtjeva tijekom planiranja i obavljanja pomorskih operacija. Eksploatacijski profili. Analiza rizika u pomorskim operacijama. Kvalitativna i kvantitativna analiza rizika. Sigurnost operacija. Analiza troškova i koristi.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

-

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, izrada seminarskog rada, samostalno učenje.

### 1.8. Praćenje rada studenata

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



Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1	Referat		Praktični rad	
Portfolio		Domaće zadaće					
1.9. <i>Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu</i>							
Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, samostalni zadaci, kontinuirana provjera znanja (dva međuispita), usmeni ispit.							
1.10. <i>Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
Nielsen, F.G. (2007). Marine Operations. Lecture Notes, Department of Marine Technology, Faculty of Engineering, Norwegian University of Science and Technology, Trondheim/Bergen, Norway. Gudmestad, O.T. (2015). Marine Technology and Operations: Theory & Practice. WIT Press, UK. DNV GL (2017). Environmental conditions and environmental loads. Report DNVGL-RP-C205, DNV GL AS, Norway. [Online]. Available: <a href="https://www.dnvgl.com/rules-standards/">https://www.dnvgl.com/rules-standards/</a> DNV GL (2017). Modelling and analysis of marine operations. Report DNVGL-RP-N103, DNV GL AS, Norway. [Online]. Available: <a href="https://www.dnvgl.com/rules-standards/">https://www.dnvgl.com/rules-standards/</a> DNV GL (2017). Risk management in marine and subsea operations. Report DNVGL-RP-N101, DNV GL AS, Norway. [Online]. Available: <a href="https://www.dnvgl.com/rules-standards/">https://www.dnvgl.com/rules-standards/</a>							
1.11. <i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
Carlton, J., Jukes, P., Choo, Y.-S., Eds. (2018). Encyclopedia of Maritime and Offshore Engineering. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, USA. Dhanak, M.R., Xiros, N.I., Eds. (2016). Springer Handbook of Ocean Engineering. Springer, Germany. Chakrabarti, S.K. (2005). Handbook of Offshore Engineering, Vol. 2. Elsevier, Oxford, UK. Fossen, T.I. (2011). Handbook of Marine Craft Hydrodynamics and Motion Control. John Wiley & Sons, Ltd., UK. Vinnem, J.-E. (2014). Offshore Risk Assessment - Principles, Modelling and Applications of QRA Studies - Vol. 1 & 2, 3rd Ed. Springer-Verlag, London, UK.							
1.12. <i>Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</i>							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
Nielsen, F.G. (2007). Marine Operations. Lecture Notes, Department of Marine Technology, Faculty of Engineering, Norwegian University of Science and Technology, Trondheim/Bergen, Norway.				1		20	
Gudmestad, O.T. (2015). Marine Technology and Operations: Theory & Practice. WIT Press, UK.				1		20	
DNV GL (2017). Environmental conditions and environmental loads. Report DNVGL-RP-C205, DNV GL AS, Norway. [Online]. Available: <a href="https://www.dnvgl.com/rules-standards/">https://www.dnvgl.com/rules-standards/</a>				Dostupno online		20	
DNV GL (2017). Modelling and analysis of marine operations. Report DNVGL-RP-N103, DNV GL AS, Norway. [Online]. Available: <a href="https://www.dnvgl.com/rules-standards/">https://www.dnvgl.com/rules-standards/</a>				Dostupno online		20	
DNV GL (2017). Risk management in marine and subsea operations. Report DNVGL-RP-N101, DNV GL AS, Norway. [Online]. Available: <a href="https://www.dnvgl.com/rules-standards/">https://www.dnvgl.com/rules-standards/</a>				Dostupno online		20	
1.13. <i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>							
Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.							



Opće informacije		
Naziv predmeta	Održavanje	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+15+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Usvajanje teoretskih znanja i razvijanje vještina za rješavanje praktičnih problema iz područja održavanja tehničkih sustava, te osposobljavanje za oblikovanje organizacije, projektiranje tehnologije kao i planiranje i upravljanje poslovima održavanja.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Definirati i opisati glavne funkcije i zadatke održavanja. Opisati i analizirati strategije održavanja. Definirati i opisati raspoloživost i pouzdanost tehničkog sustava. Identificirati i opisati metode tehničke dijagnostike. Opisati i analizirati tehnologije održavanja, organizaciju i upravljanje aktivnostima održavanja.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Značaj i funkcija održavanja tehničkih sustava. Povijesni razvoj, značajke i područje primjene različitih strategija održavanja. Izbor strategije održavanja. Raspoloživost i pouzdanost tehničkog sustava. Projektiranje tehnologije održavanja. Metode tehničke dijagnostike i nadzor tehničkog sustava. Planiranje pregleda, popravaka i troškova, te izrada, nabava i skladištenje dijelova i sklopova za potrebe održavanja. Organizacija funkcije održavanja, te informacijski sustavi kao potpora procesima upravljanja održavanjem.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

---

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, samostalno učenje.

### 1.8. Praćenje rada studenata

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



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

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, seminarski rad, kontinuirana provjera znanja, pismeni ispit.

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

Majdandžić, N.: Strategije održavanja i informacijski sustavi održavanja, Strojarski fakultet u Slavonskom Brodu, Slavonski Brod, 1999.

Sebastijanović, S.: Osnove održavanja strojarskih konstrukcija, Strojarski fakultet u Slavonskom Brodu, Slavonski Brod, 2002.

Čala, I.: Održavanje opreme, Inženjerski priručnik 4, sv.3, Školska knjiga, Zagreb, 2002.

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

Dhillon, B.S.: Engineering Maintenance – A Modern Approach, CRC Press, USA, 2002.

Nyman, D. & Levitt, J.: Maintenance Planning, Coordination & Scheduling, 2<sup>nd</sup> edition, Industrial Press, 2010.

Palmer, R.D.: Maintenance Planning and Scheduling Handbook, 4<sup>th</sup> edition, Mc Graw-Hill, 2019.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Majdandžić, N.: Strategije održavanja i informacijski sustavi održavanja, Strojarski fakultet u Slavonskom Brodu, Slavonski Brod, 1999.	1	14
Sebastijanović, S.: Osnove održavanja strojarskih konstrukcija, Strojarski fakultet u Slavonskom Brodu, Slavonski Brod, 2002.	2	14
Čala, I.: Održavanje opreme, Inženjerski priručnik 4, sv.3, Školska knjiga, Zagreb, 2002.	2	14

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.





Opće informacije		
Naziv predmeta	Oprema procesnih postrojenja	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Usvajanje teoretskih znanja i razvijanje vještina za rješavanje praktičnih problema iz područja projektiranja i korištenja procesne opreme.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Navesti i opisati tehnološke procese u procesnoj industriji i procese ukapljivanja plinova. Definirati i opisati glavnu opremu procesnih postrojenja. Opisati klasifikaciju, regulativu i područje primjene, te interpretirati proračun spremnika i opreme pod tlakom u procesnim postrojenjima. Opisati i navesti glavne karakteristike i prikazati osnove proračuna opreme za destilaciju. Opisati primjenu procesnih peći, prikazati njihove komponente, pogonske karakteristike i način regulacije. Opisati tipove, način gradnje, dijelove i konstrukcijske karakteristike reaktora, separatora, filtera i uređaja za miješanje te interpretirati način proračuna i odabira. Pokazati odabir i način primjene pumpi i ventilatora u procesnim postrojenjima. Odabrati, proračunati i dimenzionirati cjevovode, odabrati i proračunati oslonce i kompenzatore dilatacija. Opisati vrste i način primjene cjevovodne armature. Definirati i obrazložiti uvjete sigurnosti rada procesnih postrojenja. Primijeniti odabir sigurnosnih uređaja u procesnoj industriji. Opisati karakteristike, odabrati vrstu i provesti proračun toplinske izolacije cjevovoda, spremnika i opreme.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Tehnološka postrojenja u naftnoj, petrokemijskoj i kemijskoj industriji te u ostalim procesnim industrijama. Uvodno o tehnološkim procesima u procesnoj industriji. Osnovni tehnološki procesi (fizikalni i kemijski). Vrste, dimenzioniranje i zaštita spremnika. Klasifikacija opreme pod tlakom. Procesne kolone. Procesne peći. Reaktori, separatori, filtri i mješalice. Uklapanje pumpi i ventilatora u procesna postrojenja. Cjevovodi: dimenzioniranje, odabir materijala, kompenzacija toplinskih dilatacija, proračun čvrstoće. Oslonci i ovješnja cjevovoda. Cjevovodna armatura. Sigurnost procesnih postrojenja. Tipovi, projektiranje i specifikacije sigurnosnih uređaja. Karakteristike, odabir, proračun debljine i ugradnja toplinske izolacije.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

-

### 1.7. Obveze studenata



Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, samostalno učenje

*1.8. Praćenje rada studenata*

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

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

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, izrada seminara, kontinuirana provjera znanja (dva međuispita), pisani i usmeni ispit.

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

Pavković, B.: Oprema procesnih postrojenja, (predavanja), <https://moodle.srce.hr>

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

Cheremisnof, N. P.: Handbook of Chemical Processing Equipment, (knjiga), Butterworth & Heinemann, Boston, Oxford 2000.

Mullinger, P., Jenkins, B: Industrial and process furnaces, Butterworth – Heinemann, 2008.

Širola, D.: Oprema strojevi i uređaji u naftno-petrokemijskoj industriji, (knjiga), Školska knjiga Zagreb, 1986.

Ludwig, E.E.: Applied Process design for Chemical and Petrochemical Plants, (knjiga), Volume I, II and III, Gulf Publishing Company, Houston 1984.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Pavković, B.: Oprema procesnih postrojenja, (predavanja), <a href="https://moodle.srce.hr">https://moodle.srce.hr</a>	neograničeno	

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.



Opće informacije		
Naziv predmeta	Opremanje i remont broda	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	45+15+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Upoznavanje s dokumentacijom i postupcima izrade i ugradnje opreme broda te s praćenjem izvršenja radova, nadzora kvalitete, ispitivanja i izravnih troškova opremanja broda prema definiranim ishodima studiranja.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Objasniti i interpretirati značenje i opsežnost radova opremanja broda te strukturnu podjelu i redoslijed radova opremanja. Primijeniti raščlambe broda i temeljne postavke procesa opremanja broda. Argumentirati prednosti opremanja sekcija broskog trupa i modularnog opremanja broda. Koristiti adekvatnu dokumentaciju u procesima opremanja broda. Analizirati tehnološka rješenja opremanja broda, procese opremanja, nadzor kvalitete, načine ispitivanja te troškove opremanja. Izraditi temeljni rokovnik opremnih radova, procjenu utroška radnih sati, izračun potrebne radne snage po strukama te popis i plan aktivnosti opremnih radova. Opisati tehnološke procese opremanja broda radovima brodskih cjevara, mehaničara, električara, bravara, limara, izolatera i ličilaca. Interpretirati i koristiti plan i program pokusne plovidbe broda. Definirati i opisati remontne radove i usluge. Opisati tehnološke procese remonta broda. Razlikovati vrste dokova i načine dokovanja broda.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Značenje i opsežnost radova opremanja broda. Raščlambe broda. Temeljne postavke procesa opremanja broda. Tehnološka rješenja i unapređivanje tehnologije opremanja broda. Simultano, modularno i napredno opremanje broda. Struktura, podjela i redoslijed opremnih radova. Temeljni rokovnik radova. Utrošak radnih sati i trajanje radova. Izračun potrebne radne snage po strukama. Izrada popisa i plana aktivnosti opremnih radova. Praćenje izvršenja radova, nadzora kvalitete, ispitivanja i izravnih troškova opremanja. Cjevarski radovi. Blokovi cijevi. Ugradnja glavnoga pogonskog stroja, vratilnog voda i drugih strojeva i uređaja. Obrada i ugradnja ležišta vratila broskog vijka i kormila. Ugradnja elektroopreme broda. Polaganje brodskih kabela. Opis bravarskih, limarskih, stolarskih, izolaterskih i ličilačkih radova. Nadziranje opremnih i remontnih radova, pregledi, ispitivanja i pokusna plovidba broda. Svrha i razlozi remonta broda. Raščlamba i opis remontnih radova. Remontni kapaciteti i njihova iskoristivost. Dokovi. Radovi i usluge kod dokovanja i remonta broda.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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





Opće informacije		
Naziv predmeta	Optimizacije u tehnici	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Razumijevanje temeljnih ideja optimizacijskih metoda. Matematičko formuliranje optimizacijskih problema u inženjerskoj praksi, te prepoznavanja vrste i primijene odgovarajućih metoda na te probleme.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Raščlaniti riječima opisani optimizacijski problem. Postaviti odgovarajuću matematičku formulaciju optimizacijskog problema. Klasificirati optimizacijske probleme. Riješiti optimizacijske probleme primjenom računarskih programa. Procijeniti rezultate optimizacijskih metoda. Pravilno tumačiti temeljne ideje i svojstva nekih optimizacijskih metoda. Razvijanje osnovnih ideja poboljšanja optimizacijskog procesa u smislu proširenja ili pojednostavljenja optimizacijskog problema ili modela, unapređenja optimizacijske metode, analize osjetljivosti, korištenja metamodela te poboljšanja računalne efikasnosti optimizacijskog procesa.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Problem transporta, problem radnog rasporeda i slični problemi. Linearno programiranje. Osnove simpleks metode. Primjena LP računalnih programa. Primjeri nelinearnih optimizacijskih problema. Alati matematičke analize. Numeričke metode. Metoda zlatnog reza. Powelove metode. Ameba. CGD metoda. Primjena računalnih programa. Problem trgovačkog putnika i slični problemi. Genetički algoritmi. Operatori GA: selekcija, križanje i mutacija. Primjena GA programa. Stohastičke, heurističke i metaheurističke metode. Metode inteligencije rojeva: Optimizacija rojem čestica, Optimizacija kolonijom mrava i srodne metode. Parametrizacija, optimizacija oblika i topološka optimizacija. Rješavanje i prezentacija rezultata složenih projektnih zadataka iz tehničkih i multidisciplinarnih područja.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

-

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, projektni zadaci, seminar.

### 1.8. Praćenje rada studenata



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

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

Pohađanje nastave, izrada projektnog zadatka, priprema za izlaganje i izlaganje rezultata projekta, usmeni ispit.

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

Andries P. Engelbrecht, Computational Intelligence: An Introduction, 2nd Edition, John Wiley & Sons Ltd, 2007.

Deb, K., Multi-objective optimization using evolutionary algorithms, John Wiley & Sons, Ltd., 2004

Cheng, F., Truman, K., Structural optimization : dynamic and seismic applications, Spon Press, 2010.

Winston, L.W., Operations Research – Applications and Algorithms, Duxbury Press, Belmont, 1994.

Bendsoe, M.P., Sigmund, O., Topology optimization : theory, methods and applications, Springer Verlag, 2004.

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

Press, W., et al: Numerical Recipes for C/C++/Pascal/fortran, Cambridge University Press, 1992.

Goldberg, D. E., Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning, Addison-Wesley Professional, 1989.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Andries P. Engelbrecht, Computational Intelligence: An Introduction, 2nd Edition, John Wiley & Sons Ltd, 2007.	1	20
Deb, K., Multi-objective optimization using evolutionary algorithms, John Wiley & Sons, Ltd., 2004	1	20
Cheng, F., Truman, K., Structural optimization : dynamic and seismic applications, Spon Press, 2010.	1	20
Winston, L.W., Operations Research – Applications and Algorithms, Duxbury Press, Belmont, 1994.	1	20
Bendsoe, M.P., Sigmund, O., Topology optimization : theory, methods and applications, Springer Verlag, 2004.	1	20

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.



Opće informacije		
Naziv predmeta	Plinska tehnika	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	45+15+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Usvajanje teoretskih znanja i razvijanje vještina za rješavanje praktičnih problema iz područja plinske tehnike.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Odslušan predmet Termodinamika II.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Razlikovati plinovite energente s obzirom na svojstva, tehnologiju proizvodnje i tehnološku obradu, transport i distribuciju, skladištenje i potrošnju. Opisati fizikalna svojstva, skladištenje i primjenu tehničkih plinova. Analizirati zamjenjivost plinskih energenata. Dimenzionirati i projektirati unutarnje plinske instalacije i kućne priključke na prirodni plin i ukapljeni naftni plin. Proračunati i dimenzionirati zrako-dimovodne sustave. Opisati postupke ispitivanja čvrstoće i nepropusnosti unutarnjih plinskih instalacija. Opisati mjere zaštite od požara i zaštite na radu u plinskoj tehnici. Analizirati i ocijeniti radne karakteristike niskougljičnih plinskih goriva i tehnologija. Opisati svojstva, proizvodnju, skladištenje, transport i uporabu vodika, ukapljenog prirodnog plina (LNG), komprimiranog prirodnog plina (CNG) i tehnologiju izdvajanja, utiskivanja i skladištenja ugljičnog dioksida (CCS).

### 1.4. Sadržaj predmeta

Podjela i vrste plinskih goriva. Vrste i eksploatacija plinskih nalazišta. Tehnološka obrada sirovog plina. Fizikalna svojstva plinovitih goriva, plinskih smjesa i tehničkih plinova: gustoća, kritično stanje, kompresibilnost, vrelište, ogrjevna moć, eksplozivnost, zamjenjivost plinova. Transport i distribucija prirodnog plina. Gospodarenje plinskim sustavima. Plinovodi, oprema, regulacija i mjerni instrumenti u plinskom sustavu. Projektiranje kućnih priključaka i unutarnjih plinskih instalacija na prirodni plin i ukapljeni naftni plin. Projektiranje plinskih kotlovnica i zrako-dimovodnih sustava. Sigurnost, kontrola i održavanje plinskog sustava i plinskih instalacija. Postupci ispitivanja čvrstoće i nepropusnosti. Mjere zaštite od požara i zaštita na radu u plinskoj tehnici. Proizvodnja, skladištenje i primjena tehničkih plinova: acetilen, ugljični dioksid, dušik, kisik. Fizikalna svojstva, transport, skladištenje i potrošnja ukapljenog naftnog plina. Primjena niskougljičnih goriva i tehnologija u plinskoj tehnici. Energija vodika i gorivne ćelije. Proizvodnja, transport i skladištenje vodika. Ukapljeni prirodni plin (LNG/UPP): ukapljivanje, transport, skladištenje i uparivanje. Izdvajanje, utiskivanje i spremanje ugljičnog dioksida (CCS). Tehnološki procesi izdvajanja CO<sub>2</sub>. Spremanje i uporaba CO<sub>2</sub> za napredno iskorištavanje naftnih nalazišta. Plinska goriva u transportu i njihov utjecaj na okoliš.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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



1.6. Komentari		-					
1.7. Obveze studenata							
Prisutnost na predavanjima, vježbama i terenskoj nastavi. Samostalno učenje.							
1.8. Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	2	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	1,5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1,5	Referat		Praktični rad	
Portfolio		Domaće zadaće					
1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu							
Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, kontinuirana provjera znanja (dva međuispita), pisani i usmeni ispit.							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
<p>Strelec V., i sur.: Plinarski priručnik, 7. izd., Energetika marketing, Zagreb, 2014.</p> <p>Strelec V., i sur.: Plinarski priručnik, 5. izd., Energetika marketing, Zagreb, 1995.</p> <p>Tehnička pravila za projektiranje, izvođenje, uporabu i održavanje plinskih instalacija, HSUP-P600, 2. izd., Zagreb, 2017.</p>							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
<p>Pravilnik za izvođenje unutarnjih plinskih instalacija GPZ-PI600, Zagreb, 1993.</p> <p>Skupina autora: Podsjetnik za izvođenje i održavanje plinskih instalacija, 3. izd., Energetika marketing, Zagreb, 2018.</p> <p>Labudović, B.: Osnove tehnike ukapljenog naftnog plina, Energetika marketing, Zagreb, 2007.</p> <p>Treloar, R. D.: Gas Installation Technology, 2nd ed., Wiley-Blackwell, 2010.</p> <p>Hazlehurst, J.: Tolley's Basic Science and Practice of Gas Service, Vol. 1, 5th ed., Elsevier, 2009.</p> <p>Hazlehurst, J.: Tolley's Domestic Gas Installation Practice, Vol. 2, 5th ed., Elsevier, 2009.</p> <p>Hazlehurst, J.: Tolley's Industrial and Commercial Gas Installation Practice, Vol. 3, 5th ed., Elsevier, 2009.</p>							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
Strelec V., i sur.: Plinarski priručnik, 7. izd., Energetika marketing, Zagreb, 2014.				1		20	
Strelec V., i sur.: Plinarski priručnik, 5. izd., Energetika marketing, Zagreb, 1995.				1		20	
Tehnička pravila za projektiranje, izvođenje, uporabu i održavanje plinskih instalacija, HSUP-P600, 2. izd., Zagreb, 2017.				1		20	
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.							





Opće informacije		
Naziv predmeta	Precizne konstrukcije i tehnologija mikrosustava	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	45+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Usvajanje znanja o ispravnom projektiranju, izvedbi, proizvodnji i upotrebi elemenata preciznih i mikrokonstrukcija i njihovoj integraciji u sustave. Timski rad i sposobnost komuniciranja s ekspertima.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Objasniti pojmove, specifičnosti i prednosti preciznih i mikrokonstrukcija. Objasniti i implementirati razlučivost, točnost i ponovljivost. Razlikovati i okarakterizirati elemente preciznih konstrukcija. Vrednovati elemente preciznih konstrukcija. Objasniti svojstva, pouzdanost i specifičnosti konstruiranja mikrosustava. Razlikovati i okarakterizirati postupke visokoprecizne obrade. Razlikovati i okarakterizirati tehnologije proizvodnje mikrosustava. Objasniti osnove vakuumske tehnologije. Prizvati osnovna svojstva materijala koji se na ovom području koriste. Objasniti postupke montaže i manipulacije preciznih i mikrosustava. Timski raditi te usmeno i pismeno komunicirati s ekspertima na ovom i drugim područjima. Implementirati stečena znanja na konkretnim primjerima.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Uvod u precizne konstrukcije. Nastanak i uloga preciznih konstrukcija i mikrosustava. Redovi veličina. Osnovni pojmovi pri preciznom konstruiranju. Osnove mikro- i nanotehnologija. Specifičnosti preciznih konstrukcija. Elementi preciznih konstrukcija. Eksperimentalna mjerenja mehaničkih veličina kod konstrukcija visokih preciznosti. Podatljivi konstrukcijski elementi i njihova svojstva. Tehnologija mikrosustava. Tehnologija proizvodnje preciznih konstrukcija i mikrosustava. Montaža i manipulacija elemenata preciznih i mikrosustava. Integracija konstrukcijskih s pokretačkim i mjernim sustavima: mikro-(opto)-elektro-mehanički sustavi. Ogledni primjeri konstruiranja preciznih i mikro sustava. Svojstva materijala.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

-

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, domaće zadaće i samostalno učenje.

### 1.8. Praćenje rada studenata



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

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

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, domaće zadaće, kolokviji i pisani i/ili usmeni završni ispit.

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

J. J. Allen: „Micro Electro Mechanical System Design“, CRC Press, Boca Raton (FL, USA), 2005.  
M. J. Madou: „Fundamentals of Microfabrication - The Science of Miniaturisation“, CRC Press, Boca Raton (FL, USA), 2002.  
H. Slocum: „Precision Machine Design“, Society of Manufacturing Engineers, Dearborn (MI, USA), 1992.  
S. Zelenika, E. Kamenar: „Precizne konstrukcije i tehnologija mikro- i nanosustava I – Precizne konstrukcije“, Tehnički fakultet Sveučilišta u Rijeci, 2015.

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

\*\*\*: „Springer Handbook of Nanotechnology“ - 3<sup>rd</sup> ed., ed. Bh. Bushan, Springer Verlag, Berlin (D), 2010.  
S. D. Senturia: „Microsystems Design“, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht (NL), 2000.  
S. T. Smith: „Flexures - Elements of Elastic Mechanisms“, Gordon and Breach Science Publishers, Amsterdam (NL), 2000.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
J. J. Allen: „Micro Electro Mechanical System Design“, CRC Press, Boca Raton (FL, USA), 2005.	1	15
M. J. Madou: „Fundamentals of Microfabrication - The Science of Miniaturisation“, CRC Press, Boca Raton (FL, USA), 2002.	1	15
H. Slocum: „Precision Machine Design“, Society of Manufacturing Engineers, Dearborn (MI, USA), 1992.	1	15
S. Zelenika, E. Kamenar: „Precizne konstrukcije i tehnologija mikro- i nanosustava I – Precizne konstrukcije“, Tehnički fakultet Sveučilišta u Rijeci, 2015.	5	15
***: „Springer Handbook of Nanotechnology“ - 3 <sup>rd</sup> ed., ed. Bh. Bushan, Springer Verlag, Berlin (D), 2010.	1	15
S. D. Senturia: „Microsystems Design“, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht (NL), 2000.	1	15
S. T. Smith: „Flexures - Elements of Elastic Mechanisms“, Gordon and Breach Science Publishers, Amsterdam (NL), 2000.	1	15

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta. Konstantna interakcija i rad sa studentima na unapređenju kvalitete nastave.



Opće informacije		
Naziv predmeta	Prerada polimera	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+15+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Usvajanje teoretskih i praktičnih znanja iz proizvodnje i prerade polimernih materijala. Stjecanje vještina u primjeni numeričkih simulacija procesa injekcijskog prešanja pri konstrukciji kalupa za injekcijsko prešanje.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Opisati način proizvodnje polimernih materijala. Objasniti strukturne karakteristike polimera. Klasificirati polimerne materijale. Navesti i objasniti mehanička, reološka, toplinska, električna i kemijska svojstva polimera. Navesti i objasniti postupke praoblikovanja i preoblikovanja. Analizirati ciklus postupka injekcijskog prešanja plastomera. Navesti i objasniti funkciju osnovnih elemenata kalupa za injekcijsko prešanje. Analizirati ključne parametre procesa. Navesti nedostatke otpreska. Analizirati dobivene rezultate numeričke simulacije tečenja.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Razvoj i značaj primjene polimera. Proizvodnja polimernih materijala. Strukturne karakteristike polimera. Podjela polimera i polimernih materijala njihovo označavanje i klasifikacija. Mehanička, reološka i toplinska svojstva polimera. Toplinska i energijska bilanca pri preradi polimera. Postupci praoblikovanja i preoblikovanja. Proizvodnja pjenastih i polimernih kompozita. Obrada i spajanje polimernih izradaka. Gospodarenje plastičnim proizvodima. Numerička simulacija procesa tečenja kod injekcijskog prešanja. Konstruiranje kalupa za injekcijsko prešanje. Konfiguracija kanala za temperiranje-konformni sustav hlađenja.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, izrada projektnog zadatka i samostalno učenje.

### 1.8. Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave	1,5	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
-------------------	-----	---------------------	--	----------------	--	---------------------	--



Pismeni ispit	0,5	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt	1	Kontinuirana provjera znanja	2	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

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

Pohađanje nastave, izrada projektnog zadatka, kontinuirana provjera znanja i završni pisani i/ili usmeni ispit.

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

Čatić, I.: *Proizvodnja polimernih tvorevina*, ISBN: 953-97450-4-7, Društvo za plastiku i gumu, Zagreb, 2006.  
Rogić, A., Čatić, I., Godec, D.: *Polimeri i polimerne tvorevine*, ISBN-13: 978-953-97450-6-4, Društvo za plastiku i gumu, Zagreb, 2008.  
Raos, P., Šercer, M.: *Teorijske osnove proizvodnje polimernih tvorevina*, ISBN-13: 978-953-6048-57-1, Strojarski fakultet u Slavonskom Brodu i Fakultet strojarstva i brodogradnje u Zagrebu, 2010.

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

Dangel, R.: *Injection Molds for Beginners*, 2<sup>nd</sup> edition, eBook ISBN-13: 978-1-56990-819-8, Hanser Publications, 2020.  
Baur, E., Osswald, T.A., Rudolph, N.: *Plastics Handbook - The Resource for Plastics Engineers*, 5<sup>th</sup> edition, Hardcover ISBN-13: 978-1569905593, eBook ISBN: 978-1-56990-560-9, Hanser Publications, 2019.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Čatić, I.: <i>Proizvodnja polimernih tvorevina</i> , ISBN 953-97450-4-7, Društvo za plastiku i gumu, Zagreb, 2006.	8	20
Rogić, A., Čatić, I., Godec, D.: <i>Polimeri i polimerne tvorevine</i> , ISBN 978-953-97450-6-4, Društvo za plastiku i gumu, Zagreb, 2008.	5	20
Raos, P., Šercer, M.: <i>Teorijske osnove proizvodnje polimernih tvorevina</i> , ISBN 978-953-6048-57-1, Strojarski fakultet u Slavonskom Brodu i Fakultet strojarstva i brodogradnje u Zagrebu, 2010.	1	20

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.



Opće informacije		
Naziv predmeta	Prijenosnici snage	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	45+45+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Upoznavanje s prijenosnicima snage. Stjecanje znanja i vještina o primjeni, proračunu, analizi i konstrukciji složenih mehaničkih prijenosnika snage, te osnova hidrostatskih i pneumatskih prijenosnika snage. Primjena znanja na konstrukcijsko sastavljanje njihovih sklopova i simulacije rada na računalnim programima, uz uvažavanje zahtjeva sigurnosti, ekologije, ergonomije, inženjerske etike te drugih zahtjeva.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Objasniti pojam, podjelu i primjenu prijenosnika snage. Obrazložiti načine prijenosa snage u mehaničkim, hidrauličkim i pneumatskim sustavima. Definirati izvore hidrauličke i energije stlačenoga zraka. Razlikovati komponente za kontrolu u hidrauličkim i pneumatskim sustavima. Opisati pomoćne uređaje. Povezivanje hidrauličkih i pneumatskih elemenata u jednostavne sustave. Definirati podjelu, primjenu, proračun i konstrukciju zupčastih planetnih prijenosnika, pužnih prijenosnika, tarnih prijenosnika, automatskih i ručnih mjenjača vozila te diferencijala vozila. Uočiti i razumjeti potrebu uvažavanja zahtjeva ekologije, ergonomije i inženjerske etike u suvremenoj inženjerskoj praksi. Primijeniti stečena znanja u konstruiranju i primjeni složenih sustava prijenosnika snage, koristeći računalne programe, u osobnim vozilima, kamionima, traktorima, brodovima, avionima, helikopterima, vjetroeletranama, dizalicama i drugim primjenama u industriji i transportu.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Razvitak i primjena hidrauličkih i pneumatskih uređaja i sustava. Normirani simboli hidrauličkih i pneumatskih elemenata. Radni fluidi. Energija i snaga u hidrauličkim i pneumatskim sustavima. Izvori hidrauličke energije i energije stlačenog zraka (pumpe i kompresori). Aktuatori (motori i cilindri). Komponente za kontrolu u hidrauličkim i pneumatskim sustavima (ventili). Pomoćni uređaji za prenošenje energije. Hidro-pneumatski uređaji. Vakuumske uređaji. Projektiranje sustava za prijenos snage fluidima i njihova kombinacija s mehaničkim prijenosnicima. Modeliranje pneumatskih sustava korištenjem pneumatskog laboratorijskog sustava. Zupčasti planetni prijenosi: vrste, primjena, geometrija, određivanje prijenosnog omjera. Wolframov planetni prijenos. Izbor planetnog prijenosa. Analiza sila i momenata. Grananje snage, jalova snaga. Automatski i ručni mjenjači suvremenih vozila: konstrukcija i način rada. Pužni prijenosnici: vrste, primjena, materijali, podmazivanje, geometrija i oblikovanje, stupanj iskoristivosti, intermitentni i kratkotrajni pogon. Kontrola zagrijavanja, pritiska na boku i na lom zuba te progiba pužnog vijka. Tarni prijenosi: primjena, ostvarivanje normalne sile, klizanje, proračun kontaktnih naprezanja, trajnost. Prijenosnici s promjenjivim prijenosnim omjerom. Diferencijali u vozilima: konstrukcija i način rada. Analiza primjera iz inženjerske prakse u svrhu razumijevanja važnosti primjene ekologije, ergonomije i inženjerske etike u konstruiranju i održavanju prijenosnika snage. Primjena prijenosnika snage, koristeći računalne programe, u osobnim vozilima, kamionima, traktorima, brodovima, avionima, helikopterima, vjetroeletranama, dizalicama i drugim primjenama u industriji i transportu.



1.5. Vrste izvođenja nastave	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo					
1.6. Komentari	-						
1.7. Obveze studenata							
Pohađanje nastave, rad u laboratoriju, aktivnost u nastavi, rješavanje projektnog zadatka, samostalno učenje.							
1.8. Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	3	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	0,25	Usmeni ispit	0,25	Esej		Istraživanje	
Projekt	0,5	Kontinuirana provjera znanja	0,5	Referat		Praktični rad	0,5
Portfolio							
1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu							
Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, sklapanje sklopova u laboratoriju, kontinuirana provjera znanja (dva parcijalna ispita), projektni zadatak, završni pismeni i usmeni ispit.							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Siminiati, D.: Uljna hidraulika, Tehnički fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2012. Nikolić, J.: Pneumatsko upravljanje, Zagreb, 1976. Orlić, Ž., Orlić, G.: Planetni prijenosi, Zigo, Rijeka, 2006. Opalić, M.: Prijenosnici snage i gibanja, HDESK, Zagreb, 1998. Oberšmit, E.: Ozubljenja i zupčanici, Sveučilišna naknada Liber, Zagreb, 1982.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Krist, T.: Hydraulik, Fluidtechnik, Vogel Buchverlag, 1997. Haug, R.: Pneumatische Steuerungstechnik, Teubner, Stuttgart, 1991. Lechner, G., Naunheimer, H.: Automotive Transmissions, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1999. Decker, K.-H.: Elementi strojeva, Golden marketing-Tehnička knjiga, Zagreb, 2007. Dudas, I.: Worm Gear Drives, Penton Press, London, 2000.							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov						Broj primjeraka	Broj studenata
Siminiati, D.: Uljna hidraulika, Tehnički fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2012.						13	20
Nikolić, J.: Pneumatsko upravljanje, Zagreb, 1976.						3	20
Orlić, Ž., Orlić, G.: Planetni prijenosi, Zigo, Rijeka, 2006.						4	20
Opalić, M.: Prijenosnici snage i gibanja, HDESK, Zagreb, 1998.						2	20
Oberšmit, E.: Ozubljenja i zupčanici, Sveučilišna naknada Liber, Zagreb, 1982.						7	20
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.							



Opće informacije		
Naziv predmeta	Primjena paralelnog računanja	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Poznavanje mogućnosti iz područja primjene paralelnog računanja u tehnici. Samostalno pisanje i implementacija paralelnog algoritma; implementacija gotovih paralelnih algoritama i njihova uporaba za rješavanje inženjerskih problema.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Odslušan predmet Modeliranje u tehnici.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Klasificirati arhitekture paralelnih računala i računalnih mreža te način organizacije memorije (distribuirana, zajednička). Analizirati strukturu paralelnog računalnog koda. Procijeniti prikladan paralelni komunikacijski model za zadanu arhitekturu računala. Procijeniti način raspodjele opterećenja po računskim čvorovima. Implementirati paralelni algoritam u rješavanju zadanog problema.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Uvod u paralelno računanje s primjerima jednostavnih računalnih problema. Komunikacijski protokoli. Dekompozicija domene numeričkih modela. Uravnoteženje proračunskog napora. Implementacija paralelnog algoritma na zadane probleme. Implementacija gotovih paralelnih aplikacija na definirane inženjerske probleme.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

-

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, samostalno učenje.

### 1.8. Praćenje rada studenata

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





Portfolio		Domaće zadaće				
1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu						
Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, kontinuirana provjera znanja, seminarski rad, projektni zadatak.						
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)						
J. Dongarra, I. Foster, G. Fox , K. Kennedy, A. White, L. Torczon, W. Gropp, The Sourcebook of Parallel Computing, Elsevier Science, San Francisco, CA, 2003						
A. Grama, A. Gupta, G. Karpypis, V. Kumar, Introduction to Parallel Computing						
G. E. Karniadakis, R. M. Kirby; Parallel Scientific Computing in C++ and MPI, Cambridge University Press, 2003.						
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)						
P.S. Pacheco, Parallel Programming with MPI						
B. Chapman, G. Jost, R. Van der Pas, Using OpenMP						
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu						
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata
J. Dongarra, I. Foster, G. Fox , K. Kennedy, A. White, L. Torczon, W. Gropp, The Sourcebook of Parallel Computing, Elsevier Science, San Francisco, CA, 2003				1		10
A. Grama, A. Gupta, G. Karpypis, V. Kumar, Introduction to Parallel Computing				1		10
G. E. Karniadakis, R. M. Kirby; Parallel Scientific Computing in C++ and MPI, Cambridge University Press, 2003.				1		10
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija						
Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.						





Opće informacije		
Naziv predmeta	Primjena strojnog učenja u inženjerstvu okoliša	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	15+30+0

**1. OPIS PREDMETA****1.1. Ciljevi predmeta**

Usvajanje teoretskih znanja i praktičnih vještina potrebnih za odabir odgovarajuće reprezentacije i modela predviđanja te njihovo vrednovanje za rješavanje problema iz domene inženjerstva okoliša.

**1.2. Uvjeti za upis predmeta**

Nema uvjeta.

**1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet**

Postaviti problem za rješavanje primjenom tehnika strojnog učenja. Razlikovati problem klasifikacije, grupiranja i regresije. Objasniti princip rada karakterističnih algoritama strojnog učenja za klasifikaciju. Razumjeti smisao i mogućnosti primjene algoritama strojnog učenja u inženjerstvu okoliša i održivom planiranju. Odabrati odgovarajući postupak pripreme podataka i model strojnog učenja ovisno o zadanom problemu. Vizualizirati i vrednovati rješenja nadziranog i nenadziranog modela učenja.

**1.4. Sadržaj predmeta**

Uvod u problem predviđanja. Trening i testiranje modela strojnog učenja. Uzorkovanje i predobrada podataka. Vrednovanje modela. Tehnike strojnog učenja. Evolucijsko i neuro računarstvo. Strojno učenje u rješavanju problema inženjerstva okoliša.

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

**1.6. Komentari**

-

**1.7. Obveze studenata**

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, izrada programskog zadatka, samostalno učenje.

**1.8. Praćenje<sup>4</sup> rada studenata**

Pohađanje nastave	1,5	Aktivnost u nastavi	0,5	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt	3	Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							

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

<sup>4</sup> **VAŽNO:** Uz svaki od načina praćenja rada studenata unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja upotrijebiti za dodatne aktivnosti.



Prezentacija seminarskog rada na temu primjene strojnog učenja u okolišnom inženjerstvu. Izrada projekta s ciljem praktičnog rješavanja problema iz inženjerstva okoliša od prikupljanja i analize podataka do vrednovanja modela i vizualizacije performansi predviđanja.

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

Mark A. Hall, Ian H. Witten, Eibe Frank, Christopher J. Pal, Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques, Morgan Kaufmann, 2016.

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

Alpaydin E., Introduction to Machine Learning, Fourth Edition, The MIT Press, 2020.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Mark A. Hall, Ian H. Witten, Eibe Frank, Christopher J. Pal, Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques, Morgan Kaufmann, 2016.	1	10

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Tehničkog fakulteta.



Opće informacije		
Naziv predmeta	Primjena umjetne inteligencije	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+15+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Usvajanje teoretskih i praktičnih znanja o primjeni naprednih algoritama u kompleksnim proizvodnim sustavima

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Definirati pojam umjetne inteligencije. Analizirati metodologiju rješavanja problema. Objasniti na znanju temeljen informacijski sustav. Definirati i analizirati umjetne neuronske mreže. Definirati i analizirati tehnike evolucijskog računanja. Definirati i analizirati algoritme strojnog učenja. Definirati i analizirati teoriju igara. Primijeniti umjetnu inteligenciju na optimizacijske problem. Analizirati sustave učenja i vidnog prepoznavanja. Primijeniti autonomne agente s kolaborativnim ponašanjem. Primijeniti teoriju igara u ekonomskim sustavima. Primijeniti umjetnu inteligenciju na simulaciju društvenih sustava.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Definicija umjetne inteligencije. Povijesni pregled i pogled u budućnost. Metodologija rješavanja problema. Znanje i rasuđivanje: na znanju temeljen informacijski sustav. Nepouzdanost znanja i rasuđivanja. Umjetne neuronske mreže. Konvolucijske neuronske mreže. Evolucijsko računanje: genetski algoritmi, neizrazita logika. Optimizacija rojem čestica i umjetna kolonija pčela. Metoda potpornih vektora i algoritam k-najbližih susjeda. Ekspertni sustavi. Strojno učenje: učenje iz opažanja, učenje kod neuronskih i belief mreža, učenje na greškama, znanje u učenju. Teorija igara: kompleksni više-agent sustavi, autonomni inteligentni agenti. Data mining. Primjena umjetne inteligencije, optimizacija i planiranje stvarnih problema, sustavi za učenje, sustavi vidnog prepoznavanja, umjetni inteligentni sustavi u robotici, autonomni agenti s kolaborativnim ponašanjem, teorija igara u ekonomskim sustavima, primjena algoritama umjetne inteligencije u medicini, procesiranje i prepoznavanje jezika, društvena simulacija. Automatizirane naprave. Pogonjeni alati.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

-

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, aktivnosti u nastavi, izrada domaćih zadaća i samostalno učenje.



**1.8. Praćenje rada studenata**

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

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

Pohađanje nastave, aktivnosti u nastavi, izrada domaćih zadaća, dva kontrolna pismena ispita i završni usmeni i pismeni ispit.

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

Bramer, M., Devedzic, I, Artificial Intelligence application and Innovations, 2004.  
Arbir, M.A., The Handbook of Brain Theory and Neural Networks, 2002.  
Russell, S.J., Norvig P., Artificial Intelligence: A Modern Approach, 2009.  
Understanding Artificial Intelligence (Science Made Accessible), 2002.  
George F. Luger. Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving. Addison-Wesley, 2005

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

Ritter, G.X., Wilson, J.N., Handbook of Computer Vision Algorithms in Image Algebra, 1996.  
Thalmann, N.M., Thalmann, D., Artificial Life and Virtual Reality, 1994.  
Blay Whitby. Artificial Intelligence. Oneworld Publications, 2003.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Bramer, M., Devedzic, I, Artificial Intelligence application and Innovations, 2004.		
Arbir, M.A., The Handbook of Brain Theory and Neural Networks, 2002.	1	
Russell, S.J., Norvig P., Artificial Intelligence: A Modern Approach, 2009.	1	
Understanding Artificial Intelligence (Science Made Accessible), 2002.		

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.



Opće informacije		
Naziv predmeta	Programiranje tehničkih aplikacija	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Uvodna znanja iz programskog jezika C++. Samostalno pisanje konzolnih aplikacija s naglašenim tehničkim sadržajima.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Organizirati programski kod kroz funkcije. Organizirati računalni program kroz više datoteka. Definirati i primijeniti pokazivače i dinamičko alociranje memorije. Definirati i primijeniti strukture podataka u računalnom kodu. Pravilno tumačiti pojam klasa i naljeđivanja te članova klasa. Izraditi prema uputama računalne programe za inženjerske probleme.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Uporaba programskog jezika Python i uvodna uporaba programskog jezika C++. Organizacija koda kroz funkcije. Organizacija projekta kroz više datoteka. Moduli. Klase i nasljeđivanje. Inženjerski problemi.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, izrada domaćih zadaća, samostalno učenje.

### 1.8. Praćenje rada studenata

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

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



Pohađanje nastave, domaće zadaće, kontinuirana provjera znanja (dva međuispita), pisani i usmeni ispit.

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

B. Eckel, Thinking in C++, 2000

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

B. Eckel, Thinking in C++, 2000

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
B. Eckel, Thinking in C++	mrežna verzija	10

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.



Opće informacije		
Naziv predmeta	Programiranje: skriptni jezici	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

**1. OPIS PREDMETA****1.1. Ciljevi predmeta**

Kolegij se izvodi sa ciljem upoznavanja sa pojmom skriptnih jezika, njihovog povijesnog razvoja, originalne primjena (interpretacija komandi – shell i generiranje izvještaja), te evolucija u sadašnje stanje.

Pored primjene koncepta programskih jezika u domeni skriptnih jezika (npr. tip i područje definicije varijable), ovaj se kolegij bavi mogućnostima koje su rijetko prisutne u klasičnim programskim jezicima. Kroz niz kraćih programskih projekata studenti se upoznaju sa mogućnostima raznih skriptnih jezika i uče se fleksibilnosti u pristupima učenju novih računalnih jezika.

Obradivati će se najpopularniji skriptni jezici u raznim područjima primjene: ekstenzija mogućnosti operativnog sustava kroz korištenje shell skriptiranja na Unix i Windows platformi, korištenje skriptnih jezika za Web na strani poslužitelja, korištenje skriptnih jezika za znanstveno računanje i procesiranje podataka.

**1.2. Uvjeti za upis predmeta**

Nema uvjeta.

**1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet**

Klasificirati računalne jezike na programske i skriptne, razumjeti njihove prednosti i nedostatke. Analizirati različite programske probleme iz realnih situacija i: osmisli optimalni put pronalaska rješenja, primijeniti skriptne jezike pri izradi rješenja, analizirati i argumentirati primjenjivost i kvalitetu rješenja. Primijeniti skriptne jezike za izradu: web aplikacija, automatizaciju postupaka na računalu, obradu podataka, znanstveno računanje. Analizirati i objasniti prednosti i nedostatke pojedinih skriptnih jezika za različita područja primjene

**1.4. Sadržaj predmeta**

Skriptni jezici: povijesni razvoj, sličnosti i razlike sa programskim jezicima, područja primjene. Obrada podataka: regularni izrazi, interpolacija stringova (Python). Web programiranje: pojam web aplikacije, PHP, povezivanje sa bazama (MySQL), Ruby on Rails i CGI pristup. Automatizacija postupaka na računalu („lijepljenje“): Windows Script Engine – Jscript; Bash; Windows PowerShell. Znanstveno računanje: Python. Pregled drugih jezika: Perl, Ruby, VBScript, Javascript, Actionscript.

**1.5. Vrste izvođenja nastave**

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

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

**1.6. Komentari****1.7. Obveze studenata**

Prisutnost i aktivno sudjelovanje na nastavi i vježbama, domaće zadaće, sudjelovanje u obrazovanju na daljinu, pisani završni ispit.

**1.8. Praćenje rada studenata**

Pohađanje	2	Aktivnost u nastavi	1	Seminarski rad		Eksperimentalni	
-----------	---	---------------------	---	----------------	--	-----------------	--



nastave						rad	
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	2	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

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

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, izrada programskih rješenja i prezentacija, izrada domaćih zadaća, pristup kontinuiranoj provjeri znanja (testovi), pisani završni ispit.

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

Pilgrim Mark: Dive Into Python 3, Apress, New York, SAD, 2009. – dostupno na <http://diveintopython3.org/> (preuzeto 16.4.10.)  
Cooper, Mendel: Advanced Bash-Scripting Guide, 2009. dostupno na <http://tldp.org/LDP/abs/html/> (preuzeto 16.4.10.)  
Getting Started With Windows PowerShell, dostupno na <http://technet.microsoft.com/hr-hr/library/ee177003%28en-us%29.aspx> (<http://bit.ly/avxQqJ>) (preuzeto 16.4.10.)  
Getting Started with Rails, dostupno na [http://guides.rubyonrails.org/getting\\_started.html](http://guides.rubyonrails.org/getting_started.html) (preuzeto 16.4.10.)  
PHP 101: PHP For the Absolute Beginner, dostupno na <http://devzone zend.com/article/627> (preuzeto 16.4.10.)  
Beginner's Introduction to Perl, dostupno na <http://www.perl.com/pub/a/2000/10/begperl1.html> (preuzeto 16.4.10.)

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

Scott, Michael: Programming Language Pragmatics, 3rd edition, Morgan Kaufman, San Francisco, SAD, 2009.  
Model, M. L.: Bioinformatics Programming Using Python, O'Reilly Media, Sebastopol, SAD, 2009.  
Taylor, Dave: Wicked Cool Shell Scripts, No Starch Press, San Francisco, SAD, 2004.  
Schwartz, R. L. et. al.: Learning Perl (5th edition), O'Reilly Media, Sebastopol, SAD, 2008.  
Tate, B. A. et. al.: Ruby on Rails: Up and Running, 1st Edition, Sebastopol, SAD, 2006.  
Beighley, L. et al.: Head First PHP & MySQL, O'Reilly Media, Sebastopol, SAD, 2008.  
Wilson, Ed: Microsoft Windows PowerShell Step by Step, Microsoft Press, Redmond, SAD 2007.  
Langtangen, H.P.: Python Scripting for Computational Science, Springer-Verlag, Berlin, Njemačka 2004.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Pilgrim Mark: Dive Into Python 3, Apress, New York, SAD, 2009.	besplatno, dostupno	-
Cooper, Mendel: Advanced Bash-Scripting Guide, 2009	besplatno dostupno	-
Getting Started With Windows PowerShell	besplatno dostupno	-
Getting Started with Rails	besplatno dostupno	-
PHP 101: PHP For the Absolute Beginner	besplatno dostupno	-
Beginner's Introduction to Perl	besplatno dostupno	-

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.





Opće informacije		
Naziv predmeta	Proizvodni menadžment	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Ovladati načelima strateškog planiranja, upravljanja proizvodnim programom i proizvodnim sustavom. Biti osposobljen za analizu utjecajnih čimbenika na planiranje i vođenje proizvodnje. Biti osposobljen predlagati i vrednovati projekte poboljšanja u proizvodnom okruženju.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Raščlaniti komponente strateškog menadžmenta poduzeća iz proizvodne djelatnosti. Kategorizirati dominantne proizvodne paradigme. Sintetizirati utjecajne čimbenike na organizaciju proizvodne funkcije u poduzeću. Analizirati utjecaje uvođenja novog proizvoda u proizvodni asortiman. Analizirati koncepte planiranja i vođenja proizvodnje. Analizirati strukturu proizvodnih troškova. Analizirati tok vrijednosti i osmisliti projekt racionalizacije procesa proizvodnje. Vrednovati poznate metode upravljanja proizvodnim resursima i zalihama.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Definicija i zadatak proizvodne funkcije u poslovnom sustavu – operacije i procesi. Konkurentnost poslovnog sustava iz proizvodne djelatnosti – strategija razvoja. Proces razvoja i strategije uvođenja novog proizvoda. Razvoj dominantnih proizvodnih paradigmi. Utjecajni čimbenici na organizaciju proizvodne funkcije. Upravljanje proizvodnim kapacitetima i kvalitetom. Potražnja i upravljanje dobavom. Uloga, poslovi i organizacija tehnološke pripreme proizvodnje. Struktura proizvodnih troškova. Uloga, poslovi i organizacija operativne pripreme proizvodnje. Planiranje i upravljanje pojedinačnom i ponavljajućom proizvodnjom. Upravljanje zalihama. Upravljanje proizvodnim resursima. Vitka proizvodnja, analiza toka vrijednosti i kontinuirana poboljšanja. Studij rada i normiranje. Ergonomija i uređenje radnog okruženja.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

-

### 1.7. Obveze studenata

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

### 1.8. Praćenje rada studenata



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

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

Pohađanje nastave, aktivnosti u nastavi, kontinuirana provjera znanja, završni pisani i/ili usmeni ispit.

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

Mikac, T.; Ljubetić, J.: Organizacija i upravljanje proizvodnjom, (knjiga), Graphis, Zagreb; Tehnički fakultet Rijeka, Rijeka, 2009.

Slack, N.; Brandon-Jones, A.: Operations and Process Management – Principles and practice for strategic impact, 5th edition, Paerson, 2018.

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

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Mikac, T.; Ljubetić, J.: Organizacija i upravljanje proizvodnjom, (knjiga), Graphis, Zagreb; Tehnički fakultet Rijeka, Rijeka, 2009.	1	29
Slack, N.; Brandon-Jones, Alistair: Operations and Process Management – Principles and practice for strategic impact, 5th edition, Paerson, 2018.	1	29

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.



Opće informacije		
Naziv predmeta	Projekt I	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	0+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Primjena usvojenih znanja i vještina na rješavanje praktičnog problema iz područja koje obrađuje predmet iz kojeg je izabran Projekt I.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Upisan predmet iz kojeg je izabran Projekt I.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Primijeniti usvojena znanja i vještine iz stručnih sadržaja pripadnog predmeta. Riješiti praktični zadatak. Steći kompetencije za samostalno rješavanje konkretnog stručnog zadatka.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Izabrano poglavlje iz predmeta iz kojeg je izabran Projekt I.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

-

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje konzultacija, samostalno rješavanje zadatka i izrada projektnog zadatka u pisanom obliku.

### 1.8. Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt	2	Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio		Samostalno rješavanje zadatka	3				

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

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



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

Literatura navedena za pripadajući predmet iz kojeg je izabran Projekt I.

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

Literatura navedena za pripadajući predmet iz kojeg je izabran Projekt I.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.



Opće informacije		
Naziv predmeta	Projekt II	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	0+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Primjena usvojenih znanja i vještina na rješavanje praktičnog problema iz područja koje obrađuje predmet iz kojeg je izabran Projekt II.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Upisan predmet iz kojeg je izabran Projekt II.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Primijeniti usvojena znanja i vještine iz stručnih sadržaja pripadnog predmeta. Riješiti praktični zadatak. Steći kompetencije za samostalno rješavanje konkretnog stručnog zadatka.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Izabrano poglavlje iz predmeta iz kojeg je izabran Projekt II.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

-

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje konzultacija, samostalno rješavanje zadatka i izrada projektnog zadatka u pisanom obliku.

### 1.8. Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt	2	Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio		Samostalno rješavanje zadatka	3				

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

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



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

Literatura navedena za pripadajući predmet iz kojeg je izabran Projekt II.

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

Literatura navedena za pripadajući predmet iz kojeg je izabran Projekt II.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.



Opće informacije		
Naziv predmeta	Projektiranje proizvodnih sustava	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Biti osposobljen za projektiranje proizvodnih sustava. Biti osposobljen za analizu modela proizvodnih struktura. Ovladati načelima grupiranja izradaka.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Opisati metodologiju projektiranja proizvodnog sustava. Objasniti rapoloživost i iskoristivost proizvodnih kapaciteta i sustava. Definirati ciklus obrade izratka: objasniti vrijeme obrade, kontrole, transporta i čekanja. Objasniti poznate proizvodne koncepte i modele. Objasniti metode grupiranja izradaka i kapacitivno planiranje sustava. Opisati prostorni raspored opreme, integriranih transportnih sustava, sustava za kontrolu i skladištenje. Pripremiti idejni projekt proizvodnog sustava.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Definicija proizvodnog sustava. Utjecajni čimbenici postupka projektiranja proizvodnog sustava. Proizvodni zahtjevi. Metodologija projektiranja proizvodnog sustava. Automatizacija proizvodnje. Pouzdanost i sigurnost opreme. Iskoristivost kapaciteta i sustava: tehnička i ekonomska. Koeficijent korelacije operacija i opreme. Poznati proizvodni koncepti i modeli. Metode grupiranja izradaka. Kapacitivno planiranje proizvodnog sustava. Transportni sustavi. Sustavi za kontrolu kvalitete. Oblikovanje radnog prostora i skladišta. Ciklus obrade izratka: vrijeme obrade, kontrole, transporta i čekanja. Organizacija protoka izratka kroz proizvodni sustav. Oblikovanje složenog proizvodnog sustava: analiza varijabli, koncepcija projekta, optimizacija rješenja, izbor proizvodnog modela, analitičko-grafička i diskretna simulacija odvijanja proizvodnog procesa. Proizvodni sustavi u okviru koncepta Industrije 4.0.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

- ☐ samostalni zadaci
- ☐ multimedija i mreža
- ☐ laboratorij
- ☐ mentorski rad
- ☐ ostalo \_\_\_\_\_

### 1.6. Komentari

-

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, izrada seminarskog rada u timu, samostalno učenje.

### 1.8. Praćenje rada studenata

Pohađanje	2	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	2	Eksperimentalni	
-----------	---	---------------------	--	----------------	---	-----------------	--



nastave					rad	
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit		Esej	Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat	Praktični rad	
Portfolio						

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

Pohađanje nastave, aktivnosti u nastavi, ocjena seminarskog rada, završni pisani i/ili usmeni ispit.

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

Mikac, T.: Projektiranje proizvodnih sustava, skripta, Tehnički fakultet Rijeka, Rijeka,

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

Koren, Y.: The Global Manufacturing Revolution, McGraw Hill, New York, 2010.

Tolio, T.: Design of Flexible Production Systems, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Mikac, T.: Projektiranje proizvodnih sustava, skripta, Tehnički fakultet Rijeka, Rijeka, 2004.	Po potrebi	27

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.





Opće informacije		
Naziv predmeta	Projektiranje tehnoloških procesa	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Upoznavanje s utjecajnim elementima na proces izrade i njegove rezultate. Svladavanje znanja, tehnika i metoda projektiranja i usavršavanja procesa izrade. Upoznavanje s osnovama programiranja NC strojeva i korištenjem računala kod programiranja. Spoznavanje tendencija u razvoju proizvodne tehnike i proizvodne organizacije, utjecaj na značajke procesa.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Navesti tehnološke podloge pri projektiranju tehnoloških procesa, te tumačiti njihov utjecaj na rezultate i postavku procesa

Navesti i analizirati tehnološke mjere za povećanje proizvodnosti. Definirati redoslijed obavljanja poslova projektiranja tehnološkog procesa izrade dijelova i integralnog tehnološkog procesa i tumačiti ciljeve koji se nastoje ostvariti. Objasniti međuovisnost strukture tehnološkog procesa i značajki modela proizvodnog sustava. Definirati grupnu tehnologiju, te objasniti efekte primjene u područjima konstrukcije proizvoda i specijalnih alata i planiranja procesa. Objasniti specifičnosti tehnološke pripreme za NC strojeve. Objasniti principe korištenja računala pri projektiranju procesa. Izraditi NC program uz pomoć računala i gotovog računalnog programa, te simulirati postupak obrade.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Uvod u tehnološke procese izrade. Tehnološke podloge. Tehnološke baze. Neslobodne i slobodne obrade. Utjecaj krutosti, vibracija i temperature u obradnom sustavu na rezultate i postavku procesa. Utjecaj zaostalih naprezanja na postavku procesa. Točnost izratka, sistemski i slučajni utjecaji. Tehnološke mjere za povećanje proizvodnosti. Pristup projektiranju procesa, varijantni procesi. Projektiranje procesa uz pomoć računala - CAPP. Utjecaj NC - strojeva na značajke procesa. Klasifikacija NC - sustava. Tehnološka priprema za NC - strojeve. Koordinatni sustav. NC - program i njegova struktura. Specifični tehnološki dokumenti za NC - strojeve. Načini izrade NC - programa. Uvođenje i optimiranje NC - programa.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

-

### 1.7. Obveze studenata



Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, izrada domaće zadaće, samostalno učenje.

*1.8. Praćenje rada studenata*

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

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

Pohađanje nastave, aktivnosti u nastavi, kontinuirana provjera znanja, domaća zadaća i završni pisani i/ili usmeni ispit.

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

Gačnik, V., Vodenik, F.: Projektiranje tehnoloških procesa. Zagreb 1990.

Curis, M.A.: Proces planning. New York, 1988.

Jurković, M., Tufekčić, D.: Tehnološki procesi, projektiranje i modeliranje, 2000.

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

Mueler, G.: Technologische Fertigungsvorbereitung/Maschinenbau. VEB Verlag, Berlin 1975.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Gačnik, V., Vodenik, F.: Projektiranje tehnoloških procesa. Zagreb 1990.	4	10
Curis, M.A.: Proces planning. New York, 1988.	1	10
Jurković, M., Tufekčić, D.: Tehnološki procesi, projektiranje i modeliranje, 2000.	3	10

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.



Opće informacije		
Naziv predmeta	Računalna simulacija proizvodnih procesa	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+15+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Razvoj teorijskih i računalno simulacijskih znanja te njihova aplikacija na konkretne primjere proizvodnih procesa s naznakom njihove optimalnosti. Stjecanje specijaliziranih vještina modeliranja i simulacije proizvodnih procesa uz korištenje aktualnih softverskih paketa.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Odslušan predmet Projektiranje tehnoloških procesa.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Objasniti teorijske osnove simulacija. Prepoznati adekvatne simulacijske metode za zadane inženjerske formulacije proizvodnih problema. Opisati simulaciju diskretnih događaja. Primijeniti dostupne simulacijske softverske pakete na proizvodne probleme. Planirati, modelirati i izvoditi simulacijske eksperimente za poboljšanje performansi proizvodnih sustava i proizvodnih procesa. Riješiti proizvodne probleme primjenom računalnih simulacija. Procijeniti rezultate računalnih simulacija proizvodnih procesa.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Teorijske osnove simulacija. Klasifikacija metoda računalnih simulacija. Koncept simulacije. Metodologija izrade simulacijskog modela. Simulacija diskretnih događaja (DES). Modeliranje i simulacije proizvodnih sustava te proizvodnih procesa korištenjem dostupnih DES softverskih paketa Tecnomatix Plant Simulation, Arena, itd. Primjeri simulacije obradnih i proizvodnih procesa. Optimizacijski alati. Simulacijsko-optimizacijski pristup. Primjena genetskih algoritama i neuralnih mreža u optimizaciji proizvodnih procesa te planiranja odnosno terminiranja proizvodnje. Primjena simulacijsko-optimizacijskog pristupa na konkretnim primjerima.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

-

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, izrada programskog zadatka, samostalno učenje.

### 1.8. Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave	1,5	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
-------------------	-----	---------------------	--	----------------	--	---------------------	--



Pismeni ispit	0,5	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	2	Referat		Praktični rad	
Portfolio		Domaća zadaća		Laboratorijske vježbe		Programski zadatak	1

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

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, programski zadatak, kontinuirana provjera znanja i završni pisani i/ili usmeni ispit.

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

Carrie, A.: Simulation of Manufacturing Systems, Internationalbooks, 1998.

Pinedo, M.: Scheduling, 5<sup>th</sup> edition, Springer, 2016.

Upute za korištenje softverskih paketa Tecnomatix Plant Simulation, Arena

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

Banks, J. et al.: Discrete-Event System Simulation, 5<sup>th</sup> edition, Pearson Education, 2010.

Bangsow, S.: Manufacturing Simulation with Plant Simulation and SimTalk, Springer, 2010.

Bangsow, S.: Tecnomatix Plant Simulation, 2<sup>nd</sup> edition, Springer, 2020.

Hurrión, R.D.: Simulation: Applications in Manufacturing (International Trends in Manufacturing Technology), Internationalbooks, 1998.

Law, A.M. & Kelton, W.D.: Simulation Modelling and Analysis, 2<sup>nd</sup> edition, McGraw-Hill, 1991.

Winston, W.L. & Goldberg, J.B.: Operations Research - Applications and Algorithms, 4<sup>th</sup> edition, Thomson Brooks/Cole, 2004.

Askin, R.G.: Modelling and Analysis of Manufacturing Systems, John Wiley and Sons, 1993.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Carrie, A.: Simulation of Manufacturing Systems, Internationalbooks, 1998.	1	19
Pinedo, M.: Scheduling, 5 <sup>th</sup> edition, Springer, 2016.	1	19
Upute za korištenje softverskog paketa Tecnomatix Plant Simulation		19

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.



Opće informacije		
Naziv predmeta	Računalno modeliranje onečišćenja	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	15+30+0

**1. OPIS PREDMETA****1.1. Ciljevi predmeta**

Usvajanje teoretskih znanja i praktičnih vještina potrebnih za izradu i upotrebu računalnih modela širenja onečišćenja.

**1.2. Uvjeti za upis predmeta**

Nema uvjeta.

**1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet**

Razumjeti modele dinamike onečišćenja, posljedice onečišćenja, strujanja fluida u okolišu s pronosom onečišćenja, koji uključuju modele pronosa otopljenе tvari u vodi, zraku i tlu. Pripremiti i koristiti modele u superračunalnom okruženju. Ponoviti laboratorijska ispitivanja upotrebom računalnih modela. Analizirati onečišćenje voda s motrišta kontrole kvalitete vode u urbanim vodoopskrbnim sustavima, vodoopskrbnim cijevnim sustavima zgrada, brodova, naselja, turističkih objekata, obalnih morskih područja, rijeka, jezera i drugih akvatičkih površina pod antropogenim utjecajem. Prepoznati probleme u inženjerskoj praksi. Poznavati postupke i režime uzorkovanja i načinima obrade dobivenih baza podataka.

**1.4. Sadržaj predmeta**

Numerički modeli transporta, difuzije i disperzije. Strujanje u zaljevima, morima i otvorenim kanalima. Problematika modelskih skala i modelske dimenzionalnosti. Near-field i far-field modeli. Modeli strujanja sa slobodnom površinom. Modeli atmosferskog strujanja. Upotreba standardnih softverskih rješenja.

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

**1.6. Komentari**

-

**1.7. Obveze studenata**

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, izrada programskog zadatka, samostalno učenje.

**1.8. Praćenje<sup>5</sup> rada studenata**

Pohađanje nastave	1,5	Aktivnost u nastavi	0,5	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt	3	Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	

<sup>5</sup> **VAŽNO:** Uz svaki od načina praćenja rada studenata unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja upotrijebiti za dodatne aktivnosti.



Portfolio						
<p><b>1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu</b></p>						
<p>Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, izrada projektnog zadatka.</p>						
<p><b>1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</b></p>						
<p>Ferziger, J. H., Perić, M., Computational methods for fluid dynamics, Springer, 2012. Bird, R. B., Stewart, W. E., Lightfoot, E. N., Transport Phenomena, 2002.</p>						
<p><b>1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</b></p>						
<p>Toro, E., Riemann Solvers and Numerical Methods for Fluid Dynamics, 2009. Warner, T. T. Numerical Weather and Climate Prediction, 2011. Osher, S., Fedkiw, R., Level Set Methods and Dynamic Implicit Surfaces, 2003. Lauritzen, Taylor, Jablonowski, Nair, Numerical techniques for Global Atmospheric Models, 2011.</p>						
<p><b>1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</b></p>						
Naslov			Broj primjeraka		Broj studenata	
Ferziger, J. H., Perić, M., Computational methods for fluid dynamics, Springer, 2012.			1		10	
Bird, R. B., Stewart, W. E., Lightfoot, E. N., Transport Phenomena, 2002.			1		10	
<p><b>1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</b></p>						
<p>Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.</p>						



Opće informacije		
Naziv predmeta	Računalno modeliranje sustava u termotehnici i termoenergetici	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsтво	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Razvijanje sposobnosti i kompetencija rješavanja tehničkih problema analize, sinteze i optimizacije termoenergetskih i termotehničkih sustava i procesa u zgradama, postrojenjima i industriji.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Navesti i pokazati svojstva računalnih programa za simulaciju termoenergetskih i termotehničkih sustava. Izraditi ispitnu referentnu godinu meteoroloških podataka. Izraditi modele potrošača električne i toplinske energije uključivo toplinski model zgrade prikladan za izračun energetskog svojstva. Definirati i obrazložiti glavne pogonske parametre termoenergetskih i termotehničkih procesa u zgradama i industriji. Objasniti osnovne sheme procesa. Izraditi modele sustava proizvodnje toplinske, rashladne i električne energije s modelima distribucije i predaje energije. Proračunati glavne pogonske parametre i potrošnju korisne, isporučene i primarne energije. Analizirati i obrazložiti utjecajne faktore učinkovitosti procesa. Analizirati ekonomske veličine procesa. Odrediti i obrazložiti kriterije optimizacije i provesti optimizaciju sustava.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Metode modeliranja energetske bilance sustava. Raspoloživi računalni programi. Modeliranje ispitne referentne godine meteoroloških podataka. Toplinski model potrošača energije i zgrade. Čimbenici koji utječu na potrošnju energije. Modeliranje elemenata proizvodnje toplinske, rashladne i električne energije (kotlovi, turbine, motori, dizalice topline, rashladni uređaji, kogeneracijski uređaji, izmjenjivači i spremnici topline). Modeliranje elemenata distribucije toplinske energije (zračni kanali, cjevovodi, pumpe, ventilatori). Modeliranje elemenata predaje toplinske energije (panelna grijanja i hlađenja, radijatori, ventilatorski konvektori, jedinice za obradu i distribuciju zraka). Modeliranje sustava automatske regulacije. Integracija elemenata u sustav. Izračuni pogonskih parametara sustava, korisne, isporučene i primarne energije. Optimizacija procesa kroz promjenu pogonskih parametara, postavnih vrijednosti regulacijskog sustava, svojstava komponenti ili konfiguracije sustava. Praćenja i analiza radnih parametara procesa. Ekonomska analiza sustava.

### 1.1. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari



**1.7. Obveze studenata**

Pohađanje nastave, aktivnosti u nastavi i samostalno učenje.

**1.8. Praćenje rada studenata**

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

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

Aktivnosti u nastavi, dva kontrolna pismena ispita, izrada projekta i završni pismeni i usmeni ispit.

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

Pavković, B., Delač, B.: Računalno modeliranje sustava u termotehnici i termoenergetici (predavanja), <https://moodle.srce.hr>

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

ASHRAE: 2017 ASHRAE HANDBOOK- FUNDAMENTALS, (knjiga) ASHRAE Atlanta, 2017.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Pavković, B., Delač, B.: Računalno modeliranje sustava u termotehnici i termoenergetici, (predavanja), <a href="https://moodle.srce.hr">https://moodle.srce.hr</a>	neograničeno	

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.





Opće informacije		
Naziv predmeta	Računalom integrirana proizvodnja	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+15+0

## 1. OPIS PREDMETA

### a. Ciljevi predmeta

Razumijevanje principa računalom integrirane proizvodnje u okviru koncepta Industrije 4.0. Razumijevanje računalom podržanog inženjerstva. Poznavanje značajki programskih rješenja za poslovnu integraciju poduzeća iz proizvodne djelatnosti.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Objasniti organizacijsku strukturu poduzeća zasnovanu na računalnim tehnologijama. Objasniti integralne elemente koncepta Industrije 4.0. Objasniti integraciju CAD-CAM sustava. Opisati integrirani nadzor kvalitete CAQ. Objasniti koncept Sustava za montažu 4.0. Povezati integrirano planiranje i upravljanje proizvodnjom. Objasniti MRP II, ERP i PLM rješenja programske podrške. Simulirati odvijanje aktivnosti u integriranom proizvodnom sustavu/sustavu za montažu. Kategorizirati fleksibilne proizvodne sustave, industrijske robote i sustave upravljanja alatom.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Temeljni pojmovi i definicije. Osnovne faze primjene računala u okviru proizvodnog procesa. Struktura i načela projektiranja integralnog informacijskog sustava. Integralni elementi koncepta Industrije 4.0: autonomni roboti, računalne simulacije, integracija sustava, internet stvari, cyber sigurnost, računarstvo u oblaku, aditivne tehnologije, proširena stvarnost, veliki skupovi podataka. Organizacijska struktura poduzeća i tokovi informacija. Principi simultanog inženjeringa. CAD i CAM u proizvodnom inženjerstvu. Sustavi upravljanja. Automatizacija sustava. CAQ. CAPP. CAx. CNC oprema. Koncept Sustava za montažu 4.0. Integrirano planiranje i upravljanje proizvodnjom. MRP II, ERP i PLM rješenja programske podrške. Programska podrška za diskretnu simulaciju. Fleksibilni proizvodni sustavi. Industrijski roboti. Upravljanje alatom. Trendovi i budući razvoj.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

-

### 1.7. Obveze studenata



Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, izrada projekta, samostalno učenje.

**1.8. Praćenje rada studenata**

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

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

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, izrada rješenja za projekt, završni pisani i/ili usmeni ispit.

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

Mikac, T.: Računalom integrirana proizvodnja, skripta, Tehnički fakultet Rijeka, Rijeka, 2004.

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

Groover, M.P.: Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing, 5th edition, Pearson, 2019.

Koren, Y.: The Global Manufacturing Revolution, John Wiley and Sons, Inc., 2010.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Mikac, T.: Računalom integrirana proizvodnja, skripta, Tehnički fakultet Rijeka, Rijeka, 2004.	Po potrebi	16

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.



Opće informacije		
Naziv predmeta	Računarska dinamika fluida	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Definiranje i modeliranje problema u inženjerskoj praksi. Uporaba primjerenih metoda pri rješavanju specifičnih klasa strujanja fluida. Savladavanje rada i korištenje komercijalnih i open-source računalnih programa za analizu strujanja fluida u inženjerskoj praksi.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Opisati i procijeniti matematički model za zadani fizikalni problem u mehanici fluida. Navesti i opisati numeričke metode u mehanici fluida. Primijeniti i pravilno tumačiti metodu konačnih volumena na matematički model u mehanici fluida. Primijeniti i pravilno tumačiti turbulentne modele za određenu klasu strujanja fluida. Primijeniti gotove računarske programe na jednostavnije probleme iz mehanike fluida. Primijeniti sheme višeg reda točnosti. Procijeniti i pravilno tumačiti rezultate računarskih simulacija stacionarnog i nestacionarnog strujanja. Pravilno tumačiti rezultate računarskih simulacija kompresibilnog strujanja fluida. Procijeniti i pravilno tumačiti rezultate računarskih simulacija strujanja fluida s slobodnom površinom.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Matematički modeli strujanja fluida. Reynoldsovo osrednjavanje. Diskretizacija prostora i vremena. Numeričke metode. Metoda konačnih razlika. Metoda konačnih volumena. Aproksimacija i interpolacija. Granični uvjeti i primjena. Inicijalni uvjeti. Rješavanje Navier-Stokesovih jednažbi. Modeliranje turbulencije. Procjena greške. Stacionarno strujanje. Nestacionarno strujanje. Kompresibilno strujanje. Strujanje s slobodnom površinom.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

-

### 1.7. Obveze studenata

Predavanja, konstrukcijske vježbe, E-učenje, izrada seminarskog zadatka, konzultacije.

### 1.8. Praćenje rada studenata

Pohađanje	2	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni	
-----------	---	---------------------	--	----------------	--	-----------------	--



nastave					rad	
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit		Esej	Istraživanje	
Projekt	2	Kontinuirana provjera znanja		Referat	Praktični rad	
Portfolio		Domaće zadaće				

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

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, domaće zadaće, pismeni ispit

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

Ferziger J.H. & Peric M. (1999) Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer, Berlin, Germany.  
Zikanov O. (2010) Essential Computational Fluid Dynamic, John Wiley & Sons Inc., ISBN 978-0-470-42329-5  
J. D. Anderson. Computational fluid dynamics : the basics with applications McGraw-Hill series in mechanical engineering, McGraw-Hill, New York, 1995.

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

P. Wesseling. Principles of computational fluid dynamics. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2001.  
C. Hirsch. Numerical Computation of Internal and External Flows vol 1, 2, John Wiley & Sons, 1990

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Ferziger J.H. & Peric M. (1999) Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer, Berlin, Germany.	1	30
Zikanov O. (2010) Essential Computational Fluid Dynamic, John Wiley & Sons Inc., ISBN 978-0-470-42329-5	1	30
J. D. Anderson. Computational fluid dynamics : the basics with applications McGraw-Hill series in mechanical engineering, McGraw-Hill, New York, 1995.	1	30

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.



Opće informacije		
Naziv predmeta	Regulacija i upravljanje dinamičkim sustavima	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Razumijevanje teorije regulacije linearnih sustava te sposobnost numeričke simulacije istih. Rješavanje praktičnih primjera iz regulacije i upravljanja dinamičkim sustavima.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Za jednostavniji dinamički sustav odrediti prijenosnu funkciju i njegov odziv na skokovitu pobudu. Postaviti jednadžbu stanja za jednostavan dinamički sustav. Objasniti Hurwitzov kriterij stabilnosti. Analizirati stabilnost sustava na temelju položaja korijena zadane prijenosne funkcije. Objasniti razliku između Bodeovog i Nyquistovog dijagrama te prikazati Bodeov dijagram za zadanu transfer funkciju. Objasniti PID regulator te navesti metode za podešavanje parametara PID regulatora. Analizirati odziv PID regulatora za zadani test signal. Primjenom programa Matlab analizirati odziv sustava u vremenskoj i frekvencijskoj domeni.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Klasifikacija sustava. Matematički modeli jednovarijabilnih i multivarijabilnih dinamičkih sustava. Kontinuirani i diskretni vremenski signali. Modeli stanja kontinuiranih sustava. Prijenosne funkcije i Laplaceove transformacije. Odziv dinamičkih sustava u vremenskoj domeni. Odziv dinamičkih sustava u frekvencijskoj domeni. Stabilnost sustava. PID regulator. Osjetljivost i robusnost sustava. Osnove digitalnih sustava regulacije. Softverski alati: MATLAB i Simulink. Rješavanje problema aktivnog smanjenja vibracija.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, izrada projektnih zadataka, samostalno učenje. Kontinuirana provjera znanja (kolokviji).

### 1.8. Praćenje rada studenata

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





Opće informacije		
Naziv predmeta	Spajanje materijala	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30+15+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Upoznavanje sa sadržajima iz područja spajanja materijala. Upoznavanje sa osnovama zavarivačkog inženjerstva te ostalih metoda spajanja metala. Kroz laboratorijsko-radioničke vježbe upoznaje se s praktičnom primjenom pojedinih postupaka zavarivanja.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Opisati postupke spajanja materijala. Opisati osnovne postupke zavarivanja i klasificirati izvore struje za zavarivanje. Interpretirati značajke i svojstva električnog luka te mehanizme tvorbe zavarenog spoja. Objasniti zavarljivost i opisati specifičnosti zavarivanja legiranih čelika, sivog lijeva te slitina aluminija i bakra. Klasificirati dodatne i pomoćne materijale kod zavarivanja te tipove zavarenih spojeva. Klasificirati pogreške kod zavarivanja i opisati metode nadziranja kvalitete zavarivanja.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Podjela postupaka spajanja materijala. Spajanje materijala zavarivanjem. Razvoj i podjela postupaka zavarivanja. Zavarivanje električnim lukom. Oprema izvora struje za zavarivanje. Tvorba zavarenog spoja. Struktura zavarenog spoja. Zona utjecaja topline. Zavarljivost. Zavarivanje slitina. Osnovni tipovi i označavanje zavarenih spojeva. Dodatni i pomoćni materijali kod zavarivanja. Pokazatelji proizvodnosti zavarivanja. Kvaliteta zavarenog spoja. Klasifikacija pogrešaka. Nadziranje kvalitete zavarivanja. Spajanje metala u krutom stanju. Postupci spajanja pritiskom, difuzijom, trenjem, eksplozijom i ultrazvučnim vibriranjem. Lijepljenje. Tvrdi i meki lemljenje. Toplinsko nanašanje metala. Metaliziranje. Navarivanje.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

-

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, sudjelovanje u terenskoj nastavi i samostalno učenje.

### 1.8. Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave	1,5	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
-------------------	-----	---------------------	--	----------------	--	---------------------	--







Opće informacije		
Naziv predmeta	Stabilnost konstrukcija	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Studenti se osposobljavaju za samostalno određivanje nivoa vanjskog opterećenja kod kojeg razmatrana konstrukcija gubi stabilnu deformacijsku formu.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Osnovna znanja iz mehanike čvrstog tijela.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Definirati probleme stabilnosti konstrukcija. Opisati ciljeve linearne i nelinearne analize stabilnosti. Definirati globalnu i lokalnu stabilnost. Analizirati fleksijsku, torzijsku i torzijsko-fleksijsku stabilnost tlačno opterećenog štapa. Izračunati kritičnu silu izvijanja štapa. Analizirati lateralno-torzijsku stabilnost grednog nosača. Izračunati kritično opterećenje izvijanja grede. Analizirati stabilnost okvirnih konstrukcija. Dimenzionirati nosač u skladu s normama Eurocode.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Klasifikacija problema teorije stabilnosti konstrukcija. Linearna i nelinearna analiza stabilnosti. Globalna i lokalna stabilnost konstrukcija. Fleksijska, torzijska, torzijsko-fleksijska tlačno opterećenih štapova. Lateralno-torzijska stabilnost grednih nosača. Stabilnost okvirnih nosača. Stabilnost lukova i prstenova. Stabilnost dinamički opterećenih štapova. Stabilnost tankih ploča. Primjena približnih metoda. Primjena metode konačnih elemenata. Kompjutorske aplikacije.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

-

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, izrada domaćih zadaća, samostalno učenje, završni ispit.

### 1.8. Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave	2	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	1	Eksperimentalni rad	0,5
Pisani ispit	1	Usmeni ispit	0,5	Esej		Istraživanje	
Projektni zadaci		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	



Portfolio							
1.9. <i>Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu</i>							
Pohađanje nastave. Programski zadaci. Pisani i usmeni ispit.							
1.10. <i>Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
-							
1.11. <i>Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i>							
Simites, G. J., Hodges, D. H.: "Fundamentals of Structural Stability", Butterworth-Heinemann, Amsterdam, 2006.							
Trahair, N.S., Bradford, M.A., Nethercot, D.A., Gardner, L.: "The Behaviour and Design of Steel Structures to EC3", Taylor & Francis, London, 2008.							
Gambhir, M. L.: "Stability Analysis and Design of Structures", Springer-Verlag, Berlin, 2004.							
Chen W. F., Lui, E. M.: "Structural Stability", Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 1987.							
Čaušević, M., "Statika i stabilnost konstrukcija", Školska knjiga, Zagreb, 2003.							
Mihanović, A.: "Stabilnost konstrukcija", DHGK, Zagreb, 1993.							
1.12. <i>Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</i>							
<i>Naslov</i>				<i>Broj primjeraka</i>		<i>Broj studenata</i>	
-				-		-	
-				-		-	
1.13. <i>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i>							
Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.							



Opće informacije		
Naziv predmeta	Stručna praksa II	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsvo	
Status predmeta	obvezatan	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	-

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Student provjerava i dopunjava vlastita stručna znanja, uz cjelovito sagledavanje procesa rada.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Primijeniti usvojena znanja i vještine iz stručnih sadržaja odslušanih predmeta. Steći iskustvo radnog procesa. Razviti i produbiti kompetencije za rješavanje konkretnih stručnih zadataka.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Stručna praksa diplomskom sveučilišnom studiju obavlja se pojedinačno u radnoj organizaciji čija je djelatnost iz područja studija studenta, a u kojoj postoje poslovi u skladu s Pravilnikom o praksi te sadržajem nastavnog programa studija. Student se u sklopu prakse upoznaje s odgovarajućim poslovima za koje se osposobljava kroz programe obrazovanja, a sa zadatkom provjere i dopunjavanja vlastitih stručnih znanja, uz cjelovito sagledavanje procesa rada.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

-

### 1.7. Obveze studenata

Obavljanje prakse 15 radnih dana, odnosno 120 sati, te izrada izvještaja o odrađenoj praksi u pisanom obliku.

### 1.8. Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat	1	Praktični rad	4
Portfolio		Samostalno rješavanje zadatka					

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



Ocjenjuje se i vrednuje zalaganje i rad studenta te izrada izvještaja o odrađenoj praksi.

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

-

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

-

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.



Opće informacije		
Naziv predmeta	Tehnička logistika	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Upoznavanje s tehničkom logistikom. Stjecanje specijaliziranih znanja iz područja tehničke logistike kroz izučavanje problematike transporta materijala, organizacije, planiranja troškova i upravljanja.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Objasniti pojam, namjenu i povijesni razvoj tehničke i poslovne logistike. Objasniti tehniku, tehnologiju i organizaciju rukovanja materijalom. Objasniti, definirati i analizirati skladištenje korištenjem paleta, stalaka, sanduka, kutija, podloški i kontejnera. Objasniti i definirati transportne sustave neprekidnog i povremenog transporta. Analizirati troškove, planiranje, upravljanje i projektiranje transportnih sustava. Objasniti i definirati skladišne sustave i procese. Analizirati tehnologiju, organizaciju, upravljanje i automatizaciju skladišnih sustava. Objasniti i definirati transportna sredstva za prekrcaj materijala u skladištima. Analizirati tehnologiju i troškove transportnih sredstava u skladištima. Uočiti i razumjeti važnost primjene transportne ekologije, zelene transportne logistike i inženjerske etike kod tehničke logistike. Objasniti, definirati i analizirati utjecaj zaliha, strateške nabave, lokacija i distribucijske mreže dobavljačkih lanaca. Primijeniti stečena znanja u projektiranju sustava tehničke logistike.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Poslovna i tehnička logistika. Materijal i tokovi materijala. Logistički sustavi i procesi. Povijesni razvoj logistike. Osnove tehnike, tehnologije i organizacije rukovanja materijalom. Osnovna načela, jedinični tereti. Paletizacija. Transportni sustavi i procesi, organizacija, troškovi, planiranje, upravljanje i projektiranje, sredstva povremenog i neprekidnog transporta, klasična i automatizirana. Skladišni sustavi i procesi, tehnički i gospodarski čimbenici, tehnika, tehnologija, ograničenja, informatika; statični i dinamični sustavi, podna i regalna skladišta; komisioniranje: zadaci, organizacija i upravljanje; tehnološki projekti. Prekrcaj: tehnologija i tehnika, analize, troškovi. Analiza aspekata transportne ekologije, zelene transportne logistike i inženjerske etike kod tehničke logistike. Simulacije sustava za tehničku logistiku. Teorija lokacija, planiranje i oblikovanje distribucijskih mreža, upravljanje zelenim dobavljačkim lancem, upravljanje zalihama, povratna logistika, strateška nabava.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari



### 1.7. Obveze studenata

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

### 1.8. Praćenje rada studenata

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

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

Pohađanje nastave, kontinuirana provjera znanja, projektni zadatak, završni pismeni ispit.

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

Oluić, Č.: Skladištenje u industriji, FSB, Zagreb, 1997.

Zlonoga, D., Lukačević, M.: Palete i paletizacija, August Šenoa, Zagreb, 1993.

Dundović, Č., Hess, S.: Unutarnji transport i skladištenje, Pomorski fakultet, Rijeka, 2007.

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

Habus, J., Zlonoga, D.: S viličarom gospodarstveno, Nakladništvo & Marketing, Zagreb, 1997.

Oluić, Č.: Transport u industriji, Sveučilišna naklada d.o.o., Zagreb 1991.

Bowen, R. W.: Engineering Ethics, Springer-Verlag London Limited, 2009.

Richards, G.: Warehouse Management, Kogan Page Limited, London, 2015.

Canen, A. G., Canen, A.: Logistika u globalnim korporacijama, Društvo za plastiku i gumu, Zagreb, 2011.

Stroh, M. B.: A Practical Guide to Transportation and Logistics, Logistics Network, USA, 2006.

Frazelle, E. H.: World-Class Warehousing and Material Handling, McGraw-Hill, USA, 2002.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Oluić, Č.: Skladištenje u industriji, FSB, Zagreb, 1997.	5	5
Zlonoga, D., Lukačević, M.: Palete i paletizacija, August Šenoa, Zagreb, 1993.	3	5
Dundović, Č., Hess, S.: Unutarnji transport i skladištenje, Pomorski fakultet, Rijeka, 2007.	1	5

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.



Opće informacije		
Naziv predmeta	Tehnički izmjenjivači topline	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Usvajanje teoretskih znanja i razvijanje vještina za rješavanje praktičnih problema iz područja izmjene topline, te izrada toplinskih proračuna izmjenjivača topline kao dijelova termotehničkih i energetskih sustava.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Osnovna znanja iz termodinamike.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Definirati i opisati prolaz topline. Definirati zadatke te opisati i usporediti osnovne vrste tehničkih izmjenjivača topline. Opisati izvedbe i analizirati izmjenu topline unutar rekuperativnih izmjenjivača topline s jednim prolazom fluida. Analizirati i usporediti rekuperativne izmjenjivače topline s istosmjernim, protusmjernim i unakrsnim tokom fluida. Opisati i analizirati izmjenu topline unutar rekuperativnih izmjenjivača topline s više prolaza pojedinih struja. Opisati izvedbe i analizirati izmjenu topline unutar cijevnih rekuperativnih izmjenjivača topline sa i bez pregrada. Opisati izvedbe i analizirati izmjenu topline unutar pločastih rekuperativnih izmjenjivača topline. Opisati izvedbe i analizirati izmjenu topline unutar regenerativnih izmjenjivača topline. Opisati toplinski proračun protusmjernog regeneratora s prekapčanjem prema Hausenu. Opisati osnovne karakteristike i analizirati izmjenu topline unutar rotirajućih regenerativnih izmjenjivača topline. Opisati izmjenu topline unutar direktnih izmjenjivača topline. Primijeniti usvojena znanja na rješavanje termodinamičkih zadataka (praktičnih problema) i izradu toplinskih proračuna izmjenjivača topline.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Prolaz topline. Zadatak i podjela tehničkih izmjenjivača topline. Rekuperativni izmjenjivači topline. Izvedbe i proračun. Izmjenjivači topline s jednim prolazom fluida. Istosmjerni, protusmjerni i unakrsni izmjenjivači. Jedinstveni proračun za razne izmjenjivače. Srednja logaritamska razlika temperatura. Iskoristivost topline. Toplinski stupanj djelovanja izmjenjivača. Najpovoljnija veličina površine. Izmjenjivači topline s više prolaza pojedinih struja. Cijevni izmjenjivači topline. Izmjenjivači topline bez pregrada. Izmjenjivači topline s pregradama. Pločasti izmjenjivači topline. Regenerativni izmjenjivači topline. Osnovne karakteristike i podjela. Izvedbe regeneratora i metode proračuna. Toplinski proračun protusmjernog regeneratora s prekapčanjem prema Hausenu. Rotirajući regeneratori. Osnovne karakteristike i podjela. Toplinski proračun prema Hausenu. Direktni izmjenjivači topline.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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







Opće informacije		
Naziv predmeta	Tehnika hlađenja	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	45+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Usvajanje teoretskih znanja i razvijanje vještina za rješavanje praktičnih problema iz područja tehnike hlađenja.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Analizirati i proračunati termodinamičke procese, te razlikovati i opisati različite izvedbe kompresijskih i sorpcijskih rashladnih uređaja. Opisati svojstva radnih tvari i tvari za prijenos topline u tehnici hlađenja, usporediti njihov način primjene i utjecaj na okoliš. Protumačiti termodinamičke osnove rada rashladnih kompresora, opisati specifična svojstva značajna za primjenu i regulaciju kompresora u rashladnim sustavima. Opisati izvedbe i protumačiti ulogu, način regulacije i primjenu isparivača i kondenzatora. Opisati izvedbe i protumačiti primjenu regulacijskih uređaja, prigušnih organa, armature i cjevovoda u tehnici hlađenja. Opisati procese i uređaje s mlaznim duhaljkama i termoelektričnim hlađenjem, te hlađenje suhim ledom i rashladnim smjesama. Opisati izvedbe, analizirati i proračunati procese uređaja za ukapljivanje plinova. Opisati način gradnje i izvedbe toplinske izolacije hladionica, te izračunati potreban rashladni učinak za hladionicu. Opisati integraciju rashladnih uređaja i dizalica topline u sustave grijanja, hlađenja i klimatizacije.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Područje primjene tehnike hlađenja. Proces, termodinamičke osnove proračuna i izvedbe kompresijskih i apsorpcijskih rashladnih uređaja. Sustavi neposrednog hlađenja i sustavi s medijem za prijenos topline. Radne tvari. Termodinamičke osnove rada rashladnih kompresora, primjena i regulacija u sustavima hlađenja. Izvedbe, primjena i proračun izmjenjivača topline u rashladnim uređajima. Izvedba, primjena i proračun prigušnih organa, armature i cjevovoda za radnu tvar. Radne karakteristike i regulacija rashladnih sustava. Rashladni uređaji s mlaznim duhaljkama. Termoelektrično hlađenje. Rashladne smjese. Ukapljivanje plinova. Gradnja, toplinska izolacija i proračun rashladnog učinka hladionica. Integracija rashladnih uređaja i dizalica topline u sustave grijanja, hlađenja i klimatizacije. Predviđen je izborni projekt iz sadržaja kolegija.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

-



**1.7. Obveze studenata**

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, samostalno učenje

**1.8. Praćenje rada studenata**

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

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

Aktivnost u nastavi, kontinuirana provjera znanja (dva međuispita), pisani i usmeni ispit.

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

Pavković, B.: Tehnika hlađenja, (predavanja), <https://moodle.srce.hr>

Bošnjaković, F.: Nauka o toplini I, (knjiga), Tehnička knjiga, Zagreb, 1970.

Bošnjaković, F.: Nauka o toplini II, (knjiga), Tehnička knjiga, Zagreb 1976.

Bošnjaković, F.: Nauka o toplini III, (knjiga), Tehnička knjiga, Zagreb, 1986.

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

H. L. von Cube et al.: Lehrbuch der Kältetechnik, Bd. 1, 2, 3, (knjiga) C. F. Müller Verlag, Heidelberg, 1997.

ASHRAE: 2018 ASHRAE HANDBOOK- REFRIGERATION, (knjiga) ASHRAE Atlanta, 2018.

Ciconkov, R.: Refrigeration :solved examples, (knjiga), Faculty of Mechanical Engineering, Skopje, 2004.

Vujić, S.: Rashladni uređaji, (knjiga), Mašinski fakultet Beograd 2000.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Pavković, B.: Tehnika hlađenja, (predavanja), <a href="https://moodle.srce.hr">https://moodle.srce.hr</a>	neograničen	
Bošnjaković, F.: Nauka o toplini I, (knjiga), Tehnička knjiga Zagreb, 1970.	20	
Bošnjaković, F.: Nauka o toplini II, (knjiga), Tehnička knjiga Zagreb 1976.	11	
Bošnjaković, F.: Nauka o toplini III, (knjiga), Tehnička knjiga Zagreb 1986.	10	

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.



Opće informacije		
Naziv predmeta	Tehnika klimatizacije i automatska regulacija	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	45+15+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Usvajanje teorijskih znanja i razvijanje vještina za rješavanje praktičnih problema iz područja projektiranja i korištenja ventilacijskih i klimatizacijskih sustava, kao i središnjih sustava nadzora i upravljanja termotehničkih instalacija grijanja, ventilacije i klimatizacije.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Definirati i opisati psihofiziološke čimbenike ugodnosti boravka u zatvorenim prostorima. Analizirati utjecaj i objasniti primjenu klimatsko-meteoroloških obilježja lokacije kod izrade energetske bilance zgrada. Opisati utjecaj toplinskih svojstava građevinskih materijala i značajki zgrada na potrošnju energije u zgradama. Analizirati potrošnju energije za grijanje i hlađenje zgrada. Opisati i usporediti sustave prirodne i prisilne ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije, te razlikovati metode raspodjele dovodnoga zraka u prostoru. Protumačiti izvedbe i konstrukciju osnovnih elemenata ventilacijskih i klimatizacijskih sustava. Primijeniti usvojena znanja na izradu proračuna i odabir osnovnih elemenata ventilacijskih i klimatizacijskih sustava. Definirati i opisati osnovne pojmove sustava automatske regulacije. Definirati i opisati osnovne vrste djelovanja regulatora. Definirati osnovne elemente i opisati način rada središnjeg sustava nadzora i upravljanja termotehničkih instalacija grijanja, ventilacije i klimatizacije. Primijeniti usvojena znanja na rješavanje praktičnih problema.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Psihofiziološki čimbenici ugodnosti boravka u zatvorenim prostorima. Toplinska ugodnost i kvaliteta zraka u zatvorenim prostorima. Mjerila ugodnosti boravka u zatvorenim prostorima. Utjecaj klimatsko-meteoroloških obilježja lokacije na projektiranje termotehničkih sustava u zgradama. Osnove građevinske fizike. Značajke zgrada. Toplinska svojstva građevinskih materijala. Proračuni potrošnje energije za grijanje i hlađenje zgrada. Vlažni zrak. Prirodna i prisilna ventilacija. Sustavi djelomične klimatizacije i klimatizacije. Lokalni sustavi ventilacije i klimatizacije. Središnji sustavi ventilacije i klimatizacije, izvedbe i sastavni elementi. Korištenje topline sadržane u odvodnom zraku iz prostora. Raspodjela zraka u prostoru. Elementi za dovod zraka u i odvod zraka iz prostora. Prigušivači buke. Generatori topline za grijanje i hlađenje u ventilacijskim i klimatizacijskim sustavima. Izrada proračuna i odabir elemenata sustava prisilne ventilacije i klimatizacije. Osnovni pojmovi automatske regulacije. Vrste djelovanja regulatora. Elementi sustava automatske regulacije. Osnovne hidrauličke sheme automatske regulacije sustava grijanja, hlađenja, ventilacije i klimatizacije. Regulacija temperature, zaštita od smrzavanja. Regulacija vlažnosti zraka. Regulacija tlaka zraka. Regulacija protoka vanjskoga zraka. Središnji nadzor i upravljanje tehničkim instalacijama u zgradi.



1.5. Vrste izvođenja nastave	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo					
1.6. Komentari							
1.7. Obveze studenata							
Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, izrada domaćih zadaća, samostalno učenje.							
1.8. Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	2	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	0,5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	2	Referat		Praktični rad	
Portfolio		Domaće zadaće	0,5				
1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu							
Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, domaće zadaće, kontinuirana provjera znanja (dva međuispita), pisani i usmeni ispit.							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Bošnjaković, F.: Nauka o toplini, svezak I., II. i III. (pretisak izdanja iz 1978., 1976. i 1986.), Graphis d.o.o., Zagreb, 2012. Skupina autora: Priručnik za energetske certificiranje zgrada, Program UN-a za razvoj – UNDP, 2010. P. Donjerković: Osnove i regulacija sustava grijanja, ventilacije i klimatizacije I, II, Alfa Zagreb, 1996.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Recknagel, Sprenger, Schramek: Heizung und Klimatechnik, Springer Verlag, München Recknagel, Sprenger, Schramek, Čeperković: Grijanje i klimatizacija, Interklima, Vrnjačka banja ASHRAE: Handbook of Fundamentals, ASHRAE, Atlanta ASHRAE: Handbook of HVAC Systems and Equipment, ASHRAE, Atlanta ASHRAE: Handbook of HVAC Applications, ASHRAE, Atlanta							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
Bošnjaković, F.: Nauka o toplini, svezak I., II. i III. (pretisak izdanja iz 1978., 1976. i 1986.), Graphis d.o.o., Zagreb, 2012.				38		19	
Skupina autora: Priručnik za energetske certificiranje zgrada, Program UN-a za razvoj – UNDP, 2010. (slobodno preuzimanje na adresi <a href="http://www.energetska-efikasnost.undp.hr/images/stories/prirucnici/prircert.pdf">www.energetska-efikasnost.undp.hr/images/stories/prirucnici/prircert.pdf</a> )				neograničen		19	
P. Donjerković: Osnove i regulacija sustava grijanja, ventilacije i klimatizacije I, II, Alfa Zagreb, 1996.				3		19	
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.							



Opće informacije		
Naziv predmeta	Tehnologija oblikovanja	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Usvajanje teorijskih znanja i osposobljavanje za izvođenje proračuna u tehnologiji oblikovanja te korištenje dostupnih softvera.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Izračunati potrebnu količinu ulaznog materijala prilikom oblikovanja deformiranjem. Definirati i analizirati parametre zadane tehnologije oblikovanja. Usporediti različite tehnologije obrade deformiranjem. Procijeniti i argumentirati odabir tehnologije oblikovanja deformiranjem. Primijeniti dostupne softvere u tehnologiji oblikovanja.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Klasifikacija postupaka oblikovanja. Fizikalne osnove oblikovanja deformiranjem. Osnove teorije plastičnosti. Osnovni pojmovi oblikovanja deformiranjem (plastičnost i duktilnost, stupnjevi deformacije, brzina deformacije, naprezanje plastičnog tečenja, deformacijska sila i rad, uvjet plastičnog tečenja i deformabilnost). Kontaktno trenje. Postupci deformiranja masivnih (3D) dijelova: sabijanje, kovanje, valjanje, istiskivanje (ekstruzija) i provlačenje. Postupci oblikovanja limova (2D): savijanje, duboko vučenje i razdvajanje (odrezivanje škarama, probijanje i prosijecanje). Posebni i nekonvencionalni postupci oblikovanja deformiranjem. Primjena dostupnih softvera u tehnologiji oblikovanja.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, kontrolne zadaće, izrada izvješća s vježbi na računalu, samostalno učenje.

### 1.8. Praćenje rada studenata

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



		znanja					
Portfolio		Izvešće s vježbi na računalu	0,5				
1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu							
Pohađanje nastave, kontinuirana provjera znanja, izvješće s vježbi na računalu, pisani i/ili usmeni ispit.							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Duplančić, I.: Obrada deformiranjem, Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Splitu, 2007.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Kampuš. K., Kuzman, K.: Priporočila preoblikovanja, Fakulteta za strojništvo, Ljubljana, 2007.							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
Duplančić, I.: Obrada deformiranjem, Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Splitu, 2007.				2		16	
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.							



Opće informacije		
Naziv predmeta	Teorija strojeva i mehanizama	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Sposobnost analize i sinteze ravninskih i prostornih mehanizama. Rješavanje teorijskih i praktičnih problema iz područja dinamike strojeva i robota.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Napraviti kinematički i dinamički model jednostavnijih ravninskih i prostornih mehanizama. Objasniti temeljne principe i metode sintetiziranja mehanizama. Matematički modelirati i analizirati mehanizme manipulatora i robota. Objasniti princip uravnotežavanja mehanizama i komponenti robota. Razlikovati princip uravnotežavanja mehanizama motora s jednim ili više cilindara. Objasniti temeljne principe elastičnog temeljenja strojeva. Izračunati vlastite frekvencije i odzive prisilnih vibracija krutog tijela. Analizirati kinematiku i dinamiku krutih i elastičnih rotora numerički i eksperimentalno. Primijeniti numeričku simulaciju i praktično izvršiti uravnotežavanje rotora u jednoj i više ravnina.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Kinematika i dinamika ravninskih i prostornih mehanizama. Metode sinteze mehanizama. Analitičke metode za određivanje brzina i ubrzanja te sila ravninskih i prostornih mehanizama. Analiza mehanizama manipulatora i robota. Uravnotežavanje mehanizama motora s jednim ili više cilindara. Elastično temeljenje strojeva. Vlastite frekvencije i prisilne vibracije krutog tijela. Kinematika i dinamika rotora. Uravnotežavanje rotora u jednoj i više ravnina. Kruti i elastični rotori.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

-

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, izrada seminarskih radova, samostalno učenje.

### 1.8. Praćenje rada studenata

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



Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio		Izrada vježbi	0,5				
<p><i>1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu</i></p>							
<p>Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, izrada 6 vježbi, izrada 2 seminara, pisani ispit.</p>							
<p><i>1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i></p>							
<p>Uicker, J.J. et al: Theory of machines and Mechanisms, Oxford University Press, New York, 2015.          Kovačić, Z. et al.: Osnove robotike, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Zagreb, 2000.          Kumar Mallik, A. Et al: Kinematik Analysis and Synthesis of Mechanisms, CRC Press, 1994.</p>							
<p><i>1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)</i></p>							
<p>Jazar, R.N.: Theory of applied Robotics: Kinematics, Dynamics, and Control, Springer – Verlag, 2007.          Khurmi, R. et al.: Theory of Machines, 14th ed.; S. Chand &amp; Co. Ltd., New Delhi 2005.</p>							
<p><i>1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu</i></p>							
<i>Naslov</i>				<i>Broj primjeraka</i>		<i>Broj studenata</i>	
Uicker, J.J. et al: Theory of machines and Mechanisms, Oxford University Press, New York, 2015.				1		5	
Kovačić, Z. et al.: Osnove robotike, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Zagreb, 2000.				1		5	
Kumar Mallik, A. Et al: Kinematik Analysis and Synthesis of Mechanisms, CRC Press, 1994.				1		5	
<p><i>1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i></p>							
<p>Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.</p>							





Opće informacije		
Naziv predmeta	Termalni procesi materijala	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Razumijevanje reakcija i mikrostrukturnih pretvorbi te ponašanja materijala pri termalnim procesima: toplinskoj obradi, termo-mehaničkoj obradi, inženjerstvu površina kao i lijevanju te zavarivanju. Razumijevanje ponašanja materijala pri niskim i visokim temperaturama.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Odslušan predmet Metalni materijali.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Definirati osnovne termalne procese materijala, toplinska obrada, termo-mehanička obrada, inženjerstvo površina kao i lijevanje te zavarivanje. Definirati teorijske spoznaje u svezi s termalnim procesima materijala. Analizirati postupke pretkazivanja rezultata termalnih procesa materijala. Analizirati mogućnosti primjene termalnih procesa materijala. Analizirati ponašanje materijala u specifičnim termalnim uvjetima, odnosno, analizirati primjenu materijala pri niskim i visokim temperaturama.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Osnovni termalni procesi materijala, toplinska obrada, termo-mehanička obrada, inženjerstvo površina, lijevanje i zavarivanje. Ravnotežne i neravnotežne pojave, pretvorbe i reakcije pri zagrijavanju, sporom ohlađivanju i gašenju čelika i ostalih metalnih legura. Procesni taljenja i kristalizacije. Mogućnosti toplinske obrade, termo-mehaničke obrade, inženjerstva površine, lijevanja i zavarivanja čelika i ostalih metalnih legura. Primjena TTT-dijagrama u toplinskoj obradi. Projektiranje kalupne šupljine, uljevnog i napajalnog sustava. Mogućnosti toplinske obrade lijevačkih slitina i zavarenih spojeva. Kemijsko i fizikalno taloženje iz parne faze. Nanošenje slojeva raspršivanjem. Lasersko površinsko kaljenje, usitnjavanje strukture, rastaljivanje, legiranje te stapanje prevlaka. Ionska implantacija. Pogreške pri termalnim procesima materijala. Pojava zaostalih naprezanja. Pojave toplinskog umara, toplinskog šoka, puzanja i toplinske destrukcije materijala. Metode pretkazivanja rezultata, zaostalih naprezanja i distorzija pri termalnim procesima materijala. Metode ispitivanja i karakterizacije rezultata termalnih procesa materijala.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

-

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, izrada seminarskih radova, samostalno učenje.



**1.8. Praćenje rada studenata**

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

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

Pohađanje nastave, kontinuirana provjera znanja, seminarski radovi, pisani ispit.

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

Smoljan, B., Toplinska obrada čelika, sivog i nodularnog lijeva, Zagreb: Hrvatsko društvo za toplinsku obradbu i inženjerstvo površina, Udžbenici Sveučilišta u Rijeci, 1999.

Krumens, D., Toplinska obradba, Strojarski fakultet u Slavonskom Brodu, Slavonski Brod 2000.

Katavić, I., Ljevarstvo, Sveučilište u Rijeci, 1993.

Gojić, M., Tehnike spajanja i razdvajanja materijala, Sveučilište u Zagrebu, Metalurški fakultet, 2003.

Duplančić, I.: Obrada deformiranjem, Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Splitu, 2007.

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

Schumann, H., Metallographie, VEB Deutscher Verlag fuer Grundstoffindustrie, Leipzig, 1967.

DeGarmo, Paul E., Materials and processes in manufacturing, Macmillan Publishing Co., Inc., New York, 1974.

Metals engineering – processes, ASME Handbook, McGraw-Hill Book Co., Inc., New York, etc., 1958.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Smoljan, B., Toplinska obrada čelika, sivog i nodularnog lijeva, Zagreb: Hrvatsko društvo za toplinsku obradbu i inženjerstvo površina, Udžbenici Sveučilišta u Rijeci, 1999.	4	30
Krumens, D., Toplinska obradba, Strojarski fakultet u Slavonskom Brodu, Slavonski Brod 2000.	1	30
Katavić, I., Ljevarstvo, Sveučilište u Rijeci, 1993.	21	30
Gojić, M., Tehnike spajanja i razdvajanja materijala, Sveučilište u Zagrebu, Metalurški fakultet, 2003.	2	30
Duplančić, I.: Obrada deformiranjem, Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Splitu, 2007.	2	30

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.



Opće informacije		
Naziv predmeta	Termodinamika II	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	obvezatan	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	7
	Broj sati (P+V+S)	45+30+0

**1. OPIS PREDMETA***1.1. Ciljevi predmeta*

Usvajanje teoretskih znanja i razvijanje vještina za rješavanje praktičnih problema iz područja nauke o toplini. Stjecanje znanja potrebnih za praćenje predmeta iz područja termotehnike i energetike.

*1.2. Uvjeti za upis predmeta*

Osnovna znanja iz termodinamike.

*1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet*

Definirati i matematički opisati provođenje topline. Definirati i matematički opisati prijenos topline konvekcijom. Opisati Oberbeckov matematički model te definirati i opisati diferencijalne jednadžbe strujanja i prijelaza topline u graničnom sloju. Protumačiti teorem sličnosti te definirati i opisati bezdimenzijske značajke kod strujanja i prijelaza topline. Opisati i usporediti izmjenu topline slobodnom i prisilnom konvekcijom. Opisati prijelaz topline pri promjeni agregatnog stanja. Opisati i definirati pojam crnog tijela i Stefan-Boltzmannov zakon zračenja. Opisati svojstva toplinskog zračenja prirodnih tijela i plinova. Definirati i opisati izmjenu topline zračenjem za posebni i općeniti smještaj ploha. Opisati i analizirati proces rasplinjavanja i objasniti Mollier-Hofmannov dijagram. Opisati i analizirati proces strujanja uz pojavu trenja. Definirati i opisati povrativo i nepovrativo miješanje struja. Opisati i analizirati procese s vlažnim zrakom. Primijeniti usvojena znanja na rješavanje termodinamičkih zadataka (praktičnih problema).

*1.4. Sadržaj predmeta*

Prijelaz topline. Fourierova diferencijalna jednadžba provođenja topline. Prijenos topline konvekcijom. Granični sloj. Diferencijalne jednadžbe strujanja i prijelaza topline. Oberbeckov matematički model. Teorem sličnosti. Prisilna i slobodna konvekcija. Bezdimenzijske značajke. Prijelaz topline pri promjeni agregatnog stanja. Prolaz topline. Zračenje topline. Crno tijelo. Stefan-Boltzmannov zakon. Zračenje u polutku prostora. Svojstva toplinskog zračenja. Zračenje prirodnih tijela. Selektivno zračenje plinova. Izmjena topline zračenjem za posebni i općeniti smještaj ploha. Rasplinjavanje. Stupanj preobrazbe. Mollier – Hoffmannov četverokut generatorskog plina. Strujanje uz pojavu trenja. Povrativo i nepovrativo miješanje. Stupanj nepovrativosti. Vlažni zrak. Proces s vlažnim zrakom.

*1.5. Vrste izvođenja nastave*

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

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

*1.6. Komentari*

-

*1.7. Obveze studenata*



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

**1.8. Praćenje rada studenata**

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

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

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

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

Bošnjaković, F.: Nauka o toplini, svezak I., II. i III. (pretisak izdanja iz 1978., 1976. i 1986.), Graphis d.o.o., Zagreb, 2012.

Halasz, B, Galović, A., Tadić, M.: Zbirke zadataka iz Nauke o toplini, I dio, II dio, Sveučilišna tiskara, Zagreb, 1993. i 1996.

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

Galović, A.: Termodinamika I, (knjiga), Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb, 2007.

Galović, A.: Termodinamika II, (knjiga), Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb, 2007.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Bošnjaković, F.: Nauka o toplini, svezak I., II. i III. (pretisak izdanja iz 1978., 1976. i 1986.), Graphis d.o.o., Zagreb, 2012.	38	120
Halasz, B, Galović, A., Tadić, M.: Zbirke zadataka iz Nauke o toplini, I dio, II dio, Sveučilišna tiskara, Zagreb, 1993. i 1996.	19	120

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.



Opće informacije		
Naziv predmeta	Termodinamika smjesa	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	45+30+0

**1. OPIS PREDMETA***1.1. Ciljevi predmeta*

Usvajanje teoretskih znanja i razvijanje vještina za rješavanje praktičnih problema iz područja termodinamike smjesa. Stjecanje znanja potrebnih za praćenje predmeta iz područja termotehnike.

*1.2. Uvjeti za upis predmeta*

Odslušan predmet Termodinamika II.

*1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet*

Opisati toplinske pojave kod miješanja, Merkelov dijagram i objasniti pravilo miješanja toplina. Opisati i analizirati proces isparivanja i ukapljivanja homogenih i heterogenih smjesa. Definirati i opisati proces prigušivanja. Definirati i opisati proces apsorpcije. Definirati i matematički opisati procese destilacije, deflegmacije i rektifikacije. Definirati i matematički opisati proces adijabatskog ishlapljivanja. Definirati i matematički opisati proces neadijabatskog ishlapljivanja. Opisati i analizirati izmjenu topline i tvari pri optočnom hlađenju ishlapljivanjem. Primijeniti usvojena znanja na rješavanje termodinamičkih zadataka (praktičnih problema).

*1.4. Sadržaj predmeta*

Svojstva dvojnih smjesa. Homogene i heterogene smjese. Toplinski procesi s dvojnim smjesama. Isparivanje i ukapljivanje dvojnih smjesa. Razdvajanje smjesa. Prigušivanje. Apsorpcija. Apsorpcijski rashladni uređaj. Adijabatsko ishlapljivanje. Smjer promjene stanja i granica hlađenja. Neadijabatsko ishlapljivanje. Veličina uređaja i smjer promjene stanja. Praktične primjene - rashladni toranj.

*1.5. Vrste izvođenja nastave*

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

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

*1.6. Komentari*

-

*1.7. Obveze studenata*

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

*1.8. Praćenje rada studenata*

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



		znanja					
Portfolio		Domaće zadaće	0,5				
1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu							
Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, domaće zadaće, kontinuirana provjera znanja (tri međuispita), pisani i usmeni ispit.							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Bošnjaković, F.: Nauka o toplini, svezak I., II. i III. (pretisak izdanja iz 1978., 1976. i 1986.), Graphis d.o.o., Zagreb, 2012.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
Bošnjaković, F.: Nauka o toplini, svezak I., II. i III. (pretisak izdanja iz 1978., 1976. i 1986.), Graphis d.o.o., Zagreb, 2012.				38		18	
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.							



Opće informacije		
Naziv predmeta	Termoenergetska postrojenja	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	45+15+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Usvajanje teoretskih znanja i razvijanje vještina za rješavanje tehničkih problema iz područja projektiranja, eksploatacije i održavanja termoenergetskih postrojenja.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Opisati i analizirati pretvaranje energije u termoenergetskim postrojenjima za proizvodnju električne i toplinske energije. Opisati i analizirati termoelektane s parnim i plinskim turbinama. Izraditi energetsku bilancu i proračunati iskoristivost termoelektana s parnim i plinskim procesom. Analizirati i obrazložiti utjecajne faktore iskoristivosti termoenergetskih postrojenja. Nacrtati osnovne sheme glavnih tipova termoenergetskih postrojenja. Opisati i proračunati glavne dijelove termoenergetskih postrojenja (generatori pare, turbine, kondenzatori, regenerativni zagrijači vode, rashladni tornjevi, plinske turbine, kompresori, utilizatori). Opisati glavne utjecajne faktore pri projektiranju termoenergetskih postrojenja. Navesti i obrazložiti pogonske probleme koji mogu nastati u radu termoenergetskih postrojenja. Opisati glavne principe dobroga održavanja termoenergetskih postrojenja.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Uvodno o termoenergetskim postrojenjima. Parne elektrane. Iskoristivost i potrošnja goriva parnih elektrana. Načini povećanja iskoristivosti parnih termoelektana. Parna postrojenja za kombiniranu proizvodnju električne i toplinske energije. Generatori pare. Toplinska bilanca, iskoristivost i potrošnja goriva u generatorima pare. Parne turbine. Princip rada parne turbine. Tipovi parnih turbina. Gubici i iskoristivost parnih turbina. Kondenzatori pare. Regenerativni zagrijači vode. Rashladni tornjevi. Obrada napojne vode u parnim termoenergetskim postrojenjima. Projektiranje, modeliranje i optimiranje termoenergetskih postrojenja. Plinske elektrane. Glavni tipovi plinskih termoenergetskih postrojenja. Termoenergetska postrojenja s kombiniranim plinsko-parnim procesom. Kogeneracijska i trigeneracijska termoenergetska postrojenja. Glavni dijelovi plinsko-turbinskih postrojenja. Nekonvencionalna termoenergetska postrojenja. Hidroelektrane.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

-



### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, aktivnost na nastavi, izrada domaće zadaće, samostalno učenje.

### 1.8. Praćenje rada studenata

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

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

Pohađanje nastave, aktivnost na nastavi, domaća zadaća, kontinuirana provjera znanja (dva među-ispita), pisani i usmeni ispit.

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

Prelec, Z.: Energetika u procesnoj industriji, Školska knjiga, Zagreb, 1994.

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

Požar, H.: Osnove energetike - prvi i drugi svezak, Školska knjiga, Zagreb, 1976., 1978.  
El-Vakil, M.: Power Plant Technology, Mc Graw Hill Book Company, 2002.  
Zhu, F.: Energy and Process Optimization for the Process Industries, Wiley-AIChE, 2013.  
Jaluria, Y.: Design and Optimization of Thermal Systems, CRC Press, 2020.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Prelec, Z.: Energetika u procesnoj industriji, Školska knjiga, Zagreb, 1994.	10	30

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

Prema ustrojenom sustavu za osiguranje sustava kvalitete Fakulteta.





Opće informacije		
Naziv predmeta	Termomehanika	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Usvajanje teorijskih znanja i razvijanje vještina za rješavanje praktičnih problema termičkih naprezanja.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Definirati osnovne zakone očuvanja mehanike kontinuuma. Opisati mehaničko ponašanje materijala u uvjetima povišenih temperatura. Uporabom analitičkih postupaka odrediti raspodjelu naprezanja i pomaka u štapovima, grednim i pločastim nosačima u promjenjivim temperaturnim režimima. Odrediti raspodjelu naprezanja i pomaka u problemima koji uključuju cilindrične i sferne koordinatne sustave. Rješavati probleme pojave termičkih naprezanja i dilatacija u cjevovodima. Definirati osnovnu mehaničku jednadžbu konačnog elementa u uvjetima promjenjivih temperatura. Uporabom konačnih elemenata rješavati probleme termičkih naprezanja za vremenski neovisne i vremenski ovisne procese.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Uvod. Osnovni zakoni mehanike kontinuuma. Konstitutivne jednadžbe za elastične i neelastične materijale u području povišenih temperatura. Termoelastičnost. Osnovni problemi termičkih naprezanja. Termička naprezanja u štapovima, gredama i pločama – analitička rješenja. Problemi u cilindričnim i sfernim koordinatama. Numeričko određivanje termičkih naprezanja u složenim strukturama. Vremenski ovisni i vremenski neovisni problemi. Toplinske dilatacije cjevovoda. Spregnuti problemi u termomehanici.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

-

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, izrada laboratorijskih vježbi, izrada dva seminarska rada, samostalno učenje.

### 1.8. Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave	2	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	2	Eksperimentalni rad	0
Pismeni ispit	0,5	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	



Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio		Domaća zadaća	0,5				
1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu							
Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, domaće zadaće (2), seminarski rad, pisani ispit.							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Boley, B. A., Weiner, J. H.: «Theory of Thermal Stresses», Dover Publications, Mineola, 1997. Brnić, J., Čanađija, M.: “Analiza deformabilnih tijela metodom konačnih elemenata”, Fintrade, Rijeka, 2009.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Salencon, J.: «Handbook of Continuum Mechanics. General Concepts – Thermoelasticity», Springer – Verlag, Wien, 2001. Maugin, G.: «Thermomechanics of Plasticity and Fracture», Cambridge Univ. Press, 1992. Bathe, K. J.:»Finite Element Procedures», Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1996.							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
Boley, B. A., Weiner, J. H.: «Theory of Thermal Stresses», Dover Publications, Mineola, 1997.				4		12	
Brnić, J., Čanađija, M.: “Analiza deformabilnih tijela metodom konačnih elemenata”, Fintrade, Rijeka, 2009.				10		12	
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.							



Opće informacije		
Naziv predmeta	Toplinska mjerenja	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Usvajanje teorijskih znanja i razvijanje praktičnih vještina za postavljanje i izvođenje mjerenja na termotehničkim instalacijama grijanja, ventilacije i klimatizacije, te prezentaciju rezultata eksperimentalna rada.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Definirati i opisati terenska i laboratorijska mjerenja na termotehničkim i termoenergetskim sustavima. Definirati i opisati metode mjerenja volumna protoka tekućina u zatvorenim cirkulacijskim sustavima, s primjenom na hidrauličko balansiranje cijevnih razvoda i kontrolu rada cirkulacijskih pumpi. Definirati i opisati metode mjerenja brzine strujanja i protoka zraka u zračnim kanalima. Definirati i opisati metode mjerenja raspodjele brzina strujanja i temperatura zraka u ventiliranim i klimatiziranim prostorima. Definirati i opisati metode mjerenja intenziteta sunčeva zračenja, s primjenom na određivanje stupnja djelovanja sunčevih kolektora ili fotonaponskih modula. Definirati i opisati metode terenskoga mjerenja toplinskoga toka, s primjenom na određivanje toplinske vodljivosti materijala i koeficijenata prolaza topline građevnih elemenata. Definirati i opisati metode određivanja učina toplinskih izmjenjivača. Definirati i opisati termovizijska snimanja, s primjenom na detektiranje toplinskih mostova odnosno zona pojačanih toplinskih tokova. Definirati i opisati mjerenja ogrjevnice moći kruta otpada. Primijeniti usvojena znanja na planiranje, postavljanje i izvođenje praktičnih laboratorijskih i terenskih mjerenja, te prikaz rezultata mjerenja.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Mjerenja u termotehnici, značaj i primjena. Mjerni osjetnici – definicija, vrste, osnovne značajke. Mjerne pogreške. Laboratorijska mjerenja, mjerenja na terenu. Mjerenje volumna protoka tekućina u zatvorenim cirkulacijskim sustavima. Mjerenje brzine strujanja i protoka zraka u zračnim kanalima. Mjerenje raspodjele brzina strujanja, razine turbulencija i temperatura zraka u zatvorenom prostoru. Mjerenje specifična toplinskog toka i određivanje koeficijenata prolaza topline i toplinske vodljivosti materijala. Mjerenje učina izmjenjivača topline. Infracrvena termografija. Mjerenje intenziteta sunčeva zračenja. Određivanje ogrjevnice moći kruta otpada. Izrada izvješća i prikaz rezultata mjerenja.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari



**1.7. Obveze studenata**

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, izrada izvješća o obavljenim mjerenjima, samostalno učenje.

**1.8. Praćenje rada studenata**

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

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

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, izrada izvješća o obavljenim mjerenjima, kontinuirana provjera znanja (tri međuispita), usmeni ispit.

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

Materijali s predavanja i vježbi.

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

2008 ASHRAE Handbook, ASHRAE Atlanta, 2008.

Recknagel, Sprenger, Schramek: Heizung und Klimatechnik 05/06, Springer Verlag, München, 2005.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.



Opće informacije		
Naziv predmeta	Toplinske turbine	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	45+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Usvajanje teoretskih znanja i razvijanje vještina za rješavanje praktičnih problema iz područja parnih i plinskih turbina, te izrada proračuna i konstrukcije turbina, njegovih dijelova i sustava.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Opisati i analizirati toplinski proces parnoturbinskog postrojenja. Analizirati učinkovitost procesa parne turbine. Analizirati strujanje u sapnicama i turbinskim lopaticama. Opisati i usporediti proces pretvorbe u akcijskom i reakcijskom stupnju turbine. Definirati i analizirati gubitke strujanja u turbinskom stupnju i turbini. Analizirati iskoristivost turbinskog stupnja i turbine. Napraviti termodinamički proračun turbinskog stupnja i turbine. Analizirati promjenljive režime rada turbine. Opisati i analizirati osnovne konstrukcijske koncepcije parnih turbina. Opisati osnovne konstrukcije plinskih turbina. Opisati osnovne dijelove plinskih turbina. Opisati i analizirati sustav regulacije i zaštite. Opisati pogon i eksploataciju turbina. Opisati i analizirati suvremeno održavanje turbina. Izračunati i analizirati gubitke parnih i plinskih turbina.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Kratki pregled razvoja parnih turbina i pravci njihovog daljnjeg razvoja. Toplinski proces parnoturbinskog postrojenja. Osnovni tehničko-ekonomski pokazatelji parnoturbinskih postrojenja. Podjela i primjena parnih turbina. Toplinski proces u turbinskom stupnju. Osnovi proračuna i konstrukcije turbinskih stupnjeva. Toplinski proces u višestupanjskoj turbini.

Konstrukcijske karakteristike i proračun čvrstoće dijelova turbine. Konstrukcije suvremenih parnih turbina za različite namjene. Regulacija i zaštita parnih turbina. Uljni sustav parnih turbina. Plinska turbinska postrojenja. Razvoj plinskih turbina. Osnovna plinskoturbinska postrojenja. Osobine konstrukcije suvremenih plinskih turbina. Regulacija i zaštita plinskih turbina. Kombinirana i kogeneracijska postrojenja. Pogon i održavanje turbina. Brodske parne i plinske turbine. Energijska i eksergijska analiza parnih i plinskih turbina.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

Nema

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, izrada projekata, samostalno učenje.



**1.8. Praćenje rada studenata**

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

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

Pohađanje nastave, projekt, kontinuirana provjera znanja (dva međuispita), pisani i usmeni ispit.

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

Miler, J.: Parne i plinske turbine I i II dio, Tehnička knjiga, Zagreb 1955. i 1965.  
Kostjuk, A. G., Frolov, V. V.: Steam and Gas Turbines, Mir Publishers, Moscow, 1988.  
Shlyakhin, P.: Steam Turbines – Theory and Design, University Press of the Pacific, Honolulu, Hawaii, 2005.  
Kanoglu, M., Cengel, Y. A., Dincer, I.: Efficiency Evaluation of Energy Systems, SpringerBriefs in Energy, Springer, 2012.

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

Leyzerovich, A. S.: Steam Turbines for Modern Fossil-Fuel Power Plants, The Fairmont Press, 2008.  
Bloch, H. P., Singh, M. P.: Steam Turbines - Design, Applications, and Rating, The McGraw-Hill Companies, Inc., 2009.  
Elčić, Z.: Parne Turbine, Nacionalna i sveučilišna biblioteka, Zagreb, 1995.  
Kitto, J. B., Stultz, S. C.: Steam/its generation and use, 41st edition, The Babcock & Wilcox Company, Ohio, 2005.  
Woodruff, E. B., Lammers, H. B., Lammers, T. F.: Steam plant operation, The McGraw-Hill Companies, Inc., 2005.  
Sutton, I.: Plant Design and Operations, Elsevier Inc., 2015.  
Sarkar, D. K.: Thermal Power Plant - Design and Operation, Elsevier Inc., 2015.  
Tanuma, T.: Advances in Steam Turbines for Modern Power Plants, Woodhead Publishing, Elsevier Ltd., 2017.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Miler, J.: Parne i plinske turbine I i II dio, Tehnička knjiga, Zagreb 1955. i 1965.	2	50
Kostjuk, A. G., Frolov, V. V.: Steam and Gas Turbines, Mir Publishers, Moscow, 1988.	1	50
Shlyakhin, P.: Steam Turbines – Theory and Design, University Press of the Pacific, Honolulu, Hawaii, 2005.	1	50
Kanoglu, M., Cengel, Y. A., Dincer, I.: Efficiency Evaluation of Energy Systems, SpringerBriefs in Energy, Springer, 2012.	1	50

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.



Opće informacije		
Naziv predmeta	Trajnost strojeva i konstrukcija	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Usvajanje teorijskih i praktičnih znanja potrebnih za određivanje životnog vijeka dinamički opterećenih elemenata strojeva i konstrukcija.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Objasniti pojam zamora materijala. Objasniti što je to ciklus opterećenja te spektar opterećenja. Opisati različite pristupe karakterizaciji zamora materijala i njihove primjene u određivanju trajnosti. Za zadane podatke nacrtati Smithov, Haighov dijagram. Objasniti Minerovo pravilo. Opisati eksperimentalnu karakterizaciju materijala i odrediti zamorne parametre materijala. Objasniti utjecaj koncentracije naprezanja na trajnost strojeva i konstrukcija. Izračunati faktor koncentracije naprezanja za zadane uvijete. Objasniti pojam sigurnosti s obzirom na vijek trajanja. Za jednostavni strojni element i zadane uvijete izvršiti procjenu vijek trajanja.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Pogonska opterećenja. Metode brojanja ciklusa opterećenja. Visokociklički zamor i Wöhlerova krivulja. Smithov i Haighov dijagram. Linearna akumulacija zamor materijala, Palmgren-Minerovo pravilo. Utjecaj raznih čimbenika na titrajnu čvrstoću: utjecaj oblika, temperature, koncentracije naprezanja, površinske obrade, utjecaj okoliša. Pristup zamoru temeljen na deformaciji. Predviđanje vremena do inicijacije pukotine. Eksperimentalno određivanje zamornih parametara. Koncepti linearno-elastične i elasto-plastične mehanike loma. Analiza rasta pukotine i procjena vremena do konačnog loma. Pojam sigurnosti u vremenskoj domeni, domeni naprezanja, domeni deformacija. Statistički aspekt sigurnosti

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

### 1.7. Obveze studenata

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

### 1.8. Praćenje rada studenata

Pohađanje	2	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni	
-----------	---	---------------------	--	----------------	--	-----------------	--



nastave					rad	
Pismeni ispit	1	Usmeni ispit		Esej	Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat	Praktični rad	
Portfolio		Projektni zadaci	2			

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

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, projektni zadaci, pisani ispit.

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

Schijve, J.: Fatigue of structures and materials, Springer, 2008.

Dowling N.E., Kampe N.E., Kral M.V.: Mechanical Behavior of Materials, 5<sup>th</sup> ed., Global ed., Pearson, 2020.

Lee Y.L., Barkey, M.E., Kang, H.T.: Metal fatigue analysis handbook: practical problem-solving techniques for computer-aided engineering, Elsevier Butterworth Heinemann, 2012.

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

Haibach, E.: Betriebs-Festigkeit, VDI Verlag, Duesseldorf, 1989.

...Fracture and Fatigue, ASM Handbook, 1997.

Zehnder, A.T.: Fracture Mechanics, Springer, London, 2012.

Richard H.A., Sander M.: Fatigue Crack Growth: Detect-Asses-Avoid, Springer, 2016.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Schijve, J.: Fatigue of structures and materials, Springer, 2008.	2	9
Dowling N.E., Kampe N.E., Kral M.V.: Mechanical Behavior of Materials, 5 <sup>th</sup> ed., Global ed., Pearson, 2020.	1	9
Lee Y.L., Barkey, M.E., Kang, H.T.: Metal fatigue analysis handbook: practical problem-solving techniques for computer-aided engineering, Elsevier Butterworth Heinemann, 2012.	1	9

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.





Opće informacije		
Naziv predmeta	Transportni sustavi	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Upoznavanje s transportnim sustavima. Stjecanje znanja i vještina o primjeni, proračunu, analizi i konstrukciji transportnih sustava uz korištenje suvremenih materijala i uvažavanje zahtjeva sigurnosti, ergonomije, ekologije, inženjerske etike te drugih zahtjeva.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Objasniti pojam, značaj, namjenu, karakteristike i podjelu transportnih sustava. Objasniti nastanak, razvoj i svrhu transportne logistike. Objasniti namjenu, karakteristike i načine transporta u skladištima. Definirati način proračuna i analizirati ručna i motorna industrijska vozila. Uočiti i razumjeti važnost primjene transportne ekologije, zelene transportne logistike i inženjerske etike kod transportnih sustava. Objasniti namjenu i karakteristike te definirati način proračuna i analizirati kružne ovjesne transportere i kružne transportere s vjedrima. Objasniti namjenu i karakteristike te definirati način proračuna i analizirati klizne i valjčane staze. Objasniti namjenu i karakteristike te definirati način proračuna i analizirati dizalice. Objasniti namjenu i karakteristike te definirati način proračuna i analizirati dizala, pokretne stepenice i trake te avio mostove. Objasniti namjenu i karakteristike te definirati način proračuna i analizirati žičare. Objasniti namjenu i karakteristike te definirati način proračuna i analizirati male transportne uređaje. Primijeniti stečena znanja u konstruiranju i primjeni transportnih sustava.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Uvod. Transport materijala i ljudi. Povijesni razvoj, značaj i mjesto transporta u industriji.

Osnovni pojmovi, namjena, podjela i karakteristike transportnih sustava.

Transportna logistika.

Transportna sredstva u skladištima.

Ručna i motorna industrijska vozila - opis, konstrukcija i proračun.

Analiza aspekata transportne ekologije, zelene transportne logistike i inženjerske etike kod transportnih sustava.

Kružni ovjesni transporteri i kružni transporteri s vjedrima - opis, konstrukcija i proračun.

Klizne i valjčane staze - opis, konstrukcija i proračun.

Dizalice: vrste, podjela, pogonske grupe. Tehničke karakteristike i proračun.

Dizala. Pokretne stepenice. Pokretne trake. Avio mostovi.

Žičare.

Mali transportni uređaji.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

- ☒ samostalni zadaci
- ☐ multimedija i mreža
- ☐ laboratorij



		<input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo					
1.6. Komentari							
1.7. Obveze studenata							
Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, rješavanje projektnog zadatka, samostalno učenje.							
1.8. Praćenje rada studenata							
Pohađanje nastave	2	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	0,5	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt	1	Kontinuirana provjera znanja	1,5	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu							
Pohađanje nastave, dvije kontinuirane provjere znanja, projektni zadatak, završni pismeni ispit.							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Oluić, Č.: Skladištenje u industriji, FSB, Zagreb, 1997. Piršić, T.: Transport u industriji, FESB, Split, 2005. Habus, J., Zlonoga, D.: S viličarom gospodarstveno, Nakladništvo & Marketing, Zagreb, 1997.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Dundović, Č., Hess, S.: Unutarnji transport i skladištenje, Pomorski fakultet, Rijeka, 2007. Zlonoga, D., Lukačević, M.: Paleta i paletizacija, August Šenoa, Zagreb, 1993. Baura, Gail, D.: <i>Engineering Ethics: An Industrial Perspective</i> , Elsevier Academic Press, USA, 2006. Herold, Z., Ščap, D., Hoić, M.: Prenosila i dizala, Knjiga 1, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb, 2020. Herold, Z., Ščap, D., Hoić, M.: Prenosila i dizala, Knjiga 2, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb, 2020. Janovsky, L.: Elevator Mechanical Design, Elevator World, Inc., U.S., 2017. McCain, Z.: Elevators 101, Elevator World, Inc., U.S., 2015. Abbaspour, B.: Escalator Engineering, Elevator World, Inc., U.S., 2017.							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
Oluić, Č.: Skladištenje u industriji, FSB, Zagreb, 1997.				5		19	
Piršić, T.: Transport u industriji, FESB, Split, 2005.				1		19	
Habus, J., Zlonoga, D.: S viličarom gospodarstveno, Nakladništvo & Marketing, Zagreb, 1997.				1		19	
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.							



Opće informacije		
Naziv predmeta	Upravljanje kvalitetom i mjeriteljstvo	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Upoznavanje sa sadržajima iz područja upravljanja kvalitetom i mjeriteljstva. Upoznavanje i rješavanje praktičnih primjera iz primjene pojedinih sadržaja kolegija. Izradom seminara praktično se primjenjuju stečena znanja i vještine.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Usporediti pristupe upravljanju kvalitetom. Objasniti uspostavu sustava upravljanja kvalitetom i zahtjeve norme ISO 9001. Usporediti modele izvrsnosti. Razlikovati pristupe unapređivanju kvalitete. Ocijeniti sposobnost mjerne opreme. Interpretirati napredne mjeriteljske pojmove. Ocijeniti kvalitetu procesa metodama statističke kontrole. Utvrditi razinu rizika.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Razvoj i značenje upravljanja kvalitetom. Strategije upravljanja kvalitetom. Potpuno upravljanje kvalitetom. Metode planiranja kvalitete. Sustav upravljanja kvalitetom. Metode unapređivanja kvalitete. Osnovni i napredni alati stalnog unapređivanja kvalitete. Statistička kontrola kvalitete procesa. Kontrolne karte. Analiza sposobnosti procesa. Analiza sposobnosti mjerne opreme. Pouzdanost i upravljanje rizikom. Upravljanje kvalitetom u projektima. Unapređivanje kvalitete procesa metodom planiranja pokusa.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

-

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, sudjelovanje na vježbama, sudjelovanje u terenskoj nastavi, izrada i prezentacija seminarskog rada, samostalno učenje.

### 1.8. Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave	2	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad	0,75	Eksperimentaln i rad	
Pismeni ispit	0,5	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1,5	Referat		Praktični rad	



Portfolio		Terenska nastava	0,25			
1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu						
Kontinuirana provjera znanja i pisani završni ispit.						
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)						
-						
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)						
<p>Montgomery, D. C.: Introduction to statistical quality control, 8th ed., J. Wiley &amp; Sons, New York, 2019.</p> <p>Montgomery, D.C., Jennings, C. L., Pfund, M. E.: Managing, controlling, and improving quality, John Wiley &amp; Sons Wiley, 2011.</p> <p>Bilić, B.: Kvaliteta-planiranje, analiza i upravljanje, FESB, 2016.</p> <p>Kondić, Ž., Maglić, L., Pavletić, D.: Kvaliteta 1, 2, 3, Sveučilište Sjever, Strojarski fakultet Slavonski Brod, Tehnički fakultet Sveučilišta u Rijeci, 2018</p> <p>Jay L. Bucher: The Metrology Handbook, ASQ Quality Press, 2004.</p> <p>Smith, G. T.: Industrial Metrology, Springer, 2002.</p>						
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu						
Naslov			Broj primjeraka		Broj studenata	
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija						
Kroz ustrojen sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.						



Opće informacije		
Naziv predmeta	Upravljanje mehatroničkim sustavima	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Razumijevanje osnovnih pojmova upravljanja mehatroničkim sustavima i osposobljavanje studenata za odgovarajuće primjene u praksi. Razvijanje sposobnosti samostalnog rada i rada u manjim grupama (timski rad) i prezentacije ostvarenih rezultata.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Objasniti ulogu i principe upravljanja u mehatronici. Primijeniti Laplaceove transformacije na rješavanje linearnih diferencijalnih jednadžbi koje opisuju promatrani mehatronički sustav. Definirati blok dijagram promatranog sustava. Odrediti prijenosnu funkciju sustava. Opisati standardne pobudne funkcije. Definirati kriterije stabilnost regulacijskih sustava. Prikazati Bodeov i Nyquistov dijagram za zadanu prijenosnu funkciju. Opisati osnovna svojstva PID regulatora.

Primijeniti Matlab/Simulink programski paket za analizu i rješavanje problema. Opisati upravljanje mehatroničkim sustavom pomoću National Instruments hardvera i LabVIEW programskog sučelja. Timski raditi te usmeno i pismeno komunicirati s ekspertima na ovom i drugim područjima. Implementirati stečena znanja na praktičnim primjerima.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Osnovni principi i primjena automatske regulacije. Dinamički modeli i odzivi. Laplaceova transformacija. Osnovni principi povratne veze. Prijenosna funkcija. Standardne pobudne funkcije. Metode Nyquista i Bodea. Kriteriji stabilnosti sustava. Analiza i sinteza linearnih kontinuiranih regulacijskih sustava u vremenskom i frekvencijskom području. Klasično upravljanje pomoću PID regulatora, upravljanje s kompenzacijom smetnje i kaskadna regulacija. Primjer upravljanja mehatroničkim sustavom pomoću upravljačkog hardvera i pripadajućeg softverskog sučelja.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

-

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, projektni zadaci i samostalno učenje.

### 1.8. Praćenje rada studenata

Pohađanje	2	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni	
-----------	---	---------------------	--	----------------	--	-----------------	--



nastave					rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	0,5	Esej	Istraživanje	
Projekt	2	Kontinuirana provjera znanja	0,5	Referat	Praktični rad	
Portfolio						

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

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, projektni zadaci, kolokviji i pisani i/ili usmeni završni ispit.

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

S. Zelenika, E. Kamenar, M. Korda, I. Mezić: „Application of Koopman-Based Control in Ultrahigh-Precision Positioning“. In The Koopman Operator in Systems and Control (pp. 451-479). Springer, Cham, 2020.  
G. F. Franklin, J. D. Powell, A. Emami-Naeini: Feedback Control of Dynamic Systems - 8<sup>th</sup> ed., Pearson Higher Education, 2019.

S. Zelenika, E. Kamenar: „Precizne konstrukcije i tehnologija mikro- i nanosustava I – Precizne konstrukcije“, Tehnički fakultet Sveučilišta u Rijeci, 2015.

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

D. Matika, D. Brnobić: Osnove regulacijske tehnike, Tehnički fakultet Rijeka, 2004.

T. Šurina: Automatska regulacija, Školska knjiga, Zagreb, 2001.

V. Kuljača, Z. Vukić: Automatsko upravljanje sistemima, Školska knjiga, Zagreb, 1985.

D. E. Seborg, T. F. Edgar, D. A. Mellichamp: Process Dynamics and Control, John Wiley & Sons, New York, 1989.

Nise, N., Control System Engineering. New York; John Wiley & Sons, New York, 2000.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
S. Zelenika, E. Kamenar, M. Korda, I. Mezić: „Application of Koopman-Based Control in Ultrahigh-Precision Positioning“. In The Koopman Operator in Systems and Control (pp. 451-479). Springer, Cham, 2020.	1	20
G. F. Franklin, J. D. Powell, A. Emami-Naeini: Feedback Control of Dynamic Systems - 8th ed., Pearson Higher Education, 2019.	1	20
S. Zelenika, E. Kamenar: „Precizne konstrukcije i tehnologija mikro- i nanosustava I – Precizne konstrukcije“, Tehnički fakultet Sveučilišta u Rijeci, 2015.	5	20

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta. Konstantna interakcija i rad sa studentima na unaprjeđenju kvalitete nastave.



Opće informacije		
Naziv predmeta	Upravljanje projektima	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+15+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Poznavanje principa upravljanja projektima. Razumjevanje metoda planiranja projekata. Poznavanje programske podrške za upravljanje projektima.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Objasniti osnovne pojmove upravljanja projektima. Usporediti viziju, strategiju i ciljeve kod izrade projekta. Objasniti što je to projektni menadžment, poslove projektnog menadžera, rad projektnih timova te odnos projektnog menadžmenta i organizacijskih struktura. Poznavati modele procesa projektnog menadžmenta. Objasniti osnovne organizacijske strukture projektnih organizacija. Opisati organizaciju projekata. Razlikovati metode za planiranje projekata planiranjem vremena i/ili kapaciteta - gantogrami, tehnika mrežnog planiranja. Poznavati planiranje projekata računalom.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Uvod i osnovni pojmovi tematike upravljanja projektima. Projekti – vizija, strategija, ciljevi. Projektni menadžment. Projektni menadžeri. Projektni timovi. Projektni menadžment i organizacijske strukture. Modeli projektnog menadžmenta. HBS model. Faze projekta: definicije i organizacije projekta, planiranja projekta i praćenja i upravljanja projektom. Tehnike planiranja projekta planiranjem vremena i/ili kapaciteta - gantogrami, tehnika mrežnog planiranja. Planiranje projekta upravljanjem troškovima. Upravljanje ljudskim resursima. Upravljanje komunikacijom. Planiranje projekta računalom.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

-

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, samostalno učenje.

### 1.8. Praćenje rada studenata

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



Projekt		Kontinuirana provjera znanja	2	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Postupak i primjeri vrednovanja ishoda učenja tijekom nastave i na završnom ispitu							
Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, kontinuirana provjera znanja, pismeni ispit.							
1.10.							
M. Ikonić; A. Vuković: Projektni management, Tehnički fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2011.							
1.11.      Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1.12.      Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
1.13.      Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.							





Opće informacije		
Naziv predmeta	Vibracije	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Usvajanje teorijskih i praktičnih znanja iz analize vibracija mehaničkih sustava. Razumijevanje važnosti analize vibracija u cilju smanjenja štetnog utjecaja na pogonska svojstva strojeva i konstrukcija.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Objasniti osnovne pojmove kinematike vibracijskog gibanja. Razlikovati različite načine iskazivanja amplitude vibracija. Napraviti razvoj neharmonijske periodičke funkcije u Fourier-ov red. Razlikovati vremensku i frekvencijsku domenu za prikazivanje vibracijskog signala. Analizirati problem slobodnih vibracija sustava s jednim stupnjem slobode gibanja. Razlikovati neprigušene od prigušenih vibracija. Analizirati stacionaran odziv sustava s jednim stupnjem slobode gibanja na harmonijsku uzbuđu. Postaviti jednadžbe gibanja za sustav s dva stupnja slobode gibanja. i izračunati vlastitu frekvenciju sustava te oblike (modove) vibriranja. Redukciju kontinuirane strukture na sustav s koncentriranim parametrima primijeniti na primjeru Jeffcottovog (Lavalovog) rotora. Navesti i objasniti mjerne uređaje i pretvornike za mjerenje vibracija. Navesti mjere za smanjenje vibracija, pasivni i aktivni pristup.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Kinematika vibracija. Fourierova analiza i frekvencijski spektri. Dinamika vibracija sustava s jednim stupnjem slobode gibanja: slobodne i prisilne vibracije sa i bez prigušenja. Inercijalna uzbuđa. Jeffcottov – Lavalov model rotora. Gibanje podloge. Izolacija vibracija. Odziv sustava na opću periodičnu i neperiodičnu uzbuđu. Sustavi sa dva i više stupnjeva slobode gibanja: slobodne i prisilne vibracije. Metode dinamičke ravnoteže i konačnih elemenata. Mjerenje i senzori vibracija. Štetnost i mjere za smanjenje vibracija. Odziv sustava na potresnu uzbuđu.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

### 1.7. Obveze studenata

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

### 1.8. Praćenje rada studenata



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

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

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, laboratorijske vježbe, pisani ispit. Kontinuirana provjera znanja (2 kolokvija).

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

Krpan, M., Butković, M., Žigulić, R., Braut, S., Franulović, A.: Dinamika, Teorija i primjena, TFR, Rijeka, 2001.  
Stegić, M.: Teorija vibracija, FSB Zagreb, 1996

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

Žigulić, R., Braut, S.: Kinematika, Tehnički fakultet Sveučilišta u Rijeci, 2012.  
Rao, S.S.: Mechanical Vibrations, Pearson, Sixt edition, 2018.  
Benaroya, H., Nagurka, M.L.: Mechanical Vibration; Analysis, Uncertainties and Control, 3rd edition, CRC Press, Boca Raton, 2010.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Krpan, M., Butković, M., Žigulić, R., Braut, S., Franulović, A.: Dinamika, Teorija i primjena, TFR, Rijeka, 2001.	16	8
Stegić, M.: Teorija vibracija, FSB Zagreb, 1996	3	8

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.



Opće informacije		
Naziv predmeta	Vizualizacija i priprema računalnih simulacija	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Uočavanje, definiranje i priprema računalnih domena za provođenje simulacija, a specifično strujanja fluida. Izrada geometrija, numeričkih mreža i raznih vrsta prikaza. korištenjem komercijalnih i open-source softvera za CAD, izradu numeričke mreže i analizu izračunatih rezultata.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Definirati računsku domenu za određeni fizikalni problem. Izraditi geometriju računske domene koristeći CAD aplikacije. Poznavati različite CAD formate za među razmjenu te razlikovati njihove prednosti i nedostatke. Navesti i pravilno tumačiti vrste numeričkih mreža. Izraditi i usporediti numeričke mreže primjenjive na isti problem. Navesti i pravilno primjenjivati vizualizacijske tehnike za analizu rezultata. Primijeniti odgovarajuće vizualizacijske tehnike pri izradi specifičnih prikaza rezultata simulacija sa složenim računalnim domenama.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Definiranje fizikalnog problema i pripadne računske domene. Modeliranje računske domene u CATIA-i, ANSYS-u ili nekom drugom softverskom paketu. Izrada specifičnih računskih domena. Unos geometrije iz drugih CAD aplikacija. Upoznavanje sa raznim CAD datotečnim formatima. Vrste numeričkih mreža. Strukturirane i nestrukturirane mreže. Generiranje numeričke mreže. Prilagodba mreže specijalnim geometrijskim i/ili zahtjevima fizikalnog sustava koji se modelira. Adaptivno omrežavanje. Analiza i pregled rezultata numeričke simulacije upotrebom komercijalnih i open-source softverskih paketa. XY grafovi, konturni i vektorski 2D prikazi, prikazi strujnica, 3D izoplohe, prikaz trajektorija čestica fluida, izrada animacija nestacionarnih rješenja i ostale vrste vizualizacija. Izrada izvješća.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

-

### 1.7. Obveze studenata

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

### 1.8. Praćenje rada studenata



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

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

Pohađanje nastave, aktivnost u nastavi, domaće zadaće, projektni zadatak.

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

Vodiči i upute za uporabu korištenih softverskih paketa (Ansys, Fluent, CATIA, OpenFoam itd.)  
Ferziger J.H. & Peric M. (1999) Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer, Berlin, Germany.  
Zikanov O. (2010) Essential Computational Fluid Dynamic, John Wiley & Sons Inc., ISBN 978-0-470-42329-5

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

-

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Vodiči i upute za uporabu korištenih softverskih paketa (Ansys, Fluent, CATIA, OpenFoam itd.)	e-kopije	30
Ferziger J.H. & Peric M. (1999) Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer, Berlin, Germany.	1	30
Zikanov O. (2010) Essential Computational Fluid Dynamic, John Wiley & Sons Inc., ISBN 978-0-470-42329-5	1	30

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranje kvalitete Fakulteta.



Opće informacije		
Naziv predmeta	Zaštita materijala	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Strojarsstvo	
Status predmeta	izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Student će upoznati vrste korozije i štete koje korozija može prouzročiti te metode provođenja zaštite materijala od korozije.

### 1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Definirati koroziju, termodinamiku te kinetiku korozije metala. Objasniti mehanizme korozije metala. Analizirati unutrašnje i vanjske čimbenike koji utječu na koroziju. Analizirati načela zaštite od korozije. Opisati metode i postupke zaštite metala i njihovih legura od korozije. Definirati prednosti i nedostatke pojedinih postupaka zaštite. Opisati metode ispitivanja brzine korozije i usporediti uspješnost različitih postupaka zaštite od korozije. Definirati odgovarajući postupak zaštite od korozije na temelju tehnoloških i konstrukcijskih zahtjeva.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Definicija korozije. Troškovi i štete uslijed korozije. Podjela korozijskih procesa. Mehanizmi korozije. Kemijska korozija. Kvaliteta oksidnih slojeva. Elektrokemijska korozija. Korozijski članak. Vodikova i kisikova depolarizacija. Standardni elektroodni potencijal metala. Pourbaixovi dijagrami. Uzroci elektrokemijske korozije. Brzina elektrokemijske korozije. Ispitivanje i analiza korozijskih oštećenja. Vrste korozije prema obliku korozijskog razaranja metala: opća, rupičasta, potpovršinska, u procijepu, galvanska, selektivna i interkristalna korozija. Korozija uz mehanička naprezanja: napetosna, korozijski zamor, tarna, erozijska, kavitacijska. Metode zaštite od korozije. Primjena korozijski postojećih materijala. Konstrukcijsko-tehnološke mjere zaštite. Elektrokemijska zaštita. Zaštita inhibitorima korozije. Zaštita prevlačenjem – metalne, anorganske i organske prevlake.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

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

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

### 1.6. Komentari

-

### 1.7. Obveze studenata

Pohađanje nastave, izrada domaćih zadaća, pripremanje za sudjelovanje u nastavi, izrada seminarskih radova, samostalno učenje.

### 1.8. Praćenje rada studenata



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

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

Pohađanje nastave, domaće zadaće, kontinuirana provjera znanja, seminarski rad, pismeni ispit.

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

Smokvina Hanza, S., E-podloge za predavanja: Zaštita materijala, RITEH, Rijeka, 2021. (na Merlinu)  
Juraga, I., Alar, V., Stojanović, I., Korozija i zaštita premazima, FSB, Zagreb, 2014.  
Roberge, P. R., Handbook of Corrosion Engineering, Mc Graw-Hill, New York, 2000.  
Filetin, T., Kovačiček, F., Indolf, J., Svojstva i primjena materijala, FSB, Zagreb, 2011.

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

Esih, I., Dugi, Z., Tehnologija zaštite od korozije, Sv. 1, Školska knjiga, Zagreb, 1990.  
Esih, I., Osnove površinske zaštite, FSB, Zagreb, 2007.  
Novosel, M., Krumes, D., Posebni čelici, Strojarski fakultet, Slavonski Brod, 1998.  
Corrosion: Materials, ASM Handbook Vol. 13B, ASM International, Materials Park, OH, 2005.  
Fontana M. G., Greene, N. D., Corrosion Engineering, Mc Graw-Hill, New York, 1978.  
Talbot, D., Talbot, J., Corrosion Science and Technology, CRC Press, 1998.  
Askeland, D. R., Wright, W. J., The science and engineering of materials, Boston [etc.]: Cengage Learning, cop. 2016.  
Callister, W. D., Jr., Materials science and engineering: An Introduction, John Wiley & Sons, New York, Chichester, etc., 1996.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Juraga, I., Alar, V., Stojanović, I., Korozija i zaštita premazima, FSB, Zagreb, 2014.	1	8
Roberge, P. R., Handbook of Corrosion Engineering, Mc Graw-Hill, New York, 2000.	1	8
Filetin, T., Kovačiček, F., Indolf, J., Svojstva i primjena materijala, FSB, Zagreb, 2011.	5	8
Smokvina Hanza, S., E-podloge za predavanja: Zaštita materijala, RITEH, Rijeka, 2021.	dostupno na Merlinu	8

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

Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.