

Metalurško-tehnološki fakultet / METALURGIJA I MATERIJALI / KRISTALOGRAFIJA I DIFRAKCIJA

Naziv predmeta:	KRISTALOGRAFIJA I DIFRAKCIJA			
Šifra predmeta	Status predmeta	Semestar	Broj ECTS kredita	Fond časova (P+V+L)
12234	Obavezan	1	6	3+1+1
Studijski programi za koje se organizuje	METALURGIJA I MATERIJALI			
Uslovljenost drugim predmetima	Nema uslovljenosti za prijavljivanje i slušanje predmeta.			
Ciljevi izučavanja predmeta	Razmatranje osnova kristalografije i koncepta rešetke, proučavanje prirode izvjesnog broja tipičnih kristalnih struktura, upoznavanje sa metodama određivanja strukture kristalnih materijala, primjena ovih metoda u nauci o metalima za određivanje strukture, mjerenje veličine čestica, određivanje orijentacije kristala.			
Ishodi učenja	Nakon razmatranja i usvajanja teorije difrakcije X-zraka, studenti su upoznati sa eksperimentalnim metodama primjene difrakcije X-zraka u određivanju orijentacije monokristalne strukture, strukture polikristalnih agregata, kristalne strukture, mjerenju parametara rešetke, kao i određivanju zaostalih napona i rješavanju drugih mnogobrojnih značajnih praktičnih pitanja. Osposobljeni su da na osnovu prikaza računskih i eksperimentalnih metoda ispitivanja strukture metalnih materijala i njihovim pravilnim izborom, kao i uporedne analize njihove primjenljivosti, prepoznaju mogućnost realizacije pojedinih metoda strukturne analize. Studenti su stekli znanja neophodna za potpuno definisanje strukture radi kontrole kvaliteta, projektovanja materijala poboljšanih ili specifičnih svojstava.			
Ime i prezime nastavnika i saradnika	prof. dr Nada Jauković			
Metod nastave i savladanja gradiva	Predavanja, vježbe, izrada domaćih zadataka, konsultacije.			
Plan i program rada				
Pripreme nedjelje	Priprema i upis semestra			
I nedjelja, pred.	Uvod u koncept rešetke. Kristalni sistemi. Indeksi ravni i pravaca. Skalarni proizvod.			
I nedjelja, vježbe	Kristalografija I (primjeri i zadaci).			
II nedjelja, pred.	Tipične kristalne strukture. Čvrsti rastvori, intersticijski i supstitucijski. Sredene strukture. Primjeri tipičnih struktura.			
II nedjelja, vježbe	Kristalografija II (primjeri i zadaci).			
III nedjelja, pred.	Elementi simetrije kristala. Prostorne i tačkaste grupe. Veza makroskopskih i mikroskopskih elemenata simetrije sa fizičkim i mehaničkim osobinama.			
III nedjelja, vježbe	Gustina i redosled pakovanja atoma u pov-c-k, prost-c-k i g-s-h rešetkama.			
IV nedjelja, pred.	Recipročna rešetka. Primjena vektora, vektorski proizvod, trojni skalarni proizvod, nomenklatura, realni i recipročni prostor.			
IV nedjelja, vježbe	Kristalografija III. Kristalografija klizanja.			
V nedjelja, pred.	Korišćenje recipročne rešetke. Pravci, ravni, zone. Recipročne rešetke heterofaznih sistema. Kristalografska međuzavisnost heterofaznih struktura.			
V nedjelja, vježbe	I kolokvijum.			
VI nedjelja, pred.	Difrakcione metode. Difrakcija X-zraka i difrakcija elektrona. Primjena u kristalografiji.			
VI nedjelja, vježbe	I kolokvijum (popravni).			
VII nedjelja, pred.	Ewaldova sfera refleksije. Određivanje nepoznate kristalne strukture. Kvantitativna analiza višefaznih sistema.			
VII nedjelja, vježbe	Apsorpcija X-zraka. Indeksiranje rendgenograma. Primjeri i zadaci.			
VIII nedjelja, pred.	Transmisiona elektronska mikroskopija (TEM). Mikrodifrakcija. Kinematička i dinamička teorija.			
VIII nedjelja, vježbe	Kvalitativna i kvantitativna rendgenostrukturalna analiza. Primjeri i zadaci.			
IX nedjelja, pred.	Sferna projekcija. Uvod u stereografsku projekciju. Elementi stereografske projekcije.			
IX nedjelja, vježbe	Stereografska projekcija I (primjeri i zadaci).			
X nedjelja, pred.	Standardne stereografske projekcije tipičnih kristalnih struktura.			
X nedjelja, vježbe	Stereografska projekcija II (primjeri i zadaci).			

XI nedjelja, pred.	Teksture. Metode direktnog određivanja. Inverzne polarne slike. Stereografsko predstavljanje.					
XI nedjelja, vježbe	II kolokvijum.					
XII nedjelja, pred.	Greške u kristalima. Poređenje energija grešaka u metalima.					
XII nedjelja, vježbe	Primjeri i zadaci.					
XIII nedjelja, pred.	Dislokacije. Reakcije sa tačkastim greškama. Granične površine. Modeli.					
XIII nedjelja, vježbe	Primjeri i zadaci.					
XIV nedjelja, pred.	Pripreme za završni ispit.					
XIV nedjelja, vježbe	II kolokvijum (popravni). Predaja domaćih zadataka.					
XV nedjelja, pred.	Pripreme za završni ispit.					
XV nedjelja, vježbe	Izrada odabranih zadataka.					
Opterećenje studenta	Nedjeljno: 6 ECTS x 40/30 = 8 sati Ukupno opterećenje za semestar: 6 x 30 = 180 sati.					
Nedjeljno	U toku semestra					
6 kredita x 40/30=8 sati i 0 minuta 3 sat(a) teorijskog predavanja 1 sat(a) praktičnog predavanja 1 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 predavanja i vježbi, izrada i predaja svih domaćih zadatka i polaganje oba kolokvijuma.					
Konsultacije	Utorkom i četvrtkom od 10:00 do 12:00.					
Literatura	V.R. Radmilović, N.V. Jauković, Autorizovana predavanja. B.D. Callity, S. R. Stock, Elements of X-ray diffractions, Pearson, 2001. W.D. Callister, Fundamentals of materials science and engineering: An Integrated Approach, Wiley, 2018.					
Oblici provjere znanja i ocjenjivanje	10 domaćih zadataka - po 1 poen (ukupno 10 poena), dva kolokvijuma po 20 poena (ukupno 40 poena), završni ispit (50 poena). Prelazna ocjena se dobija ako se kumulativno sakupi najmanje 50 poena.					
Posebne naznake za predmet	-					
Napomena	-					
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