

MEĐIMURSKO VELEUČILIŠTE U ČAKOVCU



POLYTECHNIC OF MEĐIMURJE IN ČAKOVEC

SYLLABUS KOLEGIJA

AKADEMSKA GODINA: 2020./2021.

1. OPĆE INFORMACIJE O KOLEGIJU

1.1. Naziv kolegija	Termodinamika		
1.2. Studijski program/i	Preddiplomski stručni studij Održivi razvoj		
1.3. Status kolegija (O, I)	obvezni	1.6. Način izvođenja nastave (broj sati)	Predavanja 30
1.4. Šifra kolegija			Vježbe 45
1.5. Kratica kolegija	TD		Seminar
1.6. Semestar	III		E-učenje
1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	5	1.7. Mjesto i vrijeme održavanja nastave	Prostorije Međimorskog veleučilišta u Čakovcu, prema rasporedu objavljenom na internetskim stranicama

2. NASTAVNO OSOBLJE

2.1. Nositelj/i-zvanje	Marijan Horvat, dipl.ing.str.,pred.	kontakt	mhorvat2@mev.hr
		kontakt	
2.2. Asistent/i-zvanje	-	kontakt	
		kontakt	
2.3. Izvođač/i-zvanje	Marijan Horvat, dipl.ing.str.,pred.	kontakt	mhorvat2@mev.hr
		kontakt	

3. OPIS KOLEGIJA

3.1. Ciljevi kolegija	Student će moći vrednovati termodinamičke tehničke sustave.									
3.2. Uvjeti za upis i polaganje kolegija	Osnove energetike									
3.3. Ishodi učenja	<p>Studenti će nakon uspješno savladanog kolegija moći:</p> <p>I1 – Analizirati termodinamičke veličine.</p> <p>I2 – Valorizirati plinove i plinske smjese obzirom na termodinamički kontekst.</p> <p>I3 – Kritički prosuđivati termodinamičke kružne procese obzirom na glavne zakone termodinamike.</p> <p>I4 - Proračunati termodinamičke procese sa vodenom parom i vlažnim zrakom.</p> <p>I5 – Kategorizirati proces izgaranja.</p> <p>I6 – Proračunati prijenos topline kroz ravnu i cilindričnu stjenku.</p>									
3.4. Sadržaj kolegija	Kolegij iznosi sadržaje vezane uz termodinamiku. Temeljem analiza, valorizacija, kategorizacija, kritičkih prosuđivanja i proračuna student će moći objektivno artikulirati određena područja tehnike u koja su implementirani termodinamički principi.									
3.5. Vrste izvođenja nastave	x	Predavanja	x	Vježbe		Mješovito e-učenje		Samostalni zadaci		Laboratorij
		Seminari i radionice		Obrazovanje na daljinu		Terenska nastava		Multimedija i mreža		Mentorski rad
		Ostalo:								

3.6. Jezik izvođenja	Hrvatski																																																																																				
3.7. Praćenje rada studenata (upisati broj ECTS bodova za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti kolegija, 1 ECTS = 30 sati)	2,5	Pohađanje nastave		Seminarski rad		Esej																																																																															
		Aktivnost na nastavi		Projekt		Referat																																																																															
	1,5	Kolokviji		Praktični rad		Kontinuirana provjera znanja																																																																															
	(1,5)	Pisani ispit		Eksperimentalni rad																																																																																	
	1,00	Usmeni ispit		Istraživanje																																																																																	
3.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	<table border="1" data-bbox="603 524 1326 831"> <thead> <tr> <th>Specifikacija aktivnosti</th> <th>Postotak %</th> <th>Bodovi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Vrednovanje tijekom nastave</td> </tr> <tr> <td>Prisutnost na nastavi</td> <td>5%</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Aktivnost na nastavi</td> <td>5%</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Kolokvij 1</td> <td>25%</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Kolokvij 2</td> <td>30%</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>Usmeni ispit</td> <td>20%</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"><i>Vrednovanje rada na ispitu za studente koji nisu kolokvirali</i></td> </tr> <tr> <td><i>Pisмени ispit</i></td> <td><i>60%</i></td> <td><i>60</i></td> </tr> <tr> <td>Ukupno:</td> <td>100%</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>							Specifikacija aktivnosti	Postotak %	Bodovi	Vrednovanje tijekom nastave			Prisutnost na nastavi	5%	5	Aktivnost na nastavi	5%	5	Kolokvij 1	25%	25	Kolokvij 2	30%	35	Usmeni ispit	20%	30	<i>Vrednovanje rada na ispitu za studente koji nisu kolokvirali</i>			<i>Pisмени ispit</i>	<i>60%</i>	<i>60</i>	Ukupno:	100%	100																																																
Specifikacija aktivnosti	Postotak %	Bodovi																																																																																			
Vrednovanje tijekom nastave																																																																																					
Prisutnost na nastavi	5%	5																																																																																			
Aktivnost na nastavi	5%	5																																																																																			
Kolokvij 1	25%	25																																																																																			
Kolokvij 2	30%	35																																																																																			
Usmeni ispit	20%	30																																																																																			
<i>Vrednovanje rada na ispitu za studente koji nisu kolokvirali</i>																																																																																					
<i>Pisмени ispit</i>	<i>60%</i>	<i>60</i>																																																																																			
Ukupno:	100%	100																																																																																			
3.9. Kriteriji ocjenjivanja –razrada po ishodima*	<table border="1" data-bbox="520 920 1461 1223"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="6">Način polaganja ishoda</th> <th rowspan="2">Ukupno</th> </tr> <tr> <th>Pohađanje nastave</th> <th>Aktivnost u nastavi</th> <th>Kolokvij 1</th> <th>Kolokvij 2</th> <th>Pisмени ispit *</th> <th>Usmeni ispit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ishod 1</td> <td></td> <td></td> <td>10</td> <td></td> <td>(10)</td> <td>5</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Ishod 2</td> <td></td> <td></td> <td>10</td> <td></td> <td>(10)</td> <td>5</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Ishod 3</td> <td></td> <td></td> <td>5</td> <td>5</td> <td>(10)</td> <td>5</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Ishod 4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>15</td> <td>(15)</td> <td>5</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Ishod 5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>10</td> <td>(10)</td> <td>5</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Ishod 6</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>5</td> <td>(5)</td> <td>5</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Izvan</td> <td>5</td> <td>5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Ukupno</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>25</td> <td>35</td> <td>60</td> <td>30</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="520 1227 1461 1541">* Studenti koji nisu položili kolokvij Bodovanje ishoda (da bi položio kolokvij/ispit student mora ostvariti najmanje 50% bodova za svaki ishod učenja) Bodovi Ocjena 89 – 100 Izvrstan (5) 76 – 88 Vrlo dobar (4) 63 – 75 Dobar (3) 50 – 62 Dovoljan (2) 0 – 49 Nedovoljan (1)</p>								Način polaganja ishoda						Ukupno	Pohađanje nastave	Aktivnost u nastavi	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Pisмени ispit *	Usmeni ispit	Ishod 1			10		(10)	5	15	Ishod 2			10		(10)	5	15	Ishod 3			5	5	(10)	5	15	Ishod 4				15	(15)	5	20	Ishod 5				10	(10)	5	15	Ishod 6				5	(5)	5	10	Izvan	5	5					10	Ukupno	5	5	25	35	60	30	100
	Način polaganja ishoda						Ukupno																																																																														
	Pohađanje nastave	Aktivnost u nastavi	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Pisмени ispit *	Usmeni ispit																																																																															
Ishod 1			10		(10)	5	15																																																																														
Ishod 2			10		(10)	5	15																																																																														
Ishod 3			5	5	(10)	5	15																																																																														
Ishod 4				15	(15)	5	20																																																																														
Ishod 5				10	(10)	5	15																																																																														
Ishod 6				5	(5)	5	10																																																																														
Izvan	5	5					10																																																																														
Ukupno	5	5	25	35	60	30	100																																																																														
3.10. Specifičnosti vezane uz polaganje kolegija	<p data-bbox="520 1554 1469 1727">Ukoliko student ne ostvari dovoljan broj bodova na međuispitu, ne može pristupiti sljedećem međuispitu te pristupa pismenom ispitu u ispitnom roku. Usmenom ispitu pristupaju studenti koji su skupili dovoljan broj bodova iz međuispita ili pismenog ispita. Aktivnost na nastavi vrednuje se tokom predavanja i vježbi.</p>																																																																																				
3.11. Obveze studenata	<p data-bbox="520 1740 1469 2040">Redovni studenti dužni su prisustvovati na najmanje 70% od ukupnog broja sati predavanja i vježbi kako bi ostvarili pravo izlaska na ispit. Izvanredni studenti dužni su prisustvovati na najmanje 30% od ukupnog broja sati predavanja i vježbi da bi ostvarili pravo izlaska na ispit. Ukoliko student nije ispunio sve obveze predviđene kolegijem, dužan je ponovno pohađati predavanja i ispuniti uvjete za pristupanje ispitu. Dolaznost se može nadoknaditi dodanim zadacima zadanim od strane nastavnika. Jedan nastavni sat traje 45 minuta, a više sati čine nastavnu cjelinu. Izostanak s jedne nastavne cjeline broji se kao jedan izostanak.</p>																																																																																				

	Kašnjenja i ispričnice se bilježe zasebno. U slučaju da je student izostao s više od 50% nastave, a ima opravdan razlog/ispriku treba predati zahtjev Vijeću odjela koje potom odlučuje o opravdanosti studentskih izostanaka uz obvezno mišljenje nositelja kolegija.			
3.12. Pisani radovi				
3.13. Obvezna literatura	1.	Bošnjaković: Nauka o toplini, sv. 1, 2 i 3,		
	2.	Mađerić, Čikić: Zbirka zadataka iz termodinamike, Sveučilište Sjever 2015.		
3.14. Dopunska literatura	1.	Recknagel, Sprenger, Schramek, Čeperković: Grejanje i klimatizacija, Energetika marketing 2012.		
	2.	Skupina autora: Osnove primjene biomase, Energetika marketing 2012.		
	3.	Skupina autora: Osnove primjene dizalica topline, Energetika marketing 2012.		
	4.	Skupina autora: Osnove primjene fotonaponskih sustava, Energetika marketing 2012.		
4. DODATNE INFORMACIJE O KOLEGIJU				
4.1. Provjera kvalitete	Kvaliteta programa, nastavnog procesa, vještine poučavanja i razine usvojenosti gradiva ustanovit će se provedbom pisane evaluacije temeljeno na upitnicima, te na druge standardizirane načine a sukladno aktima Međimurskog veleučilišta u Čakovcu.			
4.2. Kontaktiranje s nastavnikom	Studenti mogu kontaktirati s nastavnikom tijekom termina konzultacija i za vrijeme nastave. Moguće je postaviti pitanja i e-mailom.			
4.3. Informiranje o kolegiju	Obveza je svakog studenta redovito se informirati o odvijanju nastave. Sve obavijesti o održavanju ili eventualnoj odgodi nastave studenti prate na web stranici Veleučilišta.			
4.4. Doprinos kolegija studijskom programu	<p>Interpretirati informacije, ideje, probleme i rješenja stručnoj i općoj publici Upotrijebiti nove tehnologije i tehnike kao dio procesa cjeloživotnog učenja Koristiti strane jezike u stručnoj komunikaciji i upotrebi stručne literature Zastupati etički pristup u radu i prema suradnicima u projektnim timovima Kritički prosuđivati argumente, pretpostavke i podatke u cilju stvaranja mišljenja i pridonošenja rješenju problema</p> <p>Primijeniti osnove termoenergetike, termodinamike i hidromehanike u prostornom projektiranju termodinamičkih sustava Opravdati korištenje neobnovljivih i obnovljivih izvora energije te karakterističnih energenata, primjenjivih kod termotehničkih sustava u praksi Opravdati korištenje neobnovljivih i obnovljivih izvora energije te karakterističnih energenata, primjenjivih kod termotehničkih sustava u praksi Održavati termotehničke sustave i toplinske distribucijske mreže Predložiti tehničke izmjene i nadogradnje konvencionalnih termotehničkih sustava u smjeru održivog razvoja</p>			
5. RAZRADA TEMATSKIH CJELINA (broj razrađenih sati istovjetan je broju predavanja i vježbi kolegija)				
PREDAVANJA				
Sati	Tema i opis predavanja	Metoda rada <ul style="list-style-type: none"> • izravno poučavanje (izlaganje, instrukcija, pp prezentacija) • Učenje otkrivanjem (samostalno, vođeno, rasprava, debata) • Grupno/suradničko učenje 	Ishodi učenja predavanja	Ishod učenja kolegija

		• studija slučaja		
1.2.	Termodinamičke veličine	Izlaganje, pp prezentacija	Analizirati osnovne energetske veličine i termodinamičke pojmove	11
3.4.	Specifični toplinski kapacitet	Izlaganje, pp prezentacija	Analizirati osnovne energetske veličine i termodinamičke pojmove	11
5.6.	I glavni stavak termodinamike	Izlaganje, pp prezentacija	Valorizirati I. glavni stavak termodinamike	12
7.8.	Promjene stanja idealnog plina.	Izlaganje, pp prezentacija	Valorizirati idealni plin obzirom na termodinamički kontekst.	12
9.10.	Plinske smjese.	Izlaganje, pp prezentacija	Valorizirati plinske smjese obzirom na termodinamički kontekst.	12
11.12.	II glavni stavak termodinamike – kružni procesi I dio	Izlaganje, pp prezentacija	Kritički prosuđivati termodinamičke kružne procese obzirom na glavne zakone termodinamike	13
13.14.	Kružni procesi II dio	Izlaganje, pp prezentacija	Kritički prosuđivati termodinamičke kružne procese obzirom na glavne zakone termodinamike	13
15.16.	Vodena para - osnove	Izlaganje, pp prezentacija	Analizirati osnovne termodinamičke pojmove vezane uz vodenu paru	14
17.18.	Vodena para – kružni procesi	Izlaganje, pp prezentacija	Analizirati termodinamičke kružne procese sa vodenom parom	14
19.20.	Vlažni zrak	Izlaganje, pp prezentacija	Analizirati osnovne termodinamičke pojmove vezane uz vlažni zrak	14
21.22.	Rashladni proces	Izlaganje, pp prezentacija	Analizirati rashladni proces.	14
23.24.	Vlažni zrak - procesi	Izlaganje, pp prezentacija	Analizirati proces sa vlažnim zrakom.	14
25.26.	Izgaranje - osnove	Izlaganje, pp prezentacija	Kategorizirati proces izgaranja	15

27.28.	Prijenos topline kroz ravnu stjenku	Izlaganje, pp prezentacija	Analizirati osnove prijenosa topline kroz ravnu stjenku.	16
29.30.	Prijenos topline kroz cilindričnu stjenku	Izlaganje, pp prezentacija	Analizirati osnove prijenosa topline kroz cilindričnu stjenku.	16
VJEŽBE/ SEMINARI				
Sati	Tema i opis vježbi	Metoda rada <ul style="list-style-type: none"> • izravno poučavanje (izlaganje, instrukcija, pp prezentacija) • Učenje otkrivanjem (samostalno, vođeno, rasprava, debata) • Grupno/suradničko učenje • studija slučaja • terenska nastava... 	Ishodi učenja predavanja	Ishod učenja kolegija
1.2.3.	Proračun termodinamičkih veličina	Kombinacija metoda	Proračunati termodinamičke veličine	11
4.5.6.	Proračun specifičnog toplinskog kapaciteta	Kombinacija metoda	Proračunati termodinamičke veličine	11
7.8.9.	I glavni stavak termodinamike	Kombinacija metoda	Proračunati zadatke vezane uz I glavni stavak termodinamike	12
10. 11.12.	Promjene stanja idealnog plina	Kombinacija metoda	Proračunati zadatke vezane uz promjene stanja idealnog plina	12
13.14. 15.	Proračun plinskih smjesa	Kombinacija metoda	Proračunati zadatke vezane uz plinske smjese	12
16.17. 18.	II glavni stavak termodinamike, desnokretni Carnotov ciklus	Kombinacija metoda	Proračunati zadatke sa desnokretnim Carnotovim ciklusom	13
19.20. 21.	I kolokvij	-	-	I1+I2+I3
22.23. 24.	Proračun lijevokretnog kružnog procesa.	Kombinacija metoda	Proračunati zadatke sa lijevokretnim kružnim procesom.	13
25.26. 27.	Upotreba tablica i dijagrama za vodenu paru	Kombinacija metoda	Proračunati zadatke sa vodenom parom korištenjem tablica i dijagrama.	14
28.29. 30.	Proračun jedno stupanjskog turbinsko-kogeneracijskog procesa sa vodenom parom	Kombinacija metoda	Proračunati termodinamičke procese sa vodenom parom	14
31.32. 33.	Upotreba tablica i dijagrama za vlažni zrak.	Kombinacija metoda	Proračunati zadatke sa vlažnim zrakom	14

			korištenjem tablica i dijagrama.	
34.35. 36.	Proračun procesa izagaranja	Kombinacija metoda	Proračunati zadatke sa izgaranjem.	15
37.38. 39.	Proračun prijenosa topline kroz ravnu stjenku.	Kombinacija metoda	Proračunati zadatke sa prijenosom topline kroz ravnu stjenku.	16
40.41. 42.	Proračun prijenosa topline kroz cilindričnu stjenku.	Kombinacija metoda	Proračunati zadatke sa prijenosom topline kroz cilindričnu stjenku.	16
43.44. 45.	II kolokvij	-	-	13+14+15 +16