

1. OPĆE INFORMACIJE			
1.1. Naziv kolegija	Čvrstoća	1.6. Semestar	3
1.2. Nositelj kolegija	dr. sc. S. Baksa, prof. v. š.	1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	5
1.3. Suradnici		1.8. Način izvođenja nastave (broj sati P+V+S+e-učenje)	30+30 (P +V)
1.4. Studijski program (stručni, specijalistički diplomski stručni studij)	Stručni studij	1.9. Kratica kolegija	ČV
1.5. Status kolegija (O, I)	O (obavezni)	1.10. Šifra kolegija	4100
2. OPIS KOLEGIJA			
2.1. Ciljevi kolegija	Upoznavanje sa pojmovima napreznja i deformacije te osnovama proračuna čvrstoće jednostavno i složeno opterećenih štapova i ravnih nosača.		
2.2. Uvjeti za polaganje kolegija i ulazne kompetencije koje su potrebne za kolegij, korelativnost i korespondentnost s drugim kolegijima	Uvjet za pristupanje ispitu iz kolegija Čvrstoća je uspješno položen ispit iz kolegija Mehanika		
2.3. Očekivani ishodi učenja na razini kolegija (4-10 ishoda učenja)	<p>Nakon položenog ispita, student će moći:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Izračunati komponente vektora napreznja u kosom presjeku štapa. Razina:6</li> <li>2. Kritički prosuditi vezu između tenzora napreznja i tenzora deformacije. Razina:6</li> <li>3. Izračunati komponente tenzora napreznja i deformacije u proizvoljno zarotiranom koordinatnom sustavu te iznose i pravce glavnih napreznja i deformacija. Razina:6</li> <li>4. Dimenzionirati aksijalno opterećene štapove i štapne konstrukcije te odrediti napreznja i pomake u ravnim štapovima konstantnog i promjenljivog poprečnog presjeka kao i u ravninskim rešetkastim konstrukcijama. Razina:6</li> <li>5. Izračunati toplinska i montažna napreznja u štapnim konstrukcijama. Razina:6</li> <li>6. Utvrditi raspodjelu tangencijalnih napreznja po poprečnom presjeku vratila opterećenog na uvijanje, te dimenzionirati puno i šuplje vratilo prema uvjetima čvrstoće i krutosti. Razina:6</li> <li>7. Utvrditi raspodjelu tangencijalnih i normalnih napreznja po poprečnom presjeku proizvoljno opterećenih ravnih nosača. Razina:6</li> <li>8. Dimenzionirati savojno opterećeni nosač te odrediti nagib i progib neutralne linije ravnog nosača opterećenog na savijanje. Razina:6</li> <li>9. Odrediti raspodjelu napreznja kod složenog savijanja ravnog nosača u dvije međusobno okomite ravnine. Razina:6</li> </ol>		

2.4. Sadržaj kolegija detaljno razrađen prema satnici nastave (kalendar	Datum	Teme i ishodi	Satnica
	1.	Pojmovi čvrstoće, krutosti i stabilnosti konstrukcije. Čvrsta i deformabilna tijela. Normalno i posmično naprezanje. Vektor naprezanja u poprečnom i kosom presjeku. Ishodi 1.	2+2
	2.	Tenzor naprezanja. Transformacija komponenata tenzora naprezanja pri prostornoj rotaciji koordinatnog sustava. Ishodi 3	2+2
	3.	Glavna naprezanja. Mohrova kružnica naprezanja. Mohrova kružnica za ravninsko i prostorno stanje naprezanja. Ishodi 3	2+2
	4.	Linijska i kutna deformacija. Tenzor deformacije i transformacija komponenti tenzora deformacija. Glavne deformacije i Mohrova kružnica deformacija. Ishodi 3.	2+2
	5.	Mehanička svojstva materijala. Elastičnost. Hookeov zakon pri rastezanju i sabijanju. Smicanje. Troosno sabijanje. Konstante elastičnosti. Ishodi 1, 2, 3	2+2
	6.	Veza tenzora naprezanja i deformacije. Ravninsko stanje naprezanja. Ravninsko stanje deformacije. Ishodi: 1, 2, 3	2+2
	7.	Deformacija i pomaci osno opterećenih štapova. Aksijalna krutost. Plan pomaka. Dimenzioniranje štapova. Ishodi 4	2+2
	8.	Montažna i toplinska naprezanja štapova. Statički neodređene štapne konstrukcije. Ishodi 4, 5	2+2
	9.	Uvijanje okruglih prizmatičnih štapova. Kut i relativni kut uvijanja. Smična i normalna naprezanja pri uvijanju. Torzijska krutost štapa. Ishodi 6	2+2
	Kolokvij br. 1		
10.	Dimenzioniranje punih i šupljih vratila. Statički neodređeni zadaci pri uvijanju. Ishodi 6	2+2	

	11.	Pretpostavke i ograničenja pri analizi savijanja ravnih prizmatičnih štapova. Čisto i poprečno savijanje. Smična i normalna naprezanja pri savijanju. Ishodi 7			2+2
	12.	Određivanje progiba pri savijanju. Metoda analogne grede. Ishodi 7, 8			2+2
	13.	Dimenzioniranje ravnih nosača. Ishodi 7, 8			2+2
	14.	Statički neodređeni zadaci pri savijanju ravnih nosača. Prostorno savijanje. Dimenzioniranje vratila opterećenih na savijanje i uvijanje. Ishodi 7, 8, 9			2+2
	15.	Kolokvij br. 2			2+2
1.3. Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava		<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)		2.5.
2.6. Obveze studenata	Studentice i studenti (redoviti i izvanredni) moraju aktivno sudjelovati u nastavi za vrijeme predavanja i vježbi, te voditi bilješke. Posjedovanje istih biti će uvjet za dobivanje potpisa na kraju semestra.				
2.7. Praćenje rada studenata ( <i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija</i> )	Pohađanje nastave		Pisani ispit	(3)	Projekt
	Eksperimentalni rad		Istraživanje		Praktični rad
	Esej		Referat		Kontinuirana provjera znanja
	Kolokviji	3	Seminarski rad		(ostalo upisati)
	Aktivnost u nastavi		Usmeni ispit	2	(ostalo upisati)
2.8. Radno opterećenje studenata	Redoviti pohađanje vježbi i predavanja				

<p>2.9. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu</p>	<p>Na kolegiju se može osvojiti najviše 100 bodova.</p> <p>Ishodi učenja budu se i provjeravaju se kroz sljedeće metode</p> <table border="1" data-bbox="680 320 1856 732"> <tr> <td data-bbox="680 320 1308 432"> <p><i>aktivnost u nastavi (dolaznost): do 5 bodova</i></p> </td> <td data-bbox="1308 320 1856 432"> <p>Ocjena se izračunava na sljedeći način:</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="680 432 1308 488"> <p><i>pismeni ispit: do 65 bodova</i></p> </td> <td data-bbox="1308 432 1856 488"> <p>• 87,51 - 100,00 bodova: ocjena izvrstan (5)</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="680 488 1308 544"> <p><i>usmeni ispit: 30 bodova</i></p> </td> <td data-bbox="1308 488 1856 544"> <p>• 75,01 - 87,5 bodova: ocjena vrlo dobar (4)</p> </td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="1308 544 1856 600"> <p>• 62,51 - 75,00 bodova: ocjena dobar (3)</p> </td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="1308 600 1856 732"> <p>• 50,01 - 62,5 bodova: ocjena dovoljan (2)</p> </td> </tr> </table>	<p><i>aktivnost u nastavi (dolaznost): do 5 bodova</i></p>	<p>Ocjena se izračunava na sljedeći način:</p>	<p><i>pismeni ispit: do 65 bodova</i></p>	<p>• 87,51 - 100,00 bodova: ocjena izvrstan (5)</p>	<p><i>usmeni ispit: 30 bodova</i></p>	<p>• 75,01 - 87,5 bodova: ocjena vrlo dobar (4)</p>		<p>• 62,51 - 75,00 bodova: ocjena dobar (3)</p>		<p>• 50,01 - 62,5 bodova: ocjena dovoljan (2)</p>		
<p><i>aktivnost u nastavi (dolaznost): do 5 bodova</i></p>	<p>Ocjena se izračunava na sljedeći način:</p>												
<p><i>pismeni ispit: do 65 bodova</i></p>	<p>• 87,51 - 100,00 bodova: ocjena izvrstan (5)</p>												
<p><i>usmeni ispit: 30 bodova</i></p>	<p>• 75,01 - 87,5 bodova: ocjena vrlo dobar (4)</p>												
	<p>• 62,51 - 75,00 bodova: ocjena dobar (3)</p>												
	<p>• 50,01 - 62,5 bodova: ocjena dovoljan (2)</p>												
<p>2.10. Obvezna literatura (OL u kalendaru nastave)</p>	<table border="1" data-bbox="680 871 2130 1058"> <thead> <tr> <th data-bbox="680 871 804 903">Red.br.</th> <th data-bbox="804 871 2130 903">Naziv</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="680 903 804 935">1.</td> <td data-bbox="804 903 2130 935">I. Alfrević: Nauka o čvrstoći 1. Tehnička knjiga. Zagreb, 1995. g.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="680 935 804 967">2.</td> <td data-bbox="804 935 2130 967"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="680 967 804 999">3.</td> <td data-bbox="804 967 2130 999"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="680 999 804 1031">4.</td> <td data-bbox="804 999 2130 1031"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="680 1031 804 1062"></td> <td data-bbox="804 1031 2130 1062"></td> </tr> </tbody> </table>	Red.br.	Naziv	1.	I. Alfrević: Nauka o čvrstoći 1. Tehnička knjiga. Zagreb, 1995. g.	2.		3.		4.			
Red.br.	Naziv												
1.	I. Alfrević: Nauka o čvrstoći 1. Tehnička knjiga. Zagreb, 1995. g.												
2.													
3.													
4.													
<p>2.12. Dopunska literatura (DL u kalendaru nastave)</p>	<table border="1" data-bbox="680 1106 2130 1324"> <thead> <tr> <th data-bbox="680 1106 804 1137">Red.br.</th> <th data-bbox="804 1106 2130 1137"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="680 1137 804 1201">1.</td> <td data-bbox="804 1137 2130 1201">F. Matejiček, D. Semenski, Z. Vnućec: Uvod u statiku sa zbirkom zadataka. Slavonski Brod, Fakultet strojarstva i brodogradnje, 2012.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="680 1201 804 1233">2.</td> <td data-bbox="804 1201 2130 1233">B. Kraut: Strojarški priručnik</td> </tr> <tr> <td data-bbox="680 1233 804 1265"></td> <td data-bbox="804 1233 2130 1265"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="680 1265 804 1297"></td> <td data-bbox="804 1265 2130 1297"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="680 1297 804 1329"></td> <td data-bbox="804 1297 2130 1329"></td> </tr> </tbody> </table>	Red.br.		1.	F. Matejiček, D. Semenski, Z. Vnućec: Uvod u statiku sa zbirkom zadataka. Slavonski Brod, Fakultet strojarstva i brodogradnje, 2012.	2.	B. Kraut: Strojarški priručnik						
Red.br.													
1.	F. Matejiček, D. Semenski, Z. Vnućec: Uvod u statiku sa zbirkom zadataka. Slavonski Brod, Fakultet strojarstva i brodogradnje, 2012.												
2.	B. Kraut: Strojarški priručnik												
<p><b>3. DODATNE INFORMACIJE O KOLEGIJU</b></p>													

3.1. Pohađanje nastave	Redovni studenti trebaju prisustvovati na barem 70% od ukupnog broja sati predavanja i na barem 70% od ukupnog broja sati vježbi da bi ostvarili pravo na potpis. Izvanredni studenti trebaju prisustvovati na barem 30% od ukupnog broja sati predavanja i na barem 30% od ukupnog broja sati vježbi da bi ostvarili pravo na potpis.
3.2. Kontaktiranje s nastavnikom	Za vrijeme konzultacija, prije, tijekom i poslije predavanja.
3.3. Informiranje o kolegiju	Obveza svakog studenta je redovito se informirati o odvijanju nastave. Poželjno je o tijeku nastave pitati studente ili profesora. Sve obavijesti o održavanju ili eventualnoj odgodi nastave bit će izvještene na oglasnoj ploči ispred profesorovog kabineta i na web stranici Veleučilišta minimalno 24 sati ranije.
3.4. Pisani radovi	U svakom semestru će se načelno pisati 2 Seminarska rada. Ujedno unutar tematike Seminara biti će vidljivo na koje se ishode učenja odnosi Seminar i njegov sadržaj (zadatak). U pravilu, 1. Seminar piše se nakon prvih 7 tjedana nastave i pokriva ishode učenja obrađene u prvih 7 tjedana. 2. Seminar piše se nakon drugih 7 tjedana nastave i pokriva ishode učenja obrađene u drugih 7 tjedana nastave. Seminari se polažu za vrijeme trajanja nastave u 1. tjednu nakon svakog ciklusa od 7 tjedana nastave. Vrstu pitanja definira predmetni nastavnik, no sva pitanja i zadaci pokrivaju gradivo kolegija, odnosno ishode učenja. Bez obzira na broj bodova osvojen po nekom ishodu učenja, student može pristupiti svim sljedećim provjerama znanja. Jednom osvojeni bodovi za svaki ishod učenja više se ne brišu, osim u slučaju da sam student odluči popravljati rezultat za pojedini ishod učenja, pri čemu se do tada osvojeni bodovi brišu i upisuju se novoostvareni bodovi za taj ishod učenja. Bodovi za seminarske zadatke dodjeljuju se u skladu s kvalitetom rada i odgovorima na pitanja u vezi zadataka. Bodove stečene radom, blicevima i prisutnošću student zadržava tokom cijele akademske godine, te ih može popravljati samo iznimno, uz izričito odobrenje predmetnog nastavnika. Redovni studenti trebaju prisustvovati na barem 70% od ukupnog broja sati predavanja i na barem 70% od ukupnog broja sati vježbi da bi ostvarili pravo na potpis za redovne studente te 30% od ukupnog broja sati predavanja i na barem 30% od ukupnog broja sati vježbi za izvanredne studente.
3.5. Doprinos predmeta studijskom programu	Osobna znanja i vještine; <ul style="list-style-type: none"> <li>● predstavljanje informacija, ideja, problema i rješenja stručnoj i općoj široj društvenoj publici i zajednici,</li> <li>● iznimna prilagodljivost novim tehnologijama, tehnikama i recentnim sustavima kao dio procesa cjeloživotnog učenja.</li> </ul> Opća znanja i vještine; <ul style="list-style-type: none"> <li>● sposobnost primjene stečenog znanja iz područja tehničkih znanosti na konkretne inženjerske zadatke,</li> <li>● sposobnost identificiranja, algoritmiranja i rješavanja inženjerskih poslova.</li> </ul> Posebna stručna znanja i vještine stečene završetkom studija Održivog razvoja; <ul style="list-style-type: none"> <li>● sudjelovanje u razvojnim, projektnim, proizvodnim i upravnim poslovima i institucijama,</li> </ul>

- |  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>• rad u projektnim, konzultantskim i provedbenim razvojnim i poslovnim subjektima unutar domene tehničkog područja održivog razvoja.</li></ul> |
|--|--|