

## Izvedbeni plan nastavnog predmeta

**ČVRSTOĆA (P203), 2p + 3v, 2. semestar akad. god. 2007/2008.**

Web-stranice predmeta s primjerima i obavijestima: <http://www.sfsb.hr/ksk/cvrstoca/>

Dat.	Sadržaj predavanja:	Sadržaj vježbi:	Kolokvij
1. 27.02. 2008.	<b>Uvod.</b> Metode rješavanja zadataka. Princip superpozicije. Elementi konstrukcija. Proračunska shema konstrukcije. <b>Naprezanje.</b> Definicija naprezanja. Normalna i posmična naprezanja.	28.02.2008.: Utvrđivanje gradiva iz Statike: crtanje dijagrama poprečnih sila i momenata savijanja za ravne nosače, određivanje težišta i momenata tromosti ravnih presjeka.	
2. 5.03. 2008.	Jednoosno, ravninsko i prostorno stanje naprezanja. Transformacija komponenata ravninskog stanja naprezanja. Glavna naprezanja. Mohrova kružnica naprezanja za ravninsko i prostorno stanje naprezanja.	6.03.2008.: Rješavanje zadataka iz transformacije komponenata ravninskog stanja naprezanja. Glavna naprezanja. Mohrova kružnica naprezanja za ravninsko stanje naprezanja.	
3. 12.03. 2008.	<b>Deformacija.</b> Definicija duljinske, kutne i obujamne deformacije. Transformacija komponenti deformacije. Mohrova kružnica deformacije. <b>Medusobna ovisnost naprezanja i deformacija.</b> Hookeov zakon za: jednoosno naprezanje, smicanje, ravninsko stanje naprezanja, ravninsko stanje deformacija i prostorno stanje naprezanja. Definicije modula elastičnosti, Poissonovog faktora, modula smičnosti i obujmnog modula elastičnosti.	13.03.2008. Rješavanje zadataka iz prostornog stanja naprezanja. Mohrova kružnica naprezanja za prostorno stanje naprezanja. Transformacija komponenti deformacije. Mohrova kružnica deformacije. Deformacije kod mjerne rozete.	
4. 19.03. 2008.	Medusobna ovisnost konstanti elastičnosti materijala. <b>Opći primjer opterećenja štapa.</b> Dopušteno naprezanje, faktor sigurnosti. Osnovni slučajevi opterećenja štapa. Veza između komponenata unutarnjih sila i naprezanja u presjeku štapa.	20.03.2008. Zadaci iz primjene Hookeovog zakona za: jednoosno naprezanje, ravninsko stanje naprezanja i prostorno stanje naprezanja. Naprezanja cilindrične posude - "kotlovska formula".	
5. 26.03. 2008.	<b>Osno opterećenje štapova.</b> Naprezanje i deformacije ravnih prizmatičnih štapova. Štapovi promjenljivog presjeka. Plan pomaka. Statički neodređeni zadaci.	27.03.2008. Rješavanje zadataka statički određenih i statički neodređenih štapnih konstrukcija kod opterećenja koncentriranim silama.	<b>1. kolokvij</b> <b>27.03.2008.</b> Mohrova kružnica naprezanja.
6. 2.04. 2008.	Toplinska i početna naprezanja kod štapnih konstrukcija. Primjer. Koncentracija naprezanja. Primjeri St' Venantov princip.	3.04.2008. Rješavanje zadataka statički neodređenih štapnih konstrukcija kod početnog zazora i kod promjene temperature štapova.	
7. 9.04. 2008.	<b>Uvijanje ravnih štapova kružnog poprečnog presjeka.</b> Pretpostavke o deformiranju. Naprezanje i deformacije. Dimenzioniranje vratila na čvrstoću i krutost. Statički neodređeni zadaci pri uvijanju štapova.	10.04.2008. Rješavanje zadataka statički određenih i statički neodređenih štapova kružnog poprečnog presjeka opterećenih na uvijanje.	<b>2. kolokvij</b> <b>10.04.2008.</b> Statički neodređene štapne konstrukcije.
8. 16.04. 2008.	<b>Savijanje štapova.</b> Pretpostavke o deformiranju. Naprezanje i deformacije pri čistom i poprečnom savijanju ravnih nosača. Dimenzioniranje nosača.	17.04.2008. Rješavanje zadataka savijanja ravnih statički određenih nosača. Normalna i posmična naprezanja. Dimenzioniranje nosača.	<b>3. kolokvij</b> <b>17.04.2008.</b> Uvijanje statički neodređenih štapova.
9. 23.04. 2008.	Diferencijalna jednadžba elastične linije nosača. Metoda analogne grede za deformacije ravnih nosača. Primjer.	24.04.2008. Rješavanje zadataka deformacija (nagibi i progibi) statički određenih ravnih nosača. Metoda analogne grede.	

	Sadržaj predavanja:	Sadržaj vježbi:	Kolokvij
10. 30.04. 2008.	<b>Elastična stabilnost štapova - izvijanje.</b> Stabilna, labilna i indiferentna ravnoteža. Izvijanje štapa u linearno-elastičnom području. Eulerova kritična sila. Izvijanje štapova iznad granice proporcionalnosti. $\omega$ -postupak proračuna. Primjer.	(6.05.2008.) <b>A (102), grupa B (101) od 14 do 17 sati</b> Rješavanja zadataka izvijanja ravnih štapova, jednostavnih i složenih poprečnih presjeka.	
11. 7.05. 2008.	<b>Energija elastičnog deformiranja.</b> Rad vanjskih sila, energija elastičnog deformiranja, dilatacijska i distorzijska energija. <b>Teorije čvrstoće.</b> Krivulje i površine loma u prostoru naprezanja za razne teorije čvrstoće. <b>Ekvivalentno naprezanje.</b>	8.05.2008. Rješavanje zadataka određivanja dilatacijske i distorzijske gustoće energije deformiranja. Određivanje ekvivalentnog naprezanja kod ravninskog i prostornog stanja naprezanja primjenom teorija čvrstoće.	<b>4. kolokvij (8.05.2008.)</b> Savijanje-deformacije, metoda analogne grede.
12. 14.05. 2008.	<b>Složeno opterećenje štapova.</b> Savijanje i osno opterećenje štapova. Savijanje i uvijanje štapova okruglih presjeka. Opći primjer proračuna složeno opterećenih štapova. Primjer.	15.05.2008. Rješavanje zadataka provjere čvrstoće, dimenzioniranja i određivanja nosivosti koljenastih štapova i vratila reduktora.	<b>4. ponovljeni kolokvij (15.05.2008.)</b> Savijanje-deformacije, metoda analogne grede.
13. 21.05. 2008.	<b>Posebni primjeri savijanja štapova.</b> Koso savijanje. Savijanje debelog jako zakrivljenog štapa. Primjeri.	(27.05.2008.) <b>A (102), grupa B (101) od 15 do 18 sati</b> Rješavanje zadataka iz kosog savijanja konzolnih nosača. Naprezanja kod savijanja debelog zakrivljenog štapa.	<b>5. kolokvij 27.05.2008.</b> Izvijanje štapova.
14. 28.05. 2008.	Statički neodređeni zadaci pri savijanju štapa. Metoda sila. Jednadžba triju momenata za kontinuirane nosače. Primjer.	29.05.2008. Rješavanje zadataka statički neodređenih problema pri savijanju ravnih nosača, metoda sila. Jednadžba triju momenata.	<b>6. kolokvij 29.05.2008.</b> Čvrstoća koljenastih štapova.
15. 4.06. 2008.	<b>Eksperimentalna analiza naprezanja.</b> Osnove metoda fotoelasticimetrije i tenzometrije. Primjena kod ispitivanja čvrstoće elemenata konstrukcija.	<b>Potpisivanje indeksa - uvjeti za potpis: - prisustvo na nastavi (max. 4 izostanka s predavanja ili vježbi)</b>	

1. Na **svakom kolokviju** student može postići **max. 15 bodova**.
  2. Student može pristupiti cjelovitom ispitu nakon dobivenog potpisa u indeks. Student mora imati prije pristupanja cjelovitom ispitu iz Čvrstoće **položen ispit** iz predmeta **“MEHANIKA I”**.
  3. Student koji redovito (bez izostanaka) pohađa nastavu ostvaruje **5 bodova**.
  4. Student koji je izuzetno aktivan na vježbama (prosuđuju asistent temeljem aktivnosti na vježbama) može ostvariti **5 bodova**.
  5. Student koji je **zadovoljio na kolokvijima** (sveukupno **min. 55 bodova** od mogućih **100 bodova** → **min. 55 %** tj. 90 bodova sa 6 kolokvija i 10 bodova s nastave) polaže **samo usmeni ispit** u oglašenim ispitnim rokovima. Treba donijeti **sve dovršene zadatke s vježbi** te **sve bilješke s predavanja**. Pitanja za usmeni ispit dana su u “Vježbenici”.
  6. Student koji **nije zadovoljio na kolokvijima** polaže **pismeni i usmeni ispit**, u oglašenim ispitnim rokovima. **Na pismenom dijelu ispita dopušteno je korištenje preporučene literature: udžbenici i inženjerski priručnici. Na ispitu nije dopušteno imati fotokopirane dijelove knjiga ili rukom pisane popise formula, niti riješene zadatke s vježbi. Na pismenom dijelu ispita (5 zadataka) treba postići min. 55 od 100 bodova kao i u točki 5. U protivnom, ponavlja se pismeni dio ispita u oglašenim ispitnim rokovima.**
  7. Student koji nije zadovoljio na pismenom dijelu ispita **mora obvezno** svoj uradak pismenog dijela ispita osobno **prodiskutirati** s nastavnikom, te doći na konzultacije prije ponovnog izlaska na ispit.
- **Zaključivanje ocjene ispita** dano je u posebnom prilogu.

Predmetni nastavnici: prof.dr.sc. Franjo Matejiček, prof.dr.sc. Dražan Kozak