

Metalurško-tehnološki fakultet / Metalurgija i materijali (2017) / ISPITIVANJE MATERIJALA

Naziv predmeta:	ISPITIVANJE MATERIJALA			
Šifra predmeta	Status predmeta	Semestar	Broj ECTS kredita	Fond časova (P+V+L)
3076	Obavezan	4	6	3+0+2
Studijski programi za koje se organizuje	Metalurgija i materijali (2017)			
Uslovljenost drugim predmetima	Nema.			
Ciljevi izučavanja predmeta	Osposobljavanje studenta za rad na ispitivanju/karakterizaciji mehaničkih osobina materijala, kao i sa NDT (nedestruktivne) metodama za ispitivanje/otkrivanje grešaka u materijalima.			
Ishodi učenja	Student će biti u mogućnosti da razumije metode mehaničkih ispitivanja materijala, sklonost materijala lomu, metode ispitivanja bez razaranja, izračunava pokazatelje čvrstoće i plastičnosti testiranja sa razaranjem materijala, poznaje načine i metodologiju izvođenja testiranja i formuliše uslove izvođenja testiranja.			
Ime i prezime nastavnika i saradnika	prof. dr Kemal Delijić			
Metod nastave i savladanja gradiva	Predavanja, laboratorijske vježbe, samostalno rješavanje praktičnih zadataka, konsultacije.			
Plan i program rada				
Pripremne nedjelje	Priprema i upis semestra			
I nedjelja, pred.	Podjela mehaničkih ispitivanja metalnih, polimernih, keramičkih i kompozitnih materijala; Ispitivanje materijala zatezanjem: epruvete, dijagrami σ - ϵ , svojstva čvrstoće i deformacije pri zatezanju.			
I nedjelja, vježbe	Uvod u rad sa univerzalnim uređajem za mehaničko ispitivanje materijala jednoosnim opterećenjem, Ispitivanje zatezanjem, dio 1: izvođenje ispitivanja zatezanjem, određivanje zateznih osobina.			
II nedjelja, pred.	Stvarna kriva zatezanja, deformaciono ojačavanje, faktori anizotropije; Instrumenti za mjerenje deformacija; mašine i uređaji.			
II nedjelja, vježbe	Ispitivanje zatezanjem, dio 2: stvarne krive zatezanja, određivanje indeksa deformacionog ojačavanja i faktora anizotropije. Upoređenje ponašanja različitih materijala pri zatezanju, granični uslovi.			
III nedjelja, pred.	Ispitivanje pritiskivanjem; svojstva otpornosti i deformacije; Ispitivanje smicanjem;			
III nedjelja, vježbe	Rad sa uređajem za ispitivanje pritiskivanjem i smicanjem i ispitivanje uzoraka različitih materijala.			
IV nedjelja, pred.	Ispitivanje tvrdoće statičkim i dinamičkim dejstvom sile; zavisnost čvrstoće i tvrdoće materijala; uređaji za ispitivanje tvrdoće.			
IV nedjelja, vježbe	Rad sa uređajima za mjerenje tvrdoće i ispitivanje materijala statičkim i dinamičkim metodama.			
V nedjelja, pred.	Ispitivanje savijanjem i uvijanjem: svojstva čvrstoće i deformacije pri savijanju i uvijanju.			
V nedjelja, vježbe	Rad sa uređajem za ispitivanje savijanjem i torzijom; ispitivanje različitih materijala, izgled loma			
VI nedjelja, pred.	Ispitivanja zamaranjem: dinamička čvrstoća, način ispitivanja, Velerov dijagram, dijagrami dinamičke izdržljivosti. Prigušivanje. Prelom usled zamora. Faktori koji utiču na dinamičku čvrstoću.			
VI nedjelja, vježbe	Primjeri iz oblasti ispitivanja zamaranjem, izgled loma.			
VII nedjelja, pred.	Ispitivanja udarnim opterećenjima - ispitivanje žilavosti savijanjem i zatezanjem, žilavi i kruti lom - sklonost ka krtom lomu; kritična prelazna temperatura duktilno-kрто.			
VII nedjelja, vježbe	Rad sa uređajem za ispitivanje udarnim opterećenjem - određivanje žilavosti materijala. I Kolokvijum			
VIII nedjelja, pred.	Lom: kritični faktor intenziteta napona, greške u materijalu koje dovode do lomova; ispitivanje sklonosti ka krtom lomu u koroziono agresivnim sredinama.			
VIII nedjelja, vježbe	Popravni I Kolokvijum.			
IX nedjelja, pred.	Ispitivanje osobina na povišenim i sniženim temperaturama. Trajna statička ispitivanja. Određivanje deformacija pri konstantnom opterećenju i temperaturi. Ispitivanje puzanjem; Relaksacija napona.			
IX nedjelja, vježbe	Analiza osobina materijala na povišenim i sniženim temperaturama; Puzanje; Relaksacija napona.			
X nedjelja, pred.	Ispitivanja sposobnosti oblikovanja masivnih komada i limova ("bulk workability").; Habanje.			
X nedjelja, vježbe	Primjeri vezani za ispitivanje sposobnosti oblikovanja masivnih komada i limova			
XI nedjelja, pred.	Ispitivanje materijala bez razaranja (NDT): registrovanje grešaka u metalima/materijalima; vizuelna kontrola; ispitivanje penetrantima, prednosti i nedostaci, standardi i način provođenja.			

XI nedjelja, vježbe	Laboratorijske vježbe - rad sa priborom za ispitivanje poroznosti penetrantima.					
XII nedjelja, pred.	Ispitivanja magnetnim fluksom; oprema za ispitivanje i karakter grešaka. Elektromagnetne metode, principi (vrtložne struje), instrumenti, mjerenje debljina prevlaka i slojeva.					
XII nedjelja, vježbe	II Kolokvijum					
XIII nedjelja, pred.	Ultrazvučna ispitivanja (defektoskopija, debljina). Termografija - određivanje veličine defekta.					
XIII nedjelja, vježbe	Upoznavanje sa opremom za ultrazvučna ispitivanja, ultrazvučna ispitivanja (defektoskopija, debljina).					
XIV nedjelja, pred.	Radiografska kontrola - Principi i tehnike ispitivanja; Primjena NDT kod ispitivanja zavarenih spojeva.					
XIV nedjelja, vježbe	Popravni kolokvijumi.					
XV nedjelja, pred.	Tehnološka ispitivanja gotovih proizvoda, limova, cijevi, žica, užadi.					
XV nedjelja, vježbe	Tehnološka ispitivanja (Bulge test, Cup-test, Eriksen-test..); Priprema za ispit.					
Opterećenje studenta						
Nedjeljno			U toku semestra			
6 kredita x 40/30=8 sati i 0 minuta 3 sat(a) teorijskog predavanja 2 sat(a) praktičnog predavanja 0 vježbi 3 sat(a) i 0 minuta samostalnog rada, uključujući i konsultacije			Nastava i završni ispit: 8 sati i 0 minuta x 16 =128 sati i 0 minuta Neophodna priprema prije početka semestra (administracija, upis, ovjera): 8 sati i 0 minuta x 2 =16 sati i 0 minuta Ukupno opterećenje za predmet: 6 x 30=180 sati Dopunski rad za pripremu ispita u popravnom ispitnom roku, uključujući i polaganje popravnog ispita od 0 do 30 sati (preostalo vrijeme od prve dvije stavke do ukupnog opterećenja za predmet) 36 sati i 0 minuta Struktura opterećenja: 128 sati i 0 minuta (nastava), 16 sati i 0 minuta (priprema), 36 sati i 0 minuta (dopunski rad)			
Obaveze studenta u toku nastave			Pohađanje nastave, rad laboratorijskih vježbi i za njih vezanih izvještaja, kolokvijumi.			
Konsultacije			Prema rasporedu.			
Literatura			Mechanical Testing and Evaluation, ASM International Vol 08 -(2000), Fractography, ASM International - Vol 12 - (2000) Nondestructive Evaluation; ASM International - Vol 17; (2000) Fatigue And Fracture, ASM International Vol 19 Materials Science and Engineering. Callister W, Wiley & Sons, Inc.(2010); Ispitivanje metalnih materijala I i II, Oruc M. (2012), Ispitivanje metala, Terzić P. (1985)			
Oblici provjere znanja i ocjenjivanje			Aktivnost u toku predavanja: 0-5 poena Aktivnost u toku vježbi i predati izvještaji: 0-5 poena Dva kolokvijuma po 20 poena: 0- 40 poena Završni ispit: do 50 poena Prelazna ocjena se dobija ako se kumulativno sakupi najmanje 50 poena			
Posebne naznake za predmet			Nema.			
Napomena			Nema.			
Ocjena:	F	E	D	C	B	A
Broj poena	manje od 50 poena	više ili jednako 50 poena i manje od 60 poena	više ili jednako 60 poena i manje od 70 poena	više ili jednako 70 poena i manje od 80 poena	više ili jednako 80 poena i manje od 90 poena	više ili jednako 90 poena