

## OPIS PREDMETA

OPĆE INFORMACIJE						
Nositelj predmeta	Ivica Lacković, dipl. ing. stroj., v. pred.					
Naziv predmeta	<b>ČVRSTOĆA</b>					
Studijski program	Razina	Vrsta	Naziv			
	prijediplomski	stručni	<b>Proizvodno strojarstvo</b>			
Godina	1. godina studija		Status predmeta	obvezni		
Opterećenje studenta u satima						
Predavanja	Seminar	Vježbe			Samostalni rad studenta	ECTS
		Auditorne	Laboratorijske	Konstruktivske		
30	-	30	-	-	90	5

### 1. OPIS PREDMETA

#### 1.1. Ciljevi predmeta

Osnovni koncepti i metode koje se koriste u nauci o čvrstoći. Definicija pojma naprezanja, transformacija naprezanja i proračun glavnih naprezanja pri stanju ravninskog naprezanja. Mohrova kružnica za dvoosno i troosno stanje naprezanja. Duljinska i kutna deformacija. Volumenska deformacija. Transformacije deformacije, glavne deformacije. Hookeov zakon tečenja, dijagram naprezanje-deformacija, veze između konstanti elastičnosti: modula elastičnosti, Poissonovog omjera i modula smičnosti. Stvarno, proračunsko i dopušteno naprezanje. Faktor sigurnosti. Osno opterećenje štapa. Produljenje i naprezanja. Toplinska, početna i montažna naprezanja. Statički neodređeni problemi. Koncentracija naprezanja i Saint-Venantov princip. Naprezanja i deformacije pri uvijanju okruglog štapa u elastičnom području. Kut zakreta. Dimenzioniranje. Statički neodređene osovine. Savijanje ravnog štapa. Izrazi za normalno i posmično naprezanje. Određivanje progiba i nagiba metodom analogne grede. Primjena metode kod simetrično opterećenih grednih nosača. Energija deformiranja. Teorije čvrstoće. Izvijanje štapova u elastičnom i plastičnom području. Eulerova kritična sila, Tetmajerova formula. Dimenzioniranje štapova opterećenih na izvijanje pri osno-simetričnom opterećenju **Uvjeti za upis predmeta**  
Nema uvjeta.

#### 1.2. Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon odslušanog i položenog ispita iz ovog kolegija studenti će moći:

1. Definirati osnovne pojmove čvrstoće: naprezanje, deformacija i njihova međusobna ovisnost za linearno elastični materijal konstrukcije
2. Proračunati pomake i naprezanja kod osno opterećenih štapova
3. Proračunati naprezanja i dimenzionirati štap opterećen na uvijanje okruglog presjeka
4. Proračunati progibe i nagibe elastične linije kod savijanja štapa pomoću metode analogne grede
5. Analizirati osnovne teorije čvrstoće
6. Prepoznati i proračunati složeno opterećenje konstrukcije
7. Proračunati kritično opterećenje štapa opterećenog na izvijanje
8. Obrazložiti osnovne eksperimentalne metode provjere čvrstoće i deformacija elemenata konstrukcije

#### 1.3. Sadržaj predmeta

1. Naprezanja
2. Deformacija
3. Međusobna ovisnost naprezanja i deformacija
4. Komponente unutarnjih sila u presjeku štapa
5. Osno opterećenje štapova
6. Uvijanje ravnih štapova okruglog presjeka
7. Savijanje štapova
8. Energija elastičnog deformiranja tijela
9. Teorije čvrstoće
10. Složeno opterećenje štapa
11. Izvijanje, gubitak elastične stabilnosti

#### 1.4. Vrste izvođenja nastave

X	predavanja		obrazovanje na daljinu		multimedija i mreža
	seminari i radionice		terenska nastava		laboratorij
X	vježbe	X	samostalni zadaci		mentorski rad

#### 1.5. Komentar

-

#### 1.6. Obveze studenata

Praćenje nastave i aktivno sudjelovanje u nastavi. Vođenje bilješki i rješavanje zadataka.

#### 1.7. Praćenje rada studenata \*

Pohađanje nastave	2,0	Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	0,5	Usmeni ispit	0,5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Portfolio		Referat		Praktični rad	
Kontinuirana provjera znanja		2,0					

\*Upisati pripadajući broj ECTS bodova za svaku predviđenu aktivnost

#### 1.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Ispit se sastoji od:

- Pisanog dijela ispita
- Usmenog dijela ispita

Pisani dio ispita moguće je zamijeniti polaganjem kolokvija K1, K2, K3, K4 i K5.

Ispit preko kolokvija:

Ukupan broj bodova ostvaren putem kolokvija mora biti najmanje 50 %.

Kriterij vrednovanja pisanog dijela ispita

Ocjena	nedovoljan (1)	dovoljan (2)	dobar (3)	vrlo dobar (4)	izvrstan (5)
Postignuće (%)	< 50,00	50,00 – 62,99	63,00 – 75,99	76,00 – 88,99	89,00 - 100

Usmeni dio ispita se vrednuje ocjenama 1 do 5 te mora biti pozitivan za ukupnu pozitivnu ocjenu ispita. Ukupna ocjena kolegija je prosječna ocjena usmenog i pisanog dijela.

Trajanje ispita	Pisani dio ispita	Usmeni dio ispita
	do 180 min	po studentu do 20 min

#### 1.9. Obvezatna literatura

Online udžbenik [https://sfsb.unisb.hr/ksk/statika/cvrstoca/web\\_cvrstoca/naslovnica.htm](https://sfsb.unisb.hr/ksk/statika/cvrstoca/web_cvrstoca/naslovnica.htm)

#### 1.10. Dopunska literatura

1. Alfirević, I.: Nauka o čvrstoći, Tehnička knjiga, Zagreb 1999.
2. Alfirević, I.: Nauka o čvrstoći, str. 479-570, Inženjerski priručnik, IP1 Temelji inženjerskih znanja, Školska knjiga, Zagreb 1996.
3. Brnić, J.: Nauka o čvrstoći I, Školska knjiga, Zagreb, 1991.
4. Benham, P.P.; Crawford, R.J.; Armstrong, C.G.: Mechanics of Engineering Materials, Longman Group Lmt, London 1996.
5. Cheng, F.-H.: Statics and Strength of Materials, Glencoe/McGraw-Hill, New York 1998.

#### 1.11. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Online udžbenik <a href="https://sfsb.unisb.hr/ksk/statika/cvrstoca/web_cvrstoca/naslovnica.htm">https://sfsb.unisb.hr/ksk/statika/cvrstoca/web_cvrstoca/naslovnica.htm</a>	neograničeno	

#### 1.12. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Definirani su kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete na Sveučilištu.