



SYLLABUS KOLEGIJA

Opći podaci o kolegiju

Naziv kolegija:	Čvrstoća II
Šifra kolegija u ISVU-u:	38376
Studij i smjer pri kojem se izvodi kolegij:	Stručni studij strojarstva
ECTS bodovi:	3.0
Semestar izvođenja kolegija:	III
Uvjetni kolegij polaganja ispita:	Čvrstoća I
Ciljevi kolegija:	Programom kolegija studenti usvajaju osnove proračuna štapova opterećenih savojno, kombinirano (složeno) i dinamički. Kroz predavanja studenti će upoznati teorijske osnove proračuna naprezanja i pomaka štapova. Kroz vježbe će studenti usvojiti primjenu jednadžbi na brojčanim primjerima štapova.

Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave
Predavanja:	30	80% prisustva na predavanjima
Vježbe (auditorne, jezične):	15	80% prisustva na vježbama
Vježbe (laboratorijske, praktične):	-	
Terenska nastava:	-	
Ostalo:	-	
UKUPNO:	45	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 osnovne pojmove nauke o čvrstoći; izvijanje, dinamičko opterećenje, duljinska deformacija, progib, dinamička čvrstoća materijala, dopušteno dinamičko naprezanje, ciklus naprezanja, složeno opterećenje, teorije čvrstoće i numeričke metode.	8%			8%	4%	Do kraja ak.god.
Ishod 2	Opisati način izvođenja		8%		8%	4%	Do kraja ak.god.



SYLLABUS KOLEGIJA

	diferencijalnih jednadžbi koje opisuju deformiranje štapa pri savijanju, opterećenog na izvijanje i rješavanje istih, te ograničenja primjene tih jednadžbi u praksi.						
Ishod 3	Razlikovati načela na kojima se temelji proračun statički određenih i statički neodređenih ravnih štapova opterećenih na savijanje		20%		20%	10%	Do kraja ak.god.
Ishod 4	Izračunati komponente naprezanja u štapovima opterećenim složeno, na uvijanje i savijanje.	20%			20%	10%	Do kraja ak.god.
Ishod 5	Razlikovati principe proračuna statički i dinamički napregnutih dijelova.		10%		10%	5%	Do kraja ak.god.
Ishod 6	Dimenzionirati jednostavne konstrukcijske elemente dinamički opterećene prema dopuštenim naprezanjima za zadani materijal..			34%	34%	17%	Do kraja ak.god.
Ukupno % ocjenskih bodova		28%	38%	34%	100%	50%	
Udio u ECTS		1	1,5	0,5	3		

Praćenje provjere znanja na ispitnom roku

Uvjeti pristupanja ispitu					
ISHODI	pisani ispit		usmeni ispit	Ukupno	Prolaz



SYLLABUS KOLEGIJA

Ishod 1	Definirati osnovne pojmove nauke o čvrstoći; izvijanje, dinamičko opterećenje, duljinska deformacija, progib, dinamička čvrstoća materijala, dopušteno dinamičko naprezanje, ciklus naprezanja, složeno opterećenje, teorije čvrstoće i numeričke metode.		16%	16%	8%
Ishod 2	Opisati način izvođenja diferencijalnih jednadžbi koje opisuju deformiranje štapa pri savijanju, opterećenog na izvijanje i rješavanje istih, te ograničenja primjene tih jednadžbi u praksi.		10%	10%	5%
Ishod 3	Razlikovati načela na kojima se temelji proračun statički određenih i statički neodređenih ravnih štapova opterećenih na savijanje.	20%		20%	10%
Ishod 4	Izračunati komponente naprezanja i pomaka u štapovima opterećenim uzdužno, na uvijanje i savijanje	10%		10%	
Ishod 5	Razlikovati principe proračuna statički i dinamički napregnutih dijelova	10%		10%	
Ishod 6	Dimenzionirati jednostavne konstrukcijske elemente dinamički opterećene prema dopuštenim naprezanjima za zadani materijal..	24%			
Ukupno % ocjenskih bodova		74%	26%	100%	50%
Udio u ECTS		2,2	0,8	3	

Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Ishod	Tema vježbi i ishodi učenja:	Ishod
1.	Savijanje ravnih štapova. Pretpostavke i ograničenja. Diferencijalna jednadžba elastične linije.	I1	Izračunavanje funkcije progiba integriranjem diferencijalne jednadžbe elastične linije	I1
2.	Određivanje progiba i kuta nagiba elastične linije grede. Metoda analogne grede. Rubni uvjeti pomaka i sila	I2	Izračunavanje progiba u točki metodom analogne grede	I2
3.	Statički neodređeni primjeri savijanja grede. Rješavanje principom superpozicije i integriranjem diferencijalne jednadžbe elastične linije	I3	Povezivanje rješavanja statički neodređenih problema savijanja integriranjem diferencijalne jednadžbe	I3
4.	Izvijanje ravnih štapova. Pretpostavke i ograničenja. Kritična sila izvijanja	I1	Izračunavanje kritične sile izvijanja.	I1
5.	Euler-ov i Tetmajer-ov postupak kod izvijanja	I1	Izračunavanje dopuštene sile za štapove različitih područja vitkosti	I1
6.	Složeno opterećenje štapova okruglog presjeka. Komponente naprezanja. Ekstremne vrijednosti naprezanja	I4	Izračunavanje komponenata naprezanja pri složenom opterećenju štapova	I4
7.	Četiri osnovne teorije čvrstoće. Izračunavanje ekvivalnetnog naprezanja.	I4	Izračunavanje ekvivalnetnog naprezanja za složeno opterećene štapove	I4



SYLLABUS KOLEGIJA

8.	Primjena teorija čvrstoće. Kombinacije jednostavnih opterećenja štapova okruglog presjeka	I4	Dimenzioniranje složeno opterećenih štapova	I4
9.	Čvrstoća pri promjenjivom opterećenju. Utjecaj načina promjene opterećenja na čvrstoću	I4	Primjeri lomova pri dinamičkom opterećenju.	I4
10.	Wöhler-ova krivulja. Utjecaj načina promjene naprezanja. Dinamička i vremenska čvrstoća	I5	Konstruiranje Wöhler-ovg dijagrama. Razlikovanje vremenske i dinamičke čvrstoće	I5
11.	Smith-ovi i Haigh-ovi dijagrami. Srednje naprezanje, amplituda naprezanja	I5	Izračunavanje dopuštenog naprezanja pri različitim ciklusima naprezanja	I5
12.	Teorijska i efektivna koncentracija naprezanja. Ovisnost čvrstoće materijala na utjecaj zareznog djelovanja	I6	Izračunavanje dopuštenog naprezanja za strojni dio.	I6
13.	Koncentracija naprezanja pri različitim opterećenjima. Izračun efektivnog faktora koncentracije naprezanja	I6	Dimenzioniranje strojnih dijelova prema kriteriju trajne čvrstoće	I6
14.	Primjena numeričkih metoda u nauci o čvrstoći. Primjena konačnih elemenata	I4	Prikaz mogućnosti izračuna naprezanja za štapne i gredne konačne elemente.	I4
15.	Dimenzioniranje vratila opterećenih na savijanje i uvijanje- idealno vratilo.	I4	Dimenzioniranje idealnog vratila.	I4

Literatura (osnovna / dopunska)

Osnovna:

1. Alfiredić, I. : Nauka o čvrstoći I, Tehnička knjiga – Zagreb, 1995.
2. Brnić, J. Turkalj, G.: Nauka o čvrstoći II, Zigo, Rijeka, 2006

Dopunska:

- 1) Brnić, J. : Nauka o čvrstoći, Tehnička knjiga – Zagreb., 1994
3. Bazjanac, D.: Zbirka zad. iz nauke o čvrstoći I, Liber – Zagreb, 1976