

Mašinski fakultet / Mašinstvo, smjer Primijenjena mehanika i konstruisanje / MJERENJE I

SIMULACIJE ENERGETSKIH PROCESA

Naziv predmeta:	MJERENJE I SIMULACIJE ENERGETSKIH PROCESA			
Šifra predmeta	Status predmeta	Semestar	Broj ECTS kredita	Fond časova (P+V+L)
5693	Obavezan	2	4.5	2+2+0
Studijski programi za koje se organizuje	Mašinstvo, smjer Primijenjena mehanika i konstruisanje			
Uslovljenost drugim predmetima	Termodinamika			
Ciljevi izučavanja predmeta	Upoznavanje sa osnovnim metodama mjerenja strujnih i termičkih parametara (temperature, pritiska, protoka) i specifičnom energetsom opremom u Laboratoriji za Energetiku. Upoznavanje sa metodama simulacije rada postrojenja i komponenti			
Ishodi učenja	Nakon što student završi ovaj ispit, biće u mogućnosti da: 1. Interpretira značaj eksperimenata u istraživačkom procesu; 2. Opiše eksperimentalnu instalaciju u Laboratoriji za Energetiku Mašinskog fakulteta; 3. Poznaje i interpretira standarde za mjerenje temperature; 4. Opiše principe rada termoelektričnih uređaja za mjerenje temperature (termoparovi, termorezistori itd.) 5. Interpretiraju i izračunaju vremensku karakteristiku senzora u laboratoriji; 6. Interpretiraju i predstavljaju metodu za izračunavanje karakteristike blende za mjerenje protoka; 7. Interpretiraju i izračunaju bilanske toplotne pumpe vazduh – voda primjenom svih mjernih uređaja na instalaciji za klimatizaciju; 9. Upoznaju se mogućnostima simulacije rada sistema i komponenti na računaru			
Ime i prezime nastavnika i saradnika	Prof. dr Milan Šekularac Dr Milan Šekularac			
Metod nastave i savladanja gradiva	Predavanja, i laboratorijske vježbe, izrada izvještaja sa laboratorijskih vježbi, praktični rad u laboratoriji, konsultacije.			
Plan i program rada				
Pripremne nedjelje	Priprema i upis semestra			
I nedjelja, pred.	Značaj i uloga eksperimenta u istraživačkom procesu; Upravljanje procesima korišćenjem mjernih uređaja; Vrste mjernih instrumenata; Tačnost i greška mjerenja; Kontrola tačnosti mjerenja;			
I nedjelja, vježbe				
II nedjelja, pred.	Osnovni elementi rashladnih (HVAC) instalacija; Principijelna shema toplotne pumpe vazduh – voda KTK - JWR/WP/SP 11S/Z/P;			
II nedjelja, vježbe				
III nedjelja, pred.	Mjerenje temperature – istorijski razvoj; Skale za mjerenje temperature; Termometri sa gasom;			
III nedjelja, vježbe				
IV nedjelja, pred.	Termometri sa tečnošću u staklu; Termometri sa tečnošću i cijevnom oprugom; Manotermometri; Termometri na bazi električne otpornosti;			
IV nedjelja, vježbe				
V nedjelja, pred.	Termoelektrični termometri (termoparovi); Osnovni zakoni; Osnovi strujni krugovi termoparova; Termoelektrične referentne tabele;			
V nedjelja, vježbe				
VI nedjelja, pred.	Analiza strujnog kruga termopara;Pirometri.			
VI nedjelja, vježbe				
VII nedjelja, pred.	Mjerenje temperature tokom strujanja fluida; Strujna (statička) temperatura; Zaustavna (totalna) temperatura; Temperatura probne sonde;			
VII nedjelja, vježbe				
VIII nedjelja, pred.	Instalacioni efekti na proces mjerenja temperature; Kalibracija temperaturskih senzora;			
VIII nedjelja, vježbe				
IX nedjelja, pred.	Mjerenje temperature tokom prelaznih procesa; Linearni matematički model odziva senzora; Eksperimentalno određivanje vremenske konstante senzora; Metode za poboljšanje temperaturnog odziva senzora;			
IX nedjelja, vježbe				
X nedjelja, pred.	Matematički model odziva senzora drugog reda; Skokovita i periodična promjena temperature okoline;			

	Eksperimentalno određivanje vremenske konstante senzora; Metode za poboljšanje temperaturnog odziva senzora;					
X nedjelja, vježbe						
XI nedjelja, pred.	Osnovni koncept mjerenja protoka; Mjerenje protoka vaganjem. Volumetrijska metoda; Mjerenje protoka blendom; mjerači protoka sa lebdećim tijelom (rotametri); Turbinski mjerači protoka;					
XI nedjelja, vježbe						
XII nedjelja, pred.	Mjerenje pritiska – istorijski razvoj; Standardi za pritisak; Odnos između strujnog i zaustavnog pritiska; Mjerenje strujnog i zaustavnog pritiska; Hidrostatički manometri; Mehanički manometri;					
XII nedjelja, vježbe						
XIII nedjelja, pred.	Mjerenje pritiska tokom prelaznih procesa; Matematički model za gasove; Rješenje za nelinearne probleme;					
XIII nedjelja, vježbe						
XIV nedjelja, pred.	Mjerenje odziva pritiska kod sistema sa tečnostima;					
XIV nedjelja, vježbe						
XV nedjelja, pred.	Mjerenje brzina sa zagrejanim vlaknom; Princip rada anemometra sa zagrejanim vlaknom;					
XV nedjelja, vježbe						
Opterećenje studenta	nedjeljno 4.5 kredita x 40/30 = 6 sati Struktura: 2 sata predavanja 1 sat auditornih vježbi 1 sat laboratorijskih vježbi 2 sata samostalnog rada, uključujući i konsultacije					
Nedjeljno			U toku semestra			
4.5 kredita x 40/30=6 sati i 0 minuta 2 sat(a) teorijskog predavanja 0 sat(a) praktičnog predavanja 2 vježbi 2 sat(a) i 0 minuta samostalnog rada, uključujući i konsultacije			Nastava i završni ispit: 6 sati i 0 minuta x 16 =96 sati i 0 minuta Neophodna priprema prije početka semestra (administracija, upis, ovjera): 6 sati i 0 minuta x 2 =12 sati i 0 minuta Ukupno opterećenje za predmet: 4.5 x 30=135 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) 27 sati i 0 minuta Struktura opterećenja: 96 sati i 0 minuta (nastava), 12 sati i 0 minuta (priprema), 27 sati i 0 minuta (dopunski rad)			
Obaveze studenta u toku nastave			Studenti su obavezni da pohađaju nastavu i urade i pred asistentom odbrane sve laboratorijske vježbe.			
Konsultacije			Svakim radnim danom od 13 - 15h.			
Literatura			1. Robert P. Benedict, Fundamentals of Temperature, Pressure and Flow Measurements, J.Wiley & Sons, NY, 1984, 2. Ivo Vušković, Osnove Tehnike Mjerenja, Mašinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, 1977. 3. Igor Vušanović, Autorizovana skripta sa predavanjima			
Oblici provjere znanja i ocjenjivanje			- 4 Laboratorijska vježbe po 5 poena 20 poena - 2 Kolokvijuma po 10 poena 20 poena - Prisustvo predavanjima 5 poena - Završni ispit 55 poena Prelazna ocjena			
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