

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	5%			
OPIS PREDMETA						
Ciljevi predmeta	<ul style="list-style-type: none"> • proučavanje i razumijevanje temeljnih principa rada i značajki rashladnih sustava, • izrada proračuna potrebnih za dimenzioniranje osnovnih rashladnih sustava, • odabir sastavnih elemenata osnovnog rashladnog sustava. 					
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"> 1. Definirati temeljne pojmove, veličine i zakonitosti iz područja tehnika hlađenja 2. Opisati principe rada jednostavnih rashladnih sustava 3. Analizirati radne parametre jednostavnih rashladnih sustava 4. Proračunati energetske potrebe za rashladnom energijom, 5. Koristiti tablice i dijagrame, te jednadžbe i empirijske izraze potrebne za dimenzioniranje jednostavnih rashladnih sustava 6. Izabrati inženjerski pristup u rješavanju jednostavnih problema s područja tehnika hlađenja. 					
Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave	<p>Predavanja – 1. termin (2 sata) Rashladna tehnika – uvod, primjena i načini hlađenja. Auditorne vježbe – 1. termin (1 sat) Osnove termodinamičkih procesa - ponavljanje. Osnove mehanike fluida - ponavljanje. Seminar – 1. termin (1 sat) Opis i identifikacija projektnih zadataka u svrhu izrade seminarskih radova.</p> <p>Predavanja – 2. termin (2 sata) Termodinamički procesi u tehnici hlađenja. Vrste rashladnih sustava. Auditorne vježbe – 2. termin (1 sat) Primjeri termodinamičkih procesa u tehnici hlađenja. Seminar – 2. termin (1 sat) Opis i identifikacija projektnih zadataka u svrhu izrade seminarskih radova. Podjela projektnih zadataka/seminarskih radova studentima.</p> <p>Predavanja – 3. termin (2 sata) Rashladni procesi i sustavi – jednostupanjski kompresijski rashladni sustavi. Auditorne vježbe – 3. termin (1 sat) Primjeri rashladnih sustava uz izradu termodinamičke analize. Seminar – 3. termin (1 sat) Definiranje ulaznih podataka potrebnih za proračun.</p> <p>Predavanja – 4. termin (2 sata) Rashladni procesi i sustavi – višestupanjski kompresijski rashladni sustavi.</p>					

Auditorne vježbe – 4. termin (1 sat)

Primjeri rashladnih sustava uz izradu termodinamičke analize.

Seminar – 4. termin (1 sat)

Definiranje ulaznih podataka potrebnih za proračun.

Predavanja – 5. termin (2 sata)

Radne tvari – karakteristike, odabir, područje uporabe, utjecaj na okoliš, gospodarenje radnim tvarima.

Auditorne vježbe – 5. termin (1 sat)

Proračun rashladnog kapaciteta.

Seminar – 5. termin (1 sat)

Izrada proračuna rashladnog kapaciteta.

Predavanja – 6. termin (2 sata)

Rashladne komore – izvedba rashladnih komora, primjeri, komponente.

Auditorne vježbe – 6. termin (1 sat)

Proračun rashladnog kapaciteta.

Seminar – 6. termin (1 sat)

Izrada proračuna rashladnog kapaciteta.

Predavanja – 7. termin (2 sata)

Komponente rashladnih sustava. Primjeri izvedenih sustava.

Auditorne vježbe – 7. termin (1 sat)

Dimenzioniranje elemenata rashladnog sustava i odabir opreme.

Seminar – 7. termin (1 sat)

Proračun, dimenzioniranje i odabir sastavnih elemenata rashladnog sustava.

Predavanja – 8. termin (2 sata)

Kompresori – vrste, karakteristike, primjena.

Auditorne vježbe – 8. termin (1 sat)

Dimenzioniranje elemenata rashladnog sustava i odabir opreme.

Seminar – 8. termin (1 sat)

Proračun, dimenzioniranje i odabir sastavnih elemenata rashladnog sustava.

Predavanja – 9. termin (2 sata)

Isparivači – vrste, karakteristike, primjena.

Auditorne vježbe – 9. termin (1 sat)

Dimenzioniranje elemenata rashladnog sustava i odabir opreme.

Seminar – 9. termin (1 sat)

Proračun, dimenzioniranje i odabir sastavnih elemenata rashladnog sustava.

Predavanja – 10. termin (2 sata)

Kondenzatori – vrste, karakteristike, primjena.

Laboratorijske vježbe – 1. termin (1 sat)

Mjerenje i analiza radnih parametara rashladnog ciklusa kućnog hladnjaka (model rashladnog sustava br. 1).

Seminar – 10. termin (1 sat)

Proračun, dimenzioniranje i odabir sastavnih elemenata rashladnog sustava.

Predavanja – 11. termin (2 sata)

Prigušni elementi – vrste, karakteristike, primjena.

Laboratorijske vježbe – 2. termin (1 sat)

	<p>Mjerenje i analiza radnih parametara rashladnog ciklusa s kupkom etilnog alkohola za hlađenje na temperaturu od -20°C (model rashladnog sustava br. 2). Seminar – 11. termin (1 sat) Proračun, dimenzioniranje i odabir sastavnih elemenata rashladnog sustava.</p> <p>Predavanja – 12. termin (2 sata) Cjevovodi rashladnih sustava i njihove komponente. Laboratorijske vježbe – 3. termin (1 sat) Punjenje uređaja radnom tvari i evakuacija radne tvari iz uređaja u spremnik. Mjerenje i analiza radnih parametara dizalice topline zrak-voda u svrhu usporedbe s radnim parametrima rashladnog ciklusa. Seminar – 12. termin (1 sat) Dimenzioniranje cjevovoda rashladnog sustava.</p> <p>Predavanja – 13. termin (2 sata) Upravljanje rashladnim uređajima. Mjerno-regulacijska oprema. Balansiranje karakteristika rashladnog sustava. Održavanje rashladnih sustava. Laboratorijske vježbe – 4. termin (1 sat) Mjerenje i analiza radnih parametara rashladnog ciklusa sa samostojećom rashladnom komorom i dinamičkim isparivačem – prvi dio (model rashladnog sustava br. 3). Seminar – 13. termin (1 sat) Odabir mjerno-regulacijske opreme rashladnog sustava.</p> <p>Predavanja – 14. termin (2 sata) Uporaba računalnih paketa pri proračunu i dimenzioniranju rashladnih sustava. Laboratorijske vježbe – 5. termin (1 sat) Mjerenje i analiza radnih parametara rashladnog ciklusa sa samostojećom rashladnom komorom i dinamičkim isparivačem – drugi dio (model rashladnog sustava br. 4). Seminar – 14. termin (1 sat) Odabir mjerno-regulacijske opreme rashladnog sustava.</p> <p>Predavanja – 15. termin (2 sata) Gost predavač (stručno predavanje) ili stručni posjet/izlet. Auditorne vježbe – 10. termin (1 sat) Izrada sheme rashladnog sustava. Seminar – 15. termin (1 sat) Shematski prikaz rashladnog ciklusa s elementima za mjerenje radnih parametara sustava, te upravljanje rashladnim sustavom.</p>					
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"> Nazočnost na predavanjima i auditornim vježbama u iznosu od najmanje 70% predviđene satnice (za izvanredne studente obveza je 50% nazočnosti). Izrada seminarska rada 					
Praćenje rada studenata (<i>upisati udio u ECTS bodovima za svaku</i>)	Pohađanje nastave	1,5	Istraživanje		Praktični rad	
	Eksperimentalni rad		Referat		Samostalno učenje	1

<i>aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta):</i>	Esej		Seminarski rad	3	Konzultacije i završni ispit	
	Kolokviji		Usmeni ispit	0,5	(Ostalo upisati)	
	Pismeni ispit		Projekt		(Ostalo upisati)	
Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	KONTINUIRANA PROCJENA					
	Pokazatelji kontinuirane provjere		Uspješnost Ai (%)		Udjel u ocjeni ki (%)	
	<i>Nazočnost i aktivnost na nastavi</i>		70 - 100		70	
	<i>Nazočnost na laboratorijskim vježbama</i>		80 - 100		30	
	ZAVRŠNA PROCJENA					
	Pokazatelji provjere - završni ispit (prvi i drugi ispitni termin)		Uspješnost Ai (%)		Udjel u ocjeni ki (%)	
	<i>Seminarski rad (pisani)</i>		50 - 100		50	
	<i>Seminarski rad (prezentacija i obrana rada)</i>		50 - 100		20	
	<i>Teorijski ispit (usmeni)</i>		50 - 100		20	
	<i>Nazočnost i aktivnost na nastavi (pred.+vjež.+sem.)</i>		70 - 100		10	
Pokazatelji provjere - popravni ispit (treći i četvrti ispitni termin)		Uspješnost Ai (%)		Udjel u ocjeni ki (%)		
<i>Seminarski rad (pisani)</i>		50 - 100		50		
<i>Seminarski rad (prezentacija i obrana rada)</i>		50 - 100		20		
<i>Teorijski ispit (usmeni)</i>		50 - 100		20		
<i>Nazočnost i aktivnost na nastavi (pred.+vjež.+sem.)</i>		70 - 100		10		
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%		zadovoljava minimalne kriterije		dovoljan (2)	
	od 63% do 74%		prosječan uspjeh s primjetnim nedostacima		dobar (3)	
	od 75% do 87%		iznadprosječan uspjeh s ponekom greškom		vrlo dobar (4)	
	od 88% do 100%		izniman uspjeh		izvrstan (5)	
Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)	Naslov			Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija	
	Jankoski, Z.: Osnove rashladne tehnike – Nastavni materijali i prezentacije, Sveučilišni odjel za stručne studije, Sveučilište u Splitu				Moodle	
Dopunska literatura	1. Skupina autora: Priručnik za ventilaciju i klimatizaciju, Energetika marketing, Zagreb, 2004. 2. Pohlmann Taschenbuch der Kältetechnik, Grundlagen, Anwendungen, Arbeitstabellen und Vorschriften, VDE Verlag 3. Recknagel, Sprenger, Schramek: Taschenbuch für Heizung + Klima Technik, Oldenbourg Verlag, München					

	<p>4. ASHRAE Handbook – Fundamentals</p> <p>5. ASHRAE Handbook – Refrigeration</p>
<p>Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja</p>	<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).
<p>Ostalo (prema mišljenju predlagatelja)</p>	<p>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.</p>