



SYLLABUS KOLEGIJA

Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	Mehanički integritet strojeva
Šifra kolegija u ISVU-u:	38423
Nositelj kolegija	Nenad Lorković, pred.
Suradnici na kolegiju:	
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni diplomski studij Strojarsstvo
ECTS bodovi:	7.5
Semestar izvođenja kolegija:	IV
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	Analizirati i interpretirati 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		12%		12%	6%	Do kraja ak.god.



SYLLABUS KOLEGIJA

	elementa prema kriterijima dinamičke čvrstoće, širenja pukotina, 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		1,4	1,9	1,7	5,0		

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 strojnog elementa prema		10%	10%	5%



SYLLABUS KOLEGIJA

	kriterijima dinamičke čvrstoće, širenja pukotina, puzanja i trošenja.				
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 termodinamičkih veličina pri klizanju površina uz pritisak	10%		10%	
Ishod 6	Opisati osnove teorije oštećenja kompozitnih materijala	24%			
Ukupno % ocjenskih bodova		74%	26%	100%	50%
Udio u ECTS		3,7	1,3	5,0	

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 dojam. 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,I2	Konstruiranje krivulje spektra naprezanja. Primjena teorija akumulacije oštećenja u proračunu i dimenzioniranju strojnih elemenata. Izračunavanje vremenske čvrstoće strojnih elemenata	I1,I2
4.	Dinamičko složeno opterećenje vratila. Ciklus naprezanja. Teorije pogonske čvrstoće pri kombiniranom naprezanju materijala. Proporcionalno i neproporcionalno naprezanje	I2,I3	Dimenzioniranje strojnih elemenata dinamički kombinirano opterećenih. Vratilo opterećeno na savijanje i uvijanje	I2,I3
5.	Strojni elementi opterećeni pri povišenoj temperaturi. Puzanje materijala. Teorije opisivanja plastične deformacije u vremenu	I3,I4	Izračunavanje vijeka trajanja strojnih elemenata pri puzanju prema kriteriju dopuštene plastične deformacije	I3,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	I4	Izračunavanje vijeka trajanja strojnih elemenata pri različitim	I4



SYLLABUS KOLEGIJA

	radnim uvjetima na povišenoj temperaturi. Utjecaj dinamičkog naprezanja na vijek trajanja. Teorije akumulacije kombiniranog oštećenja		radnim uvjetima na povišenoj temperaturi. Izračun akumulacije oštećenja	
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
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 temperaturi	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. Teorije oštećenja kompozitnih materijala.	I3,I6	Izračun raspodjele naprezanja pri pojavi plastičnog tečenja u štapovima i pločama. Izračun pomaka pri rasterećenju te zaostalih naprezanja	I3,I6

Literatura (osnovna / dopunska)

Osnovna:

- 1) Alfrević, I.: Nauka o čvrstoći II, Golden marketing - Tehnička knjiga Zagreb, 1999.
- 2) Križan, B.: Osnove proračuna i oblikovanja konstrukcijskih elemenata, Tehnički fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 1998.
- 3) Collins, J. A., Busby, H., Staab, G.: Mechanical Design of Machine Elements and Machines, John Wiley&Sons, New York, Second Edition, 2010.
- 4) Hoster, J.: Čvrstoća II, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac, 2017.

Dopunska:

- 1) Brnić, J., Turkalj, G.: Nauka o čvrstoći II, Zigo, Rijeka, 2006.
- 2) Haibach, E.: Betriebsfestigkeit, Springer -Verlag, Berlin, 3.Auflage, 2006.