

PREDMET		OTPORNOST MATERIJALA I		
VODITELJ PREDMETA		Prof.dr. Mustafa Hrasnica		
ŠIFRA	STATUS	SEMESTAR	SATI NASTAVE P+V	ECTS
	obavezni	2	2+1	4
CILJEVI				
<ul style="list-style-type: none"> □ Upoznati studente sa osnovama analize stanja naprezanja, napona i deformacija, čvrstog deformabilnog tijela, i dimenzioniranja linijskih konstruktivnih elemenata (štapova), prvenstveno u području elastičnih deformacija. Mehanička svojstva i ponašanje materijala, prosti oblici naprezanja. 				
ISHODI UČENJA				
<ul style="list-style-type: none"> □ Razumijevanje pojmova o naponima i deformacijama, njihovim komponentama, stanjima naprezanja u ravni i prostoru, odnosima između napona i deformacija □ Proračun i prikazivanje presječnih sila osnovnih linijskih nosača u ravni □ Kompetencija za objašnjenje dijagrama ponašanja materijala, te pojmova nosivosti, deformabilnosti, dopuštenih i usporednih napona. □ Razumijevanje najosnovnijeg aksijalnog naprezanja, pritisak i zatezanje 				
SADRŽAJ PREDMETA				
<ul style="list-style-type: none"> □ Zadaci otpornosti materijala. Osnovne pretpostavke. Konstruktivni elementi. Metoda presjeka. Pojmovi unutrašnjih sila i presječnih sila. Proračun i dijagrami presječnih sila osnovnih linijskih nosača u ravni: prosta greada, konzola, greda s prepustom, luk na tri zgoba, gerberov nosač. □ Naponi, definicije, komponente, normalni i smičući napon, stanje napona u tački, prostorno i ravno. Glavni naponi, pravci glavnih napona, ekstremni smičući naponi. Mohrov krug. Sferni i devijatorski dio tenzora napona. Invarijante napona Navier-ove jednačbe ravnoteže, veze napona i površinskih sila. □ Deformacije, komponente: dilatacije i uglovi smicanja, prostorno i ravno stanje deformacija. Uvjeti kompatibilnosti deformacija. Glavne dilatacije i pravci glavnih deformacija. Sferni i devijatorski dio tenzora deformacija. Invarijante deformacija. Zapreminska dilatacija. Mjerenje komponentalnih deformacija. □ Odnos između napona i deformacija, radni i idealizirani σ-ϵ dijagrami. Hook-ov zakon, elastične konstante materijala. Teorije o slomu materijala, duktilni i kruti lomovi. Granični, dopušteni i ekvivalentni napon, koeficijent sigurnosti. □ Aksijalno naprezanje. Pritisak i zatezanje. Dimenzioniranje. Izduženje i skraćenje, promjene temperature, statički neodređeni problemi aksijalnog štapa. 				
PREPORUČENA LITERATURA				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Branislav Verbič, <i>Otpornost materijala</i>, Građevinski fakultet u Sarajevu. 2. Drugi savremeni udžbenici iz <i>Otpornosti materijala</i>, odnosno <i>Mehanike čvrstog tijela</i>. 				
Način polaganja ispita:				
<p>Testovi u toku semestra (minimalno 2), ocjenjivanje zadataka koji se rade samostalno. Formiranje ocjene: Rad u toku semestra minimalno 50 %, završni ispit maksimalno 50 %.</p>				

<i>Sedmica</i>	<i>Predavanja</i>	<i>Vježbe</i>
1	Uvod. Sadržaj i organizacija predmeta. Zadatak otpornosti materijala, Osnovne pretpostavke. Konstruktivni elementi. Metoda presjeka. Unutrašnje sile, presječne sile.	Predavanja: Uvjeti ravnoteže. Presječne sile u prostornom linijskom nosaču. Momenti savijanja, transverzalne i normalne sile.
2	Nosači u ravni. Konvencija o predznaku presječnih sila. Zavisnost vanjskog opterećenja, transverzalnih sila i momenata savijanja. Dijagrami presječnih sila. Jednostavni nosači	Pravila i upute za crtanje dijagrama presječnih sila. Primjeri jednostavnih linijskih nosača: prosta greda, konzola
3	Dijagrami presječnih sila jednostavnih linijskih nosača: prosta greda, konzola, greda sa prepustima, luk na tri zgloba, gerberov nosač	Presječne sile jednostavnih linijskih nosača: Greda sa prepustima, stat. određeni okvir, luk na tri zgloba
4	Vježbe: Presječne sile i dijagrami presječnih sila jednostavnih linijskih nosača. Kontrole dijagrama	Presječne sile jednostavnih linijskih nosača: Gerberov nosač i složenija opterećenja
5	Naponi. Definicija, ukupni napon u tački i njegove komponente. Jedinice za mjerenje napona. Normalni i smičući ili tangencijalni napon. Stanje napona u tački. Tenzor napona	Zadnje upute za program br.1
6	Test 1.	Objašnjenje zadataka i korekcije
7	Naponi za proizvoljnu presječnu ravan, prostorno i ravno stanje napona, glavni naponi i pravci glavnih napona, ekstremni smičući naponi Mohrov krug napona	Primjeri proračuna glavnih napona, pravaca glavnih napona, ekstremnih smičućih napona i njihovih pravaca za ravno stanje naprezanja.
8	Prostorno stanje napona, glavni naponi i njihovi pravci. Invarijante stanja napona u tački. Sferni i devijatorski dio tenzora napona. Diferencijalne jednačbe ravnoteže – Navierove jednačbe, Veze između napona i površinskih sila .	Grafički prikaz ravnog stanja napona u tački putem Mohrovog kruga napona. Općeniti slučaj, stanja čistog zatezanja, pritiska i smicanja.
9	Deformacije. Definicija. Općenito o pomacima, vektor pomaka, komponente stanja deformacija u tački: dilatacije i uglovi smicanja. Komponente deformacije elementarnog kvadera. Uvjeti kompatibilnosti deformacija.	Predavanja: Tenzor deformacija. Glavne dilatacije i pravci glavnih deformacija. Invarijante stanja deformacija u tački
10	Zapreminska dilatacija. Sferni i devijatorski dio tenzora deformacija. Ravno stanje deformacija. Mjerenje komponentalnih deformacija. Odnosi napona i deformacija, eksperimenti	Primjeri za glavne dilatacije i pravce. Mohrov krug za deformacije. Proračun komponentalnih deformacija na osnovu mjernih traka.
11	Radni dijagrami materijala, analiza značajnih tačaka, granica proporcionalnosti, tečenje, nosivost-čvrstoća. Elastičnost, plastične deformacije, elastičan materijal, krt i duktilan	Odnosi komponenti napona i deformacija, primjeri općenitog

	materijal, Bauschingerov efekat. Hooke-ov zakon, modul elastičnosti, modul smicanja, Poissonov koeficijent, modul kompresije.	Hooke-vog zakona i zakona za homogeno i izotropno tijelo
12	Idealizirani dijagrami napon-deformacija. Krt i duktilan lom. Granični napon, dopušteni napon, usporedni ili ekvivalentni napon, koef. sigurnosti. Aksijalno naprezanje. Analiza napona i deformacija centrično opt. štapa. Pritisak i zatezanje, izduženje i skraćenje.	Primjeri proračuna napona i deformacija aksijalno napregnutog štapa, statički određeni problemi. Dimenzioniranje po dopuštenim naponima (zanemareno moguće izvijanje pritisnutih štapova).
13	Aksijalno naprezanje . Statički neodređeni problemi, ravnomjerna promjena temperature, štapovi izrađeni od različitih materijala, koncentracija napona.	Analiza statički neodređenih problema aksijalnog naprezanja. Naponi usljed promjene temperature, štapovi od različitih materijala
14	Pomovi sigurnosti i upotrebljivosti. Teorije o slomu materijala. Teorija najvećeg normalnog napona. Teorija najvećeg smičućeg napona, Mohrova teorija, Teorija najvećeg deformacionog rada na promjeni oblika.	Završna objašnjenja za Program 2. dodatni primjeri iz aksijalnog naprezanja, diskusije
15	Test 2	Objašnjenje zadataka i korekcije programa 2.