



SYLLABUS KOLEGIJA

Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	Oblikovanje deformiranjem
Šifra kolegija u ISVU-u:	38375
Nositelj kolegija	Srđan Medić
Suradnici na kolegiju:	Marko Pranjić
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni prijediplomski studij STROJARSTVO
ECTS bodovi:	5
Semestar izvođenja kolegija:	IV
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	-
Ciljevi kolegija:	Osposobiti studenta da usvoji znanja i vještine za samostalno rješavanje zadataka i analiziranje dobivenih rezultata iz nastavnog programa predmeta. Na kolegiju „Oblikovanje deformiranjem“ studenti će se upoznati s pregledom i osnovama proračuna temeljnih tehnologija oblikovanja deformiranjem koje uključuju: savijanje, duboko vučenje, kovanje, slobodno i u ukovnjima, istiskivanje, provlačenje.

Ustrojstvo nastave

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

Praćenje rada studenata i provjere znanja tijekom nastavnog procesa

ISHODI	Kolokvij	Programski zadatak	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 1 Objasniti i opisati tehničko-ekonomske značajke te fizikalne osnove tehnologije oblikovanja deformiranjem (TOD).	16%		16%	8%	do kraja akademske godine
Ishod 2 Objasniti i opisati osnovne pojmove oblikovanja deformiranjem. Prepoznati i razlikovati trenje i način podmazivanja u postupcima TOD.	16%		16%	8%	do kraja akademske godine
Ishod 3 Prepoznati i pravilno tumačiti pojedine utjecaje na sposobnost oblikovanja (deformabilnost). Objasniti važnost pravilne pripreme materijala, te značaj pojedinog postupka zagrijavanja kod TOD.	16%		16%	8%	do kraja akademske godine
Ishod 4 Prepoznati, vrednovati i primijeniti osnovne te posebne postupke TOD.	16%		16%	8%	do kraja akademske godine
Ishod 5 Primijeniti pojedine numeričke metode TOD i interpretirati rezultate dobivene primjenom tih metoda.	16%		16%	8%	do kraja akademske godine



SYLLABUS KOLEGIJA

ISHODI	Kolokvij	Programski zadatak	Ukupno	Prolaz	Vremenski okvir priznavanja ishoda
Ishod 6 Razraditi tehnološki postupak TOD.		20%	20%	10%	
Ukupno % ocjenskih bodova	80	20	100	50	
Udio u ECTS	4	1	5		

Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu	- Ispunjena tražena nazočnost na predavanjima i vježbama. - Samostalno izrađen, predan i ocjenjen/obranjen prolaznom ocjenom programski zadatak.				
ISHODI	pisani ispit	usmeni ispit	Ukupno	Prolaz	
Ishod 1 Objasniti i opisati tehničko-ekonomske značajke te fizikalne osnove tehnologije oblikovanja deformiranjem (TOD).	16%	4%	20%	10%	
Ishod 2 Objasniti i opisati osnovne pojmove oblikovanja deformiranjem. Prepoznati i razlikovati trenje i način podmazivanja u postupcima TOD.	16%	4%	20%	10%	
Ishod 3 Prepoznati i pravilno tumačiti pojedine utjecaje na sposobnost oblikovanja (deformabilnost). Objasniti važnost pravilne pripreme materijala, te značaj pojedinog postupka zagrijavanja kod TOD.	16%	4%	20%	10%	
Ishod 4 Prepoznati, vrednovati i primijeniti osnovne te posebne postupke TOD.	16%	4%	20%	10%	
Ishod 5 Primijeniti pojedine numeričke metode TOD i interpretirati rezultate dobivene primjenom tih metoda.	16%	4%	20%	10%	
Ukupno % ocjenskih bodova	80%	20%	100%	50%	
Udio u ECTS	4	1	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 kolegij oblikovanje deformiranjem. Razvoj teorije tehnologije oblikovanja, tehničko-ekonomske značajke TOD.	I1	Primjeri oblikovanja deformiranjem i važnosti ove tehnologije u proizvodnji.	I1
2.	Fizikalne osnove oblikovanja deformiranjem, deformacija monokristala, hladna plastična deformacija polikristalnog tijela.	I1	Određivanje ravnina i pravaca klizanja pri deformaciji monokristala, promjene u deformiranom materijalu uslijed zagrijavanja.	I1
3.	Osnovni pojmovi oblikovanja deformiranjem: stalnost obujma, stupanj deformacije, brzina deformacije, naprezanje plastičnog tečenja, rad deformacije, uvjet plastičnog tečenja, bilanca rada plastične deformacije.	I2	Detaljnija razrada teme. Primjeri iz prakse osnovnih pojmova oblikovanja deformiranjem: stalnost obujma, stupanj deformacije, brzina deformacije, naprezanje plastičnog tečenja, rad deformacije, uvjet plastičnog tečenja, bilanca rada plastične deformacije.	I2



SYLLABUS KOLEGIJA

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
4.	Trenje i podmazivanje u postupcima oblikovanja deformiranjem: trenje u hladnoj plastičnoj deformaciji, trenje u toploj plastičnoj deformaciji mjerenje faktora kontaktnog trenja.	I2	Detaljnija razrada teme, te primjeri iz prakse osnovnih pojmova oblikovanja deformiranjem: trenje i podmazivanje u postupcima oblikovanja deformiranjem: trenje u hladnoj plastičnoj deformaciji, trenje u toploj plastičnoj deformaciji mjerenje faktora kontaktnog trenja.	I2
5.	Sposobnost oblikovanja (deformabilnost), utjecaj temperature deformacije, utjecaj legirnih elemenata, utjecaj sheme napregnutog stanja, utjecaj brzine deformacije.	I3	Detaljnija razrada teme, te primjeri iz prakse osnovnih pojmova oblikovanja deformiranjem: Sposobnost oblikovanja (deformabilnost), utjecaj temperature deformacije, utjecaj legirnih elemenata, utjecaj sheme napregnutog stanja, utjecaj brzine deformacije.	I3
6.	Priprema materijala i zagrijavanje u postupcima TOD.	I3	Detaljnija razrada teme, te primjeri iz prakse: Priprema materijala i zagrijavanje u postupcima TOD.	I3
7.	Postupci TOD - slobodno kovanje, korištenje uvjeta plastičnog tečenja.	I4	Detaljnija razrada teme, te primjeri iz prakse: Postupci TOD - slobodno kovanje, korištenje uvjeta plastičnog tečenja.	I4
8.	Postupci TOD - kovački strojevi, konstrukcija postolja stroja, batovi, stupanj djelovanja kovačkog bata, preše, objašnjenje efekta lakog i teškog bata.	I4	Detaljnija razrada teme, te primjeri iz prakse: Postupci TOD - kovački strojevi, konstrukcija postolja stroja, batovi, stupanj djelovanja kovačkog bata, preše, objašnjenje efekta lakog i teškog bata.	I4
9.	Provlačenje, provlačenje punog i šupljeg profila, razlozi provlačenja, raspored tlaka u provlačnoj matrici, izvod naprezanja i sile provlačenja prema Sachs-u i Siebel-u, optimalni kut matrice, utjecaj protu-vlaka, provlačenje cijevi i čahura, oblici matrica i brzine provlačenja.	I4	Detaljnija razrada teme, te primjeri iz prakse: Provlačenje, provlačenje punog i šupljeg profila, razlozi provlačenja, raspored tlaka u provlačnoj matrici, izvod naprezanja i sile provlačenja prema Sachs-u i Siebel-u, optimalni kut matrice, utjecaj , provlačenje cijevi i čahura, oblici matrica i brzine provlačenja.	I4
10.	Duboko vučenje, temeljne značajke postupka, duboko vučenje sa i bez tlačnog prstena, utjecaj trenja na proces tečenja materijala i naprezanja prilikom vučenja, greške pri postupku dubokog vučenja.	I4	Detaljnija razrada teme, te primjeri iz prakse: Duboko vučenje, temeljne značajke postupka, duboko vučenje sa i bez tlačnog prstena, utjecaj trenja na proces tečenja materijala i naprezanja prilikom vučenja, greške pri postupku dubokog vučenja.	I4
11.	Ekstruzija (isprešavanje), ekstruzija u toplom i hladnom stanju, tijek sile isprešavanja, struktura i pogreške pri postupku isprešavanja.	I4	Detaljnija razrada teme, te primjeri iz prakse: Ekstruzija (isprešavanje), ekstruzija u toplom i hladnom stanju, tijek sile isprešavanja, struktura i pogreške pri postupku isprešavanja.	I4



SYLLABUS KOLEGIJA

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
12.	Valjanje, načini i raspored valjaka pri valjanju, uvjet valjanja, valjanje sa i bez zatega i natega, valjanje bešavnih cijevi, završni postupci pri proizvodnji cijevi, izrada šavnih cijevi.	I4	Detaljnija razrada teme, te primjeri iz prakse: Valjanje, načini i raspored valjaka pri valjanju, uvjet valjanja, valjanje sa i bez zatega i natega, valjanje bešavnih cijevi, završni postupci pri proizvodnji cijevi, izrada šavnih cijevi.	I4
13.	Savijanje, kružno savijanje, sile i momenti savijanja, oštro kutno savijanje, elastičan povrat, profilno savijanje.	I4	Detaljnija razrada teme, te primjeri iz prakse: Savijanje, kružno savijanje, sile i momenti savijanja, oštro kutno savijanje, elastičan povrat, profilno savijanje.	I4
14.	Posebni postupci TOD: Duboko utiskivanje, površinsko valjanje, utiskivanje navoja i ozubljenja, tiskanje (spining), duboko vučenje primjenom magnetskog polja, duboko vučenje primjenom pražnjenja električnog polja, oblikovanje eksplozijom.	I4	Detaljnija razrada teme, te primjeri iz prakse posebnih postupaka OD: Duboko utiskivanje, površinsko valjanje, utiskivanje navoja i ozubljenja, tiskanje (spining), duboko vučenje primjenom magnetskog polja, duboko vučenje primjenom pražnjenja električnog polja, oblikovanje eksplozijom.	I4
15.	Numerički zadaci. Osvrt – završni, cjelokupni pregled gradiva kolegija. Važnost usvajanja gradiva kao osnova za daljnji razvoj pojedinog procesa.	I5	Numerički zadaci. Dodatni primjeri iz prakse vezani uz kolegij oblikovanje deformiranjem. (Kolokvij)	I5



SYLLABUS KOLEGIJA

Literatura (osnovna / dopunska)

Osnovna:

1. Miljenko Math, Uvod u tehniku oblikovanja deformiranjem, FSB – Zagreb 1. izdanje 1999.
2. Binko Musafija, Obrada metala plastičnom deformacijom, Svjetlost, Sarajevo, 1. izdanje 1988.
3. Aleksandar Povrzanović, Obrada metala deformiranjem, Fakultet strojarstva i brodogradnje Zagreb, 1996.
4. Branko Grizelj, Oblikovanje metala deformiranjem, Strojarski fakultet u Slavonskom Brodu, 2018.

Dopunska:

1. Kurt Lange, Handbook of Metal Forming, Dearborn, Michigan, 1985.