

NAZIV PREDMETA	OSNOVE RASHLADNE TEHNIKE					
Kod	SKS047	Godina studija	3. (redoviti), 4. (izvanredni)			
Nositelj/i predmeta	dr. sc. Zlatko Jankoski, prof. v. š. u trajnom zvanju	Bodovna vrijednost (ECTS)	6			
Suradnici	/	Način izvođenja nastave (broj sati u semestru)	P	S	V	T
			30	15	10+5	
Status predmeta	Izborni	Postotak primjene e-učenja	20%			
OPIS PREDMETA						
Ciljevi predmeta	<ul style="list-style-type: none"> <li>proučavanje i razumijevanje temeljnih principa rada i značajki rashladne tehnike,</li> <li>rješavanje praktičnih primjera sustava rashladne tehnike.</li> </ul>					
Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet	Nema					
Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja)	<ol style="list-style-type: none"> <li>interpretirati temeljne pojmove, veličine i zakonitosti iz područja tehnika hlađenja,</li> <li>opisati principe rada osnovnih sustava rashladne tehnike,</li> <li>imenovati i opisati osnovne elemente osnovnih sustava rashladne tehnike,</li> <li>izvesti tehnički proračun potrebnog rashladnog kapaciteta,</li> <li>koristiti tablice i dijagrame potrebne za dimenzioniranje osnovnih sustava rashladne tehnike,</li> <li>dimenzionirati i odabrati osnovne elemente osnovnih sustava rashladne tehnike,</li> <li>primijeniti inženjerski pristup pri definiranju i razradi koncepta osnovnih sustava rashladne tehnike.</li> </ol>					
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	IZVEDBENI PLAN RADA					
	Tjedan	Datum	Oblik nastave	Tema		
	1.		Predavanja	Upoznavanje sa sadržajem kolegija i izvedbenim planom. Općenito o rashladnoj tehnici i hlađenju. Primjena hlađenja.		
			Seminar	Opis i identifikacija projektnih zadataka u svrhu izrade seminarskih radova.		
			Auditorne vježbe	Osnove termodinamičkih procesa - ponavljanje. Osnove mehanike fluida - ponavljanje.		
	2.		Predavanja	Osnove termodinamike. Osnove parnih ciklusa.		
			Seminar	Opis i identifikacija projektnih zadataka u svrhu izrade seminarskih radova.		
			Auditorne vježbe	Primjeri termodinamičkih procesa u tehnici hlađenja.		
	3.		Predavanja	Princip postizanja niskih temperatura. Parno-kompresijski sustavi. Sorpcijski sustavi. Ostali načini hlađenja.		
			Seminar	Definiranje ulaznih podataka potrebnih za proračun.		

		Auditorne vježbe	Primjeri rashladnih sustava uz izradu termodinamičke analize.
4.		Predavanja	Gibbsovo pravilo faza. Mollierov p, h – dijagram. Crtanje rashladnog ciklusa.
		Seminar	Definiranje ulaznih podataka potrebnih za proračun.
		Auditorne vježbe	Primjena Mollerovog p, h – dijagrama pri analizi rada rashladnih sustava.
5.		Predavanja	Idealni rashladni ciklus.
		Seminar	Podjela projektnih zadataka/seminarskih radova studentima. Objašnjenje hodograma izrade seminarskog rada.
		Auditorne vježbe	Proračun termodinamičkih parametara rashladnih sustava – idealni ciklus.
6.		Predavanja	Stvarni rashladni ciklus.
		Seminar	Izrada proračuna rashladnog kapaciteta.
		Auditorne vježbe	Proračun termodinamičkih parametara rashladnih sustava – stvarni ciklus.
7.		Predavanja	Jedno-stupanjski, kaskadni, više-stupanjski rashladni ciklus. Rashladni ciklus hladnjaka.
		Seminar	Izrada proračuna rashladnog kapaciteta.
		Auditorne vježbe	Proračun termodinamičkih parametara rashladnih sustava – kućni hladnjak.
8.		Predavanja	Poželjna svojstva radnih tvari. Vrste radnih tvari.
		Seminar	Izrada proračuna rashladnog kapaciteta.
		Auditorne vježbe	Analiza fizikalnih svojstava radnih tvari.
9.		Predavanja	Osnovne komponente rashladnih sustava. Kompresori.
		Seminar	Proračun, dimenzioniranje i odabir sastavnih elemenata rashladnog sustava.
		Auditorne vježbe	Proračun radnih parametara klipnog kompresora.
10.		Predavanja	Isparivači i kondenzatori.
		Seminar	Proračun, dimenzioniranje i odabir sastavnih elemenata rashladnog sustava.
		Auditorne vježbe	Proračun radnih parametara isparivača i kondenzatora.

	11.	Predavanja	Prigušni/mjerni elementi.
		Seminar	Proračun, dimenzioniranje i odabir sastavnih elemenata rashladnog sustava.
		Laboratorijske vježbe	Mjerenje i analiza radnih parametara rashladnog ciklusa kućnog hladnjaka (model rashladnog sustava br. 1).
	12.	Predavanja	Cjevovodi rashladnih sustava. Toplinska izolacija cjevovoda.
		Seminar	Dimenzioniranje cjevovoda rashladnog sustava. Odabir toplinske izolacije.
		Laboratorijske vježbe	Mjerenje i analiza radnih parametara rashladnog ciklusa industrijske rashladne komore (model rashladnog sustava br. 2).
	13.	Predavanja	Dodatne komponente rashladnih sustava.
		Seminar	Shematski prikaz rashladnog sustava.
		Laboratorijske vježbe	Mjerenje i analiza radnih parametara rashladnog ciklusa uredskog kontejnera (model rashladnog sustava br. 3).
	14.	Predavanja	Upravljanje i regulacija rashladnim sustavima.
		Seminar	Odabir mjerno-regulacijske opreme rashladnog sustava.
		Laboratorijske vježbe	Mjerenje radnih parametara Peltierovog hladnjaka (model rashladnog sustava br. 4).
	15.	Predavanja	Uporaba računalnih paketa pri proračunu i dimenzioniranju rashladnih sustava. Gost predavač (stručno predavanje) ili stručni posjet/izlet.
		Seminar	Predaja i pregled seminarskih radova.
		Laboratorijske vježbe	Mjerenje radnih parametara Vrtložne (Vortex) cijevi (model rashladnog sustava br. 5).
Vrste izvođenja nastave:	<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati)
Obveze studenata	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nazočnost na predavanjima, auditornim vježbama i seminaru u iznosu od najmanje 70% predviđene satnice (za izvanredne studente obveza je 50% nazočnosti).</li> <li>Nazočnost na laboratorijskim vježbama u iznosu od 100%.</li> <li>Izrada seminarskog rada.</li> </ul>		

Praćenje rada studenata (upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta):	Pohađanje nastave	1,5	Istraživanje	/	Praktični rad	/
	Ekperimentalni rad	/	Referat	/	Samostalno učenje	1,5
	Esej	/	Seminarski rad	0,5	Konzultacije i završni ispit	0,2
	Kolokviji	/	Usmeni ispit	0,3	Pisani test	/
	Pisani ispit	/	Projekt	2	(Ostalo upisati)	/

KONTINUIRANA PROCJENA		
Pokazatelji kontinuirane provjere	Uspješnost $A_i$ (%)	Udjel u ocjeni $k_i$ (%)
Nazočnost i aktivnost na nastavi	70 - 100	70
Nazočnost na laboratorijskim vježbama	100	30

ZAVRŠNA PROCJENA		
Pokazatelji provjere - završni ispit (prvi i drugi ispitni termin)	Uspješnost $A_i$ (%)	Udjel u ocjeni $k_i$ (%)
Seminarski rad	50 - 100	20
Projektni zadatak	50 - 100	50
Usmeni ispit	50 - 100	20
Prethodne aktivnosti (uključuju sve pokazatelje kontinuirane provjere)	70 - 100	10
Pokazatelji provjere - popravni ispit (treći i četvrti ispitni termin)	Uspješnost $A_i$ (%)	Udjel u ocjeni $k_i$ (%)
Seminarski rad	50 - 100	20
Projektni zadatak	50 - 100	50
Usmeni ispit	50 - 100	20
Prethodne aktivnosti (uključuju sve pokazatelje kontinuirane provjere)	70 - 100	10

Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Ocjena (u postotcima) formira se temeljem svih pokazatelja koji opisuju razinu studentskih aktivnosti prema relaciji:

$$Ocjena (\%) = \sum_{i=1}^N k_i A_i$$

$k_i$ - težinski koeficijent za pojedinu aktivnost,  
 $A_i$ - postotni uspjeh postignut za pojedinu aktivnost.  
 $N$  - ukupan broj aktivnosti.

ODNOS POLUČENOG USPJEHA I PRIPADNE OCJENE		
Postotak	Kriterij	Ocjena

	od 50% do 62%	<i>zadovoljava minimalne kriterije</i>	<b>dovoljan (2)</b>
	od 63% do 74%	<i>prosječan uspjeh s primjetnim nedostacima</i>	<b>dobar (3)</b>
	od 75% do 87%	<i>iznadprosječan uspjeh s ponekom greškom</i>	<b>vrlo dobar (4)</b>
	od 88% do 100%	<i>izniman uspjeh</i>	<b>izvrstan (5)</b>
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	<b>Naslov</b>	<b>Broj primjeraka u knjižnici</b>	<b>Dostupnost putem ostalih medija</b>
	Jankoski, Z.: Osnove rashladne tehnike – Nastavni materijali i prezentacije, Sveučilišni odjel za stručne studije, Sveučilište u Splitu		Moodle
	Prema popisu literature objavljenom na Moodle stranici predmeta.		mrežne stranice
Dopunska literatura	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Skupina autora: Priručnik za ventilaciju i klimatizaciju, Energetika marketing, Zagreb, 2004.</li> <li>2. Pohlmann Taschenbuch der Kältetechnik, Grundlagen, Anwendungen, Arbeitstabellen und Vorschriften, VDE Verlag</li> <li>3. Recknagel, Sprenger, Schramek: Taschenbuch für Heizung + Klima Technik, Oldenbourg Verlag, München</li> <li>4. ASHRAE Handbook – Fundamentals</li> <li>5. ASHRAE Handbook – Refrigeration</li> </ol>		
Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evidencija pohađanja nastave i uspješnosti izvršenja ostalih obveza studenata (nastavnik).</li> <li>• Ažuriranje detaljnih izvedbenih planova nastave - DIP (nastavnik).</li> <li>• Nadzor izvođenja nastave (zamjenik pročelnika Odjela za nastavu, pročelnici odsjeka).</li> <li>• Kontinuirana provjera kvalitete svih parametara nastavnog procesa u skladu s Akcijskim planovima (pomoćnik pročelnika Odjela za kvalitetu).</li> <li>• Semestralno provođenje studentske ankete sukladno „Pravilniku o postupku studentskog vrednovanja nastavnog rada na sveučilištu u Splitu“ (UNIST, Centar za unaprjeđenje kvalitete).</li> </ul>		
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.		