



SYLLABUS KOLEGIJA

Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	3D Konstruiranje računalom I
Šifra kolegija u ISVU-u:	38406
Nositelj kolegija	Denis Kotarski
Suradnici na kolegiju:	Miroslav Vukovojac
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni diplomski studij STROJARSTVO
ECTS bodovi:	7,5
Semestar izvođenja kolegija:	I
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	-
Ciljevi kolegija:	Osposobiti studenta da usvoji znanja i savlada alate za samostalno rješavanje projektnih zadataka iz područja 3D konstruiranja pomoću računala. Student se upoznaje sa procesom konstruiranja i razvojem proizvoda te sa upravljanjem razvojnim projektom kroz planiranje, vođenje i kontrolu procesa. Student se kroz projektni pristup priprema za realne sustave čiji su parametri definirani projektnim zadacima.

Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	45	nazočnost studenta na 80% sati predavanja
Vježbe (auditorne, jezične):	45	nazočnost studenta na 80% sati vježbi
Vježbe (laboratorijske, praktične):		
Terenska nastava:		
Ostalo:		
UKUPNO:	90	

Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Programski zadatak	Usmena metoda	Zadaća	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Opisati razvoj proizvoda i proces konstruiranja.		16%		16%	8%	do kraja ak. godine
Ishod 2	Opisati radnu okolinu, trake sa alatima te pravilno tumačiti pristupe i načine rada u 3D konstruiranju.		10%		10%	5%	do kraja akademske godine
Ishod 3	Analizirati parametre određene geometrije te provesti parametarsko kreiranje 2D crteža.	10%			10%	5%	do kraja akademske godine
Ishod 4	Povezati izrađene 3D modele dijelova u funkcionalne sklopove.	22%			22%	11%	do kraja akademske godine
Ishod 5	Izraditi tehničku dokumentaciju prema tehnološkim i funkcionalnim zahtjevima u danom vremenskom okviru za zadani projektni zadatak.	30%		12%	42%	21%	do kraja akademske godine
Ukupno % ocjenskih bodova		72	26	0,9	100	50	
Udio u ECTS		5,4	1,95		7,5	3,75	



SYLLABUS KOLEGIJA

Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Informacije o kolegiju. Uvod u znanost o razvoju proizvoda i konstruiranju.	I1	Uvod u znanost o razvoju proizvoda i konstruiranju – nastavak. Upoznavanje sa programskim zadatkom.	I1
2.	Radna okolina i alatne trake programskog paketa. Tehnike spajanja 3D modela u funkcionalne sklopove.	I2	Kreiranje modela i dokumentacije - primjeri → primjena naredbi „Sketch“, „Extrude“, „Revolve“, itd.	I2
3.	Parametarsko modeliranje i modularnost dijelova. Definiranost.	I3	Kreiranje modela i dokumentacije.	I3, I4
4.	Razvojni procesi i planiranje razvoja proizvoda.	I1	Razvojni procesi i planiranje razvoja proizvoda - nastavak.	I1
5.	Konstruiranje i ekonomija. Troškovi razvoja proizvoda. Smanjenje troškova razvoja i proizvodnih troškova.	I1	Razvoj proizvoda - prikaz različitih razvojnih procesa.	I1
6.	Vođenje i upravljanje razvojnim projektom – alati za planiranje, praćenje i kontrolu realizacije projekta. Analiza plana rada.	I1	Rad na projektnom zadatku - povratna informacija na aktualni status projektnog zadatka.	I3, I4, I5
7.	Značajke sklopova.	I1	Rad na projektnom zadatku - povratna informacija na aktualni status projektnog zadatka.	I3, I4, I5
8.	Tehnička dokumentacija.	I1	Rad na projektnom zadatku - povratna informacija na aktualni status projektnog zadatka.	I3, I4, I5
9.	Odabir i primjena povoljnije i opravdane tehnologije.	I1	Rad na projektnom zadatku - povratna informacija na aktualni status projektnog zadatka.	I3, I4, I5
10.	Reverzibilno inženjerstvo.	I1	Rad na projektnom zadatku - povratna informacija na aktualni status projektnog zadatka.	I3, I4, I5
11.	Brza izrada prototipova.	I1	Rad na projektnom zadatku - povratna informacija na aktualni status projektnog zadatka.	I3, I4, I5
12.	Koncipiranje i kreativnost.		Rad na projektnom zadatku - povratna informacija na aktualni status projektnog zadatka.	I3, I4, I5
13.	Specifikacija proizvoda i kuća kvalitete.	I1	Rad na projektnom zadatku - povratna informacija na aktualni status projektnog zadatka.	I3, I4, I5
14.	Konstruiranje i intelektualno vlasništvo.	I1	Rad na projektnom zadatku - povratna informacija na aktualni status projektnog zadatka.	I3, I4, I5
15.	Prezentacija i obrana rješenja programskog zadatka.	I1	Prezentacija i obrana rješenja programskog zadatka. Osvrt na rješenje programskog zadatka, te prolazak kroz ciljeve.	I1 - I5



SYLLABUS KOLEGIJA

Literatura (osnovna / dopunska)

Osnovna:

1. Onshape Tutorials: Part Modeling, Assemblies, and Drawings, Paperback, 2019.
2. OnShape vježbe dostupne na Learn.onshape.com, Onshape Basic and Onshape Fundamentals.
3. Cozzens R.: Catia V5 Workbook, SDC Public. Proff. bookstore, 2001.
4. Ganbler, R.: Technisches Zeichnen mit CATIA V5, Hanser Verlag, 2008.
5. Vukovojac, M.: Catia 5 – Konstr. računal. I – podloge, interno dostupno studentima, 1. izdanje, 2001.
6. Pahl, G., Beitz, W., Feldhusen, J., Grote, K.H.: Engineering design, Springer, 2007. ISBN978-1-84628-318-5.
7. Kraut, B.: Strojarski priručnik, Axiom, 10. izdanje, 1997. ISBN 953-97119-1-6.
8. Decker, K.H.: Elementi strojeva, Tehnička knjiga, 2006. ISBN 953-212-290-7.

Dopunska:

1. Colosimo, B., Senin, N.: Geometric Tolerance, Springer, London 2011.



SYLLABUS KOLEGIJA

Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	3D Konstruiranje računalom I
Šifra kolegija u ISVU-u:	206678
Nositelj kolegija	Denis Kotarski
Suradnici na kolegiju:	Miroslav Vukovojac
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni diplomski studij STROJARSTVO
ECTS bodovi:	7,5
Semestar izvođenja kolegija:	IV
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	-
Ciljevi kolegija:	Osposobiti studenta da usvoji znanja i savlada alate za samostalno i timsko rješavanje projektnih zadataka iz područja 3D konstruiranja pomoću računala. Student se upoznaje sa procesom konstruiranja i razvojem proizvoda te sa upravljanjem razvojnim projektom kroz planiranje, vođenje i kontrolu procesa.

Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	45	80% prisustvo na predavanjima
Vježbe (auditorne, jezične):	45	80% prisustvo na vježbama
Vježbe (laboratorijske, praktične):		
Terenska nastava:		
Ostalo:		
UKUPNO:	90	

Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI	Kolokvij	Usmena metoda	Zadaća	Semirarski rad	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1 Opisati razvoj proizvoda i proces konstruiranja.		10%			10%	5%	do kraja akademske godine
Ishod 2 Opisati radnu okolinu, trake sa alatima te pravilno tumačiti pristupe i načine rada u 3D konstruiranju.		10%			10%	5%	do kraja akademske godine
Ishod 3 Analizirati parametre određene geometrije te provesti parametarsko kreiranje 2D crteža.	6%		4%		10%	5%	do kraja akademske godine
Ishod 4 Povezati izrađene 3D modele dijelova u funkcionalne sklopove.	16%		4%		20%	10%	do kraja akademske godine
Ishod 5 Izraditi tehničku dokumentaciju prema tehnološkim i funkcionalnim zahtjevima u danom vremenskom okviru.	30%		10%		40%	20%	do kraja akademske godine
Ishod 6 Izraditi seminarski rad prema zadanoj temi.				10%	10%	5%	



SYLLABUS KOLEGIJA

ISHODI	Kolok vij	Usmena metoda	Zadaća	Semirarski rad	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ukupno % ocjenskih bodova	52	20	18	10	100	50	
Udio u ECTS	3,9	1,5	1,35	0,75	7,5	3,75	

Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu		<ul style="list-style-type: none"> Ispunjena tražena nazočnost na predavanjima i vježbama. Samostalno izrađena, predana i ocjenjena prolazom zadaća i seminarski rad. 			
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Opisati razvoj proizvoda i proces konstruiranja.		16%	16%	8%
Ishod 2	Opisati radnu okolinu, trake sa alatima te pravilno tumačiti pristupe i načine rada u 3D konstruiranju.		10%	10%	5%
Ishod 3	Analizirati parametre određene geometrije te provesti parametarsko kreiranje 2D crteža.	10%		10%	5%
Ishod 4	Povezati izrađene 3D modele dijelova u funkcionalne sklopove.	24%		24%	12%
Ishod 5	Izraditi tehničku dokumentaciju prema tehnološkim i funkcionalnim zahtjevima u danom vremenskom okviru.	40%		40%	20%
Ukupno % ocjenskih bodova		74	26	100	50
Udio u ECTS		5,55	1,95	7,5	

Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Informacije o kolegiju. Uvod u znanost o razvoju proizvoda i konstruiranju.	I1	Uvod u znanost o razvoju proizvoda i konstruiranju – nastavak.	I1
2.	Razvojni procesi i planiranje razvoja proizvoda.	I1	Razvojni procesi i planiranje razvoja proizvoda - nastavak.	I1
3.	Teorija konstruiranja – razvoj proizvoda.	I1	Životni ciklus proizvoda.	I1
4.	Strukturiranje ciljeva i traženje rješenja.	I1	Strukturiranje ciljeva i traženje rješenja.	I1
5.	Parametarsko modeliranje i modularnost dijelova. Definiranost.	I2	Radna okolina i alatne trake programskog paketa.	I2
6.	Kreiranje jednostavnog modela upotrebom "Sketch". Definiranje primjera. Kretanje po strukturi 3D CAD modela.	I2	Kreiranje modela i dokumentacije - jednostavniji primjeri → primjena naredbi „Sketch“, „Extrude“, „Revolve“, itd.	I3, I5
7.	Konstruiranje i ekonomija. Troškovi razvoja proizvoda. Smanjenje troškova razvoja i proizvodnih troškova.	I1	Kreiranje modela i dokumentacije – jednostavniji primjeri. Smjernica: niži troškovi proizvoda.	I3, I5
8.	Vođenje i upravljanje razvojnim projektom – alati za planiranje, praćenje i kontrolu realizacije projekta. Analiza plana rada.	I1	Kreiranje modela i dokumentacije – složeniji primjeri. Smjernica: niži troškovi proizvoda.	I3, I5
9.	Koncipiranje i kreativnost.	I1	Kreiranje modela i dokumentacije – složeniji primjeri. Smjernica: niži troškovi proizvoda.	I3, I5



SYLLABUS KOLEGIJA

10.	Tehnike spajanja 3D modela u funkcionalne sklopove.	I4	Kreiranje modela i dokumentacije – složeniji primjeri. Smjernica: niži troškovi proizvoda.	I3, I5
11.	Specifikacija proizvoda i kuća kvalitete.	I1	Kreiranje tehničke dokumentacije modela i sklopa bazirano na nižim troškovima proizvoda.	I3, I5
12.	Konstruiranje i intelektualno vlasništvo.	I1	Kreiranje tehničke dokumentacije modela i sklopa bazirano na nižim troškovima proizvoda.	I3, I5
13.	Tehnička dokumentacija. Brza izrada prototipova.	I5	Kreiranje tehničke dokumentacije modela i sklopa bazirano na nižim troškovima proizvoda.	I3, I4, I5
14.	Osvrt - praktična primjeni CAD/CAM programskih paketa kao alatu u izradi složenih konstrukcijskih rješenja.	I1	Praktični rad na primjerima – uvježbavanje: brzine izvođenja, točnosti (geometrije, geometrijskih tolerancija, površinske hrapavosti).	I3, I4, I5
15.	Kolokvij	I1 - I5	Kolokvij	I1 - I5

Literatura (osnovna / dopunska)

Osnovna:

1. Onshape Tutorials: Part Modeling, Assemblies, and Drawings, Paperback, 2019.
2. OnShape vježbe dostupne na Learn.onshape.com, Onshape Basic and Onshape Fundamentals.
3. Richard Cozzens.: Catia V5 Workbook, SDC Public. Proff. bookstore, 2001.
4. Roland Gamber, Technisches Zeichnen mit CATIA V5, Hanser Verlag, 2008.
5. Vukovojac, M.: Catia 5 – Konstr. računal. I – podloge, interno dostupno studentima, 1. izdanje, 2001.
6. Pahl, G., Beitz, W., Feldhusen, J., Grote, K.H.: Engineering design, Springer, 2007. ISBN978-1-84628-318-5

Dopunska:

1. Bianca M.Colosimo, Nicola Senin; Geometric Tolerance, Springer, London 2011.



SYLLABUS KOLEGIJA

Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	3D konstruiranje računalom II
Šifra kolegija u ISVU-u:	38421
Nositelj kolegija	Denis Kotarski
Suradnici na kolegiju:	Miroslav Vukovojac
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni diplomski studij STROJARSTVO
ECTS bodovi:	7,5
Semestar izvođenja kolegija:	II
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	-
Ciljevi kolegija:	Osposobiti studenta da usvoji znanja i savlada alate za samostalno i timsko rješavanje projektnih zadataka iz područja konstrukcije strojarskih dijelova. Student se kroz rad u timu upoznaje sa procesom konstruiranja, sa aktivnostima tima u procesu konstruiranja te sa upravljanjem razvojnim projektom kroz planiranje, vođenje i kontrolu procesa. Student se kroz projektni pristup i radom u timu priprema za realne sustave čiji su parametri definirani projektnim zadacima.

Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	45	nazočnost studenta na 80% sati predavanja
Vježbe (auditorne, jezične):	45	nazočnost studenta na 80% sati vježbi
Vježbe (laboratorijske, praktične):		
Terenska nastava:		
Ostalo:		
UKUPNO:	90	

Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Programski zadatak	Usmena metoda	Prezentacija	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Opisati proces teorije konstruiranja.		14%		10%	7%	do kraja ak. godine
Ishod 2	Izraditi projektni plan za projektni zadatak.	14%			10%	7%	do kraja akademske godine
Ishod 3	Izraditi 3D model u zadanom 3D programskom alatu.	30%			30%	5%	do kraja ak. godine
Ishod 4	Izraditi tehničku dokumentaciju prema tehnološkim i funkcionalnim zahtjevima u danom vremenskom okviru za zadani projektni zadatak.	32%			32%	16%	do kraja akademske godine
Ishod 4	Prezentirati i obraniti rješenje programskog zadatka.			10%	10%	5%	do kraja akademske godine
Ukupno % ocjenskih bodova		76	14	10	100	50	
Udio u ECTS		5,7	1,05	0,75	7,5	3,75	



SYLLABUS KOLEGIJA

Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Informacije o kolegiju. Uvodno predavanje o teoriji konstruiranja.	I1	Predstavljanje programskog zadatka. Definiranje ciljeva.	I1
2.	Strukturiranje ciljeva za konstruiranje. Traženje rješenja.	I1	Strukturiranje ciljeva za konstruiranje. Traženje rješenja – nastavak.	I1
3.	PLM - životni ciklus proizvoda.	I1	PLM - Životni ciklus proizvoda- nastavak.	I1
4.	Početno oblikovanje komponenti proizvoda.	I1	Početno oblikovanje komponenti proizvoda.	I1
5.	Početno oblikovanje komponenti proizvoda - nastavak.	I1	Rad na projektnom zadatku - povratna informacija na aktualni status projektnog zadatka.	I2, I3, I4
6.	Konstruktivna razrada.	I1	Rad na projektnom zadatku - povratna informacija.	I2, I3, I4
7.	Važnost izgradnje tima i timske kulture za proces konstruiranja. Uloga i obaveze članova tima.	I1	Rad na projektnom zadatku - povratna informacija.	I2, I3, I4
8.	Konstruiranje i ekonomija. Vođenje i upravljanje razvojnim projektom kroz timski rad.	I1	Rad na projektnom zadatku - povratna informacija.	I2, I3, I4
9.	Planiranje, organiziranje i vođenje konstruktivnog timskog sastanka.	I1	Rad na projektnom zadatku - povratna informacija.	I2, I3, I4
10.	Konstruiranje - proizvodnja.	I1	Rad na projektnom zadatku - povratna informacija.	I2, I3, I4
11.	Konstruiranje - sklapanje.	I1	Rad na projektnom zadatku - povratna informacija.	I2, I3, I4
12.	Konstruiranje - pouzdanost.	I1	Rad na projektnom zadatku - povratna informacija.	I2, I3, I4
13.	Konstruiranje - održavanje.	I1	Rad na projektnom zadatku - povratna informacija.	I2, I3, I4
14.	Konstruiranje - sigurnost. Dizajn za ergonomiju.	I1	Rad na projektnom zadatku - povratna informacija.	I2, I3, I4
15.	Prezentacija i obrana rješenja programskog zadatka.	I5	Prezentacija i obrana rješenja programskog zadatka. Osvrt na rješenje programskog zadatka, te prolazak kroz ciljeve.	I5

Literatura (osnovna / dopunska)

Osnovna:

1. Onshape Tutorials: Part Modeling, Assemblies, and Drawings, Paperback, 2019.
2. OnShape vježbe dostupne na Learn.onshape.com, Onshape Basic and Onshape Fundamentals.
3. Cozzens R.: Catia V5 Workbook, SDC Public. Proff. bookstore, 2001.
4. Gambler, R.: Technisches Zeichnen mit CATIA V5, Hanser Verlag, 2008.
5. Vukovojac, M.: Catia 5 – Konstr. računal. I – podloge, interno dostupno studentima, 1. izdanje, 2001.
6. Pahl, G., Beitz, W., Feldhusen, J., Grote, K.H.: Engineering design, Springer, 2007. ISBN978-1-84628-318-5.
7. Kraut, B.: Strojarski priručnik, Axiom, 10. izdanje, 1997. ISBN 953-97119-1-6.
8. Decker, K.H.: Elementi strojeva, Tehnička knjiga, 2006. ISBN 953-212-290-7.

Dopunska:

1. Colosimo, B., Senin, N.: Geometric Tolerance, Springer, London 2011.



SYLLABUS KOLEGIJA

Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	Ekološka zaštita
Šifra kolegija u ISVU-u:	171468
Nositelj kolegija	Dr.sc. Ines Cindrić, prof. struč.stud.
Suradnici na kolegiju:	-
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni diplomski strojarstva
ECTS bodovi:	7.5
Semestar izvođenja kolegija:	III. semestar
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	NEMA
Ciljevi kolegija:	-

Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	30	Prisutnost sukladno Pravilniku o studiranju
Vježbe (auditorne, jezične):	60	Prisutnost sukladno Pravilniku o studiranju
Vježbe (laboratorijske, praktične):		
Terenska nastava:		
Ostalo:		
UKUPNO:	90	

Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Studentska prezentacija	Usmeni ispit	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1 Klasificirati izvore onečišćenja te povezati emisije pojedinih skupina onečišćivala s njihovim posljedicama u okolišu	10%			6%	16%	8%	Do kraja semestra u kojem se kolegij izvodi
Ishod 2 Kritički analizirati ekološke posljedice različitih ljudskih postupaka i djelatnosti	10%			6%	16%	8%	Do kraja semestra u kojem se kolegij izvodi
Ishod 3 Analizirati sustav upravljanja otpadom u području energetike I industrije	10%			6%	16%	8%	Do kraja semestra u kojem se kolegij izvodi
Ishod 4 Povezati ulogu glavnih elemenata sustava upravljanja okolišem i njihov međusobni značaj		10%		6%	16%	8%	Do kraja semestra u kojem se kolegij izvodi
Ishod 5 Povezati održive oblike proizvodnje, konvencionalnu proizvodnju I njihov utjecaj na okoliš.		10%		6%	16%	8%	Do kraja semestra u kojem se kolegij izvodi
Ishod 6 Istražiti i prezentirati primjenu LCA metodologija na odabrani proizvod			20%		20%	10%	Do kraja akademske godine
Ukupno % ocjenskih bodova	30%	20%	20%	30%	100%	50%	
Udio u ECTS	2,25	1,5	1,5	2,25			

Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu				
ISHODI	pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz



SYLLABUS KOLEGIJA

Ishod 1	Klasificirati izvore onečišćenja te povezati emisije pojedinih skupina onečišćivala s njihovim posljedicama u okolišu	8%	8%	16%	8%
Ishod 2	Kritički analizirati ekološke posljedice različitih ljudskih postupaka i djelatnosti	8%	8%	16%	8%
Ishod 3	Analizirati sustav upravljanja otpadom u području energetike I industrije	8%	8%	16%	8%
Ishod 4	Povezati ulogu glavnih elemenata sustava upravljanja okolišem i njihov međusobni značaj	8%	8%	16%	8%
Ishod 5	Povezati održive oblike proizvodnje, konvencionalnu proizvodnju I njihov utjecaj na okoliš.	8%	8%	16%	8%
Ishod 6	Istražiti i prezentirati primjenu LCA metodologija na odabrani proizvod	Uvjet za pristupanje pismenom ispitu (20%)			
Ukupno % ocjenskih bodova		40%	40%	100%	50%
Udio u ECTS		2	2		

Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Uvod u ekološku zaštitu; definicije i pojmovi iz područja zaštite okoliša	I1	Multimedijska prezentacija materijala s temom iz predavanja - rasprava sa studentima (razlika između zaštite prirode, zaštite okoliša i ekologije)	I1
2.	Globalne promjene u okolišu Izvori onečišćenja i unos onečišćujućih tvari u okoliš	I1, I2	Rasprava sa studentima: pregled najvećih ekoloških nesreća	I1, I2
3.	Zemljina atmosfera kemijski sastav i struktura, atmosferski apsorpcijski spektar	I1, I2	Multimedijska prezentacija materijala s temom iz predavanja	I1, I2
4.	Uloga stratosferskog ozona	I1, I2	Važnost ozona I posljedice njegove destrukcije - primjeri iz prakse	I1, I2
5.	Antropogeni utjecaj na atmosferu Klimatski aktivni plinovi (prirodni i antropogeni izvori)	I2	Stratosferski ozon kao globalni problem (Kisele kiše, Efekt staklenika, Fotokemijski smog, izvori emisije SO _x i NO _x , "Chapmanov ozonski ciklus", Freoni, organski halidi - svojstva, primjena, mehanizmi ujecaja na ozonski omotač)	I2
6.	Hidrološki ciklus I vodni resursi Značajke prirodnih voda, klasifikacija vodotoka	I2	Fizikalno - kemijska svojstva različitih uzoraka voda - demonstracija	I2
7.	Antropogeni utjecaj na vode. Karateristike I podjela otpadnih voda	I2	Multimedijska prezentacija materijala s temom iz predavanja - rasprava sa studentima; povezivanje uzroka I posljedica onečišćenja voda	I2
8.	Stupnjevi obrade otpadnih voda	I2	Prezentacija rada pročišćivača otpadnih voda	I2
9.	Osnove gospodarenja otpadom Krući otpad - kategorizacija, količine i sastav. <i>Ponovna uporaba i oporaba materijala (reuse & recycle)</i>	I3	Ocjena pojedinih kategorija otpada s obzirom na oporabljivost Fizikalno-kemijske karakteristike izabranih tvari otpada.	I3
10.	Opasni otpad -definicija, klasifikacija, <i>Postojani organski onečišćivači izvori, toksičnost i mjere zbrinjavanja</i>	I3	Svojstva dioksina, furana, poliklorirani bifenila, policiklički aromatski ugljikovodici i dr.	I3
11.	Utjecaj energetike, industrije i prometa na okoliš - pregled emisija onečišćujućih tvari u okolišu	I3	Globalna energetska bilanca	I3



SYLLABUS KOLEGIJA

12.	Politika zaštite okoliša Nastanak i razvoj politike zaštite okoliša, zakonodavna tijela, pravilnici	14	Utjecaj zakonodavstva u RH/EU u području zaštite okoliša- važnost orijentacije industrije na „zelena“ poslovna rješenja	I4
13.	Sustavi upravljanja okolišem	14, 15	Upravljanje okolišem i nezavisno ocjenjivanje kao alat održivog razvoja	I4, I5
14.	Ekološki pristupi proizvodnji Procijena životnog ciklusa proizvoda, Eko-konstruiranje, Čistija proizvodnja	14, 15	Studentski seminari Primjena LCA metodologije na odabrani proizvodi – “case study”	I5, I6
15.	Utjecaj suvremene industrije na okoliš	15, 16	Studentski seminari: Ekološka svijest - pretpostavka rješavanja ekoloških problema	I5, I6

Literatura (osnovna / dopunska)

Obavezna literatura

1. V. Glavač, Uvod u globalnu ekologiju. Hrvatska sveučilišna naklada, Zagreb, 2001.

Dopunska literatura:

1. F. Briški, Zaštita okoliša, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Zagreb, 2016.
2. C.N.Sawyer, P.L. McCarty, G.F. Parkin, Chemistry for environmental engineering and science. McGraw-Hill, 2003.



SYLLABUS KOLEGIJA

Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	Fleksibilni obradni sustavi
Šifra kolegija u ISVU-u:	38424
Nositelj kolegija	Doc.dr.sc. Srđan Medić
Suradnici na kolegiju:	-
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Specijalistički diplomski stručni studij strojarstva
ECTS bodovi:	7,5
Semestar izvođenja kolegija:	1.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	Ne
Ciljevi kolegija:	Programom kolegija student usvaja znanja i stječe kompetencije za izbor, primjenu, uvođenje, programiranje, logistiku, eksploataciju i održavanje suvremenih obradnih fleksibilnih sustava u strojarскоj proizvodnji.

Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	30	Prisustvo na nastavi 60%
Vježbe (auditorne, jezične):	15	Prisustvo na nastavi 60%
Vježbe (laboratorijske, praktične):		
Terenska nastava:		
Ostalo: Seminarski rad	15	Izrada seminarskog rada
UKUPNO:	60	

Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI	Kolokvij	Ispit	Seminar	Ukupno	Prolaz	Vremenski priznavanja ishoda okvir
Ishod 1 Teorijski opisati izbor, primjenu, uvođenje, logistiku, eksploataciju i održavanje suvremenih obradnih sustava u strojarскоj proizvodnji.	5	9				Do kraja akademske godine
Ishod 2 Razlikovati vrste fleksibilnih obradnih sustava ovisno o kvaliteti	5	9				Do kraja akademske godine
Ishod 3 Razumijevati osnovne pretpostavke automatske izmjene alata i obartka, izraditi program upravljanja na automatu.	5	9	4			Do kraja akademske godine
Ishod 4 Planirati fleksibilni obradni sustav	5	9	4			Do kraja akademske godine



SYLLABUS KOLEGIJA

Ishod 5	Upravlјati proizvodnjom ovisno o zahtjevu proizvoda i proizvodne linije	5	9	4			Do kraja akademske godine
Ishod 6	Pratiti nadzor i dijagnostiku fleksibilnih obradnih sustava	5	9	4			Do kraja akademske godine
Ukupno % ocjenskih bodova		30	54	16	100	50	
Udio u ECTS		2,25	4,05	1,2	7,5		

Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja isplitu					
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Teorijski opisati izbor, primjenu, uvođenje, logistiku, eksploataciju i održavanje suvremenih obradnih sustava u strojarskoj proizvodnji.	10		10	5
Ishod 2	Razlikovati vrste fleksibilnih obradnih sustava ovisno o kvaliteti	10	8	18	9
Ishod 3	Razumijevati osnovne pretpostavke automatske izmjene alata i obartka, izraditi program upravljanja na automatu.	10	8	18	9
Ishod 4	Planirati fleksibilni obradni sustav	10	8	18	9
Ishod 5	Upravlјati proizvodnjom ovisno o zahtjevu proizvoda i proizvodne linije	10	8	18	9
Ishod 6	Pratiti nadzor i dijagnostiku fleksibilnih obradnih sustava	10	8	18	9
Ukupno % ocjenskih bodova		60	40	100	50
Udio u ECTS		4,5	3	7,5	

Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Uvod i osnove fleksibilne proizvodnje.	I1	Uvod i osnove fleksibilne proizvodnje primjena u praksi	I1
2.	Suvremene tehnologije i osnove fleksibilne proizvodnje, tehnološki prostor,	I2	Suvremene tehnologije i osnove fleksibilne proizvodnje, tehnološki prostor – određivanje parametara	I2
3.	Fina obrada, tvrda obrada, HSC obrada, suha obrada, mikro obrada	I2	Fina obrada, tvrda obrada, HSC obrada, suha obrada, mikro obrada – razlike obrade i parametri postupaka	I2
4.	Osnovne predpostavke i cilj automatske izmjene alata (AIA) i obradtka (AIO)	I3	Osnovne predpostavke i cilj automatske izmjene alata (AIA) i obradtka (AIO) – primjena u praksi	I3
5.	Posluživanje obradnih sustava	I3	Posluživanje obradnih sustava – funkcija i klasifikacija	I3
6.	Višeoperacijski modularni, fleksibilni numeričko upravljani alatni strojevi	I3	Višeoperacijski modularni, fleksibilni numeričko upravljani alatni strojevi	I3
7.	Suvremeni koncepti pogona, mjerenja i upravljanja obradnih sustava	I3	Suvremeni koncepti pogona, mjerenja i upravljanja obradnih sustava	I3



SYLLABUS KOLEGIJA

8.	Fleksibilne obradne prostorne strukture	I3	Fleksibilne obradne prostorne strukture – primjena	I3
9.	Planiranje, projektiranje, uvođenje i simulacija fleksibilnog obradnog sustava	I4	Planiranje, projektiranje, uvođenje i simulacija fleksibilnog obradnog sustava, parametri	I4
10.	Automatizacija i integralno upravljanje proizvodnjom	I4	Automatizacija i integralno upravljanje proizvodnjom - optimiranje	I4
11.	Koncept i uvođenje CIM sustava (definicije, CAD, CAP, CAM, CAD/CAM, CAQ, PPC)	I5	Prezentacija seminarskih radova	I1-I6
12.	Horizontalni i vertikalni glodači obradni centar	I5	Prezentacija seminarskih radova	I1-I6
13.	Horizontalni i vertikalni tokarski obradni centar	I5	Prezentacija seminarskih radova	I1-I6
14.	Nadzor i dijagnostika FOS-a. Simulacija FOS-a, osvrt na CIM koncept i IPS. Osnove digitalizacije i CAD/CAM izrada dijelova	I6	Prezentacija seminarskih radova	I1-I6
15.	Fleksibilni sustavi u oblikovanju metala deformiranjem.	I6	Prezentacija seminarskih radova	I1-I6

Literatura (osnovna / dopunska)

Cebalo, Fleksibilni obradni sustavi, R. Cebalo, vlastito izdanje, 1995
R. Cebalo, Alatni strojevi i obr. sustavi – zadaci, R. Cebalo, vlastito izdanje, 2000
R. Cebalo, Alatni strojevi – odabrana poglavlja, R. Cebalo, vlastito izdanje, 2000
- Medić: PPT Prezentacija Fleksibilni obradni sustavi



SYLLABUS KOLEGIJA

Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	INFORMACIJSKI SUSTAVI U STROJARSTVU
Šifra kolegija u ISVU-u:	83228
Nositelj kolegija	prof. dr. sc. Ljerka Luić, prof. struč. stud.
Suradnici na kolegiju:	dr. sc. Adam Stančić, v. pred.
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni diplomski studij Strojarsstvo
ECTS bodovi:	7,5
Semestar izvođenja kolegija:	IV.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	-
Ciljevi kolegija:	<p><i>Fundamentalni/glavni cilj</i> usmjeren je na stjecanje teorijskih znanja iz područja informacijskih sustava nužnog za suvremeno poslovanje u strojarstvu temeljeno na informatiziranim poslovnim procesima i usvajanje osnovnih digitalnih kompetencija bitnih za osobni rad s aplikativno-softverskim rješenjima u strojarstvu.</p> <p><i>Aplikativni/potporni ciljevi</i> usmjereni su na razvijanje socijalnih, kognitivnih i digitalno-prezentacijskih vještina uz samostalnost u individualnom radu te primjenu projektnog pristupa u timskom radu.</p>

Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	30	nazočnost studenta na 60% sati, aktivno sudjelovanje
Vježbe (auditorne, jezične):	8	nazočnost studenta na 60% sati, aktivno sudjelovanje
Vježbe (laboratorijske, praktične):	40	nazočnost studenta na 60% sati, izrada lab-IT vježbe
Terenska nastava:	4	obvezna nazočnost nastavi, izrada eseja/kritički osvrt
Ostalo:	8	individualni rad studenta u elektroničkom okruženju
UKUPNO:	90	

Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Seminarski rad	1. vježba	2. vježba	Esej	Usmeno izlaganje	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Opisati pojam, bitna obilježja i trendove razvoja informacijskog društva.	10%					10%	8%	Do kraja tekuće ak. god.
Ishod 2	Klasificirati značaj informacijskog sustava (IS) u suvremenom upravljanju strojarstvom.	25%					25%	15%	Do kraja tekuće ak. god.
Ishod 3	Elaborirati informacijsku integraciju ISuS segmenata: proizvodni, logistički, kadrovski.		10%				10%	6%	Do kraja tekuće ak. god.



SYLLABUS KOLEGIJA

ISHODI		Seminarski rad	1. vježba	2. vježba	Esej	Usmeno izlaganje	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 4	<i>Demonstrirati</i> projektni pristup izgradnji integriranih poslovno-informacijskih sustava.			10%			10%	6%	Do kraja tekuće ak. god.
Ishod 5	<i>Komparirati</i> teorijska saznanja i primjenu u praksi na primjeru tvrtki s terenske nastave.				10%		10%	5%	Do kraja tekuće ak. god.
Ishod 6	<i>Odabrati, obraditi i prezentirati</i> primjenu IS-a na konkretnom primjeru u strojarstvu.					35%	35%	20%	Do kraja tekuće ak. god.
Ukupno % ocjenskih bodova		35	10	10	10	35	100	60	
Udio u ECTS		2,625	0,75	0,75	0,75	2,625	7,5		

Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu					
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	<i>Opisati</i> pojam, bitna obilježja i trendove razvoja informacijskog društva.	10%		10%	8%
Ishod 2	<i>Klasificirati</i> značaj informacijskog sustava (IS) u suvremenom upravljanju strojarstvom.	25%		25%	15%
Ishod 3	<i>Elaborirati</i> informacijsku integraciju ISuS segmenata: proizvodni, logistički, kadrovski.	10%		10%	6%
Ishod 4	<i>Demonstrirati</i> projektni pristup izgradnji integriranih poslovno-informacijskih sustava.	10%		10%	6%
Ishod 5	<i>Komparirati</i> teorijska saznanja i primjenu u praksi na primjeru tvrtki s terenske nastave.	10%		10%	5%
Ishod 6	<i>Odabrati, obraditi i prezentirati</i> primjenu IS-a na konkretnom primjeru u strojarstvu.		35%	35%	20%
Ukupno % ocjenskih bodova		65	35	100	60
Udio u ECTS		4,875	2,625	7,5	



SYLLABUS KOLEGIJA

Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Upoznavanje sa studentima, sadržajem predmeta, ishodima učenja i metodologijom provedbe nastave.	-	Uvod u informacijsko društvo: povijest, razvoj, informacijska pismenost.	I1
2.	Semantika informacijskih sustava: pojam, zadaće, ciljevi, struktura.	I1	Globalni i nacionalni razvoj informacijskog društva: pretraživanje korištenjem interneta, rasprava.	I1
3.	Semantika informacijskih sustava: razvojni ciklus, procjena značaja IS-a u strojarstvu.	I2	Procjena značaja IS-a za proizvodno-strojarsku tvrtku: analiza konkretnih primjera iz prakse.	I2
4.	Vrste informacijskih sustava: klasični, transakcijski, poslovni, ekspertni, upravljački.	I2	Procjena značaja IS-a za uslužno-strojarsku tvrtku: analiza konkretnih primjera iz prakse.	I2
5.	Strateško planiranje informacijskih sustava: metode i tehnike, matrica poslovne tehnologije.	I2	Dijagonalizacija P/K matrice poslovne tehnologije: razrada konkretnog problema iz strojarstva.	I2
6.	Strateško planiranje informacijskih sustava: odnos poslovne, IS i IT strategije.	I2	Izrada koncepta objedinjene PS-IS-IT strategije: timski rad studenata, izrada nacrtu strategije.	I2
7.	Informacijski sustavi za upravljanje resursima: proizvodnih i uslužnih poduzeća u strojarstvu.	I3	Pregled IS sustava za upravljanje strojarskom tvrtkom: demonstracija/ analiza standardnih aplikacija.	I3
8.	Informacijski sustavi i poslovni procesi u strojarstvu: proizvodni segmenti poslovanja.	I3	Terenska nastava/posjeta proizvodnoj tvrtki: detektiranje stupnja izgrađenosti ISuS sustava.	I3
9.	Informacijski sustavi i poslovni procesi u strojarstvu: logistički segmenti poslovanja.	I3	Terenska nastava/posjeta uslužno-servisnoj tvrtki: detektiranje stupnja izgrađenosti ISuS sustava.	I3
10.	Informacijski sustavi i poslovni procesi u strojarstvu: financijsko-kadrovski segmenti poslovanja.	I3	Elaboracija ISuS sustava posjećenih organizacija: definiranje timova i tema seminarskih radova.	I3
11.	Integrirani informacijski sustavi u strojarstvu: tehnološka, podatkovna i projektna integracija.	I4	Samostalni rad na odabranoj IS aplikaciji: računalne vježbe u informatičkom kabinetu.	I4
12.	Upravljanje informacijskim sustavima u strojarstvu: planiranje projektnih aktivnosti i resursa.	I4	Samostalni rad na odabranoj IS aplikaciji: računalne vježbe u informatičkom kabinetu.	I4
13.	Sigurnost informacijskih sustava u strojarstvu: ključni faktori, upravljanje sigurnosnim rizicima.	I5	Timski rad na odabranoj IS aplikaciji: računalne vježbe u informatičkom kabinetu.	I5
14.	Informacijski sustav u strojarstvu i e-poslovanje: trendovi, modeli, zakonski okvir, digitalizacija.	I6	Timski rad na odabranoj IS aplikaciji: računalne vježbe u informatičkom kabinetu.	I5
15.	Zaključne misli o ISuS i informacijskom društvu: digitalna ekonomija vs. nacionalna perspektiva.	I6	Prezentacija primjene odabrane ISuS tematike: pred-rok za studente koji su ispunili uvjete za ispit.	I6



SYLLABUS KOLEGIJA

Literatura (osnovna / dopunska)

Osnovna

1. Prince, B. ; Rainer, R.K.: *Introduction to Information Systems*. 9. izdanje, Wiley, 2021.
2. Brumec, J. ; Brumec, S. *Modeliranje poslovnih procesa*. Školska knjiga, Zagreb. 2018.
3. Luić, L.: *Informacijski sustavi – udžbenik*. Veleučilište u Karlovcu, Karlovac, 2009.
4. Majdančić, N.: *Izgradnja informacijskih sustava proizvodnih poduzeća*. Slavonski brod, 2004.

Dopunska:

1. Varga, M.: *Upravljanje podacima*. Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 3. dopunjeno izdanje, 2023.
2. Gronwald, K.D. *Integrated Business Information Systems: A Holistic View of the Linked Business Process Chain ERP-SCM-CRM-BI-Big Data*. 2. izdanje, Springer, 2020.
3. Pejić Bach, M. i sur. *Informacijski sustavi u poslovanju*, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2016.
4. Šimović, V.; Ružić-Baf, M.: *Suvremeni informacijski sustavi*, Sveučilište Jurja Dobrile u Puli, Pula, 2013.



SYLLABUS KOLEGIJA

Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	INŽENJERSTVO POVRŠINA
Šifra kolegija u ISVU-u:	38409
Nositelj kolegija	Tomislav Božić
Suradnici na kolegiju:	Dr.sc.Jasna Halambek
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Specijalistički studij proizvodnog strojarstva
ECTS bodovi:	7,5
Semestar izvođenja kolegija:	1(prvi)
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	Bez uvjeta
Ciljevi kolegija:	Teoretsko i praktično upoznavanje s obradama koje utiču na promjenu strukture, sastava i karakteristika obrađenih površina strojnih dijelova

Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	45	75% prisutnost
Vježbe (auditorne, jezične):	20	75% prisutnost
Vježbe (laboratorijske, praktične):	15	100% prisutnost
Terenska nastava:	10	100% prisutnost
Ostalo:		
UKUPNO:	90	

Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Kontinuirana provjera znanja	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Osnovni pregled obrada koje mijenjaju uvjete na površini materijala		5%		5%	2,5%	Do kraja ak.godine
Ishod 2	Teoretska razmatranja pojmova inženjerstva površina		5%		5%	2,5%	Do kraja ak.godine
Ishod 3	Značenje inženjerstva površina i implementacija u tehnološku kompoziciju	10%	10%		20%	10%	Do kraja ak.godine
Ishod 4	Uočavanje i rješavanje problema postupaka površinskih zaštita strojnih dijelova			20%	20%	10%	Do kraja ak.godine
Ishod 5	Termodifuzijski postupci		20%		20%	10%	Do kraja ak.godine
Ishod 6	Kontrola kvalitete postupaka za vrijeme i nakon obrade	10%	20%		30%	15%	Do kraja ak.godine
Ukupno % ocjenskih bodova		20	60	20	100	50	
Udio u ECTS		1,5	4,5	1,5	7,5		



SYLLABUS KOLEGIJA

Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu		Ispunjenje obveza studenta po vrsti nastave			
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Osnovni pregled obrada koje mijenjaju uvjete na površini materijala	5%		5%	2,5%
Ishod 2	Teoretska razmatranja pojmova inženjerstva površina	5%		5%	2,5%
Ishod 3	Značenje inženjerstva površina i implementacija u tehnološku kompoziciju	10%	10%	20%	10%
Ishod 4	Uočavanje i rješavanje problema postupaka površinskih zaštita strojnih dijelova	20%		20%	10%
Ishod 5	Termodifuzijski postupci	10%	10%	20%	10%
Ishod 6	Kontrola kvalitete postupaka za vrijeme i nakon obrade	20%	10%	30%	15%
Ukupno % ocjenskih bodova		70%	30%	100%	50%
Udio u ECTS		5,25	2,25	7,5	

Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Uvodna razmatranja o inženjerstvu površina	I1;I2	Oprema za provođenje postupaka promjene svojstava površine	I1
2.	Analiza obrada koje utječu na promjenu sastava i svojstava površina	I1;I2	Upoznavanja sa postupcima termodifuzije u realnim(industrijskim) uvjetima	I2;I3;I5
3.	Analiza eksploatacijskih uvjeta	I1;I2;I3	Oprema za kontrolu kvalitete termodifuzijskih procesa	I6
4.	Plinske atmosfere	I5	Standardi i propisi za provođenje i kontrolu kvalitete procesa	I6
5.	Termodifuzijski procesi, provođenje, parcijalna difuzija(zaštita), kontrola kvalitete provođenja procesa	I3;I4;I5 ,I6	Odabir kontrolnih uzoraka, načini kontrole kvalitete	I5;I6
6.	Cementacija u različitim agregatnim stanjima, kontrola izvođenja, analiza rezultata i korektivne aktivnosti	I3;I4;I5 ,I6	Priprema i ispitivanje uzoraka na mikrotvrdomjeru, Izrada dijagrama mikrotvdoće, analiza rezultata	I6
7.	Cementacija u različitim agregatnim stanjima, kontrola izvođenja, analiza rezultata i korektivne aktivnosti	I3;I4;I5 ,I6	Toplinske pojave pri brušenju i njihov utjecaj na kvalitetu proizvoda	I6
8.	Klasično, kratkotrajno-kompleksno nitriranje i ionitriranje, kontrola kvalitete za vrijeme i nakon procesa	I3;I4;I5 ,I6	Primjena inhibitora korozije	I4
9.	Klasično, kratkotrajno-kompleksno nitriranje i ionitriranje, kontrola kvalitete za vrijeme i nakon procesa	I3;I4;I5 ,I6	Galvansko pobakrivanje, niklanje, fosfatiranje i bruniranje	I4
10.	Boriranje, plameno i induksijsko kaljenje	I3;I4;I5 ,I6	Elektrokemijska i kemijska oksidacija aluminijska	I4
11.	Kontrola kvalitete svih termodifuzijskih procesa kao i površinskih kaljenja	I4;I5;I6		



SYLLABUS KOLEGIJA

12.	Analiza grešaka pri termodifuziji, mogućnosti otklanjanja	I4		
13.	Kreiranje tehnoloških procesa, kontrolne točke, materijali	I3;I6		
14.	Metalne prevlake. Elektrokemijski postupci modifikacije površine (galvanizacija)	I4		
15.	Modifikacija površine kemijskim reakcijama Zaštita anorganskim prevlakama-oksidi, fosfati i dr.	I4;		

Literatura (osnovna / dopunska)

1. Krumes; Toplinska obrada
2. Gojić: Površinska obrada materijala
3. Esih: Osnove površinske zaštite



SYLLABUS KOLEGIJA

Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	ISPITIVANJE BEZ RAZARANJA
Šifra kolegija u ISVU-u:	38410
Nositelj kolegija	Tomislav Božić
Suradnici na kolegiju:	
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Specijalistički studij proizvodnog strojarstva
ECTS bodovi:	7,5
Semestar izvođenja kolegija:	1
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	Nema uvjeta
Ciljevi kolegija:	Ciljevi kolegija su teorijsko i praktično upoznavanje s metodama ispitivanja grešaka u materijalima bez razaranja(NDT). Upoznavanje sa opsezima i kriterijima o utvrđivanju grešaka te pozicioniranje ispitivanja u tehnološke kompozicije.

Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	45	75% prisutnost
Vježbe (auditorne, jezične):	25	75% prisutnost
Vježbe (laboratorijske, praktične):	15	100% prisutnost
Terenska nastava:	5	100% prisutnost
Ostalo:		
UKUPNO:	90	

Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Kolokvij 1	Kolokvij2	Kolokvij 3	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod1	Osnove NDT metoda, razvoj i primjena	5%			5%	2,5%	Do kraja ak.godine
Ishod2	Kontrola pemetrantskim tekućinama	25%			25%	12,5%	Do kraja ak.godine
Ishod3	Ultrazvučna kontrola		30%		30%	15%	Do kraja ak.godine
Ishod4	Kontrola magnetskim česticama			30%	30%	15%	Do kraja ak.godine
Ishod5	Analiza NDT standarda	5%			5%	2,5%	Do kraja ak.godine
Ishod6	Pozicioniranje NDT metoda u tehnološkom procesu	5%			5%	2,5%	Do kraja ak.godine
Ukupno % ocjenskih bodova		40%	30%	30%	100%	50%	
Udio u ECTS		3,0	2,25	2,25	7,5		



SYLLABUS KOLEGIJA

Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu		Ispunjenje obveza studenata po vrsti nastave			
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Osnove NDT metoda, razvoj i primjena	5%		5%	2,5%
Ishod 2	Kontrola penetrantskim tekućinama	20%	5%	25%	12,5%
Ishod 3	Ultrazvučna kontrola	20%	5%	25%	12,5%
Ishod 4	Kontrola magnetskim česticama	20%	5%	25%	12,5%
Ishod 5	Analiza NDT standarda	5%	5%	10%	5%
Ishod 6	Pozicioniranje NDT metoda u tehnološkom procesu	5%	5%	10%	5%
Ukupno % ocjenskih bodova		75%	25%	100%	
Udio u ECTS		5,625	1,875	7,5	

Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Pregled osnovnih NDT metoda, razvoj kroz povijest	I1	Priprema, izvođenje i registriranje rezultata ispitivanja penetrantskim tekućinama na primjeru radijalno-aksijalnog ležaja	I2;I5
2.	Osnove kontrola penetrantskim tekućinama	I2	Formiranje formulara kontrole kvalitete, upis rezultata i usporedba rezultata sa zadanim kriterijem, normom ili standardom. Ocjena uspješnosti	I5;I6
3.	Sredstva i oprema za izvođenje kontrole penetrantskim tekućinama	I2	Upoznavanja s ultrazvučnom opremom, kalibriranje na test blokovima, opis karakterističnih odjeka	I3
4.	Industrijske vježbe „penetranti“	I2	Ispitivanje ultrazvučnom metodom prijanjanje bijele kovine na tijelo ležaja. Analiza, opis i stanje kvalitete prijanjanja temeljeno na ispitivanju	I3
5.	Analiza kontrole kvalitete radijalnog ležaja i aksijalnog segmenta	I2;I5;I6	Ocjena kvalitete ultrazvučnog ispitivanja, uspoređivanjem dobivenih rezultata s zadanom normom ili standardom	I3
6.	Osnove Ultrazvučne metode ispitivanja	I3	Priprema, izvođenje i registracija rezultata ispitivanja magnetnim prahom na primjeru kućišta ležaja	I4
7.	Analiza kontrole kvalitete radijalnog ležaja i aksijalnog segmenta	I3;I5;I6	Izvođenje demagnetizacije, utjecaj na kvalitetu	I4
8.	Sredstva, oprema i mogućnosti izvođenja UZ kontrole	I3	Analiza rezultata, usporedba s zadanom normom, ocjena kvalitete, eventualno tehnološko sugeriranje korektivnih aktivnosti	I4
9.	Industrijske vježbe UZ ispitivanja	I3	Analiza debljine stjenki korozijom oštećenih metalnih konstrukcija	I3
10.	Osnove ispitivanja magnetskim česticama	I4	Uloga NDT ispitivanja na preventivno održavanje strojarских konstrukcija	I6
11.	Sredstva, oprema i mogućnosti izvođenja kontrole magnetskim česticama	I4	Uloga NDT ispitivanja na rokove gotovosti kod složenih strojarских	I6;I5



SYLLABUS KOLEGIJA

			konstrukcija ili objekata prilikom remonta	
12.	Industrijske vježbe Magnetnim česticama na primjeru ispitivanja tijela ležaja	14		
13.	Standardi i norme NDT ispitivanja	15		
14.	Izrada pratećih dokumenata i zapisa o NDT ispitivanju, analiza rezultata	15		
15.	Kreiranje tehnološkog procesa s pozicije kontrole kvalitete na NDT ispitivanju	16		

Literatura (osnovna / dopunska)

1. Penetrantska kontrola- Vjera Krstelj
2. Ultrazvučna kontrola- Vjera Krstelj
3. Kontrola bez razaranja Alemka Žagar Maričić
4. Međunarodni standardi NDT metode



SYLLABUS KOLEGIJA

Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	Kontrola kvalitete proizvoda
Šifra kolegija u ISVU-u:	116161
Nositelj kolegija	Doc.dr.sc. Srđan Medić
Suradnici na kolegiju:	-
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Specijalistički diplomski stručni studij strojarstva
ECTS bodovi:	7,5
Semestar izvođenja kolegija:	3.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	Ne
Ciljevi kolegija:	Cilj je studentu pružiti znanja za razumijevanje svrhe i ciljeva kontrole kvalitete, za obuhvaćanje i praćenje troškova kvalitete, kao i za utvrđivanje njihovog utjecaja na poslovni rezultat. Također je cilj usaditi studentima znanja za razumijevanje i primjenu procesnog pristupa upravljanja kvalitetom organizacije te alata i metoda upravljanja kvalitetom, odnosno razumijevanje zahtjeva za standardizaciju procesa sukladno međunarodnim normama. Detaljno će se obraditi statističke metode praćenja kvalitete, kontrolne karte, statistička kontrola procesa, analiza sposobnosti procesa s pripadajućim indeksima. Objasniti će se timski rad i uloga ljudskog faktora, karakteristika tima i grupe, uloga vođe i lidera, struktura sastanka, motivacija, teorije motivacije, ocjena trenutnog položaja, novac kao motivirajući faktor

Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	30	Prisustvo na nastavi 60%
Vježbe (auditorne, jezične):	15	Prisustvo na nastavi 60%
Vježbe (laboratorijske, praktične):		
Terenska nastava:		
Ostalo: Seminarski rad	15	Izrada seminarskog rada
UKUPNO:	60	

Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Kolokvij	Ispit	Seminar	Ukupno	Prolaz	Vremenski priznavanja ishoda okvir
Ishod 1	Interpretirati stajališta u definiranju kvalitete te obilježja i mjerila njezine razine, kao i temeljna načela kontrole kvalitete	5	9				Do kraja akademske godine
Ishod 2	Prepoznati, obuhvatiti i interpretirati troškove kvalitete te razlikovati i primijeniti alate i metode kontrole kvalitete	5	9				Do kraja akademske godine



SYLLABUS KOLEGIJA

Ishod 3	Provoditi statističku kontrolu procesa u nekoj organizaciji	5	9	4			Do kraja akademske godine
Ishod 4	Odrediti indekse sposobnosti procesa	5	9	4			Do kraja akademske godine
Ishod 5	Primjeniti metode poboljšavanja kvalitete	5	9	4			Do kraja akademske godine
Ishod 6	Izraditi plan kontrole kvalitete i samostalno provoditi kontrolu kvalitete proizvoda	5	9	4			Do kraja akademske godine
Ukupno % ocjenskih bodova		30	54	16	100	50	
Udio u ECTS		2,25	4,05	1,2	7,5		

Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu					
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Interpretirati stajališta u definiranju kvalitete te obilježja i mjerila njezine razine, kao i temeljna načela kontrole kvalitete	10		10	5
Ishod 2	Prepoznati, obuhvatiti i interpretirati troškove kvalitete te razlikovati i primijeniti alate i metode kontrole kvalitete	10	8	18	9
Ishod 3	Provoditi statističku kontrolu procesa u nekoj organizaciji	10	8	18	9
Ishod 4	Odrediti indekse sposobnosti procesa	10	8	18	9
Ishod 5	Primjeniti metode poboljšavanja kvalitete	10	8	18	9
Ishod 6	Izraditi plan kontrole kvalitete i samostalno provoditi kontrolu kvalitete proizvoda	10	8	18	9
Ukupno % ocjenskih bodova		60	40	100	50
Udio u ECTS		4,5	3	7,5	

Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Pojam i stajališta u definiranju kvalitete. Temeljna obilježja i mjerila razine kvalitete.	I1	Procesni pristup upravljanju u kontekstu upravljanja kvalitetom.	I1
2.	Razvoj i definiranje kontrole kvalitete (kontrola kvalitete – osiguranje kvalitete – upravljanje kvalitetom).	I1, I2	PDCA ciklus i njegova primjena.	I2
3.	Temeljna načela kontrole kvalitete.	I1	Kontinuirano unapređenje kvalitete primjenom krugova kvalitete i kaizen pristupa	I2



SYLLABUS KOLEGIJA

4.	Pojam i vrste troškova kvalitete.	I2	Obuhvaćanje i izvještavanje troškova kvalitete.	I3
5.	Alati za kontrolu kvalitete	I3	Primjena alata za kontrolu kvalitete na praktičnom primjeru.	I3
6.	Statističko praćenje procesa (SPC metode)	I3	Primjena SPC metoda na praktičnom primjeru.	I3
7.	Kontrolne karte	I3	Primjena kontrolne karte na praktičnom primjeru	I3
8.	Analiza sposobnosti procesa	I3	Primjena analize sposobnosti procesa na praktičnom primjeru	I3
9.	Indeksi sposobnosti procesa	I4	Izračunavanje indeksa sposobnosti procesa na stvarnom primjeru	I4
10.	Analiza ponovljivosti i obnovljivosti (R&R)	I4	Primjer R&R analize kod kontrole jednog proizvoda	I4
11.	FMEA analiza	I5	Praktični primjer FMEA analize u procjeni rizika nekog proizvoda	I5
12.	Nesukladnosti , korekcije i popravne radnje	I5	Prezentacije seminarskih radova	I1-I6
13.	Metode poboljšavanja kvalitete	I5	Prezentacije seminarskih radova	I1-I6
14.	Metode poboljšavanja kvalitete	I5	Prezentacije seminarskih radova	I1-I6
15.	Planiranje kontrole kvalitete	I6	Prezentacije seminarskih radova	I1-I6

Literatura (osnovna / dopunska)

Osnovna:

- Lazibat, T.: Upravljanje kvalitetom, Znanstvena knjiga, Zagreb, 2009.
- Ž. Kondić: Kvalitete i ISO 9001 – primjena, Veleučilište u Varaždinu, 1. izdanje, 2002.

Dopunska:

- znanstveni i stručni članci vezani uz osiguranje i upravljanje kvalitetom
- prezentacija Srđan Medić – kontrola kvalitete



SYLLABUS KOLEGIJA

Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	Mehanički integritet strojeva
Šifra kolegija u ISVU-u:	38423
Nositelj kolegija	dr.sc. Josip Hoster, prof. struč.stud.
Suradnici na kolegiju:	-
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Specijalistički diplomski stručni studij strojarstva
ECTS bodovi:	7.5
Semestar izvođenja kolegija:	II
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	ne
Ciljevi kolegija:	Programom kolegija studenti usvajaju osnove proračuna elemenata konstrukcija i strojeva pri pojavi puzanja, pukotina, trošenja i primjene teorije plastičnosti. Kroz vježbe će studenti usvojiti primjenu jednadžbi na brojčanim primjerima.

Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	45	80% prisustva na predavanjima
Vježbe (auditorne, jezične):	45	80% prisustva na vježbama
Vježbe (laboratorijske, praktične):	-	
Terenska nastava:	-	
Ostalo:	-	
UKUPNO:	90	80% prisustva na predavanjima i vježbama

Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Zadace	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1 Definirati pojmove dinamička čvrstoća materijala, koncentracija naprezanja, pukotina, otpornost materijala na širenje pukotine, puzanje materijala, trošenje i oštećenje kompozita.	8%			8%	4%	Do kraja ak.god.
Ishod 2 Opisati načine proračuna vijeka trajanja strojnog elementa prema kriterijima dinamičke čvrstoće, širenja pukotina,		12%		12%	6%	Do kraja ak.god.



SYLLABUS KOLEGIJA

	puzanja i trošenja.						
Ishod 3	Opisati proračun plastičnog tečenja materijala, elastičnog povrata i zaostalih naprezanja.		16%		16%	8%	Do kraja ak.god.
Ishod 4	Izračunati dopuštena opterećenja strojnih dijelova u uvjetima puzanja i dimenzionirati ih.	20%			20%	10%	Do kraja ak.god.
Ishod 5	Opisati osnove teorije trošenja. Opisati spregu mehaničkih i termodinamičkih veličina pri klizanju površina uz pritisak		10%		10%	5%	Do kraja ak.god.
Ishod 6	Opisati osnove teorije oštećenja kompozitnih materijala			34%	34%	17%	Do kraja ak.god.
Ukupno % ocjenskih bodova		28%	38%	34%	100%	50%	
Udio u ECTS		2,5	3,5	1,5	7,5		

Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu					
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Definirati pojmove dinamička čvrstoća materijala, koncentracija naprezanja, pukotina, otpornost materijala na širenje pukotine, puzanje materijala, trošenje i oštećenje kompozita.		16%	16%	8%
Ishod 2	Opisati načine proračuna vijeka trajanja strojnih dijelova prema kriterijima dinamičke čvrstoće, širenja pukotina, puzanja i trošenja.		10%	10%	5%
Ishod 3	Opisati proračun plastičnog tečenja materijala, elastičnog povrata i zaostalih naprezanja.	20%		20%	10%
Ishod 4	Izračunati dopuštena opterećenja strojnih dijelova u uvjetima puzanja i dimenzionirati ih.	10%		10%	
Ishod 5	Opisati osnove teorije trošenja. Opisati spregu mehaničkih i	10%		10%	



SYLLABUS KOLEGIJA

	termodinamičkih veličina pri klizanju površina uz pritisak				
Ishod 6	Opisati osnove teorije oštećenja kompozitnih materijala	24%			
Ukupno % ocjenskih bodova		74%	26%	100%	50%
Udio u ECTS		5,7	1,8	7,5	

Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Dinamička čvrstoća materijala. Utjecaj geometrije na koncentraciju naprezanja. Pogonska čvrstoća. Ciklus naprezanja.	I1	Primjer strojnog elementa - vratila za prikaz utjecaja geometrije obrade i rubnih uvjeta na pogonsku čvrstoću	I1
2.	Wöhlerov dijagram. Smithov dojagram. Utjecajni faktori na koncentraciju naprezanja	I1	Konstruiranje Wöhlerovog dijagrama. Logaritamsko mjerilo. Konstruiranje Smithovog dijagrama na osnovi Wöhlerovog i statičkih karakteristika materijala	I1
3.	Dinamičko opterećenje promjenjive amplitude. Spektar naprezanja i opterećenja. Vremenska čvrstoća. Niskociklička čvrstoća. Teorije akumulacije oštećenja	I1	Konstruiranje krivulje sprektra naprezanja. Primjena teorija akumulacije oštećenja u proračunu i dimenzioniranju strojnih elemenata. Izračunvanje vremenske čvrstoće strojnih elemenata	I1
4.	Dinamičko složeno opterećenje vratila. Ciklus naprezanja. Teorije pogonske čvrstoće pri kombiniranom naprezanju materijala. Proporcionalno i neproporcionalno naprezanje	I2	Dimenzioniranje strojnih elemenata dinamički kombinirano opterećenih. Vratilo opterećeno na savijanje i uvijanje	I2
5.	Strojni elementi opterećeni pri povišenoj temeperaturi. Puzanje materijala. Teorije opisivanja plastične deformacije u vremenu	I4	Izračunavanje vijeka trajanja strojnih elemenata pri puzanju prema kriteriju dopuštene plastične deformacije	I4
6.	Teorije predviđanja vijeka trajanja strojnih elemenata pri različitim radnim uvjetima na povišenoj temperaturi. Utjecaj prekida naprezanja na vijek trajanja	I4	Izračunavanje vijeka trajanja strojnih elemenata pri različitim radnim uvjetima na povišenoj temperaturi prema kriteriju loma	I4
7.	Teorije predviđanja vijeka trajanja strojnih elemenata pri različitim radnim uvjetima na povišenoj temperaturi. Utjecaj dinamičkog naprezanja na vijek trajanja. Teorije akumulacije kombiniranog oštećenja	I4	Izračunavanje vijeka trajanja strojnih elemenata pri različitim radnim uvjetima na povišenoj temperaturi. Izračun akumulacije oštećenja	I4
8.	Teorija mehanike loma. Pukotina. Faktor intenzivnosti naprezanja	I2	Opisivanje pukotina za različite geometrije strojnih elemenata	I2
9.	Teorija mehanike loma. Elastični i elastoplastični materijal. Otpornost materijala na širenje pukotine	I2	Izračunavanje faktora intenzivnosti naprezanja za različite geometrije strojnih elemenata	I2
10.	Teorija mehanike loma. Širenje pukotine pri dinamičkom naprezanju. Zatupljivanje pri vrhu pukotine	I2	Izračunavanje brzine širenja pukotine pri dinamičkom naprezanju	I2
11.	Teorija mehanike loma. Širenje pukotine pri dinamičkom naprezanju. Sigurnost postojanja pukotine u stojnom elementu	I2	Izračunavanje sigurnosti postojanja pukotine u strojnom elementu pri dinamičkom naprezanju	I2



SYLLABUS KOLEGIJA

12.	Zavareni spojevi. Koncentracija naprezanja u zavarenim spojevima. Parametri mehanike loma u zavarenim spojevima	I2	Izračun utjecaja vrste materijala i parametara zavarivanja na parametre mehanike loma	I2
13.	Teorija trošenja. Brzina trošenja materijala. Ovisnost brzine trošenja o temperatur	I5	Izračunavanje brzine trošenja dijelova u dodiru pri klizanju.	I5
14.	Teorija trošenja. Brzina trošenja materijala. Sprega mehaničkih i termodinamičkih veličina pri klizanju. Tarne spojke	I5	Izračunavanje oblika dijelova spojke u klizanju tijekom trošenja	I5
15.	Teorija plastičnosti. Idealizacije ponašanja materijala. Rasterećenje. Zaostala naprezanja	I3	Izračun raspodjele naprezanja pri pojavi plastičnog tečenja u štapovima i pločama. Izračun pomaka pri rasterećenju te zaostalih naprezanja	I3

Literatura (osnovna / dopunska)

Osnovna:

- 1) Collins, J. A.: Failure of Materials in Mechanical Design, John Wiley&Sons, New York, 2. izdanje, 1993.
- 2) Skupina autora: INŽINJERSKI PRIRUČNIK- IP1, Školska knjiga, Zagreb, 1996.

Dopunska:

- 1) Brnić, J., Turkalj, G.: Nauka o čvrstoći II, Zigo, Rijeka, 2006.
1. Haibach, F.: Betriebsfestigkeit, VDI -Verlag, Düsseldorf, 1. izdanje, 1989.



SYLLABUS KOLEGIJA

Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	Metoda konačnih elemenata 1
Šifra kolegija u ISVU-u:	38407
Nositelj kolegija	Marina Tevčić
Suradnici na kolegiju:	Alen Marković
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni diplomski studij STROJARSTVO
ECTS bodovi:	7,5
Semestar izvođenja kolegija:	I
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	-
Ciljevi kolegija:	Fundamentalni/glavni cilj usmjeren je na: - <i>stjecanje teorijskih i praktičnih znanja iz metode konačnih elemenata (MKE) u strojarstvu</i> . U tome su zastupljena znanja iz Nauke o čvrstoći, matričnog i tenzorskog računa, statike i karakteristika materijala, - <i>usvajanje osnovnih kompetencija za izbor vrste konačnog elementa za diskretizaciju kontinuuma, za izbor rubnih uvjeta, za postavljanje jednadžbe ravnoteže konačnog elementa</i> . Aplikativni/potporni ciljevi usmjereni su na: - <i>razvijanje kognitivnih i prezentacijskih vještina pri pristupu rješavanju strojarskih zadataka metodom konačnih elemenata,</i> - <i>interpretaciju rezultata dobivenih metodom konačnih elemenata.</i>

Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	45	80% (60%) nazočnosti na predavanjima za redovite (izvanredne) studente
Vježbe (auditorne, jezične):		
Vježbe (laboratorijske, praktične):	45	80% (60%) nazočnosti na predavanjima za redovite (izvanredne) studente
Terenska nastava:		
Ostalo:		
UKUPNO:	90	

Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Kol 1	Kol 2	Usmena provjera	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Objasniti značaj primjene metode konačnih elemenata, razlikovati varijacijske principe, prezentirati direktnu formulaciju konačnih elemenata te klasificirati funkcije oblika.			20%	20%	10%	do kraja akademske godine
Ishod 2	Prepoznati i pravilno primijeniti jednodimenzionalne konačne elemente za rješavanje problema čvrstoće štapnih	20%			20%	10%	do kraja akademske godine



SYLLABUS KOLEGIJA

	konstrukcija, analizirati dobivene rezultate proračuna.						
Ishod 3	Prepoznati i pravilno primijeniti trokutne elemente za rješavanje problema čvrstoće konstrukcija, analizirati dobivene rezultate.	20%			20%	10%	do kraja akademske godine
Ishod 4	Prepoznati i pravilno primijeniti pravokutne elemente za rješavanje problema čvrstoće konstrukcija, analizirati dobivene rezultate proračuna.		20%		20%	10%	do kraja akademske godine
Ishod 5	Prepoznati i pravilno primijeniti elemente za trodimenzionalnu analizu konstrukcija, analizirati dobivene rezultate proračuna.		20%		20%	10%	do kraja akademske godine
Ukupno % ocjenskih bodova		40	40	20	100	50	
Udio u ECTS		3	3	1,5	7,5		

Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispit		80% nazočnosti na predavanjima i vježbama			
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Objasniti značaj primjene metode konačnih elemenata, razlikovati varijacijske principe, prezentirati direktnu formulaciju konačnih elemenata te klasificirati funkcije oblika.		20%	20%	10%
Ishod 2	Prepoznati i pravilno primijeniti jednodimenzionalne konačne elemente za rješavanje problema čvrstoće štapnih konstrukcija, analizirati dobivene rezultate proračuna.	20%		20%	10%
Ishod 3	Prepoznati i pravilno primijeniti trokutne elemente za rješavanje problema čvrstoće konstrukcija, analizirati dobivene rezultate.	20%		20%	10%
Ishod 4	Prepoznati i pravilno primijeniti pravokutne elemente za rješavanje problema čvrstoće konstrukcija, analizirati dobivene rezultate proračuna.	20%		20%	10%
Ishod 5	Prepoznati i pravilno primijeniti elemente za trodimenzionalnu analizu konstrukcija, analizirati dobivene rezultate proračuna.	20%		20%	10%
Ukupno % ocjenskih bodova		80	20	100	50
Udio u ECTS		6	1,5	7,5	

Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodom učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Uvod. Pregled razvoja metode konačnih elemenata.	I1	Osnovni konačni elementi i pregled primjene gledanjem primjera.	I1



SYLLABUS KOLEGIJA

2.	Osnove matričnog računa.	I1	Osnovne jednačbe teorije elastičnosti.	I1
3.	Osnovne jednačbe teorije elastičnosti.	I1	Modeliranje u Ansys Workbenchu.	I1
4.	Varijacijski principi.	I1	Priprema geometrije za analizu metodom konačnih elementa.	I1
5.	Direktna formulacija konačnih elemenata.	I1	Modeliranje i analiza štapnih konstrukcija.	I2
6.	Interpolacijski polinomi.	I1	Modeliranje i analiza grednih konstrukcija.	I2
7.	Matrica funkcije oblika.	I1	Modeliranje i analiza rešetkastih nosača.	I2
8.	Globalna formulacija metode konačnih elemenata.	I1	Modeliranje i analiza ploča.	I3, I4
9.	Utjecaj rubnih uvjeta na globalnu jednačbu konačnih elemenata.	I1	Modeliranje i analiza kutijastih nosača.	I3, I4
10.	Određivanje matrice krutosti za osnovni štapni element. Izračunavanje čvornih sila iz raspodjele opterećenja duž osnovnog štapnog elementa.	I1	Modeliranje i analiza 2D problema ravninskog naprezanja i ravninske deformacije.	I3, I4
11.	Raspodjela uzdužnih sila za osnovni štapni element.	I1	Modeliranje i analiza osnosimetričnih konstrukcija.	I3, I4
12.	Određivanje matrice krutosti za osnovni gredni element. Izračunavanje čvornih sila iz raspodjele opterećenja duž osnovnog grednog elementa.	I1	Modeliranje i analiza osnosimetričnih konstrukcija.	I3, I4
13.	Raspodjela momenta savijanja za osnovni gredni element.	I1	Modeliranje i analiza tankostjenih konstrukcija.	I3, I4
14.	Određivanje matrice krutosti za osnovni trokutni element. Izračunavanje čvornih sila iz raspodjele opterećenja duž stranice trokutnog elementa.	I1	Modeliranje i analiza tankostjenih konstrukcija.	I3, I4
15.	Komponente vektora naprezanja za rješavanje dvodimenzijskih problema i matrica raspodjele naprezanja za osnovni trokutni element.	I1	Modeliranje i analiza 3D Konstrukcija.	I5

Literatura (osnovna/dopunska)

1. Sorić, J.: Metoda konačnih elemenata, Golden marketing, Zagreb, 2004.
2. Jecić, S.: Teorija elastičnosti, Sveučilišta u Zagrebu, 1986.
3. Brnić, J.; Čanađija, M.: Analiza deformabilnih tijela metodom konačnih elemenata, Fintrade & Tours d.o.o. Rijeka, suizdavač Tehnički fakultet Rijeka, 2009.
4. Alfrević, i.: Nauka o čvrstoći 1, Sveučilišta u Zagrebu, 1989.



SYLLABUS KOLEGIJA

Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	Metoda konačnih elemenata 2
Šifra kolegija u ISVU-u:	38422
Nositelj kolegija	Marina Tevčić
Suradnici na kolegiju:	Alen Marković
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni diplomski studij STROJARSTVO
ECTS bodovi:	7,5
Semestar izvođenja kolegija:	II
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	Položen ispit iz Metode konačnih elemenata 1
Ciljevi kolegija:	<p>Fundamentalni/glavni cilj usmjeren je na:</p> <ul style="list-style-type: none">- stjecanje znanja vezanih uz primjenu metode konačnih elemenata (MKE) u strojarstvu. U tome su zastupljena znanja iz Nauke o čvrstoći, matričnog i tenzorskog računa, statike i karakteristika materijala,- usvajanje osnovnih kompetencija za izbor vrste konačnog elementa za diskretizaciju kontinuuma, za izbor rubnih uvjeta, za postavljanje jednadžbe ravnoteže konačnog elementa. <p>Aplikativni/potporni ciljevi usmjereni su na :</p> <ul style="list-style-type: none">- razvijanje kognitivnih i prezentacijskih vještina pri pristupu rješavanju strojarskih zadataka metodom konačnih elemenata,- interpretaciju rezultata dobivenih metodom konačnih elemenata.

Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	45	80% (60%) nazočnosti na predavanjima za redovite (izvanredne) studente
Vježbe (auditorne, jezične):		
Vježbe (laboratorijske, praktične):	45	80% (60%) nazočnosti na predavanjima za redovite (izvanredne) studente
Terenska nastava:		
Ostalo:		
UKUPNO:	90	

Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Kol 1	Kol 2	Usmena provjera	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Znati pravilno primijeniti metodu konačnih elemenata u rješavanju problema vezanih uz životni vijek konstrukcije.			20%	20%	10%	do kraja akademske godine
Ishod 2	Razlikovati vrste i načine zadavanja rubnih uvjeta.	20%			20%	10%	do kraja akademske godine
Ishod 3	Prezentirati mogućnost smanjenja broja korištenih konačnih elemenata korištenjem	20%			20%	10%	do kraja akademske godine



SYLLABUS KOLEGIJA

	simetričnog rubnog uvjeta gdje to fizika dopušta.						
Ishod 4	Klasificirati neovisnost rješenja o broju konačnih elemenata.		20%		20%	10%	do kraja akademske godine
Ishod 5	Procijeniti fizikalnost dobivenih rezultata simulacija te Ilustrirati generiranje različitih prikaza rezultata u postprocesorskom dijelu programskog paketa.		20%		20%	10%	do kraja akademske godine
Ukupno % ocjenskih bodova		40	40	20	100	50	
Udio u ECTS		3	3	1,5	7,5		

Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu		80% nazočnosti na predavanjima i vježbama			
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Znati primjeniti metodu konačnih elemenata u rješavanju problema vezanih uz životni vijek konstrukcije.		20%	20%	10%
Ishod 2	Razlikovati vrste i načine zadavanja rubnih uvjeta.	20%		20%	10%
Ishod 3	Prezentirati mogućnost smanjenja broja korištenih konačnih elemenata korištenjem simetričnog rubnog uvjeta gdje to fizika dopušta.	20%		20%	10%
Ishod 4	Klasificirati neovisnost rješenja o broju konačnih elemenata.	20%		20%	10%
Ishod 5	Procijeniti fizikalnost dobivenih rezultata simulacija te Ilustrirati generiranje različitih prikaza rezultata u postprocesorskom dijelu programskog paketa.	20%		20%	10%
Ukupno % ocjenskih bodova		80	20	100	50
Udio u ECTS		6	1,5	7,5	

Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Uvod u termalnu analizu.	I1	Termalna analiza.	I1
2.	Termalno i strukturalno modeliranje.	I1	Analiziranje diskova rotora plinske turbine u stacionarnom području.	I2, I3, I4, I5
3.	Stacionarne i tranzijentne simulacije.	I1	Analiziranje diskova rotora plinske turbine u tranzijentnom području.	I2, I3, I4, I5
4.	Modeliranje diskova rotora.	I1	Analiza rezultata i optimizacija geometrije rotora.	I2, I3, I4, I5
5.	Modeliranje zavarenih nosača.	I1	Analiziranje zavarenih nosača.	I2, I3, I4, I5
6.	Modeliranje zavarenih konstrukcija.	I1	Analiziranje zavarenog kućišta turbine.	I2, I3, I4, I5
7.	Uvod u dinamičke probleme.	I1	Izračun vlastiti frekvencija metodom konačnih elemenata.	I1
8.	Analiza dinamički opterećenih konstrukcija.	I1	Analiziranje cijevi za dovod goriva u komoru plinske turbine.	I2, I3, I4, I5
9.	Uvod u teoriju plastičnosti.	I1	Analiza nelinearnih deformacija (plastičnost).	I1



SYLLABUS KOLEGIJA

10.	Rješavanje nelinearnih problema.	I1	Analiza nelinearnih deformacija (plastičnost).	I2, I3, I4, I5
11.	Uvod u puzanje materijala.	I1	Analiza nelinearnih deformacija (puzanje).	I2, I3, I4, I5
12.	Uvod u LCF (niskociklički zamor) analizu.	I1	LCF analiziranje toplinski opterećene ploče.	I2, I3, I4, I5
13.	LCF (niskociklički zamor) analiza.	I1	LCF analiziranje diskova rotora plinske turbine u tranzijentnom području.	I2, I3, I4, I5
14.	Uvod u analizu propagacije pukotine.	I1	Analiziranje propagacije pukotine.	I2, I3, I4, I5
15.	Uvod u analizu rizika vezanih uz životni vijek konstrukcije.	I1	Analiza rizika za kompresorsku lopaticu nakon servisa.	I2, I3, I4, I5

Literatura (osnovna/dopunska)

1. Sorić, J.: Metoda konačnih elemenata. Golden marketing, Zagreb, 2004.
2. Jecić, S.: Teorija elastičnosti, Sveučilišta u Zagrebu, 1986.
3. Brnić, J.; Čanađija, M.: Analiza deformabilnih tijela metodom konačnih elemenata, Fintrade & Tours d.o.o. Rijeka, suizdavač Tehnički fakultet Rijeka, 2009.
4. Alfirević, I: Nauka o čvrstoći 1, Sveučilišta u Zagrebu, 1989.



SYLLABUS KOLEGIJA

Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	NEMETALNI I KOMPOZITNI MATERIJALI
Šifra kolegija u ISVU-u:	83239
Nositelj kolegija	Dr.sc. TIHANA KOSTADIN, profesor stručnog studija
Suradnici na kolegiju:	---
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni diplomski studij strojarstvo
ECTS bodovi:	7,5
Semestar izvođenja kolegija:	I
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	NEMA
Ciljevi kolegija:	Cilj kolegija je upoznati studente (teorijski i praktično) sa pojedinim skupinama nemetalnih i kompozitnih materijala. Programom kolegija student stječe osnovna znanja i kompetencije za optimalan izbor i primjenu nemetalnih i kompozitnih materijala u strojogradnji.

Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	45	-nazočnost na 75% predavanja.
Vježbe (auditorne, jezične):	30	-nazočnost na svim vježbama.
Vježbe (laboratorijske, praktične):	15	-nazočnost na svim vježbama.
Terenska nastava:		
Ostalo:		
UKUPNO:	90	

Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI	K1	K2	USMENI DIO	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1 Opisati svojstva i pojedine skupine nemetalnih materijala.	10%		5%	15%	7,5%	DO KRAJA AK. GODINE
Ishod 2 Opisati pojedine skupine keramičkih, polimernih i kompozitnih materijala.	15%		5%	20%	10%	DO KRAJA AK. GODINE
Ishod 3 Analizirati primjenu keramike, polimera, kompozita, drva, betona i ostalih suvremenih materijala u strojarstvu.	10%		5%	15%	7,5%	DO KRAJA AK. GODINE
Ishod 4 Prepoznati i usvojiti postupak izbora materijala i postupke dobivanja.		10%	5%	15%	7,5%	DO KRAJA AK. GODINE
Ishod 5 Elaborirati i usporediti svojstva i primjenu suvremenih materijala.		15%	5%	20%	10%	DO KRAJA AK. GODINE
Ishod 6 Analizirati utjecaj strukture na svojstva novih materijala.		10%	5%	15%	7,5%	DO KRAJA AK. GODINE
Ukupno % ocjenskih bodova	35	35	30	100	50	
Udio u ECTS	2,625	2,625	2,25	7,5		



SYLLABUS KOLEGIJA

Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu					
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Opisati svojstva i pojedine skupine nemetalnih materijala.	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 2	Opisati pojedine skupine keramičkih, polimernih i kompozitnih materijala.	15%	5%	20%	10%
Ishod 3	Analizirati primjenu keramike, polimera, kompozita, drva, betona i ostalih suvremenih materijala u strojarstvu.	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 4	Prepoznati i usvojiti postupak izbora materijala i postupke dobivanja.	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 5	Elaborirati i usporediti svojstva i primjenu suvremenih materijala.	15%	5%	20%	10%
Ishod 6	Analizirati utjecaj strukture na svojstva novih materijala.	10%	5%	15%	7,5%
Ukupno % ocjenskih bodova		70	30	100	50
Udio u ECTS		5,25	2,25	7,5	

Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	NEMETALNI I KOMPOZITNI MATERIJALI – UVOD I OSNOVNE DEFINICIJE.	1	SVOJSTVA NEMETALNIH I KOMPOZITNIH MATERIJALA.	1
2.	SISTEMATIZACIJA I SVOJSTVA NEMETALNIH I KOMPOZITNIH MATERIJALA.	2	SISTEMATIZACIJA I OZNAČAVANJE NEMETALNIH I KOMP. MATERIJALA	2
3.	STRUKTURA I SVOJSTVA KERAMIKE I TVRDIH METALA.	3	MIKROGRAFIJA.	2
4.	STRUKTURA I SVOJSTVA POLIMERNIH MATERIJALA.	3	ISPITIVANJE MEHANIČKIH SVOJSTAVA NEMETALNIH I KOMP. MAT.	3
5.	KOMPOZITNI MATERIJALI – PODJELA I SVOJSTVA.	3	ISPITIVANJA OSTALIH SVOJSTAVA.	3
6.	PRIMJENA POLIMERNIH I KOMPOZITNIH MATERIJALA.	3	KOMPOZITI – RAČUNSKI ZADACI – 1. DIO.	3
7.	DRVO I BETON. OSTALI TEHNIČKI NEMETALNI MATERIJALI.	3	KOMPOZITI – RAČUNSKI ZADACI – 2. DIO.	3
8.	POSTUPCI DOBIVANJA VAŽNIJIH NEMETALNIH MATERIJALA.	3,4	OŠTEĆIVANJE NEMETALNIH I KOMP. MAT. PRI MEHANIČKOM OPTEREĆ.	4,5
9.	UTJECAJ STRUKTURE NA SVOJSTVA.	5,6	OŠTEĆIVANJE NEMETALNIH I KOMP. MAT. PRI KOMBINIRANOM OPTER.	4,5
10.	PREGLED I OPIS SVOJSTAVA NEMETALNIH MATERIJALA.	5	SVOJSTVA DRVA KAO TEHNIČKOG MATERIJALA.	3
11.	OŠTEĆIVANJE PRI MEHANIČKOM I KOMBINIRANIM OPTEREĆENJIMA.	4,5	POSTUPCI PROIZVODNJE KOMPOZITNIH MATERIJALA.	4
12.	SUVREMENI MATERIJALI. BIOMIMETIČKI MATERIJALI.	5	POVEZIVANJE STRUKTURE I SVOJSTAVA KOMPOZITNIH MATERIJALA	5,6



SYLLABUS KOLEGIJA

13.	NANOMATERIJALI I NJIHOVA PRIMJENA U TEHNICI.	5	PRIMJENA NEMETALNIH MATERIJALA U STROJARSTVU.	6
14.	IZBOR NEMETALNIH I KOMPOZITNIH MATERIJALA.	6	PRIMJENA KOMPOZITNIH MATERIJALA U STROJARSTVU. PREZENTACIJE SEMINARA.	6
15.	PRIMJENA NEMETALNIH I KOMPOZITNIH MATERIJALA U STROJARSTVU.	6	PRIMJENA SUVREMENIH MATERIJALA U STROJARSTVU. PREZENTACIJE SEMINARA.	6

Literatura (osnovna / dopunska)

1. Filetin, Kovačićek: Svojstva i primjena materijala, FSB Zagreb, 2. izdanje, 2000.
2. Filetin i dr. : Suvremeni materijali i postupci, FSB Zagreb, 1. izdanje, 2004.
3. T. Kostadin: Nemetalni i kompozitni materijali – interni nastavni materijal za predavanje i vježbe.



SYLLABUS KOLEGIJA

Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	ODRŽAVANJE STROJEVA I SUSTAVA
Šifra kolegija u ISVU-u:	83227
Nositelj kolegija	Tomislav Božić
Suradnici na kolegiju:	
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Specijalistički studij proizvodnog strojarstva
ECTS bodovi:	7,5
Semestar izvođenja kolegija:	3.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	Bez uvjeta
Ciljevi kolegija:	Ciljevi kolegija su teoretsko i praktično upoznavanje sa održavanjem pojedinačnih i složenih industrijskih sustava

Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	30	75% prisutnost
Vježbe (auditorne, jezične):	45	75% prisutnost
Terenska nastava:	15	100% prisutnost
UKUPNO:	90	

Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Kolokvij1	Kolokvij2	Kolokvij3	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Oblici održavanja, preventivno(plansko), korektivno i interventno	20%				10%	Do kraja ak.god.
Ishod 2	Održavanje kao sastavni dio implementiranih sustava kontrole kvalitete	10%				5%	Do kraja ak.god.
Ishod 3	Planiranje resursa u procesima održavanja		15%			7,5%	Do kraja ak.god.
Ishod 4	Analiza i procesi planiranja održavanja		15%			7,5%	Do kraja ak.god.
Ishod 5	Organizacija i planovi održavanja			20%		10%	Do kraja ak.god.
Ishod 6	Svrha i aktivnosti održavanja			20%		10%	Do kraja ak.god.
Ukupno % ocjenskih bodova		30%	30%	40%	100%	50%	
Udio u ECTS		2,25	2,25	3,0	7,5		



SYLLABUS KOLEGIJA

Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu		Ispunjenje obveza studenta po vrsti nastave			
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Oblici održavanja, preventivno(plansko), korektivno i interventno	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 2	Održavanje kao sastavni dio implementiranih sustava kontrole kvalitete	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 3	Planiranje resursa u procesima održavanja	10%	10%	20%	10%
Ishod 4	Analiza i procesi planiranja održavanja	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 5	Organizacija i planovi održavanja	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 6	Svrha i aktivnosti održavanja	10%	10%	20%	10%
Ukupno % ocjenskih bodova		60%	40%	100%	50%
Udio u ECTS		4,5	3,0	7,5	

Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Značaj održavanja	I1	Održavanje klasičnih alatnih strojeva	I1;I2
2.	Opći principi održavanja	I1	Održavanje CNC Alatnih strojeva	I1;I2
3.	Održavanje kao sastavni dio procesa kontrole kvalitete ISO	I2	Održavanje industrijskih dizalica	I1;I2
4.	Projektiranje tehnologije održavanja	I2;I3	Održavanje i kontrola cjevovoda	I2; I3
5.	Mrežno planiranje procesa održavanja	I3	Održavanje u „S“ industrijskim pogonima	I2;I3;I6
6.	Klasifikacija alata i opreme za održavanje	I3	Održavanje sustava vodocrpilišta	I2;I3
7.	Održavanje u funkciji planiranja rokova gotovosti	I6	Oblici održavanja Baznih stanica teleoperatera	I2;I3
8.	Zastoj opreme i uloga održavanja u otklanjanju zastoja	I6	Održavanje sustava kosog i horizontalnog transporta ljudi i opreme (žičare i vučnice)	I1;I2;I3 ;I6
9.	Održavanje u funkciji zakonske regulative	I4	Održavanje Bio rotora i Bio diskova	I3;I6
10.	Analiza troškova u funkciji pojedinih zastoja i načini otklanjanja	I6	Terenska nastava – žičara i vučnice	I3;I5;I6
11.	Planiranje preventivnog održavanja, Utjecaj na cikluse proizvodnje i cijenu proizvoda	I1; I3	Terenska nastava - Vodocrpilište	I3;I5;I6
12.	Tehnologije pristupa pojedinih zahvata u održavanju	I5	Terenska nastava –Bazna stanica	I3;I5;I6
13.	Analiza ključnih elemenata rada žičare-Realni uvjeti(terenska nastava)	I1;I2; I3;I6		
14.	Funkcija i značaj elemenata vodocrpilišta(terenska nastava)	I2;I3;I5;I6		
15.	Održavanje kliznih ležajeva	I6		

Literatura (osnovna / dopunska)

1. I.Čala, Održavanje opreme
2. Inženjerski priručnik IV, održavanje opreme



SYLLABUS KOLEGIJA

Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	PRERADA POLIMERA
Šifra kolegija u ISVU-u:	38426
Nositelj kolegija	Dr.sc. TIHANA KOSTADIN, profesor stručnog studija
Suradnici na kolegiju:	TOMISLAV ŠANČIĆ, asistent
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni diplomski studij strojarstvo
ECTS bodovi:	7,5
Semestar izvođenja kolegija:	II
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	NEMA
Ciljevi kolegija:	Cilj kolegija je upoznati studente (teorijski i praktično) sa osnovnim svojstvima polimernih materijala, postupcima proizvodnje polimernih tvorevina, postupcima oplemenjivanja površine polimernih izradaka, obradom polimernih materijala odvajanjem čestica i sa utjecajem polimernih materijala na okoliš.

Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	30	-nazočnost na 75% predavanja.
Vježbe (auditorne, jezične):		
Vježbe (laboratorijske, praktične):	60	-nazočnost na svim vježbama.
Terenska nastava:		
Ostalo:		
UKUPNO:	90	

Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		K1	K2	USMENDIO	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Definirati i protumačiti osnovne pojmove iz područja polimernih materijala.	10%		5%	15%	7,5%	DO KRAJA AK. GODINE
Ishod 2	Analizirati primjenu osnovnih polimernih materijala u strojarstvu.	15%		5%	20%	10%	DO KRAJA AK. GODINE
Ishod 3	Prepoznati i usvojiti osnovne postupke proizvodnje polimernih tvorevina.	10%		5%	15%	7,5%	DO KRAJA AK. GODINE
Ishod 4	Definirati i pravilno tumačiti odabir postupka proizvodnje polimernih tvorevina.		10%	5%	15%	7,5%	DO KRAJA AK. GODINE
Ishod 5	Usporediti osnovne postupke oplemenjivanja površine polimernih izradaka i obrade polimernih materijala odvajanjem čestica.		15%	5%	20%	10%	DO KRAJA AK. GODINE
Ishod 6	Analizirati utjecaj polimernih materijala na okoliš.		10%	5%	15%	7,5%	DO KRAJA AK. GODINE
Ukupno % ocjenskih bodova		35	35	30	100	50	
Udio u ECTS		2,625	2,625	2,25	7,5		



SYLLABUS KOLEGIJA

Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu					
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Definirati i protumačiti osnovne pojmove iz područja polimernih materijala.	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 2	Analizirati primjenu osnovnih polimernih materijala u strojarstvu.	15%	5%	20%	10%
Ishod 3	Prepoznati i usvojiti osnovne postupke proizvodnje polimernih tvorevina.	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 4	Definirati i pravilno tumačiti odabir postupka proizvodnje polimernih tvorevina.	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 5	Usporediti osnovne postupke oplemenjivanja površine polimernih izradaka i obrade polimernih materijala odvajanjem čestica.	15%	5%	20%	10%
Ishod 6	Analizirati utjecaj polimernih materijala na okoliš.	10%	5%	15%	7,5%
Ukupno % ocjenskih bodova		70	30	100	50
Udio u ECTS		5,25	2,25	7,5	

Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	UVOD: OSNOVNI POJMOVI, STRUKTURE I SVOJSTVA POLIMERNIH MATERIJALA.	1	UVODNE VJEŽBE: SISTEMATIZACIJA POLIMERA. SVOJSTVA POLIMERNIH MATERIJALA.	1
2.	POLIMERNI MATERIJALI U TEHNIČKOJ PRIMJENI.	2	PRIMJENA POLIMERNIH MATERIJALA U STROJARSTVU.	2
3.	UVOD U PROIZVODNJU POLIMERNIH TVOREVINA. SISTEMATIZACIJA POSTUPAKA.	3	POLIMERNI MATERIJALI U FDM TEHNOLOGIJI.	1,2
4.	POSTUPCI PRAOBLIKOVANJA: EKSTRUDIRANJE.	3,4	POSTUPCI PROIZVODNJE POLIMERNIH TVOREVINA, 1. DIO.	3,4
5.	POSTUPCI PRAOBLIKOVANJA: KALANDRIRANJE I KONTINUIRANO PREVLAČENJE.	3,4	POSTUPCI PROIZVODNJE POLIMERNIH TVOREVINA, 2. DIO.	3,4
6.	POSTUPCI PRAOBLIKOVANJA: LIJEVANJE, SRAŠĆIVANJE U KALUPU, PREŠANJE.	3,4	MEHANIČKA SVOJSTVA POLIMERNIH MATERIJALA NA RAZLIČITIM PROBNIM UZORCIMA, 1 DIO.	3,4
7.	POSTUPCI PREOBLIKOVANJA: TOPLO I HLADNO OBLIKOVANJE, PUHANJE ŠUPLJIH TIJELA.	3,4	MEHANIČKA SVOJSTVA POLIMERNIH MATERIJALA NA RAZLIČITIM PROBNIM UZORCIMA, 2 DIO.	3,4
8.	POSTUPCI PREOBLIKOVANJA: IZVLAČENJE I STEZANJE.	3,4	PREZENTACIJE SEMINARSKIH RADOVA.	1,2,3,4
9.	UTVRĐIVANJE I PONAVLJANJE GRADIVA PRVOG DIJELA.	1,2,3,4	TERENKE VJEŽBE	1,2,3,4
10.	POSTUPCI OPLEMENJIVANJA POVRŠINE POLIMERNIH IZRADAKA.	5	POSTUPCI OPLEMENJIVANJA POVRŠINE POLIMERNIH IZRADAKA.	5



SYLLABUS KOLEGIJA

11.	OBRADA POLIMERNIH MATERIJALA ODVAJANJEM ČESTICA – TOKARENJE.	5	OBRADA ODVAJANJEM ČESTICA POL. MAT. – TOKARENJE	5
12.	OBRADA POLIMERNIH MATERIJALA ODVAJANJEM ČESTICA – GLODANJE.	5	OBRADA ODVAJANJEM ČESTICA POL. MAT. – GLODANJE	5
13.	POLIMERI I EKOLOGIJA, 1. DIO.	6	POLIMERI I EKOLOGIJA, 1. DIO.	6
14.	POLIMERTI I EKOLOGIJA, 2. DIO.	6	POLIMERI I EKOLOGIJA, 2. DIO.	6
15.	ZAKLJUČNA RAZMATRANJA, PONAVLJANJE GRADIVA.	5,6	TERENSKJE VJEŽBE.	5,6

Literatura (osnovna / dopunska)

1. Čatić: Uvod u proizvodnju polimernih tvorevina , DPG Zagreb, 1990.
2. A. Rogić i dr. : Polimeri i polimerne tvorevine, DPG Zagreb, 2008.
3. Zlata Hrnjak-Murgić, Gospodarenje polimernim otpadom, Udžbenici Sveučilišta U Zagrebu, Zagreb, 2016.
4. T. Kostadin, T. Šančić: Prerada polimera – interni nastavni materijal za predavanje i vježbe (dostupno online).



SYLLABUS KOLEGIJA

Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	Primijenjeno konstruiranje
Šifra kolegija u ISVU-u:	38415
Nositelj kolegija	Denis Kotarski
Suradnici na kolegiju:	Miroslav Vukovojac
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni diplomski studij STROJARSTVO
ECTS bodovi:	7,5
Semestar izvođenja kolegija:	III
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	-
Ciljevi kolegija:	Uvod i značaj konstruiranja strojeva i opreme u strojogradnji, te upoznavanje s osnovnim pravilima, principima i smjericama kod konstruiranja i tehnološkog oblikovanja. Utjecaji načina izrade i obrade, funkcije, opterećenja, materijala, normizacije, veličine i mase, ekonomičnosti, oblika i izgleda, ergonomije, održavanja, posluživanja, kakvoće i transporta na tehnološki ispravno oblikovanje strojnih dijelova i konstrukcija.

Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	30	nazočnost studenta na 80% sati predavanja
Vježbe (auditorne, jezične):	60	nazočnost studenta na 80% sati vježbi
Vježbe (laboratorijske, praktične):		
Terenska nastava:		
Ostalo:		
UKUPNO:	90	

Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Kolokvij 1	Kolokvij 2	Kolokvij 3	Seminarski rad i prezentacija	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Opisati konstrukcijski i tehnološki ispravno oblikovanje s obzirom na ekonomsku isplativost, izmjenljivost dijelova te skicirati pravilno oblikovanje dijelova za lijevanje.	30%					15%	do kraja akademske godine
Ishod 2	Opisati/skicirati konstrukcijski i tehnološki ispravno oblikovanje s obzirom na izradu zavarivanjem, lemljenjem te slobodnim kovanjem.		30%				15%	do kraja akademske godine



SYLLABUS KOLEGIJA

ISHODI		Kolokvij 1	Kolokvij 2	Kolokvij 3	Seminarski rad i prezentacija	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 3	Opisati/skicirati konstrukcijski i tehnološki ispravno oblikovanje dijelova kovanjem u ukovnjima, obradom odvajanjem čestica te oblikovanjem lima.			15%			7,5%	do kraja akademske godine
Ishod 4	Opisati/skicirati konstrukcijski i tehnološki ispravno oblikovanje s obzirom na montažu te vrstu i veličinu opterećenja.			15%			7,5%	do kraja akademske godine
Ishod 5	Opisati tehnološki ispravno oblikovanje s obzirom na reciklabilnost, zaštitu od korozije te aditivnu proizvodnju.				10%		5%	do kraja akademske godine
Ukupno % ocjenskih bodova		30	30	30	10	100	50	
Udio u ECTS		2,25	2,25	2,25	0,75	7,5	3,75	

Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu		<ul style="list-style-type: none"> • Ispunjena tražena nazočnost na predavanjima i vježbama. • Samostalno izrađen, predan i ocjenjen/obranjen prolaznom ocjenom seminarski rad i prezentacija. 			
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Opisati konstrukcijski i tehnološki ispravno oblikovanje s obzirom na ekonomsku isplativost, izmjenljivost dijelova te skicirati pravilno oblikovanje dijelova za lijevanje.	16%	4%	20%	10%
Ishod 2	Opisati/skicirati konstrukcijski i tehnološki ispravno oblikovanje s obzirom na izradu zavarivanjem, lemljenjem te slobodnim kovanjem.	16%	4%	20%	10%
Ishod 3	Opisati/skicirati konstrukcijski i tehnološki ispravno oblikovanje dijelova kovanjem u ukovnjima, obradom odvajanjem čestica te oblikovanjem lima.	16%	4%	20%	10%
Ishod 4	Opisati/skicirati konstrukcijski i tehnološki ispravno oblikovanje s obzirom na montažu te vrstu i veličinu opterećenja.	16%	4%	20%	10%
Ishod 5	Opisati tehnološki ispravno oblikovanje s obzirom na reciklabilnost, zaštitu od korozije te aditivnu proizvodnju.	16%	4%	20%	10%
Ukupno % ocjenskih bodova		80	20	100	50
Udio u ECTS		6	1,5	7,5	



VELEUČILIŠTE U KARLOVCU
Karlovac University of Applied Sciences

SYLLABUS KOLEGIJA



SYLLABUS KOLEGIJA

Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Uvod. Tehnološki ispravno oblikovanje u odnosu na izmjenljivost dijelova.	I1	Tehnološki kotiranje, tolerancije i dosjedi na primjerima iz prakse.	I1
2.	Tehnološki ispravno oblikovanje u odnosu na izmjenljivost dijelova.	I1	Sumarne tolerancije, tolerancije oblika i položaja na konkretnim strojnim dijelovima.	I1
3.	Ljevački ispravno konstrukcijsko oblikovanje odljevaka.	I1	Oblikovanje preoblikovanje strojnih dijelova za lijevanje, primjeri.	I1
4.	Ljevački ispravno konstrukcijsko oblikovanje odljevaka.	I1	KOLOKVIJ I	I1
5.	Zavarivački ispravno konstrukcijsko oblikovanje zavarenih dijelova konstrukcije.	I2	Osnovni principi oblikovanja zavarenih konstrukcija na konkretnim primjerima.	I2
6.	Zavarivački ispravno konstrukcijsko oblikovanje zavarenih dijelova konstrukcije.	I2	Konstrukcijsko preoblikovanja lijevanih izvedbi u zavarenu.	I2
7.	Zavarivački ispravno konstrukcijsko oblikovanje zavarenih dijelova konstrukcije.	I2	Samostalno oblikovanje zavarene izvedbe za zadani tehnički problem u tekstualnom obliku.	I2
8.	Tehnološki ispravno oblikovanje lemljenih dijelova te slobodnim kovanjem.	I2	Primjeri oblikovanja strojnih dijelova za meko i tvrdo lemljenje te slobodno kovanje.	I2
9.	Tehnološki ispravno oblikovanje dijelova proizvedenih kovanjem u ukovnju i ekstrudiranjem.	I3	Oblikovanje strojnih dijelova za kovanje u ukovnju i ekstrudiranje. KOLOKVIJ II.	I3
10.	Tehnološki ispravno oblikovanje dijelova predviđenih za obradu odvajanjem čestice.	I3	Osnovni konstrukcijski principi oblikovanja dijelova za obradu odvajanjem čestice, primjeri.	I3
11.	Tehnološki ispravno oblikovanje dijelova predviđenih za obradu odvajanjem čestice.	I3	Primjeri oblikovanja strojnih dijelova za izradu odvajanjem čestice.	I3
12.	Tehnološki ispravno oblikovanje dijelova od lima.	I3	Osnovni konstrukcijski principi oblikovanja dijelova od lima, primjeri.	I3
13.	Tehnološki ispravno oblikovanje strojnih dijelova u odnosu na montažu.	I4	Osnovni konstrukcijski principi oblikovanja dijelova u odnosu na montažu, primjeri.	I4
14.	Tehnološki ispravno oblikovanje dijelova u odnosu prema vrsti i veličini opterećenja.	I4	Oblikovanje dijelova u odnosu prema vrsti i veličini opterećenja, primjeri.	I4
15.	Prezentacije seminarskih radova.	I5	KOLOKVIJ III	I4

Literatura (osnovna / dopunska)

Osnovna:

1. Oberšmit, E.: Osnove konstruiranja: Tehnološki ispravno konstruktivno oblikovanje strojnih dijelova, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb, 1991.
2. Geupel, H.: Konstruktionslehre: Methodisches Konstruieren für das praxisnahe Studium, Springer – Verlag, Berlin, 1996.

Dopunska:

1. Herold, Z.: Tehnološko oblikovanje, FSB, Zagreb, 2003.
2. Herold, Z.: ISO 2553, DIN1912 Teil5, FSB, Zagreb, 2003.
3. Kranjčević N.: Elementi strojeva, FSB, Zagreb, 2012.
4. Opalić M., Kljajin M., Sebastijanović S.: Tehničko crtanje, Zrinski d.d, Čakovec/Slavonski Brod, 2007



SYLLABUS KOLEGIJA

Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	PROJEKTIRANJE ENERGETSKIH POSTROJENJA II
Šifra kolegija u ISVU-u:	83224
Nositelj kolegija	Dr. sc. Nenad Mustapić, prof. struč. stud
Suradnici na kolegiju:	Toni Kralj, mag. ing. mech.
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Specijalistički stručni studij strojarstva
ECTS bodovi:	7,5
Semestar izvođenja kolegija:	I (Zimski)
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	-
Ciljevi kolegija:	Programom kolegija student usvaja znanja i vještine iz naprednih poglavlja projektiranja energetske postrojenja. Detaljno se analiziraju moderna postrojenja za proizvodnju električne i toplinske energije iz obnovljivih izvora energije. Demonstrira se proračun isplativosti energetske postrojenja i njihov utjecaj na okoliš, posebice decentraliziranih sustava kogeneracije i trigeneracije na obnovljive izvore energije. Provodi se analiza energetske postrojenja korištenjem drugog glavnog stavka termodinamike. Analizira se princip rada i konstrukcija modernih postrojenja za proizvodnju toplinske i rashladne energije.

Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	3	Nazočnost 80%
Vježbe (auditorne, jezične):	3	Nazočnost 80%
Vježbe (laboratorijske, praktične):		
Terenska nastava:		
Ostalo:		
UKUPNO:	6	Nazočnost 80%

Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Zadaća	Seminarski rad				Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Opisati i interpretirati mjere smanjenja globalne emisije CO ₂ , posebice energetske učinkovitost	6	10				16	8	Do kraja ak. godine
Ishod 2	Opisati moderna postrojenja na ugljen, zemni plin, te pripremu i termičku obradu otpada.	6	10				16	8	Do kraja ak. godine
Ishod 3	Demonstrirati proračun isplativosti energetske postrojenja i njihov utjecaj na okoliš	6	10				16	8	Do kraja ak. godine
Ishod 4	Analizirati razvoj energetske postrojenja i objasniti njihove karakteristike u	6	10				16	8	Do kraja ak. godine



SYLLABUS KOLEGIJA

	sadašnjosti i budućnosti.								
Ishod 5	Koristiti analizu energetskih postrojenja pomoću drugog glavnog stavka termodinamike.	5	15				20	10	Do kraja ak. godine
Ishod 6	Identificirati i analizirati moderne sustave za proizvodnju toplinske i rashladne energije.	6	10				16	8	Do kraja ak. godine
Ukupno % ocjenskih bodova		35	65				100	50	
Udio u ECTS									

Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispit							
ISHODI		pisani ispit		usmeni ispit		Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Opisati i interpretirati mjere smanjenja globalne emisije CO ₂ , posebice energetske učinkovitost	8		8		16	8
Ishod 2	Opisati moderna postrojenja na ugljen, zemni plin, te pripremu i termičku obradu otpada.	8		8		16	8
Ishod 3	Demonstrirati proračun isplativosti energetskih postrojenja i njihov utjecaj na okoliš	8		8		16	8
Ishod 4	Analizirati razvoj energetskih postrojenja i objasniti njihove karakteristike u sadašnjosti i budućnosti.	8		8		16	8
Ishod 5	Koristiti analizu energetskih postrojenja pomoću drugog glavnog stavka termodinamike.	10		10		20	10
Ishod 6	Identificirati i analizirati moderne sustave za proizvodnju toplinske i rashladne energije.	8		8		16	8
Ukupno % ocjenskih bodova		50		50		100	50
Udio u ECTS							

Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodom učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Uvod u kružno gospodarstvo, energetske učinkovitost i mjere smanjenja globalne emisije CO ₂ .	1	Matematičko formuliranje i parametarska analiza toplinske sheme energetskog postrojenja korištenjem programskog paketa CycleTempo osnove korištenja programskog paketa.	2
2.	Modrene elektrane na ugljen: teoretske osnove, osnovni dijelovi i konfiguracija postrojenja, definiranje matematičkog modela postrojenja i mogućnosti	2	Matematičko formuliranje i parametarska analiza toplinske sheme energetskog postrojenja korištenjem	2



SYLLABUS KOLEGIJA

	parametarske analize, moguće praktične primjene.		programskog paketa CycleTempo osnove korištenja programskog paketa.	
3.	Modrene elektrane na ugljen: teoretske osnove, osnovni dijelovi i konfiguracija postrojenja, definiranje matematičkog modela postrojenja i mogućnosti parametarske analize, moguće praktične primjene.	2	Matematičko formuliranje i parametarska analiza toplinske sheme energetskog postrojenja korištenjem programskog paketa CycleTempo moderna termoelektrana na ugljen.	2
4.	Modrene elektrane na zemni plin (kombiciklus): teoretske osnove, osnovni dijelovi i konfiguracija postrojenja, definiranje matematičkog modela postrojenja i mogućnosti parametarske analize, moguće praktične primjene.	2	Matematičko formuliranje i parametarska analiza toplinske sheme energetskog postrojenja korištenjem programskog paketa CycleTempo moderno postrojenje na zemni plin.	2
5.	Sustavi čišćenja dimnog plina u modernim TE.	2	Matematičko formuliranje i parametarska analiza toplinske sheme energetskog postrojenja korištenjem programskog paketa CycleTempo postrojenje za termičku obradu otpada.	2
6.	Analiza energetskih postrojenja pomoću drugog glavnog stavka termodinamike	5	Matematičko formuliranje i parametarska analiza toplinske sheme energetskog postrojenja korištenjem programskog paketa CycleTempo kogeneracija na biomasu.	2, 3
7.	Analiza energetskih postrojenja pomoću drugog glavnog stavka termodinamike.	5	Korištenjem programskog paketa CycleTempo i EES za analizu energetskih postrojenja korištenjem drugog glavnog stavka termodinamike.	5
8.	Proračuni isplativosti energetskih postrojenja i njihov utjecaj na okoliš.	3	Korištenjem programskog paketa CycleTempo i EES za analizu energetskih postrojenja korištenjem drugog glavnog stavka termodinamike.	5
9.	Moderni decentralizirani kogeneracijski i trigeneracijski sustavi, posebice na obnovljive izvore energije.	2, 3	Korištenjem programskog paketa CycleTempo za proračuni isplativosti energetskih postrojenja i njihov utjecaj na okoliš.	2, 3
10.	Moderni decentralizirani kogeneracijski i trigeneracijski sustavi, posebice na obnovljive izvore energije.	2, 3	Rješavanje zadataka iz područja sustava proizvodnje toplinske i električne energije.	6
11.	Cjeloviti sustav gospodarenja otpadom i mogućnosti energetskog iskorištavanja otpada.	2	Seminarski radovi studenata – prezentacija i rasprava. Od (I1) do (I6) ovisno o sadržaju seminarskog rada.	1-6
12.	Energetska učinkovitost u industriji.	1	Seminarski radovi studenata – prezentacija i rasprava, Od (I1) do (I6) ovisno o sadržaju seminarskog rada.	1-6



SYLLABUS KOLEGIJA

13.	Elektrane budućnosti (CCS) i energetske sustave s visokim udjelom obnovljivih izvora energije, te njegove specifičnosti.	4	Seminarski radovi studenata – prezentacija i rasprava, Od (I1) do (I6) ovisno o sadržaju seminarskog rada.	1-6
14.	Moderni sustavi za proizvodnju toplinske energije (toplinskih pumpe u kućanstvu, industriji i sustavu daljinskog grijanja, solarni kolektori, biomasa-peleti).	6	Seminarski radovi studenata – prezentacija i rasprava, Od (I1) do (I6) ovisno o sadržaju seminarskog rada.	1-6
15.	Sustavi proizvodnje rashladne energije (adsorpcijski rashladni strojevi, solarno hlađenje i sustavi daljinskog hlađenja).	6	Seminarski radovi studenata – prezentacija i rasprava, Od (I1) do (I6) ovisno o sadržaju seminarskog rada.	1-6

Literatura (osnovna / dopunska)

1. N. Mustapić, Z. Guzović, B. Staniša Energetski strojevi i sustavi VUK, elektronsko izdanje
2. H. Požar Osnove energetike I i II dio Školska knjiga



SYLLABUS KOLEGIJA

Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	Projektiranje, upravljanje i vođenje
Šifra kolegija u ISVU-u:	83242
Nositelj kolegija	dr.sc. Vladimir Tudić, prof. struč. stud. u trajnom zvanju
Suradnici na kolegiju:	Nema
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Specijalistički diplomski stručni studij strojarstva
ECTS bodovi:	7,5
Semestar izvođenja kolegija:	II
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	Nema
Ciljevi kolegija:	Cilj predmeta je upoznati studente s osnovama projektiranja procesa proizvodnje, s postupkom procjene rizika koristeći SWOT i PESTLE analizu, osposobiti za prepoznavanje potrebe provedbe segmentacije i targetiranja tržišta. Koristiti tehnike, vještine te suvremene alate kao mentalne mape, softver i ostalu programsku podršku za vođenje i upravljanje projektima održavanja imovine, građevina i tehničkih sustava općenito kroz vještine za provedbu Facility Managementa (FMS) u upravljanju imovinom. Sekundarni cilj je osposobiti studente za stjecanje stručnih kompetencija za provedbu marketinga i marketing miksa u procesu stvaranju kupaca kao i stjecanja znanja o značenju i važnosti intelektualnog vlasništva i inovativnog načina rada.

Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	30	prisutnost na predavanjima >80%
Vježbe (auditorne, jezične):	-	
Vježbe (laboratorijske, praktične):	30	prisutnost na predavanjima >80%
Terenska nastava:	-	
Ostalo:	-	
UKUPNO:	60	

Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Projekt 1 / %	Projekt 2 / %	Projekt 3 / %	Ukupno / %	Prolaz / %	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Objasniti faze i postupak projektiranja procesa proizvodnje.	10			10	5	Akad.godina 2023/24.
Ishod 2	Opisati postupak procjene rizika koristeći SWOT i PESTLE analizu.	20			20	10	Akad.godina 2023/24.



SYLLABUS KOLEGIJA

Ishod 3	Definirati na koji način se provodi segmentiranje i targetiranje tržišta.		20		20	10	Akad.godina 2023/24.
Ishod 4	Objasniti važnost i značaj marketinga i marketing miksa u stvaranju kupaca.		20		20	10	Akad.godina 2023/24.
Ishod 5	Opisati koje aktivnosti obuhvaća Facility Management i Space Management u upravljanju imovinom.			20	20	10	Akad.godina 2023/24.
Ishod 6	Objasniti važnost stvaranja novih inovativnih proizvoda i novih tržišta i definirati intelektualno vlasništvo i postupak patentne zaštite u RH.			10	10	5	Akad.godina 2023/24.
Ukupno % ocjenskih bodova		30	40	30	100	50	
Udio u ECTS		2,25	3,0	2,25	7,5		

Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu					
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Objasniti postupak projektiranja marketing miksa i odnosa s kupcem		10	10	5
Ishod 2	Opisati postupak procjene rizika koristeći SWOT i PESTLE analizu.	20		20	10
Ishod 3	Definirati na koji način se provodi segmentiranje i targetiranje tržišta	20		20	10
Ishod 4	Objasniti važnost i značaj marketinga i marketing miksa u stvaranju kupaca	20		20	10
Ishod 5	Opisati koje aktivnosti obuhvaća Facility Management i Space Management u upravljanju imovinom	20		20	10



SYLLABUS KOLEGIJA

Ishod 6	Objasniti važnost stvaranja novih inovativnih proizvoda i novih tržišta i definirati intelektualno vlasništvo i postupak patentne zaštite u RH		10	10	5
Ukupno % ocjenskih bodova		80	20	100	50
Udio u ECTS		6,0	1,5	7,5	

Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Osnovni pojmovi u marketingu	I1	Analiza pojma kupac, tržište	I1
2.	Pojmovi kupac, roba, usluga, funkcije, strategije	I1	Analiza roba, usluga, funkcije	I1
3.	24 pitanja marketinga (6x4)	I1	Analiza strategije marketinga	I2, I1
4.	Pojmovi 6S	I1	Analiza pojmova 4P: Product, Place, Price, Promotion	I2
5.	Pojam konkurencije, rizika i troškova	I1	Analiza konkurencije, rizika i troškova	I3
6.	Projektiranje marketing plana	I1	Analiza marketing plana	I3
7.	Procjena rizika proizvodnog procesa prema SWOT analizi	I2	Analiza prema SWOT analizi	I3
8.	Procjena rizika proizvodnog procesa prema PESTLE analizi	I2	Analiza prema PESTLE analizi	I3
9.	Pojam mentalnih mapa i unapređenja planiranja aktivnosti	I2	Analiza rizika, vještine	I4
10.	Procjena rizika proizvodnog procesa prema WARD analizi	I2	Analiza izrade mentalnih mapa	I4
11.	Segmentacija i targetiranje tržišta	I4, I3	Analiza važnosti segmentacije i targetiranja tržišta	I4, I2
12.	Primjeri procjene rizika	I5, I3	Analiza primjera procjene rizika	I5
13.	Facility Management System (FMS) i Space Management System (SMS) u upravljanju imovinom	I5, I3	Upoznavanje s Facility Management System	I5, I3
14.	Važnost stvaranja novih inovativnih proizvoda i potraživanje novih tržišta	I6	Analiza važnosti stvaranja inovativnih proizvoda	I6, I3
15.	Intelektualno vlasništva i postupak patentne zaštite u RH	I6	Upoznavanje s intelektualnim vlasništvom i postupkom patentne zaštite	I6

Literatura (osnovna / dopunska)

1. I. Čala, Upravljanje proizvodnjom i projektima, FSB, Školska knjiga Zagreb, 2. Izdanje, 2015.
2. USC Marshall, Segmentation, Targeting, and Positioning, respozitorij:
http://www.consumerpsychologist.com/cb_Segmentation.html, 2020.

Dopunska:

1. BSC LLP, Marketing mix (Price, Place, Promotion, Product), respozitorij:
<http://businesscasestudies.co.uk/business-theory/marketing/>, 2021.
2. DZIV, Zaštita intelektualnog vlasništva u RH, respozitorij:
<http://www.dziv.hr/hr/intelektualno-vlasnistvo/patenti/>, 2021.



SYLLABUS KOLEGIJA

Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	PUMPE
Šifra kolegija u ISVU-u:	38399
Nositelj kolegija	Dr. sc. Denis Kotarski ????
Suradnici na kolegiju:	Toni Kralj, mag. ing. mech.
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Specijalistički stručni studij strojarstva
ECTS bodovi:	5
Semestar izvođenja kolegija:	III (Zimski)
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	Mehanika Fluida I
Ciljevi kolegija:	Stjecanje osnovnih teorijskih znanja problematike pumpi i praktično osposobljavanje za proračun, konstrukciju, odabir, korištenje i održavanje pumpi. To uključuje samostalno obavljanje proračuna i konstrukcije jednostavne radialne pumpe, interpretaciju i korištenje karakteristika pumpi, određivanje radne točke pumpe priključene na dati cjevovod, te primjenu zakona sličnosti na pumpe i njihove karakteristike.

Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	3	Nazočnost 80%
Vježbe (auditorne, jezične):	3	Nazočnost 80%
Vježbe (laboratorijske, praktične):		
Terenska nastava:		
Ostalo:		
UKUPNO:	6	Nazočnost 80%

Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Prezentacija	Seminarski rad				Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Objasniti princip rada turbopumpi i volumetričkih pumpi	5					5	2,5	Do kraja ak. godine
Ishod 2	Imenovati i prepoznati osnovne dijelove pumpi	5					5	2,5	Do kraja ak. godine
Ishod 3	Interpretirati i koristiti karakteristike pumpi	10	5				15	7,5	Do kraja ak. godine
Ishod 4	Odrediti karakteristiku danog cjevovoda		5				5	2,5	Do kraja ak. godine
Ishod 5	Primijeniti zakone sličnosti na turbopumpe i njihove karakteristike		25				25	12,5	Do kraja ak. godine
Ishod 6	Izvršiti osnovni proračun		45				45	22,5	Do kraja ak. godine



SYLLABUS KOLEGIJA

	i konstrukciju turbopumpe								
Ukupno % ocjenskih bodova		20	80				100	50	
Udio u ECTS									

Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu					
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Objasniti princip rada turbopumpi i volumetričkih pumpi	2	3	5	2,5
Ishod 2	Imenovati i prepoznati osnovne dijelove pumpi	2	3	5	2,5
Ishod 3	Interpretirati i koristiti karakteristike pumpi	10	5	15	7,5
Ishod 4	Odrediti karakteristiku danog cjevovoda	3	2	5	2,5
Ishod 5	Primijeniti zakone sličnosti na turbopumpe i njihove karakteristike	20	5	25	12,5
Ishod 6	Izvršiti osnovni proračun i konstrukciju turbopumpe	40	5	45	22,5
Ukupno % ocjenskih bodova		77	23	100	50
Udio u ECTS					

Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Bezdimenzijske značajke turbopumpi;		Određivanje bezdimenzijskih značajki turbopumpi pomoću Pi-teorema.	
2.	Zakoni sličnosti za turbopumpe.		Primjena zakona sličnosti na turbopumpe (I).	
3.	Podjela pumpi; Rekapitulacija mehanike fluida; Karakteristika cjevovoda; Kavitacija.		Primjena zakona sličnosti na turbopumpe (II).	
4.	Glavna jednadžba turbostrojeva; Stupanj reakcije.		Uvjeti na tlačnoj strani kola turbopumpi.	
5.	Gubici u turbopumpama.		Uvjeti na usisnoj strani kola turbopumpi.	
6.	Uvjeti na tlačnoj strani kola turbopumpi.		Primjer proračuna radijalne pumpe (I).	
7.	Uvjeti na usisnoj strani kola turbopumpi.		Primjer proračuna radijalne pumpe (II).	
8.	Konstrukcija lopatice turbopumpi.		Konstrukcija lopatice radijalne pumpe.	
9.	Konstrukcija turbopumpi. Energetske karakteristike turbopumpi; Cordierov dijagram.		Energetske karakteristike turbopumpi (I); Radna točka; Paralelan i serijski spoj.	
10.	H-Q karakteristika, nestabilan rad, serijski i paralelan spoj turbopumpi.		Energetske karakteristike turbopumpi (II); Primjena zakona sličnosti.	
11.	P-Q i η -Q karakteristika, kavitacija, NPSH karakteristika.		Kavitacijska karakteristika turbopumpi (I).	



SYLLABUS KOLEGIJA

12.	Izbor turbopumpe. Regulacija protoka i tlaka. Serijski i paralelan spoj cjevovoda (otpora).		Kavitacijska karakteristika turbopumpi (II).	
13.	Podjela volumenskih pumpi; Klipne pumpe; Koljениčasti mehanizam; Nejednolikost protoka i tlaka.		Rad više turbopumpi u složenim cjevovodnim sustavima uz primjenu zakona sličnosti (I).	
14.	Visina usisa i tlačni udar; Volumetrički gubici; Karakteristika klipne pumpe.		Rad više turbopumpi u složenim cjevovodnim sustavima uz primjenu zakona sličnosti (II).	
15.	Pumpe s ekscentrom; Krilne, zupčaste, vijčane i membranske pumpe.		Nejednolikost protoka i tlaka; Visina usisa i tlačni udar.	

Literatura (osnovna / dopunska)

1. Fancev, M., Franjić, K.: Teh. enciklopedija 11 – Pumpe; M. Krleža; Zagreb; 1988
2. Pflleiderer, C., Petermann, H.: Strömungsmaschinen; Springer; Berlin; 1964.
3. Korbar, R.: Pumpe; radni materijali, Veleučilište u Karlovcu; 2017.
4. Pilić, Lj.: Hidraulički strojevi; Sveučilište u Splitu; Split; 1982.
5. Pečornik, M.: Osnove hidrauličkih strojeva (skripta); Tehnički fakultet Rijeka; Rijeka; 1977.



SYLLABUS KOLEGIJA

Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	TOPLINSKA OBRADA
Šifra kolegija u ISVU-u:	38425
Nositelj kolegija	Tomislav Božić
Suradnici na kolegiju:	
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Specijalistički studij proizvodnog strojarstva
ECTS bodovi:	7,5
Semestar izvođenja kolegija:	2
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	Bez uvjeta
Ciljevi kolegija:	Usvajanje znanja i vještina uz postupke Toplinske obrade, upoznavanje s opremom za provođenje T.O. kao i opreme za kontrolu kvalitete provedenih obrada

Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	60	75% prisutnost
Vježbe (auditorne, jezične):	15	75% prisutnost
Vježbe (laboratorijske, praktične):	15	100% prisutnost
UKUPNO:	90	

Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Kolokvij1	Kolokvij2	Kolokvij3	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Podjela Toplinskih obrada	5%			5%	2,5%	Do kraja ak.god.
Ishod 2	Postupci obrada koji ne mijenjaju strukturu materijala	5%			5%	2,5%	Do kraja ak.god.
Ishod 3	Postupci obrada koji mijenjaju strukturu materijala	10%			10%	5,0%	Do kraja ak.god.
Ishod 4	Alatni čelici za rad u hladnom i toplom stanju, brzorezni čelici, njihove toplinske obrade	5%	5%		10%	5,0%	Do kraja ak.god.
Ishod 5	Sivi i nodularni ljevovi, njihove toplinske obrade		15%		15%	7,5%	Do kraja ak.god.
Ishod 6	Površinske toplinske obrade materijala		15%		15%	7,5%	Do kraja ak.god.
Ishod 7	Kontrola kvalitete provedenih toplinskih obrada			10%	10%	5,0%	Do kraja ak.god.
Ishod 8	Greške prije, za vrijeme i nakon provedenih Toplinskih obrada			30%	30%	15,0%	Do kraja ak.god.
Ukupno % ocjenskih bodova		25%	35%	40%	100%	50%	
Udio u ECTS		1,875	2,625	3,0	7,5		



SYLLABUS KOLEGIJA

Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu		Ispunjenje obveze studenta po vrsti nastave			
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Podjela Toplinskih obrada	5%		5%	2,5%
Ishod 2	Postupci obrada koji ne mijenjaju strukturu materijala	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 3	Postupci obrada koji mijenjaju strukturu materijala	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 4	Alatni čelici za rad u hladnom i toplom stanju, brzorezni čelici, njihove toplinske obrade	7,5%	2,5%	10%	5,0%
Ishod 5	Sivi i nodularni ljevovi, njihove toplinske obrade	7,5%	2,5%	10%	5,0%
Ishod 6	Površinske toplinske obrade materijala, specijalne i dopunske	10%		10%	5,0%
Ishod 7	Kontrola kvalitete provedenih toplinskih obrada	10%	2,5%	12,5%	6,25%
Ishod 8	Greške prije, za vrijeme i nakon provedenih Toplinskih obrada	20%	2,5%	22,5%	11,25%
Ukupno % ocjenskih bodova		80%	20%	100%	50%
Udio u ECTS		6,0	1,5	7,5	

Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Klasična Toplinska obrada	I1	Upoznavanje s postupcima i opremom za provođenje T.O. u raspoloživim industrijskim pogonima (Adria diesel, Tvornica Kliznih ležajeva, Kordun)	I1;I2;I3
2.	Analiza Fe-Fe ₃ C dijagrama	I2,I3		
3.	Austenitni- martenzitna transformacija, C-ekvivalent i Biot-ova značajka	I3	Pogonska i laboratorijska oprema za kontrolu kvalitete provedene Toplinske obrade	I7;
4.	Zaostali austenit i njegov utjecaj na svojstva obrađenog materijala, načini eliminacije zaostalog austenita	I3;I4		
5.	Legirni elementi, utjecaj na svojstva materijala i elemente Toplinskih obrada	I3;I4		
6.	Prokaljivost, vrste ispitivanja prokaljivosti, standardne metode ispitivanja	I3;I7	Analize grešaka u Toplinskoj obradi	I8;
7.	Toplinska obrada ljevova, Sivi, Nodularni, čelični ljevovi	I5		
8.	Oprema za Toplinsku obradu, kontrolu provedbe i ispitivanje kvalitete	I6	Dimenzije, geometrijski oblici uzoraka za metalografsku analizu, mehanička svojstva i mikrotvrdoću	I2;I3;I7
9.	Analize kontrola kvalitete i korektivne aktivnosti	I7;I8	Ispitivanje, mehaničkih svojstava, priprema uzoraka i ispitivanje mikrotvrdoće, analiza rezultata izrađenih dijagrama, standardi i propisi.	I7;
10.	Izbor materijala, Metalne pjene	I8		



SYLLABUS KOLEGIJA

11.	Toplinska obrada Alatnih i Brzoreznih materijala	I3;I4		
12.	Toplinska obrada konstrukcijskih materijala, analize rezultata i korektivne aktivnosti	I3;I6;I7		
13.	Analize grešaka prije, za vrijeme i nakon Toplinske obade	I8		
14.	Specijalna i dopunska Toplinska obrada	I6		
15.	Interkristalna korozija	I7;I8		

Literatura (osnovna / dopunska)

1. Krumes, Toplinska obrada
2. Gojić, površinska obrada materijala
3. Metelbiro, Greške u vezi Toplinske obrade materijala
4. Novosel, Željezni materijali
5. Novosel, Željezni materijali, Konstrukcijski čelici II dio
6. Filetin, Materijali i tehnološki razvoj
7. Stupnišek, Cajner; Osnove toplinske obrade
8. Franc, Mehanička svojstva materijala
9. Živčić; Reparturna zavarivanja
10. Pantelić, Tehnologije toplinskih obrada
11. Schuman; Metalografija



SYLLABUS KOLEGIJA

Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	Vektorska analiza i numeričke metode
Šifra kolegija u ISVU-u:	38405
Nositelj kolegija	Marina Tevčić
Suradnici na kolegiju:	-
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni diplomski studij STROJARSTVO
ECTS bodovi:	7,5
Semestar izvođenja kolegija:	I
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	-
Ciljevi kolegija:	Cilj kolegija je osposobiti studenta da usvoji znanja i vještine iz vektorske analize i numeričkih metoda. Student stječe znanje iz područja diferencijalnog i integralnog računa funkcija više varijabli, derivacija skalarnih i vektorskih polja, krivuljnog i plošnog integrala skalarnih i vektorskih polja, kao i numeričkih metoda za rješavanje sustava linearnih jednadžbi, rješavanja običnih diferencijalnih jednadžbi, rješavanje nelinearnih jednadžbi, interpolacije i ekstrapolacije funkcija. Student se upoznaje s primjenom izloženih metoda u strojarstvu.

Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	45	80% (60%) nazočnost za redovite (izvanredne) studente
Vježbe (auditorne, jezične):	45	80% (60%) nazočnost za redovite (izvanredne) studente
Vježbe (laboratorijske, praktične):		
Terenska nastava:		
Ostalo:		
UKUPNO:	90	

Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Kol 1	Kol 2	Usmena provjera	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Definirati i pravilno tumačiti temeljne pojmove diferencijalnog i integralnog računa funkcija više varijabla te vektorske analize.			10%	10%	5%	do kraja akademske godine
Ishod 2	Primijeniti pravila diferencijalnog i integralnog računa te izračunati derivacije i integrale funkcija više varijabla.	20%			20%	10%	do kraja akademske godine
Ishod 3	Prepoznati, primijeniti i pravilno interpretirati osnovne pojmove iz vektorske analize, razlikovati vektorska i skalarna polja.	20%			20%	10%	do kraja akademske godine



SYLLABUS KOLEGIJA

Ishod 4	Izračunati krivuljne i plošne integrale skalarnih i vektorskih polja i ispravno ih interpretirati.	20%			20%	10%	do kraja akademske godine
Ishod 5	Prepoznati i pravilno tumačiti temeljne postavke pojedine numeričke metode te prednosti i nedostatke svake od njih.		10%		10%	5%	do kraja akademske godine
Ishod 6	Primijeniti pojedine numeričke metode i interpretirati rezultate dobivene primjenom tih metoda.		20%		20%	10%	
Ukupno % ocjenskih bodova		60	30	10	100	50	
Udio u ECTS		4,5	2,25	0,75	7,5		

Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu					
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Definirati i pravilno tumačiti temeljne pojmove diferencijalnog i integralnog računa funkcija više varijabla te vektorske analize.		10%	10%	5%
Ishod 2	Primijeniti pravila diferencijalnog i integralnog računa te izračunati derivacije i integrale funkcija više varijabla.	20%		20%	10%
Ishod 3	Prepoznati, primijeniti i pravilno interpretirati osnovne pojmove iz vektorske analize, razlikovati vektorska i skalarna polja.	20%		20%	10%
Ishod 4	Izračunati krivuljne i plošne integrale skalarnih i vektorskih polja i ispravno ih interpretirati.	20%		20%	10%
Ishod 5	Prepoznati i pravilno tumačiti temeljne postavke pojedine numeričke metode te prednosti i nedostatke svake od njih.	10%		10%	5%
Ishod 6	Primijeniti pojedine numeričke metode i interpretirati rezultate dobivene primjenom tih metoda.	20%		20%	10%
Ukupno % ocjenskih bodova		90	10	100	50
Udio u ECTS		6,75	0,75	7,5	

Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Definicija i neprekidnost funkcije više varijabli. Parcijalne derivacije prvog i višeg reda.	I1, I2	Određivanje domene funkcije više varijabli. Izračunavanje parcijalnih derivacija prvog i višeg reda te diferencijala funkcije više varijabli.	I1, I2
2.	Ekstremi funkcije više varijabli. Optimizacijski problemi.	I1, I2	Izračunavanje ekstrema funkcija više varijabli. Rješavanje optimizacijskih problema.	I1, I2



SYLLABUS KOLEGIJA

3.	Definicija, geometrijsko značenje i metoda za rješavanje višestrukih integrala.	I1, I2	Rješavanje višestrukih integrala.	I1, I2
4.	Primjena višestrukih integrala.	I1, I2	Primjena višestrukih integrala.	I1, I2
5.	Pojam vektorske funkcije. Deriviranje i integriranje vektorskih funkcija. Skalarna i vektorska polja.	I1, I3	Izračunavanje derivacija i integrala vektorskih funkcija. Primjena skalarnih i vektorskih polja.	I1, I3
6.	Gradijent, divergencija, rotacija. Potencijalna i polenoidalna polja. Usmjerene derivacije.	I1, I3	Izračun: gradijenta, divergencije, rotacije te usmjerenih derivacija.	I1, I3
7.	Glatke krivulje. Krivuljni integral skalarnog polja. Krivuljni integral vektorskog polja.	I1, I4	Izračun krivuljnih integrala skalarnih i vektorskih polja.	I1, I4
8.	Cirkulacija vektorskog polja. Potencijal. Greenova formula.	I1, I4	Primjena cirkulacije vektorskog polja i Greenove formule.	I1, I4
9.	Glatke plohe. Plošni integral skalarnog polja. Plošni integral vektorskog polja.	I1, I4	Izračun plošnog integrala skalarnog i vektorskog polja.	I1, I4
10.	Teoremi o divergenciji, gradijentu i rotoru. Stokesova formula.	I1, I4	Primjena teorema o divergenciji, gradijentu i rotoru te Stokesove formule.	I1, I4
11.	Zadaća numeričke matematike. Vrste pogrešaka. Pouzdanost. Približno računanje vrijednosti funkcije.	I5, I6	Približno računanje vrijednosti funkcije. Analiza pogrešaka.	I5, I6
12.	Numeričko rješavanje sustava linearnih jednačnji (Gauss-Jordanova metoda, LR faktorizacija).	I5, I6	Numeričko rješavanje sustava linearnih jednačnji (Gauss-Jordanova metoda, LR faktorizacija).	I5, I6
13.	Numeričko rješavanje običnih diferencijalnih jednačnji (Eulerova i Runge-Kutta metoda).	I5, I6	Numeričko rješavanje običnih diferencijalnih jednačnji (Eulerova i Runge-Kutta metoda).	I5, I6
14.	Rješavanje nelinearnih jednačnji: Metode: bisekcije, tangente, sekante.	I5, I6	Rješavanje nelinearnih jednačnji: Metode: bisekcije, tangente, sekante.	I5, I6
15.	Interpolacija i ekstrapolacija funkcija. Metode: Lagrangeova, Newtonova, najmanjih kvadrata, spline.	I5, I6	Interpolacija i ekstrapolacija funkcija. Metode: Lagrangeova, Newtonova, najmanjih kvadrata, spline.	I5, I6

Literatura (osnovna / dopunska)

Osnovna:

- 1) Brnetić I., Županović V.: Matematika 3 - Višestruki integrali, Element, Zagreb, 2019.
- 2) Korkut L., Krnić M., Pašić M.: Matematika 3 - Vektorska analiza, Element, Zagreb, 2009.
- 3) Aglič Aljinović, A. i drugi: Funkcije više varijabla; Element, Zagreb, 2019.
- 4) Ivanšić, I.: Numerička matematika, Element, Zagreb, 2002.

Dopunska:

- 1) Javor, P.: Matematička analiza 2, Element, Zagreb, 2002.
- 2) Demidovič, B.P.: Zadaci i riješeni primjeri iz matematičke analize za tehničke fakultete, Golden marketing – Tehnička knjiga, Zagreb, 2003.
- 3) Singer, S.: Numerička matematika, FSB, Zagreb, 2010.
- 4) Sorić, J.: Uvod u numeričke metode u strojarstvu, FSB, Zagreb, 2009.



SYLLABUS KOLEGIJA

Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	Vjerojatnost i statistika
Šifra kolegija u ISVU-u:	38420
Nositelj kolegija	Marin Maras
Suradnici na kolegiju:	-
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Specijalistički studij Strojarstva
ECTS bodovi:	7.5
Semestar izvođenja kolegija:	2.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	-
Ciljevi kolegija:	Upoznavanje važnosti statističkih metoda u stručnome i znanstvenome radu. Samostalna obrada i interpretacija podataka dobivenih statističkim istraživanjima. Statistički način razmišljanja uz pomoć teorije vjerojatnosti. Osposobljenost za samostalno zaključivanje kod statističkih procjena i testiranja hipoteza.

Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	45	Prisustvo na najmanje 80% nastave.
Vježbe (auditorne, jezične):	45	Prisustvo na najmanje 80% nastave.
Vježbe (laboratorijske, praktične):		
Terenska nastava:		
Ostalo:		
UKUPNO:	90	

Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Kolokvij	Zadaci	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Kombinatorika	15%		15%	7,5%	Kraj 2. semestra.
Ishod 2	Bayesova formula	15%		15%	7,5%	Kraj 2. semestra.
Ishod 3	Diskretna slučajna varijabla	20%		20%	10%	Kraj 2. semestra.
Ishod 4	Neprekidna slučajna varijabla		20%	20%	10%	Kraj 2. semestra.
Ishod 5	Deskriptivna statistika		15%	15%	7,5%	Kraj 2. semestra.
Ishod 6	Testiranje hipoteza		15%	15%	7,5%	Kraj 2. semestra.
Ukupno % ocjenskih bodova		50%	50%	100%	50%	
Udio u ECTS		3,75	3,75	7,5		

Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu					
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Kombinatorika	15%		15%	7,5%
Ishod 2	Bayesova formula	15%		15%	7,5%
Ishod 3	Diskretna slučajna varijabla	20%		20%	10%



SYLLABUS KOLEGIJA

Ishod 4	Neprekidna slučajna varijabla		15%	20%	10%
Ishod 5	Deskriptivna statistika		15%	15%	7,5%
Ishod 6	Testiranje hipoteza		20%	15%	7,5%
Ukupno % ocjenskih bodova		50%	50%	100%	50%
Udio u ECTS		3,75	3,75	7,5	

Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Teorem o uzastopnom prebrojavanju, formula uključivanja i isključivanja, permutacije, permutacije s ponavljanjem.	I1	Teorem o uzastopnom prebrojavanju, formula uključivanja i isključivanja, permutacije, permutacije s ponavljanjem.	I1
2.	Varijacije, varijacije s ponavljanjem, kombinacije, kombinacije s ponavljanjem.	I1	Varijacije, varijacije s ponavljanjem, kombinacije, kombinacije s ponavljanjem.	I1
3.	Slučajni pokus. Algebra skupova i događaja. Intuitivna definicija vjerojatnosti. Vjerojatnosni prostori.	I2	Slučajni pokus. Algebra skupova i događaja. Intuitivna definicija vjerojatnosti. Vjerojatnosni prostori.	I2
4.	Uvjetna vjerojatnost. Nezavisni događaji. Formula potpune vjerojatnosti.	I2	Uvjetna vjerojatnost. Nezavisni događaji. Formula potpune vjerojatnosti.	I2
5.	Ponavljanje	I1, I2	Ponavljanje	I1, I2
6.	Definicija slučajne varijable, funkcija gustoće vjerojatnosti i funkcija razdiobe slučajne varijable.	I3	Definicija slučajne varijable, funkcija gustoće vjerojatnosti i funkcija razdiobe slučajne varijable.	I3
7.	Diskretne slučajne varijable.	I3	Diskretne slučajne varijable.	I3
8.	Diskretne slučajne varijable.	I3	Diskretne slučajne varijable.	I3
9.	Neprekidne slučajne varijable.	I4	Neprekidne slučajne varijable.	I4
10.	Neprekidne slučajne varijable.	I4	Neprekidne slučajne varijable.	I4
11.	Ponavljanje	I3, I4	Ponavljanje	I3, I4
12.	Uvod u statistiku: apsolutna, kumulativna i relativna frekvencija, statistički niz, aritmetička, geometrijska, harmonijska sredina.	I5	Uvod u statistiku: apsolutna, kumulativna i relativna frekvencija, statistički niz, aritmetička, geometrijska, harmonijska sredina.	I5
13.	Mjere raspršenja i mjere oblika numeričkih nizova. Uzorak. Korelacija i regresija.	I5	Mjere raspršenja i mjere oblika numeričkih nizova. Uzorak. Korelacija i regresija.	I5
14.	Testiranje statističkih hipoteza.	I6	Testiranje statističkih hipoteza.	I6
15.	Ponavljanje	I5, I6	Ponavljanje	I5, I6

Literatura (osnovna / dopunska)

Osnovna:

1. Nikola Adžaga, Ana Martinčić Špoljarić, Nikola Sandrić: Vjerojatnost i statistika, Građevinski fakultet u Zagrebu, 2017, <https://www.grad.unizg.hr/download/repository/VIS.pdf>
2. Zlatko Pavić: Vjerojatnost i statistika, Strojarski fakultet u Slavonskom Brodu, 2011, <https://predmeti.sfsb.hr/uploads/docs/PREDMETI/P513/Materijali/VJiST.pdf>
3. Bojan Kovačić: Repetitorij vjerojatnosti i statistike za studente elektrotehnike, Tehničko veleučilište u Zagrebu, https://bkovacic.weebly.com/uploads/7/4/0/7/7407552/repetitorij_vjerojatnosti_i_statistike_verzija_1.4_.pdf

Dopunska:

1. Bojan Kovačić: Zbirka riješenih zadataka iz vjerojatnosti i statistike, Tehničko veleučilište u Zagrebu, https://bkovacic.weebly.com/uploads/7/4/0/7/7407552/vis_-_zbirka_zadataka.pdf
2. Kovač Striko, E.; Fratrović, T.; Ivanković, B.: Vjerojatnost i statistika s primjerima iz tehnologije prometa, FPZ, 2008.



SYLLABUS KOLEGIJA

Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	Zaštita modificiranjem površine
Šifra kolegija u ISVU-u:	38418
Nositelj kolegija	dr.sc. Jasna halambek, v. pred.
Suradnici na kolegiju:	-
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni diplomski studij strojarstva- proizvodno strojarstvo
ECTS bodovi:	7.5
Semestar izvođenja kolegija:	III.
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	Nema
Ciljevi kolegija:	Upoznavanje s osnovnim tehnološkim postupcima modificiranja i prevlačenja materijala uz odabir optimalnog postupka za odgovarajuće uvjete primjene strojnih dijelova, alata i konstrukcija.

Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	30	Prisustvo na predavanjima 80%
Vježbe (auditorne, jezične):	60	Prisustvo na vježbama 80%
Vježbe (laboratorijske, praktične):	-	
Terenska nastava:	-	
Ostalo:	-	
UKUPNO:	90	

Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		Kolokvij 1	Kolokvij 2	Seminarski rad	Prezentacija	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Objasniti moguća oštećivanja i korozijsko ponašanje različitih metalnih materijala.	20%				20%	10%	
Ishod 2	Definirati osnovne fizikalno-kemijske zakonitosti postupaka modificiranja i obradbe površine.	15%				15%	7,5%	
Ishod 3	Razlikovati osnovne postupke prevlačenja površine		15%			15%	7,5%	
Ishod 4	Usporediti metalne		10%			10%	5%	



SYLLABUS KOLEGIJA

	prevlake dobivene različitim postupcima							
Ishod 5	Primjeniti stećena znanja na odabir prikladne metode analize različitih prevlaka		10%			10%	5%	
Ishod 6	Prepoznati i predložiti odgovarajući postupak zaštite materijala i konstrukcija			20%		20%	10%	
Ishod 7	Objasniti najbolju metodu za zaštitu materijala u određenim uvjetima eksploatacije				10%	10%	5%	
Ukupno % ocjenskih bodova		35	35	20	10	100	50	
Udio u ECTS		3	3	1	0,5	7,5		

Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu					
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Objasniti moguća oštećivanja i korozijsko ponašanje različitih metalnih materijala.	20%		20%	10%
Ishod 2	Definirati osnovne fizikalno-kemijske zakonitosti postupaka modificiranja i obradbe površine.	15%		15%	7,5%
Ishod 3	Razlikovati osnovne postupke prevlačenja površine	15%		15%	7,5%
Ishod 4	Usporediti metalne prevlake dobivene različitim postupcima	10%		10%	5%
Ishod 5	Primjeniti stećena znanja na odabir prikladne metode analize različitih prevlaka	10%		10%	5%
Ishod 6	Prepoznati i predložiti odgovarajući postupak zaštite materijala i konstrukcija		20%	20%	10%
Ishod 7	Objasniti najbolju metodu za zaštitu materijala u određenim uvjetima eksploatacije		10%	10%	5%
Ukupno % ocjenskih bodova		70	30	100	50



SYLLABUS KOLEGIJA

Udio u ECTS

Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Uvod. Oštećivanje konstrukcijskih materijala. Značenje postupaka modificiranja i prevlačenja površine.	I1, I7	Pregled primjera oštećenja i odgovarajuće zaštite različitih materijala iz prakse.	I1
2.	Uvod u korozijsko ponašanje materijala.	I1	Korozijska ispitivanja- gravimetrija, elektrokemijske metode	I1, I5
3.	Korozijska svojstva osnovnih materijala i metode njihove analize.	I1, I5, I6	Prikaz obrađenih površina snimljenih metodom optičke i skenirajuće elektronske mikroskopije.	I1, I5
4.	Priprema podloge za prevlačenje- odmašćivanje, mehanički i kemijski postupci pripreme podloge.	I2	Pregled postupaka modificiranja površine-primjeri iz prakse.	I2
5.	Postupci modificiranja površine: mehaničko, toplinsko, toplinsko-kemijsko modificiranje	I2, I6	Primjeri analize tankih površinskih filmova.	I2, I5
6.	Postupci modificiranja površine snopom iona.	I2, I6	Pregledni prikaz postupaka modificiranja snopom iona.	I2, I7
7.	Postupci prevlačenja-osnovni principi (toplinsko, mehaničko, kemijsko, elektrokemijsko i prevlačenje u parnoj fazi)	I3, I6	Prikaz osnovnih postupaka prevlačenja.	I3, I6
8.	Nanošenje metalnih prevlaka –fizikalne metode.	I3, I6, I7	Primjeri analize metalnih prevlaka SEM metodom	I3, I5
9.	Nanošenje metalnih prevlaka –kemijske metode.	I3, I6	Metode analize metalnih prevlaka.	I3, I5, I6, I7
10.	Metalizacija galvanizacijom.	I3, I6, I7	Primjeri prednosti i nedostataka CVD i PVD postupaka iz prakse.	I6, I7
11.	Kemijski (CVD) i fizikalni postupak (PVD) nanošenja prevlaka.	I4, I6	Prikaz slojeva dobivenih emulzijom i kemijskim prevlačenjem..	I6, I7
12.	Postupci nanošenja anorganski nemetalnih prevlaka	I4, I6	Metode mjerenja mikrotvrdoće, debljine i adhezije površinskih slojeva..	I5, I6
13.	Postupci pripreme i nanošenja organskih prevlaka.	I4, I6	Organske prevlake u različitim granama industrije.	I4, I7
14.	Ispitivanja u površinskoj zaštiti. Osiguranje kvalitete.	I5	Prikaz instrumentalnih metoda (AES, XPS itd.).	I5
15.	Površinska zaštita i ekologija.	I6, I7	Primjeri zbrinjavanja opasnog otpada	I7

Literatura (osnovna / dopunska)

Osnovna:

1. Mirko Gojić: Površinska obradba materijala, Metalurški fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2010.
2. Ivan Esih: Osnove površinske zaštite, Fakultet strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu, 2003.
3. Pierre R. Roberge, Handbook of Corrosion Engineering, McGraw-Hill Education, 2012.

Dopunska:

1. Ivan Esih i Zvonimir Dugi: Tehnologija zaštite od korozije I i II, Školska knjiga, Zagreb, 1989.
2. Filetin-Grilec: Postupci modificiranja i prevlačenja površine; Fakultet strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu, 2004.



SYLLABUS KOLEGIJA

Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	Zavarivanje
Šifra kolegija u ISVU-u:	38412 (ST709)
Nositelj kolegija	Dr. sc. Nikola Šimunić, v. pred.
Suradnici na kolegiju:	Marin Zanki, Mag. ing. mech.
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Specijalistički diplomski stručni studij strojarstva
ECTS bodovi:	7,5
Semestar izvođenja kolegija:	3
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	Nema
Ciljevi kolegija:	Po uspješnom završetku kolegija student bi trebao moći: 1. Identificirati i skicirati najčešće korištene postupke zavarivanja (REL, MIG/MAG, TIG, EPP, EO, lasersko i plinsko zavarivanje) 2. odabrati tehnologiju zavarivanja ili rezanja za definirani problem, pri tome uzimajući u obzir ograničenja i prednosti pojedinih tehnologija. 3. Prepoznati utjecaje i razumjeti interakcije među elementima tehničkih sustava i procesa. 4. Razlikovati energetske izvore i razumjeti pretvorbe energije, principe rada i karakteristike energetskih strojeva. 5. Razlikovati energetske izvore i razumjeti pretvorbe energije, principe rada i karakteristike energetskih strojeva. 6. Kombinirati znanja o materijalima, tehnologijama i tehničkim sustavima u odnosu na poslovni i društveni kontekst te okoliš.

Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	45	80% prisustvo
Vježbe (auditorne, jezične):	45	80% prisustvo
Vježbe (laboratorijske, praktične):		
Terenska nastava:		
Ostalo:		
UKUPNO:	90	

Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI		NV1	NV2	NV3	NV4	NV5	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1	Ovdje unijeti tekst ishoda								
Ishod 2	Ovdje unijeti tekst ishoda								
Ishod 3	Ovdje unijeti tekst ishoda								
Ishod 4	Ovdje unijeti tekst ishoda								
Ishod 5	Ovdje unijeti tekst ishoda								
Ishod 6	Ovdje unijeti tekst ishoda								



SYLLABUS KOLEGIJA

Ishod 7	Ovdje unijeti tekst ishoda								
Ukupno % ocjenskih bodova									
Udio u ECTS									

Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu					
ISHODI		pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz
Ishod 1	Nabrojiti i opisati kao i klasificirati temeljne postupke odnosno tehnologije zavarivanja Definirati osnovne pojmove vezane uz pojedine tehnologije zavarivanja	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 2	Analizirati tehnološke zahtjeve pojedinih postupaka zavarivanja. Analizirati i napraviti izbor postupka zavarivanja. Analizirati i napraviti izbor dodatnog materijala pri postupcima zavarivanja.	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 3	Usporediti i razlikovati osnovne značajke pojedinih postupaka zavarivanja te biti sposoban argumentirati odgovarajuću odluku primjene izabranog rješenja	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 4	Vrednovati i ocijeniti osnovne tehnologije zavarivanja u cilju optimizacije proizvodnje odgovarajućeg izratka.	10%	5%	15%	7,5%
Ishod 5	Osposobiti za sintetiziranje znanja i stvaranje tehnologije zavarivanja prema datim parametrima na temelju prikupljenih informacija	10%	10%	20%	10%
Ishod 6	Primijeniti stečena znanja iz područja zavarivanja na realne primjere iz prakse u jednostavnom i temeljnom obliku.	10%	10%	20%	10%
Ishod 7	Ovdje unijeti tekst ishoda				
Ukupno % ocjenskih bodova		60%	40%	100%	50%
Udio u ECTS					

Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Uvod u kolegij Zavarivanje	I1	Primjeri zavarenih konstrukcija	I1
2.	Fizikalne osnove električnog luka	I2	Demonstracija električnog luka	I2
3.	EL postupak zavarivanja	I2, I3, I4	Praktični primjeri REL postupka zavarivanja	I2, I3, I4
4.	MIG/MAG postupak zavarivanja	I2, I3, I4	Praktični primjeri MIG/MAG postupka zavarivanja	I2, I3, I4
5.	EPP postupak zavarivanja	I2, I3, I4	Praktični primjeri EPP postupka zavarivanja	I2, I3, I4
6.	TIG postupak zavarivanja	I2, I3, I4	Praktični primjeri TIG postupka zavarivanja	I2, I3, I4



SYLLABUS KOLEGIJA

7.	PLAZMA i Mikro-Plazma postupak zavarivanja,	I2, I3, I4	Praktični primjeri PLAZMA postupka zavarivanja, I5	I2, I3, I4
8.	Podvodno zavarivanje	I2, I3, I4	Praktični primjeri podvodnog zavarivanja	I2, I3, I4
9.	Primjena robota u industriji i LASER,	I2, I3, I4	Praktični primjeri primjene robota u industriji i lasera	I2, I3, I4
10.	Postupci toplinskog rezanja	I2, I3, I4	Praktični primjeri postupaka toplinskog rezanja, oblikovanje i priprema spojeva za zavarivanje,	I2, I3, I4
11.	Lemljenje, I2	I2, I3, I4	Praktični primjeri postupaka lemljenja	I2, I3, I4
12.	Oblikovanje konstrukcija za izradu tehnologijom zavarivanja	I5, I6	Praktični primjeri oblikovanja konstrukcija za izradu tehnologijom zavarivanja	I5, I6
13.	Pogreške u zavarenim spojevima	I5, I6	Metode klasificiranja pogrešaka u zavarenim spojevima	I5, I6
14.	Zavarljivost materijala	I5, I6	Metode određivanja zavarljivosti materijala	I5, I6
15.	Norme u zavarivanju	I5, I6	Obrada važnijih normi u zavarivanju	I5, I6

Literatura (osnovna / dopunska)

S. Kralj, Š. Andrić: "Osnove zavarivačkih i srodnih postupaka", 1992.
I. Juraga, Garašić, I.; Ljubić, K.; Živčić, M. Pogreške u zavarenim spojevima, Sveučilište u Zagrebu, FSB, 2015
Gojić, M.: Tehnike spajanja i razdvajanja, Sveučilište u Zagrebu, Metalurški fakultet, 2008