

MEĐIMURSKO VELEUČILIŠTE U ČAKOVCU**POLYTECHNIC OF MEĐIMURJE IN ČAKOVEC****SYLLABUS KOLEGIJA**

AKADEMSKA GODINA: 2020./2021.

1. OPĆE INFORMACIJE O KOLEGIJU

1.1. Naziv kolegija	Upravljanje termotehničkim sustavom			
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	15
1.4. Šifra kolegija			Vježbe	30
1.5. Kratica kolegija	UTS		Seminar	
1.6. Semestar	VI		E-učenje	
1.7. Bodovna vrijednost (ECTS)	4	1.7. Mjesto i vrijeme održavanja nastave	Prostorije Međimorskog veleučilišta u Čakovcu, prema rasporedu objavljenom na Internet stranicama	

2. NASTAVNO OSOBLJE

2.1. Nositelj	prof. dr. sc. Budimir Mijović	2.4. Asistent/i	
2.2. Zvanje	prof.dr.sc.	2.5. Zvanje/a	
2.3. Kontakt	budimir.mijovic@mev.hr	2.9. Kontakt/i	

3. OPIS KOLEGIJA

3.1. Ciljevi kolegija	Cilj predmeta je usvajanje osnovnih znanja i obrazovanje studenata termotehničkog strojarstva u stručnom području Upravljanja termotehničkim sustavom.
3.2. Uvjeti za upis i polaganje kolegija	Položen kolegij Grijanje i klimatizacija
3.3. Ishodi učenja	<p>Nakon uspješno položenog kolegija student će moći:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Interpretirati i valorizirati upravljanje instalacijama grijanja, te klimatizacije i ventilacije. 2. Proračunati parametre rada rashladnih uređaja. 3. Identificirati i valorizirati sustav rashladnih uređaja. 4. Objasniti i istražiti akumulatore toplinske i rashladne energije u zgradarstvu. 5. Identificirati, izdvojiti i procijeniti toplinske gubitke grijanja i hlađenja u zgradarstvu. 6. Odabrati i primijeniti način rada novih sustava toplinske i rashladne energije. 7. Isplanirati i primijeniti način izbora opreme za za uštedu energije. 8. Analizirati, procijeniti i razviti toplinsku bilancu termotehničkog sustava kod optimalne potrošnje energije. 9. Predvidjeti i proračunati elemente kod energetski učinkovitih tehnologija. 10. Izložiti i voditi poslove vezane uz upravljanje instalacijama grijanja.

3.4. Sadržaj kolegija	Kolegij iznosi sadržaje vezane uz upravljanje instalacijama grijanja, te klimatizacije i ventilacije.																																										
3.5. Vrste izvođenja nastave	x	Predavanja	x	Vježbe		Mješovito e-učenje	x	Samostalni zadaci		Laboratorij																																	
	x	Seminari i radionice		Obrazovanje na daljinu	x	Terenska nastava	x	Multimedija i mreža	x	Mentorski rad																																	
		Ostalo:																																									
3.6. Jezik izvođenja	Hrvatski/Engleski																																										
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)	2,0	Pohađanje nastave		0,3	Seminarski rad			Esej																																			
	0,3	Aktivnost na nastavi		0,3	Projekt			Referat																																			
		Kolokviji		0,3	Praktični rad		0,3	Kontinuirana provjera znanja																																			
	1,0	Pisani ispit			Eksperimentalni rad																																						
	0,5	Usmeni ispit			Istraživanje																																						
3.8. Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu	<table border="1"> <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>Projekt / Praktični rad</td> <td>20%</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Seminar / Kolokvij I</td> <td>20%</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Seminar / Kolokvij II</td> <td>20%</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Usmeni ispit</td> <td>30%</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>Pismeni ispit</i></td> <td>60%</td> <td>60</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	Projekt / Praktični rad	20%	20	Seminar / Kolokvij I	20%	20	Seminar / Kolokvij II	20%	20	Usmeni ispit	30%	30	<i>Vrednovanje rada na ispitu za studente koji nisu kolokvirali</i>			<i>Pismeni ispit</i>	60%	60	Ukupno:	100%	100
	Specifikacija aktivnosti	Postotak %	Bodovi																																								
	Vrednovanje tijekom nastave																																										
	Prisutnost na nastavi	5%	5																																								
	Aktivnost na nastavi	5%	5																																								
	Projekt / Praktični rad	20%	20																																								
	Seminar / Kolokvij I	20%	20																																								
	Seminar / Kolokvij II	20%	20																																								
	Usmeni ispit	30%	30																																								
	<i>Vrednovanje rada na ispitu za studente koji nisu kolokvirali</i>																																										
<i>Pismeni ispit</i>	60%	60																																									
Ukupno:	100%	100																																									
3.9. Kriteriji ocjenjivanja –razrada po ishodima	Način polaganja ishoda																																										
		Pohađanje nastave	Aktivnost u nastavi	Projekt	Seminar I	Seminar II	Usmeni ispit	Ukupno																																			
	Ishod 1			2	4		3	9																																			
	Ishod 2			2	4		3	9																																			
	Ishod 3			2	4		3	9																																			
	Ishod 4			2	4		3	9																																			
	Ishod 5			2	4		3	9																																			
	Ishod 6			2		4	3	9																																			
	Ishod 7			2		4	3	9																																			
	Ishod 8			2		4	3	9																																			
	Ishod 9			2		4	3	9																																			
Ishod 10			2		4	3	9																																				
Izvan ishoda	5	5					10																																				
Ukupno	5	5	20	20	20	30	100																																				
<p>Kolegij ima definiranih 10 ishoda učenja, sustavom bodovanja ishoda, da bi položio ispit student mora ostvariti najmanje 50% bodova za svaki ishod učenja.</p> <p>Ocjena se izračunava na sljedeći način:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 87,51-100,00 bodova: ocjena Izvrstan (5) • 75,01- 87,5 bodova: ocjena Vrlo dobar (4) • 62,51 -75,00 bodova: Ocjena Dobar (3) • 50,01- 62,5 bodova: Ocjena Dovoljan (2) • 00,00- 50,00 bodova: Ocjena Nedovoljan (1) 																																											
3.10. Specifičnosti vezane uz polaganje kolegija	Ukoliko student prikupi 50% bodova svakog ishoda izravno pristupa ispitu uz uvjet da je obavio praktični rad (seminari/projekt). Na ispitnom roku moguće je usmeno provjeravanje znanje iz praktičnog rada (seminari/projekt).																																										

	<p>Jednom ostvareni bodovi za svaki ishod učenja više se ne brišu osim u slučaju da sam student, uz izričito odobrenje nositelja kolegija, odluči popravljati rezultat za pojedini ishod učenja, pri čemu se do tada osvojeni bodovi brišu i upisuju se novoostvareni bodovi za taj ishod učenja. Završna ocjena dobiva se na ispitnom roku i zbroj je bodova ostvarenih tijekom nastave.</p> <p>Studenti koji nisu kolokvirali pristupaju pismenom dijelu ispita gdje se provjeravaju svi ishodi učenja, te su dužni prije izlaska na ispitni rok imati obavljen praktični rad (seminari/projekt).</p>												
3.11. Obveze studenata	<p>Redovni studenti dužni su prisustvovati na najmanje 70% od ukupnog broja sati predavanja i na najmanje 70% od ukupnog broja sati vježbi kako bi ostvarili pravo izlaska na ispit.</p> <p>Izvanredni studenti dužni su prisustvovati na najmanje 30% od ukupnog broja sati predavanja i na najmanje 30% od ukupnog broja sati vježbi kako bi ostvarili pravo izlaska na ispit.</p> <p>Ukoliko student nije ispunio sve obveze predviđene kolegijem, dužan je ponovno pohađati nastavu i ispuniti uvjete za pristupanje ispitu.</p> <p>Dolaznost se može nadoknaditi konzultacijama, organiziranim webinarima, seminarima, te dodanim zadacima zadanim od strane nositelja kolegija. Jedan nastavni sat traje 45 minuta, a više slijednih sati čine nastavnu cjelinu. Izostanak s jedne nastavne cjeline broji se kao jedan izostanak. 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.</p>												
3.12. Pisani radovi	Seminari / Projekti												
3.13. Obvezna literatura	<table border="1"> <tr> <td>1.</td> <td>P. Donjerković: Osnove regulacije sustava grijanja, ventilacije i klimatizacije, Alfa Zagreb, 1996</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>F. Bošnjaković: Nauka o toplini, 3 dio, Tehnička knjiga, Zagreb, 1986. ISBN 86-7059-017-4</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Recknagel-Sprenger: Priručnik za grijanje i klimatizaciju, Oldenbourg 2004</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>Propisi Hrvatske norme, pravilnici i smjernice za izvođenje, nadzor i puštanje u rad toplinskih instalacija</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1.	P. Donjerković: Osnove regulacije sustava grijanja, ventilacije i klimatizacije, Alfa Zagreb, 1996	2.	F. Bošnjaković: Nauka o toplini, 3 dio, Tehnička knjiga, Zagreb, 1986. ISBN 86-7059-017-4	3.	Recknagel-Sprenger: Priručnik za grijanje i klimatizaciju, Oldenbourg 2004	4.	Propisi Hrvatske norme, pravilnici i smjernice za izvođenje, nadzor i puštanje u rad toplinskih instalacija				
1.	P. Donjerković: Osnove regulacije sustava grijanja, ventilacije i klimatizacije, Alfa Zagreb, 1996												
2.	F. Bošnjaković: Nauka o toplini, 3 dio, Tehnička knjiga, Zagreb, 1986. ISBN 86-7059-017-4												
3.	Recknagel-Sprenger: Priručnik za grijanje i klimatizaciju, Oldenbourg 2004												
4.	Propisi Hrvatske norme, pravilnici i smjernice za izvođenje, nadzor i puštanje u rad toplinskih instalacija												
3.14. Dopunska literatura	<table border="1"> <tr> <td>1.</td> <td>William H. Clark II., Retrofitting for Energy Conservation, 1997.</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1.	William H. Clark II., Retrofitting for Energy Conservation, 1997.										
1.	William H. Clark II., Retrofitting for Energy Conservation, 1997.												
4. DODATNE INFORMACIJE O KOLEGIJU													
4.1. Provjera kvalitete	<p>Kvaliteta programa, nastavnog procesa, vještine poučavanja i razine usvojenosti gradiva ustanovit će se provedbom pisane evaluacije temeljene na upitnicima, te na druge standardizirane načine, a sukladno aktima Međimurskog veleučilišta u Čakovcu.</p>												
4.2. Kontaktiranje s nastavnikom	<p>Studenti mogu kontaktirati s nastavnikom tijekom termina konzultacija i za vrijeme nastave, dok se za kratka pitanja i objašnjenja mogu obratiti bilo koji dan tijekom radnog vremena dolaskom osobno ili fiksnim telefonom. Moguće je postaviti pitanja i e-mailom na koji će biti odgovoreno u najkraćem mogućem roku.</p>												

4.3. Informiranje o kolegiju	<p>Obveza je svakog studenta redovito se informirati o odvijanju nastave, a sve relevantne informacije i obavijesti vezane uz nastavu i ispite, održavanju ili eventualnoj odgodi, bit će pravovremeno izvještene na oglasnoj ploči i na web stranici Međimurskog veleučilišta u Čakovcu.</p>
4.4. Doprinos kolegija studijskom programu	<p>Doprinos kolegija studijskom programu u generičkim ishodima učenja;</p> <p>11 - Interpretirati informacije, ideje, probleme i rješenja stručnoj i općoj publici, 12 - Upotrijebiti nove tehnologije i tehnike kao dio procesa cjeloživotnog Učenja, 15 - Kritički prosuđivati argumente, pretpostavke i podatke u cilju stvaranja mišljenja i pridonosa rješenju problema.</p> <p>Doprinos kolegija studijskom programu u specifičnim ishodima učenja;</p> <p>16 - Rješavati inženjerske probleme toplinskih mreža primjenom matematike, fizike, kemije i biologije, 17 - Analizirati prikupljene podatke iz područja grijanja te klimatizacije i ventilacije, 18 - Interdisciplinarno rješavati inženjerske probleme grijanja te klimatizacije i ventilacije, 111 - Primijeniti osnove termoenergetike, termodinamike i hidromehanike u prostornom projektiranju sustava grijanja te klimatizacije i ventilacije, 112 - Izraditi tehnički nacrt u domeni projektiranja strojarskih sustava grijanja te klimatizacije i ventilacije, 113 - Analizirati osnovne elemente i mreže u elektrotehnici i opravdati korištenje neobnovljivih i obnovljivih izvora energije, primjenjivih kod toplinskih sustava grijanja te klimatizacije i ventilacije, 114 - Primijeniti i nadzirati konvencionalne toplinske, rashladne, te ventilacijske sustave i uređaje, 115 - Održavati sustave i sustava grijanja te klimatizacije i ventilacije, 116 - Predložiti tehničke izmjene i nadogradnje sustava grijanja te klimatizacije i ventilacije 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 • studija slučaja • terenska nastava... 	Ishodi učenja predavanja	Ishod učenja kolegija
1.	Upoznati studente s programom predavanja, uvjetima realizacije nastave, literaturom i kriterijem vrednovanja znanja. Razvoj i perspektiva, povijesni pregled razvoja	Izlaganje, učenje otkrivanjem, prezentacija	Koristiti znanje povijesnog razvoja i budućih perspektivnih projekcija tehničkih sustava grijanja te	11

	sustava grijanja te klimatizacije i ventilacije na razvoj društva		klimatizacije i ventilacije	
2.	Vrste sustava grijanja te klimatizacije i ventilacije i značajke, Primjer sustava grijanja te klimatizacije i ventilacije, Parametri sustava grijanja te klimatizacije i ventilacije.	Izlaganje, učenje otkrivanjem, prezentacija	Razlikovati modele sustava grijanja te klimatizacije i ventilacije i značajke toplinskih sustava	11
3.	Elementi sustava grijanja te klimatizacije i ventilacije.	Izlaganje, učenje otkrivanjem, prezentacija	Razlikovati elemente grijanja te klimatizacije i ventilacije	12
4.	Načelo topline potrebne za sustave grijanja te klimatizacije i ventilacije	Izlaganje, učenje otkrivanjem, prezentacija	Koristiti načela topline potrebne za grijanja te klimatizacije i ventilacije	13
5.	Načelo toplinskih gubitaka u sustavima grijanja te klimatizacije i ventilacije	Izlaganje, učenje otkrivanjem, prezentacija	Koristiti načela toplinskih gubitaka u sustavima grijanja te klimatizacije i ventilacije	14
6.	Osnovni pojmovi motrenja i mjerenja procesa sustava grijanja te klimatizacije i ventilacije.	Izlaganje, učenje otkrivanjem, prezentacija	Razlikovati osnovne pojmove motrenja i mjerenja procesa grijanja te klimatizacije i ventilacije	15
7.	Termotehničke značajke sustava grijanja te klimatizacije i ventilacije.	Izlaganje, učenje otkrivanjem, prezentacija	Primijeniti i razlikovati ulazne i izlazne značajke sustava grijanja te klimatizacije i ventilacije	15
8.	Termotehničke značajke topline za sustave grijanja te klimatizacije i ventilacije.	Izlaganje, učenje otkrivanjem, prezentacija	Primijeniti i razlikovati ulazne i izlazne značajke topline za sustave grijanja te klimatizacije i ventilacije	15
9.	Termotehničke značajke pojedinačnih sustava grijanja te klimatizacije i ventilacije.	Izlaganje, učenje otkrivanjem, prezentacija	Primijeniti i razlikovati ulazne i izlazne značajke sustava grijanja te klimatizacije i ventilacije	15
10.	Značajke i primjeri različitih sustava grijanja te klimatizacije i ventilacije	Izlaganje, učenje otkrivanjem, prezentacija	Primijeniti i razlikovati značajke sustava grijanja te klimatizacije i ventilacije	16
11.	Sustavi grijanja te klimatizacije i ventilacije, Primjeri.	Izlaganje, učenje otkrivanjem, prezentacija	Primjerno razlikovanje sustava grijanja te klimatizacije i ventilacije	17
12.	Cjevovodi i armatura sustava grijanja te klimatizacije i ventilacije.	Izlaganje, učenje otkrivanjem, prezentacija	Objasniti cjevovode i armaturu u sustavima grijanja te klimatizacije i ventilacije	17
13.	Učinkovite tehnologije u sustavima grijanja te klimatizacije i ventilacije	Izlaganje, učenje otkrivanjem, prezentacija	Objasniti učinkovite tehnologije u sustavima grijanja te klimatizacije i ventilacije	18
14.	Konstruktivski elementi postrojenja grijanja te klimatizacije i ventilacije.	Izlaganje, učenje otkrivanjem, prezentacija	Objasniti konstrukcijske elemente sustava	19

			grijanja te klimatizacije i ventilacije	
15.	Sustavi daljinskog vođenja grijanja te klimatizacije i ventilacije.	Izlaganje, učenje otkrivanjem, prezentacija	Primijeniti inženjerstvo termotehničkih sustava grijanja te klimatizacije i ventilacije	110
VJEŽBE/ SEMINARI				
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 • studija slučaja • terenska nastava... 	Ishodi učenja predavanja	Ishod učenja kolegija
1.	Upoznati studente s programom predavanja, uvjetima realizacije nastave, literaturom i kriterijem vrednovanja znanja. Razvoj i perspektiva, povijesni pregled razvoja sustava grijanja te klimatizacije i ventilacije s utjecajem na razvoj društva	Izlaganje, učenje otkrivanjem, prezentacija	Primijeniti znanje povijesnog razvoja i budućih perspektivnih projekcija tehničkih sustava grijanja te klimatizacije i ventilacije	11
2.	Vrste sustava i značajke grijanja te klimatizacije i ventilacije, Primjer sustava grijanja te klimatizacije i ventilacije.	Izlaganje, učenje otkrivanjem, prezentacija	Objasniti modele sustava i značajke grijanja te klimatizacije i ventilacije.	11
3.	Upravljanje instalacijama sustava grijanja te klimatizacije i ventilacije .	Izlaganje, učenje otkrivanjem, prezentacija	Objasniti načela i djelatne parametre sustava grijanja te klimatizacije i ventilacije	12
4.	Načelo prijenosa topline potrebne za sustave grijanja te klimatizacije i ventilacije.	Izlaganje, učenje otkrivanjem, prezentacija	Primijeniti načela topline potrebne za sustave grijanja te klimatizacije i ventilacije	13
5.	Načelo toplinskih gubitaka kod sustava grijanja te klimatizacije i ventilacije.	Izlaganje, učenje otkrivanjem, prezentacija	Objasniti načela toplinskih gubitaka kod sustava grijanja te klimatizacije i ventilacije	14
6.	Osnovni pojmovi motrenja procesa sustava grijanja te klimatizacije i ventilacije.	Izlaganje, učenje otkrivanjem, prezentacija	Izvesti osnovne pojmove motrenja i mjerenja procesa tehničkog sustava grijanja te klimatizacije i ventilacije	15
7.	Termotehničke značajke sustava grijanja te klimatizacije i ventilacije.	Izlaganje, učenje otkrivanjem, prezentacija	Primijeniti i razlikovati ulazne i izlazne značajke sustava grijanja te klimatizacije i ventilacije	15
8.	Termotehničke značajke topline za sustave grijanja te klimatizacije i ventilacije.	Izlaganje, učenje otkrivanjem, prezentacija	Primijeniti i razlikovati ulazne i izlazne značajke topline za sustave grijanja te klimatizacije i ventilacije	15
9.	Termotehničke značajke ogrjevnih tijela u sustavu grijanja.	Izlaganje, učenje otkrivanjem, prezentacija	Primijeniti i razlikovati ulazne i izlazne	15

			značajke ogrjevnih tijela u sustavu grijanja	
10.	Značajke i primjeri vođenja sustava grijanja te klimatizacije i ventilacije.	Izlaganje, učenje otkrivanjem, prezentacija	Primijeniti i razlikovati značajke vođenja sustava grijanja te klimatizacije i ventilacije	16
11.	Cjevovodi i cijevna armatura vođenja u sustava grijanja te klimatizacije i ventilacije, Primjeri.	Izlaganje, učenje otkrivanjem, prezentacija	Objasniti razlike vođenja sustava grijanja te klimatizacije i ventilacije	17
12.	Toplinska bilanca termotehničkog sustava vođenja grijanja te klimatizacije i ventilacije.	Izlaganje, učenje otkrivanjem, prezentacija	Objasniti toplinsku bilancu sustava vođenja grijanja te klimatizacije i ventilacije	17
13.	Učinkovite tehnologije kod vođenja sustava grijanja te klimatizacije i ventilacije.	Izlaganje, učenje otkrivanjem, prezentacija	Objasniti učinkovite tehnologije kod vođenja sustava grijanja te klimatizacije i ventilacije	18
14.	Konstruktivski elementi sustava grijanja te klimatizacije i ventilacije.	Izlaganje, učenje otkrivanjem, prezentacija	Primijeniti gradbene elemente sustava grijanja te klimatizacije i ventilacije	19
15.	Daljinsko vođenje sustava grijanja te klimatizacije i ventilacije.	Izlaganje, učenje otkrivanjem, prezentacija	Primijeniti inženjerstvo termotehničkih sustava grijanja te klimatizacije i ventilacije	110