

NAZIV PREDMETA		ČVRSTOĆA KONSTRUKCIJA					
Kod	DST007	Godina studija	1.				
Nositelj/i predmeta	Dr.sc. Ado Matoković, prof. v .š. t. z.	Bodovna vrijednost (ECTS)	6				
Suradnici		Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	AV	T	
			30	15	15		
Status predmeta	Obvezni	Postotak primjene e-učenja					
OPIS PREDMETA							
Ciljevi predmeta	<ul style="list-style-type: none"> izračunavanje pomaka primjenom energijskih metoda pri osno-opterećenom štapu, pri uvijanju okruglog štapa te pri savijanju ravnog štapa određivanje unutarnjih sila primjenom energijskih metoda kod statički neodređenih konstrukcija izračunavanje naprezanja kod debelostjenih posuda i rotirajućih diskova izračunavanje normalnih naprezanja pri uvijanju tankostjenih štapova otvorenog poprečnog presjeka 						
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Nema						
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	<p>Nakon položenog kolegija student će moći:</p> <ol style="list-style-type: none"> izračunati energiju deformiranosti štapa pri osnom opterećenju, uvijanju i savijanju štapa, primijeniti 2. Castiglianov teorem i Mohrov integral za izračunavanje pomaka proizvoljnih točaka rešetkastih, linijskih i okvirnih nosača, rješavati statički neodređene konstrukcije primjenom metode sila, koristiti metodu pomaka za rješavanje statički neodređenih konstrukcija, izračunati naprezanja pri opterećenju debelostjenih posuda i rotirajućih diskova, odrediti naprezanja pri savijanju tankih kružnih ploča, izračunati normalno naprezanje pri uvijanju štapova otvorenog tankostjenog presjeka. 						
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	Tjedan	Sati	Oblik nastave	Tema			
	1.	2	Predavanja	Ponavljanje gradiva: određivanje unutarnjih sila u poprečnom presjeku štapa.			
		1	Auditorne vježbe	Primjeri određivanja unutarnjih sila pri aksijalnom opterećenju, pri uvijanju i pri savijanju.			
		1	Seminarske vježbe	Samostalni rad studenata.			
	2.	2	Predavanja	Energijske metode. Potencijalna energija deformiranosti štapa: energija osno-opterećenog štapa; potencijalna energija deformiranosti pri uvijanju okruglog štapa; potencijalna energija deformiranosti pri savijanju.			
1		Auditorne vježbe	Primjeri izračunavanja potencijalne energije deformiranosti pri aksijalnom opterećenju, pri uvijanju i pri savijanju.				

		1	Seminarske vježbe	Izrada prvog seminarskog rada.	
	3.	2	Predavanja	Poopćene sile i poopćeni pomaci. Koeficijenti podatnosti. Maxwellov teorem. Drugi Castiglianov teorem. Prvi Castiglianov teorem. Primjena pri rješavanju statički određenih zadataka.	
		1	Auditorne vježbe	Primjeri izračunavanja koeficijenata podatnosti. Primjena drugog Castiglianovog teorema kod izračunavanja poopćenih pomaka pri aksijalnom opterećenju, pri uvijanju i pri savijanju.	
		1	Seminarske vježbe	Samostalni rad studenata.	
	4.	2	Predavanja	Primjena drugog Castiglianovog teorema pri rješavanju statički neodređenih zadataka. Teorem o minimumu energije deformiranosti.	
		1	Auditorne vježbe	Rješavanje statički neodređenih zadataka.	
		1	Seminarske vježbe	Samostalni rad studenata.	
	5.	2	Predavanja	Mohrova metoda određivanja pomaka. Mohrov integral. Vereščaginovo pravilo.	
		1	Auditorne vježbe	Izračunavanje pomaka korištenjem Mohrove metode.	
		1	Seminarske vježbe	Izrada drugog seminarskog rada.	
	1. kolokvij				
	6.	2	Predavanja	Metoda sila. Primjena metode kod rješavanja statički neodređenih rešetkastih konstrukcija u ravnini te statički neodređenih linijskih nosača.	
		1	Auditorne vježbe	Rješavanje statički neodređenih zadataka primjenom metode sila.	
		1	Seminarske vježbe	Izrada trećeg seminarskog rada.	
	7.	2	Predavanja	Primjena metode sila pri rješavanju statički neodređenih okvirnih nosača u ravnini.	
		1	Auditorne vježbe	Rješavanje statički neodređenih zadataka primjenom metode sila.	
		1	Seminarske vježbe	Izrada trećeg seminarskog rada.	
	8.	2	Predavanja	Metoda pomaka. Primjena metode pri rješavanju statički neodređenih konstrukcija.	
		1	Auditorne vježbe	Rješavanje statički neodređenih zadataka (linijski i okvirni nosači) primjenom metode pomaka.	
		1	Seminarske vježbe	Izrada četvrtog seminarskog rada.	
	9.	2	Predavanja	Metoda pomaka. Simetrično i antisimetrično opterećenje simetričnih konstrukcija.	

	1	Auditorne vježbe	Rješavanje primjera simetrične konstrukcije simetrično opterećene.
	1	Seminarske vježbe	Izrada četvrtog seminarskog rada.
2. kolokvij			
10.	2	Predavanja	Debelostjane posude. Debelostjana posuda opterećena unutarnjim tlakom. Debelostjana posuda opterećena vanjskim tlakom. Proračun čvrstoće debelostjane posude. Naprezanja u sastavljenim cijevima.
	1	Auditorne vježbe	Izračunavanje radijalnih i cirkularnih naprezanja debelostjane posude opterećene unutarnjim tlakom.
	1	Seminarske vježbe	Izrada petog seminarskog rada.
11.	2	Predavanja	Savijanje tankih kružnih ploča. Pretpostavke o deformiranju i raspodjeli naprezanja. Diferencijalna jednadžba savijanja kružne ploče.
	1	Auditorne vježbe	Primjer proračuna pri savijanju tanke kružne ploče.
	1	Seminarske vježbe	Izrada šestog seminarskog rada.
12.	2	Predavanja	Uvijanje štapova neokruglog presjeka. Usporedba s štapovima okruglog presjeka opterećenih na uvijanje. Uvijanje tankostjenih štapova zatvorenog i otvorenog poprečnog presjeka. Usporedba nosivosti i relativnog kuta uvijanja.
	1	Auditorne vježbe	Primjeri izračunavanja posmičnih naprezanja pri uvijanju štapova neokruglog poprečnog presjeka.
	1	Seminarske vježbe	Izrada nedovršenih seminarskih radova.
13.	2	Predavanja	Ograničena torzija tankostjenog štapa otvorenog poprečnog presjeka. Izračunavanje normalnog naprezanja pri uvijanju štapa otvorenog tankostjenog presjeka.
	1	Auditorne vježbe	Pregledavanje seminarskih radova.
	1	Seminarske vježbe	Izrada nedovršenih seminarskih radova.
14.	2	Predavanja	Ponavljanje prvog dijela gradiva(prvih šest poglavlja).
	1	Auditorne vježbe	Pregledavanje seminarskih radova.
	1	Seminarske vježbe	Izrada nedovršenih seminarskih radova.
15.	2	Predavanja	Ponavljanje drugog dijela gradiva.
	1	Auditorne vježbe	Pregledavanje seminarskih radova.
	1	Seminarske vježbe	Izrada nedovršenih seminarskih radova.

		Ponovljeni kolokvij				
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> <i>on line</i> u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava	<input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> demonstracijske vježbe				
	Obveze studenata	<ul style="list-style-type: none"> Nazočnost na predavanjima i auditornim vježbama u iznosu od najmanje 70% predviđene satnice (za izvanredne studente obveza je 50% nazočnosti). Izrada seminarskih radova 				
Praćenje rada studenata (<i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta</i>):	Pohađanje nastave	2,0 ECTS	Istraživanje		Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat		Demonstracijske vježbe	
	Esej		Seminarski rad	1,0 ECTS	Samostalno učenje	3,0 ECTS
	Kolokviji		Usmeni ispit		Konzultacije i završni ispit	
	Pismeni ispit		Projekt		(Ostalo upisati)	
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	KONTINUIRANO VREDNOVANJE					
	Pokazatelji kontinuirane provjere				Uspješnost A_i (%)	Udjel u ocjeni k_i (%)
	<i>Nazočnost i aktivnost na nastavi (pred. + vježbe)</i>				70 - 100	10
	<i>Izrada seminarskih radova</i>				100	30
	<i>Prvi kolokvij</i>				50-100	30
	<i>Drugi kolokvij</i>				50-100	30
	Studenti koji nisu položili ispit putem kolokvija polažu završni ispit koji se sastoji od pismenog i usmenog dijela. Isto vrijedi i za popravne ispite.					
	ZAVRŠNA OCJENA					
	Pokazatelji provjere - završni ispit (prvi i drugi ispitni termin)				Uspješnost A_i (%)	Udjel u ocjeni k_i (%)
	<i>Pisani ispit</i>				50 - 100	50
	<i>Usmeni ispit</i>				50 - 100	20
	<i>Izrada seminarskih radova</i>				100	30
	Pokazatelji provjere - popravni ispit (treći i četvrti ispitni termin)				Uspješnost A_i (%)	Udjel u ocjeni k_i (%)
	<i>Pisani ispit</i>				50 - 100	50
<i>Usmeni ispit</i>				50 - 100	20	
<i>Izrada seminarskih radova</i>				100	30	

	<p>Ocjena (u postotcima) formira se temeljem svih pokazatelja koji opisuju razinu studentskih aktivnosti prema relaciji:</p> $Ocjena (\%) = \sum_{i=1}^N k_i A_i$ <p>k_i - težinski koeficijent za pojedinu aktivnost, A_i - postotni uspjeh postignut za pojedinu aktivnost, N - ukupan broj aktivnosti.</p>		
	ODNOS POLUČENOG USPJEHA I PRIPADNE OCJENE		
	Postotak	Kriterij	Ocjena
	od 50% do 61%	<i>zadovoljava minimalne kriterije</i>	dovoljan (2)
	od 62% do 74%	<i>prosječan uspjeh s primjetnim nedostatcima</i>	dobar (3)
	od 75% do 87%	<i>iznadprosječan uspjeh s ponekom greškom</i>	vrlo dobar (4)
od 88% do 100%	<i>izniman uspjeh</i>	izvrstan (5)	
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
	1. Alfirević, I.: Nauka o čvrstoći II, Golden marketing, Zagreb, 1999.	1	
2.	2. Pavazza, R.: Energijske metode – Uvod u strukturnu analizu, Element, Zagreb, 2018.	4	
Dopunska literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pustačić, D.; Tonković, Z.; Wolf, H.: Mehanika deformabilnih tijela, 1. Mehanika konstrukcija, FSB, Zagreb, 2014. 2. Pustačić, D.; Tonković, Z.; Wolf, H.: Mehanika deformabilnih tijela, 2. Čvrstoća elemenata konstrukcija, FSB, Zagreb, 2014. 3. Pavazza, R.: Uvod u analizu tankostjenih štapova, Kigen, Zagreb, 2007. 4. Brnić, J.; Turkalj, G.: Nauka o čvrstoći II, Zigo, Rijeka, 2006. 5. Šimić, V.: Otpornost materijala II, Školska knjiga, Zagreb, 2002. 		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	<ul style="list-style-type: none"> • Evidencija pohađanja nastave i uspješnosti izvršenja ostalih obveza studenata (nastavnik). • Ažuriranje detaljnih izvedbenih planova nastave - DIP (nastavnik). • Nadzor izvođenja nastave (zamjenik pročelnika Odjela za nastavu, pročelnici odsjeka). • Kontinuirana provjera kvalitete svih parametara nastavnog procesa u skladu s Akcijskim planovima (pomoćnik pročelnika Odjela za kvalitetu). • Semestralno provođenje studentske ankete sukladno „Pravilniku o postupku studentskog vrednovanja nastavnog rada na sveučilištu u Splitu“ (UNIST, Centar za unaprjeđenje kvalitete). 		
Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)	DIP-ovi predmeta nalaze se unutar sustava za podršku nastavi (MOODLE) i dostupni su studentima i nastavnicima Odjela. Skraćeni izvedbeni programi - IP (hrvatska i engleska inačica) su u cilju javnosti informiranja izravno dostupni na web stranicama Odjela.		