



SYLLABUS PREDMETA

Opći podaci o predmetu

Naziv predmeta:	Termodinamika
Šifra predmeta u ISVU-u:	38371
Studij i smjer pri kojem se izvodi predmet:	Stručni studij Strojarstva
Nositelj(i) predmeta:	dr.sc. Mustapić Nenad, prof. v.š.
Suradnik pri predmetu:	
ECTS bodovi:	4,0
Semestar izvođenja predmeta:	3
Akadska godina:	2022-2023
Uvjetni predmet polaganja ispita:	
Nastava se izvodi na stranom jeziku:	
Ciljevi predmeta:	Programom kolegija student usvaja znanja i vještine iz osnova termodinamike. Poznavanje termodinamičkih principa funkcioniranja postrojenja i njegovih komponenti koji se susreću u procesnoj industriji i energetici ubrajaju se u temeljna znanja svakog stručnjaka u procesnoj tehnici i energetici.

Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati tjedno:	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave:
Predavanja:	2	30	prisustvo na predavanjima – 80%
Vježbe (auditorne):	2	30	prisustvo na vježbama – 80%
Vježbe (laboratorijske):			
Seminarska nastava:			
Terenska nastava:			
Ostalo:			
UKUPNO:	4	60	

Praćenje rada studenata te povezivanje ishoda učenja i provjere znanja

Formiranje ocjene tijekom provedbe nastave:	ISHODI UČENJA (Isti ishod učenja ne smije se provjeravati kroz više elemenata formiranja ocjene)	ELEMENTI FORMIRANJA OCJENE (prema strukturi ECTS bodova: kolokvij, blic test, praktični radovi, aktivnost studenata, ...)	BODOVI ELEMENATA OCJENE
(odrediti ishode učenja – od najmanje 5 do najviše 10)	I1: Poznavati osnove pojmove termodinamike kao što su veličine stanja, rad, toplina i energija radnog fluida.	Pismeni dio ispita. Usmeni dio ispita.	Prisustvo i aktivnost studenta na nastavi: 10 bodova.
	I2: Prezentirati ponašanje idealnih plinova, te provesti proračun veličine stanja idealnih plinova i mješevina idealnih plinova.	Pismeni dio ispita. Usmeni dio ispita.	Izrada programskih zadataka: 10 bodova.
	I3: Razumjeti ponašanje realnih plinova i para, posebice pri promjeni agregatnih stanja, te provesti određivanje veličine stanja.	Pismeni dio ispita. Usmeni dio ispita.	Pismeni dio ispita : 30 bodova.
	I4: Formulirati zakon održanja energije i mase, te na osnovu toga provesti analizu pojedinih termotehničkih uređaja i njihovih komponenti.	Pismeni dio ispita. Usmeni dio ispita.	Usmeni dio ispita : 50 bodova.



SYLLABUS PREDMETA

	I5: Definirati drugi glavni stavak termodinamike, zakon produkcije entropije, maksimalni rad i eksergiju, te razumjeti njihov smisao i način praktične primjene.	Pismeni dio ispita. Usmeni dio ispita.	
	I6: Razumjeti termodinamički princip rada toplinskih strojeva (desnokretni ciklus) te rashladnih strojeva i dizalica topline (ljevakretni ciklus).	Pismeni dio ispita. Usmeni dio ispita.	
Alternativno formiranje konačne ocjene			Ukupno: 100 bodova
Kompetencije studenata:	Termodinamika se ubraja u temeljno opće znanje strojarke struke. Kroz kolegij Termodinamike student stječe sposobnost analize i sinteze termodinamičkih sustava. Poticanjem učenja s razumjevanjem razvija se sposobnost primjene stečenog znanja u praksi.		

Uvjeti dobivanja potpisa:	
Uvjeti za izlazak na ispit:	
Bodovna skala ocjenjivanja:	Prema Pravilniku o ocjenjivanju Veleučilišta u Karlovcu, članak 9, stavak 5: 90-100 - izvrstan (5) (A) 80-89,9 - vrlo dobar (4) (B) 65-79,9 - dobar (3) (C) 60-64,9 - dovoljan (2) (D) 50-59,9 - dovoljan (2) (E) 0-49,9 - nedovoljan (1) (F)

Struktura ECTS bodova predmeta

Pridijeljena vrijednost ECTS bodova predmetu je odraz opterećenja studenta u procesu usvajanja gradiva. Pri tome su uzeti u obzir sati nastave, relativna težina gradiva, opterećenje pripreme ispita, kao i sva ostala opterećenja kako slijedi:

Aktivnost (redovitost) studenata	Seminarski rad	Esej	Prezentacija	Kontinuirana provjera znanja (Blic testovi)	Praktični rad
0,5	0,5				
Samostalna izrada zadatka	Projekt	Pismeni ispit (kolokvij)	Usmeni ispit	Ostalo	
		1,0	2,0		

Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Tema vježbi i ishodi učenja:
1.	Osnovni pojmovi. Termodinamički sustavi. Veličine stanja. Ravnoteža. Toplinsko stanje. (I1)	Veličine stanja. Prvi glavni stavak termodinamike-tipični zadaci. (I1)
2.	Karakteristične veličine stanja. Pojam rada. Pojam topline. Pojam energije radnog fluida. (I1)	Jednadžba stanja idealnih plinova - tipični zadaci. (I1)
3.	Zakon održanja mase. Zakon održanja energije (I glavni stavak termodinamike). (I4)	Specifična toplina idealnih plinova - tipični zadaci. (I2)
4.	Idealni plinovi i njihove mješavine, jednadžba stanja. Specifični toplinski kapacitet. (I2)	Mješavine plinova - tipični zadaci. (I2)
5.	Mješavina idealnih plinova. Daltonov zakon.	Karakteristične promjene stanja idealnih plinova -



SYLLABUS PREDMETA

	Ravnotežne promjene stanja idealnih plinova. (I2)	tipični zadaci. (I2)
6.	Termodinamički ciklusi – desnokretni i ljevokretni. Stupanj djelovanja ciklusa. (I6)	Kružni procesi ili ciklusi - tipični zadaci. (I2) (I4) (I6)
7.	Karakteristični ciklusi-Carnotov ciklus, Otto i Diesel ciklus, Joulov ciklus. (I6)	Kružni procesi ili ciklusi - tipični zadaci. (I2) (I4) (I6)
8.	Drugi glavni stavak termodinamike –osnove. (I5)	Drugi glavni stavak termodinamike, računanje entropije - tipični zadaci. (I5)
9.	Procesni T,s - dijagram. Prikaz politrop. promjena stanja u T,s - dijagramu. Prikaz ciklusa u T,s - dij. (I5)	Nepovratni procesi i gubitak rada - tipični zadaci. (I5)
10.	Princip produkcije entropije. (I5)	Maksimalni rad -tipični zadaci. (I5)
11.	Generalni izraz brzine sveukupne promjene entropije. Ireverzibilnost. Maksimalni rad. Eksergija. (I5)	Tehnička radna sposobnost ili eksergija -tipični zadaci. (I5)
12.	Ponašanje realnih plinova i para. Isparavanje. Pregrijana para. (I3)	Isparivanje i ukapljivanje - tipični zadaci. (I3)
13.	Posebne promjene stanja mokre pare.Prikazi u H,s -dijagramu, p,v -dijagramu i T,s -dijagramu. (I3)	Isparivanje i ukapljivanje - tipični zadaci. (I3)
14.	Carnotov ciklus s mokrom parom. Osnovni ciklus parne turbine. (I6)	Ciklus parne turbine - tipični zadaci. (I3) (I4) (I6)
15.	Načini povećavanja stupnja djelovanja ciklusa parne turbine. (I6)	Ciklus parne turbine - tipični zadaci.. (I3) (I4) (I6)

Literatura

LITERATURA (osnovna / dopunska):

Antun Galović	Termodinamika I	Skripta, FSB, Zagreb	1998.
B. Halasz i ostali	Zbirka zadataka iz nauke o toplini	Skripta, FSB, Zagreb	1988.
R.Budin, A. Mihelić-Bogdanić	Osnove tehničke termodinamike	Školska knjiga, Zareb	2002.

Ispitni rokovi u akad. godini: 2022./2023.

Ispitni rokovi:	Prema planu ispitnih rokova studija.
-----------------	--------------------------------------

Kontakt informacije

1. Nastavnik	dr.sc. Mustapić Nenad, prof. v.š.
e-mail:	nened.mustapic@vuka.hr
Vrijeme i mjesto održavanja konzultacija:	kabinet I.Meštrovića, srijeda od 14 do 15
2. Nastavnik	
e-mail:	
Vrijeme i mjesto održavanja konzultacija:	