



SYLLABUS PREDMETA

Opći podaci o predmetu

Naziv predmeta:	Oblikovanje deformiranjem
Šifra predmeta u ISVU-u:	38375
Studij i smjer pri kojem se izvodi predmet:	Stručni studij; STROJARSTVO
Nositelj(i) predmeta:	Srđan Medić Miroslav Vukovojac
Suradnik pri predmetu:	-
ECTS bodovi:	5
Semestar izvođenja predmeta:	IV
Akadska godina:	2022./2023.
Uvjetni predmet polaganja ispita:	-
Nastava se izvodi na stranom jeziku:	-
Ciljevi predmeta:	

Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati tjedno:	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave:
Predavanja:	2	30	80% prisustvo na predavanjima
Vježbe (auditorne):	2	30	80% prisustvo na vježbama
Vježbe (laboratorijske):			
Seminarska nastava:			
Terenska nastava:			
Ostalo:			
UKUPNO:	4	60	80% prisustvo na predavanjima i vježbama

Praćenje rada studenata te povezivanje ishoda učenja i provjere znanja:

Formiranje ocjene tijekom provedbe nastave:	ISHODI UČENJA (Isti ishod učenja ne smije se provjeravati kroz više elemenata formiranja ocjene)	ELEMENTI FORMIRANJA OCJENE (prema strukturi ECTS bodova: kolokvij, blic test, praktični radovi, aktivnost studenata, ...)	BODOVI ELEMENATA OCJENE
(odrediti ishode učenja – od najmanje 5 do najviše 10)	I1: Nabrojiti i opisati kao i klasificirati temeljne postupke odnosno tehnologije oblikovanja. Definirati osnovne pojmove vezane uz pojedine tehnologije oblikovanja.	Provjera znanja: Krajem semestra održat će se kolokvij koji je predrok. Namijenjen je studentima koji su uredno odslušali predavanja i stekli uvjet za ovjeru semestra.	PRVI DIO - Kolokvij / predrok: 45 bodova.
	I2: Razumjeti fizikalne osnove oblikovanja deformiranjem. Usvojiti i razlikovati osnovne pojmove oblikovanja deformiranjem.	Kolokvij će se sastojati od: 10 -12 pitanja. Za pozitivnu ocjenu potrebno je skupiti 50% bodova.	
	I3: Razumjeti i prepoznati:		



SYLLABUS PREDMETA

	<ul style="list-style-type: none">• vrste trenja, problematiku trenja, te objasniti i definirati: fizikalni smisao trenja, kako trenje smanjiti, koje su posljedice trenja,• važnost podmazivanja u procesu obrade materijala deformiranjem.• utjecaj temperature, legirnih elemenata, sheme napregnutog stanja, te brzine na sposobnost oblikovanja, ponašanje materijala pri zagrijavanju, te njegovu pripremu.	Dodatni uvjet za ovjeru semestra je izrada seminarskog rada u obliku prezentacije na temu koja će biti zadana na početku semestra.	<p><u>DRUGI DIO</u></p> <p>- Seminarski rad u obliku prezentacije:</p> <p>45 bodova.</p> <p><u>TREĆI DIO</u></p> <p>- Redovitost pohađanja nastave:</p> <p>10 bodova.</p> <p>UKUPNO:</p> <p>100 bodova.</p>	
	<p>I4: Analizirati tehnološke zahtjeve konstrukcije alata, materijala alata, metode izradbe alata, zagrijavanje i podmazivanje alata, postojanost i popravak alata, osnove gospodarenja alatima.</p> <p>Analizirati i napraviti izbor strojeva u pojedinim slučajevima tehnologija oblikovanja deformiranjem.</p> <p>Analizirati i napraviti izbor uređaja i pribora za primjenu odgovarajuće tehnologije oblikovanja.</p>	Prema temama će biti formirane grupe.		
	<p>I5: Usporediti i razlikovati osnovne značajke pojedinih uređaja, te ostalog pribora, a jednako tako biti sposoban argumentirati odgovarajuću odluku primjene izabranog rješenja.</p>	Studenti će u grupama imati izlaganje svojih radova pred ostalim studentima.		
	<p>I6: Vrednovati i ocijeniti osnovne tehnologije oblikovanja deformiranjem i njihove kombinacije u cilju proizvodnje odgovarajućeg izratka.</p>	Prezentacije će se ocjenjivati prema sljedećim kriterijima:		
	<p>I7: Osposobiti za sintetiziranje znanja i stvaranje novih izradaka na temelju prikupljenih informacija.</p> <p>I8: Primijeniti stečena znanja iz područja oblikovanja deformiranjem na realne</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Količina obrađenih informacija.2. Jasnoća informacija.3. Opseg obrađene teme.4. Zanimljivost prezentacije.5. Uspješnost prezentacije. <p>Studenti koji nisu ispunili minimalno 1 od postavljenih uvjeta nisu stekli pravo za uspješno polaganje kolegija.</p> <p>Kontinuirana procjena (*)</p>		



SYLLABUS PREDMETA

	primjere iz prakse u jednostavnom i temeljnom obliku.		
	I9:		
	I10:		
Alternativno formiranje konačne ocjene	<p>(*) KONTINUIRANA PROCJENA</p> <p>OCJENJIVANJE:</p> <p>Konačna ocjena formira se temeljem svih pokazatelja koji opisuju razinu studentskih aktivnosti prema relaciji:</p> $\text{Ocjena}(\%) = \sum_{n=1}^n k_i A_i$ <p>k_i - težinski koeficijent za pojedinu aktivnost, A_i - postotni uspjeh postignut za pojedinu aktivnost, n - ukupan broj aktivnosti.</p> <p><u>1. Oblikovanje deformiranjem - konačna ocjena (kolokvij):</u></p> <p>- za studente koji su pohađali nastavu i zadovoljili uvijete prisutnosti na nastavi, pozitivno riješili kolokvij, te obranili seminarski rad:</p> <p>Ocjena₁ (%) = 0,10(A₁) + 0,30(A₂) + 0,60(A₃)</p> <ul style="list-style-type: none"> • prisutnost na nastavi: $k_1=0,10$; $A_1=80 - 100\%$ • seminarski rad: $k_2=0,45$; $A_2=50 - 100\%$ • kolokvij: $k_3=0,45$; $A_3=50 - 100\%$ <p><u>KOLOKVIJ:</u></p> <p>Kolokvij je u pismenom obliku. Održava se na kraju semestra prema gradivu iz kolegija, a nakon što su održana predavanja i vježbe.</p> <p>Za pozitivnu ocjenu kolokvija potrebno je ostvariti najmanje 50% točnih odgovora. Student koji pozitivno riješi kolokvij, pohađa nastavu i obrani seminarski rad položio je predmet „Oblikovanje deformiranjem“ prema izrazu „Ocjena₁ (%)“.</p> <p><u>2. Oblikovanje deformiranjem - konačna ocjena (ispit):</u></p> <p><u>Uvjeti za pristupanje ispitu su:</u></p> <p>1. Ukoliko student/ica, zbog bolesti ili drugih neočekivanih <u>opravdanih razloga</u>, nije redovito odslušao/la i pohađao/la sva predavanja, a u stanju je svoj izostanak opravdati neophodnom liječničkom ili pravnom dokumentacijom → svoj će izostanak nadoknaditi pisanjem opsežnog seminarskog rada na odabranu temu iz područja „Oblikovanje deformiranjem“ u minimalno 30 kartica teksta, sa jednostrukim proredom, veličinom teksta 10, prezentiranjem i obranom rada. Seminarski rad mora biti napisan prema uputi za izradu seminarskog rada.</p>		Ukupno: 100 bodova



SYLLABUS PREDMETA

	<p>2. Ukoliko student/ica nije izradio/la seminarski rad, a bio/bila je u stanju pohađati nastavu, neće moći pristupiti ispitu → nisu stečeni uvjeti za ovjeru semestra.</p> <p>3. Ukoliko student/ica ne položi pismeni dio provjere znanja (kolokvij) s prolaznom ocjenom, mora pristupiti ispitu koji će biti sastavljen od 10-12 pitanja.</p> <p>Za prolaznu ocjenu potrebno je riješiti minimalno 50 % točnih odgovora.</p> <p><u>Konačna ocjena formira se temeljem izraza „Ocjenaz (%)“:</u></p> <p>Ocjenaz (%)=0,10(A₁) + 0,20(A₄) + 0,70(A₅), gdje je:</p> <ul style="list-style-type: none"> • prisutnost na nastavi: k₁=0,10; A₁=80 - 100% • seminarski rad: k₄=0,20; A₄ = 50 - 100 % • uspjeh na pismenom ispitu: k₅=0,70; A₅ = 50 - 100 % 	
Kompetencije studenata:	<p>Student će nakon uredno odslušanog kolegija moći razlikovati postupke oblikovanja deformiranjem, tehnološke zahtjeve, osnove proračuna pri konstrukciji alata, materijale za izradu alata, metode za izradu alata, te postupke savijanja, dubokog vučenja, kovanja, istiskivanja i provlačenja.</p> <p>Student će bit upoznat s načinom izbora materijala za konstrukciju i izradu alata. Također, imati će znanja o gospodarenju alatima, izboru strojeva u pojedinim slučajevima oblikovanja deformiranjem.</p>	

Uvjeti dobivanja potpisa:	<p>80 % prisutnosti na predavanjima i vježbama.</p> <p>Studenti „prijelaznici“ nemaju pravo na ovjeru semestra (potpis) → pohađanje nastave je obvezno.</p>
Uvjeti za izlazak na ispit:	<p>- potpis nastavnika (zadovoljen uvjet prisutnosti na predavanjima i vježbama)</p> <p>- predan i obranjen seminarski rad</p>
Bodovna skala ocjenjivanja:	<p><u>Prema Pravilniku o ocjenjivanju Veleučilišta u Karlovcu, članak 9, stavak 5:</u></p> <p>90 - 100 - izvrstan (5) (A)</p> <p>80 - 89,9 - vrlo dobar (4) (B)</p> <p>65 - 79,9 - dobar (3) (C)</p> <p>60 - 64,9 - dovoljan (2) (D)</p> <p>50 - 59,9 - dovoljan (2) (E)</p> <p>0 - 49,9 - nedovoljan (1) (F)</p>

Struktura ECTS bodova predmeta

Pridijeljena vrijednost ECTS bodova predmetu je odraz opterećenja studenta u procesu usvajanja gradiva. Pri tome su uzeti u obzir sati nastave, relativna težina gradiva, opterećenje pripreme ispita, kao i sva ostala opterećenja kako slijedi:

Aktivnost (redovitost) studenata	Seminarski rad	Esej	Prezentacija	Kontinuirana provjera znanja (Blic testovi)	Praktični rad
0,5	1,5				
Samostalna izrada zadatka	Projekt	Pismeni ispit (kolokvij)	Usmeni ispit	Ostalo	
		3			

Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja



SYLLABUS PREDMETA

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Tema vježbi i ishodi učenja:
1.	Uvod u kolegij oblikovanje deformiranjem. Razvoj teorije tehnologije oblikovanja, tehničko-ekonomske značajke tehnologije oblikovanja deformiranjem. I1	Primjeri oblikovanja deformiranjem i važnosti ove tehnologije u proizvodnji. I1
2.	Fizikalne osnove oblikovanja deformiranjem, deformacija monokristala, hladna plastična deformacija polikristalnog tijela. I2	Određivanje ravnina i pravaca klizanja pri deformaciji monokristala, promjene u deformiranom materijalu uslijed zagrijavanja. I2
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, te 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
4.	Trenje i podmazivanje u postupcima oblikovanja deformiranjem: trenje u hladnoj plastičnoj deformaciji, trenje u toploj plastičnoj deformaciji mjerenje faktora kontaktnog trenja. I3	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. I3
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 OD. I3	Detaljnija razrada teme, te primjeri iz prakse: Priprema materijala i zagrijavanje u postupcima OD. I3
7.	Postupci OD - slobodno kovanje, korištenje uvjeta plastičnog tečenja. I4; I5; I6	Detaljnija razrada teme, te primjeri iz prakse: Postupci OD - slobodno kovanje, korištenje uvjeta plastičnog tečenja. I4; I5; I6
8.	Postupci OD - kovački strojevi, konstrukcija postolja stroja, batovi, stupanj djelovanja kovačkog bata, preše, objašnjenje efekta lakog i teškog bata. I4; I5; I6	Detaljnija razrada teme, te primjeri iz prakse: Postupci OD - kovački strojevi, konstrukcija postolja stroja, batovi, stupanj djelovanja kovačkog bata, preše, objašnjenje efekta lakog i teškog bata. I4; I5; I6
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; I5; I6	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; I5; I6
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; I5; I6	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; I5; I6



SYLLABUS PREDMETA

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Tema vježbi i ishodi učenja:
11.	Ekstruzija (isprešavanje), ekstruzija u toplom i hladnom stanju, tijek sile isprešavanja, struktura i pogreške pri postupku isprešavanja. I4; I5; I6	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; I5; I6
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; I5; I6	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; I5; I6
13.	Savijanje, kružno savijanje, sile i momenti savijanja, oštro kutno savijanje, elastičan povrat, profilno savijanje. I4; I5; I6	Detaljnija razrada teme, te primjeri iz prakse: Savijanje, kružno savijanje, sile i momenti savijanja, oštro kutno savijanje, elastičan povrat, profilno savijanje. I4; I5; I6
14.	Posebni postupci 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; I5; I6	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; I5; I6
15.	Numerički zadaci. Osvrt – završni, cjelokupni pregled gradiva kolegija. Važnost usvajanja gradiva kao osnova za daljnji razvoj pojedinog procesa. I7; I8	Numerički zadaci. Dodatni primjeri iz prakse vezani uz kolegij oblikovanje deformiranjem. (Kolokvij) I7; I8

Literatura

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:

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

Ispitni rokovi u akad. godini: 2022. / 2023.

Ispitni rokovi:

Prema planu ispitnih rokova studija.



SYLLABUS PREDMETA

Kontakt informacije

1. Nastavnik	Miroslav Vukovojac
e-mail:	miroslav.vukovojac@vuka.hr
Vrijeme i mjesto održavanja konzultacija:	<ul style="list-style-type: none">• Utorak, od 9-11 sati, kabinet M111. Ivana Meštrovića 10,• Ili, po dogovoru, u uredovno vrijeme, uz prethodnu najavu putem e-maila.
2. Nastavnik	
e-mail:	
Vrijeme i mjesto održavanja konzultacija:	