



SYLLABUS PREDMETA

Opći podaci o predmetu

Naziv predmeta:	Toplinski strojevi
Šifra predmeta u ISVU-u:	38392
Studij i smjer pri kojem se izvodi predmet:	Stručni studij strojarstva
Nositelj(i) predmeta:	Doc.dr.sc. Tihomir Mihalić, prof v.š..
Suradnik pri predmetu:	nema
ECTS bodovi:	4.0
Semestar izvođenja predmeta:	V. semestar
Akadska godina:	2022./2023.
Uvjetni predmet polaganja ispita:	nema
Nastava se izvodi na stranom jeziku:	ne
Ciljevi predmeta:	<p><u>Fundamentalni/glavni cilj</u> usmjeren je na (1) <i>stjecanje teorijskih znanja iz energetske pretvorbe</i> u toplinskim strojevima. U tome su zastupljena znanja iz parnih i plinskih turbina postrojenja njihovih toplinskih ciklusa i bilanci i (2) <i>usvajanje osnovnih kompetencija</i> za izbor energetske postrojenja s obzirom na energetske potencijal izvora, obnovljivost, utjecaj na okoliš i političko-socijalno okruženje.</p> <p><u>Aplikativni/potporni ciljevi</u> usmjereni su na (3) <i>razvijanje socijalnih, kognitivnih i prezentacijskih vještina</i> pri razgovorima o energetske zadacima uz (4) <i>moćnost ekonomičnog razmatranja</i> svakog potencijalnog energetske rješenja vezanog uz turbostrojeve.</p>

Ustrojstvo nastave

Vrsta nastave	Broj sati tjedno:	Broj sati semestralno:	Obveze studenata po vrsti nastave:
Predavanja:	2	30	80% nazočnosti na predavanjima
Vježbe (auditorne):	2	30	80% nazočnosti na vježbama
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 točno 6 ishoda učenja)	I1: Objasniti razvoj i značajke toplinskih strojeva	Ispit	Usmeni dio ispita 70 bodova
	I2: Razlikovati oblike energije i njihovu pretvorbu	Ispit	
	I3: Prezentirati vrste i osnovne dijelove generatora pare	Ispit	
	I4: Klasificirati parne turbine po izlaznom tlaku, reaktivnosti, geometriji, karakteristikama, troškovima brzina i regulaciji	Ispit	Seminarski rad 30 bodova
	I5: Procijeniti faktore koji utječu na izbor toplinskog stroja	Ispit	



SYLLABUS PREDMETA

	I6: Ilustrirati energetska pretvorbu u statorskim i rotorskim lopaticama akcijskih i reakcijskih turbina	Ispit	
Alternativno formiranje konačne ocjene (I1 - I6)	ili alternativno formiranje konačne ocjene: I1 - I6 Seminarski rad 40 bodova Konačni usmeni ispit 60 bodova		Ukupno: 100 bodova
Kompetencije studenata:	Studenti će steći opće i stručne kompetencije iz toplinskih strojeva. U tome su zastupljena znanja iz toplinskih ciklusa, energetske pretvorbe, aerodinamike, tehnologija izrade profila turbinskih lopatica i utjecaja na okoliš. Student će znati odabrati energetska rješenja. Studenti će moći samostalno primijeniti stečena znanja u poslovnim subjektima ne samo vezanim uz proizvodnju nego i uz konstruiranje, održavanje i remont toplinskih strojeva.		

Uvjeti dobivanja potpisa:	Prisustvovanje ONLINE predavanjima i vježbama minimalno 80%
Uvjeti za izlazak na ispit:	Potpis
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	1				
Samostalna izrada zadatka	Projekt	Pismeni ispit (kolokvij)	Usmeni ispit	Ostalo	
			2,5		

Pregled nastavnih jedinica po tjednima s pripadajućim ishodima učenja

Tjedan	Tema predavanja i ishodi učenja:	Tema vježbi i ishodi učenja:
1.	Uvod. Pregled razvoja toplinskih strojeva i njihova značajnost. I1	Podjela klipnih motora s unutrašnjim izgaranjem i glavni dijelovi. I1
2.	Klasifikacija oblika energije, izvori, konverzija, potrošnja, predviđanja. I2	Razvodni mehanizam i principi rada benzinskih klipnih motora s unutarnjim izgaranjem. I2
3.	Toplinski proces termoenergetskog postrojenja. I2	Razvodni mehanizam i principi rada dizelskih klipnih motora s unutarnjim izgaranjem. I2
4.	Generatori pare, opis, podjela i primjena, izgaranje, stehiometrija. I3	Ostali motori s unutarnjim izgaranjem. I1 I2
5.	Grijač vode, grijač zraka. Cirkulacija vode i pare. I3	Stirlingov i Ericssonov motor. Komore izgaranja turbomlaznih motora. I1 I2
6.	Hlađenje kondenzatora parnih turbina. I4	Stapni kompresori. I1 I2
7.	Nuklearna postojenja. I1 I2	Rotirajući volumetrični strojevi i zračni motor. I1 I2
8.	Poboljšanja Rankineovog ciklusa parne	Aksijalni i centrifugalni kompresori. I1 I2



SYLLABUS PREDMETA

	turbine. I4	
9.	Energetska pretvorba u turbinama, trokuti brzina. I2 I4 I5 I6	Binarni parni ciklus. ORC ciklusi. Labirintno brtvljenje. I1 I2
10.	Reaktivnost, faktor povrata topline. I4	Predgrijači napojne vode, rashladni tornjevi i ejetori parno turbinskih postrojenja. I1 I2 I4 I5
11.	Karakteristika turbinskog stupnja. I4	Zbrinjavanje CO ₂ . Sabatierov proces. Uređaji za čišćenje dimnih plinova. I5
12.	Geometrija lopatica turbinskog stupnja. I4 I5	Fotonaponske čelije. Dizalice topline. I2
13.	Kombi postrojenja (plinsko-parno turbinsko postrojenje). I1 I2 I5	Male vodne turbine i postrojenja. Primjena vodika. I1 I2
14.	Gubici u turbinskom stupnju i turbini. Stupanj korisnosti. I2 I5	Ljungström turbina. Turbokompresori. I4 I5 I6
15.	Regulacija turbina. I4 I5	Turbomlazni, turboventilatorski i turboelisi motori. I5 I6

Literatura

LITERATURA (osnovna / dopunska):

Obvezna literatura				
Autor	Naslov	Izdavač	Izdanje	God.
Z. Guzović	Podloge iz predmeta Energetski strojevi (Toplinski strojevi)	Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb	1.	1994.
Z. Guzović	Toplinske turbine	Teh. Encikl. XIII LZ Miroslav Krleža, Zag.	1.	1997.
Dopunska literatura				
Autor	Naslov	Izdavač	Izdanje	God.
H.Požar	Izvori energije	SNL Zagreb	1.	1980
H.Požar	Osnove energetike I i II	Školska knjiga, Zagreb	1.	1978
L.Krehn	Generatori pare	Školska knjiga, Zagreb	1.	1978
J. Miller	Parne i plinske turbine	Tehnička knjiga, Zagreb	1.	1955

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

Ispitni rokovi:	Prema planu ispitnih rokova studija objavljenom na web VUKA
-----------------	-------------------------------------------------------------

Kontakt informacije

1. Nastavnik	Doc.dr.sc. Tihomir Mihalić, prof v.š.
e-mail:	tihomir.mihalic@vuka.hr
Vrijeme i mjesto održavanja konzultacija:	po dogovoru na mail: tihomir.mihalic@vuka.hr
2. Nastavnik	
e-mail:	
Vrijeme i mjesto održavanja konzultacija:	