

# MEĐIMURSKO VELEUČILIŠTE U ČAKOVCU



# POLYTECHNIC OF MEĐIMURJE IN ČAKOVEC

## SYLLABUS KOLEGIJA

AKADEMSKA GODINA: 2020./2021.

### 1. OPĆE INFORMACIJE O KOLEGIJU

1.1. Naziv kolegija	Održavanje			
1.2. Studijski program/i	Preddiplomski stručni studij Održivi razvoj			
1.3. Status kolegija (O, I)	0	1.6. Način izvođenja nastave (broj sati)	Predavanja	30
1.4. Šifra kolegija	4045		Vježbe	30
1.5. Kratica kolegija	0		Seminar	
1.6. Semestar	4		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	dr.sc. Ivana Mihalic Pokopec	kontakt	<a href="mailto:ivana.mihalic.pokopec@mev.hr">ivana.mihalic.pokopec@mev.hr</a>
		kontakt	
2.2. Asistent/i-zvanje		kontakt	
		kontakt	
2.3. Izvođač/i-zvanje		kontakt	
		kontakt	

### 3. OPIS KOLEGIJA

3.1. Ciljevi kolegija	Student će se upoznati s procesima održavanja i popratnim elementima organizacije i informacijskim sustavima. Definirati će se životni vijek tehničkih sustava, razvoj strategija održavanja, metode poslovnog odlučivanja pri izboru opreme, razrada tehnoloških procesa održavanja i značajke kvalitete tehničkih sustava.
3.2. Uvjeti za upis i polaganje kolegija	Nema uvjeta.
3.3. Ishodi učenja	Studenti će nakon uspješno savladanog kolegija moći:  I1 - definirati funkciju i ciljeve održavanja; I2 - definirati kriterije održavatelja kod nabave nove opreme s aspekta održavanja i ulogu održavanja u životnom vijeku postrojenja; I3 - klasificirati principe i vrste održavanja u tehničkim sustavima i odrediti tijekom informacija kada je potreban zahvat održavanja I4 – definirati pouzdanost tehničkih sustava i metode analize pouzdanosti; I5 - izračunati pouzdanost tehničkog sustava; I6 - prezentirati značaj dijagnostike u održavanju.
3.4. Sadržaj kolegija	Kroz ovaj kolegij student će steći temeljna teorijska i praktična znanja kojima će se osposobiti za samostalno snalaženje u problemima održavanja industrijskih postrojenja i tehničkih sustava. Također će se upoznati sa znanjima iz područja organizacije, tehnologije i koncepcije (metoda) održavanja i to u procesima razvoja tehničkih sustava, proizvodnje, eksploatacije i otuđenja. Pored toga

	studenti će se upoznati s osnovama pouzdanosti tehničkih sustava, ekonometrije i menadžmenta održavanja.																																																																															
<b>3.5. Vrste izvođenja nastave</b>	x	Predavanja	x	Vježbe		Mješovito e-učenje		Samostalni zadaci		Laboratorij																																																																						
		Seminari i radionice	x	Obrazovanje na daljinu		Terenska nastava		Multimedija i mreža		Mentorski rad																																																																						
		Ostalo:																																																																														
<b>3.6. Jezik izvođenja</b>	hrvatski																																																																															
<b>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)</b>	2	Pohađanje nastave				Seminarski rad				Esej																																																																						
		Aktivnost na nastavi				Projekt				Referat																																																																						
	2	Kolokviji				Praktični rad				Kontinuirana provjera znanja																																																																						
	2	Pisani ispit				Eksperimentalni rad																																																																										
	1	Usmeni ispit				Istraživanje																																																																										
<b>3.8. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu</b>	<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>Kolokvij 1</td> <td>40%</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>Kolokvij 2</td> <td>40%</td> <td>40</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>Usmeni ispit</td> <td>10%</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td><b>Ukupno:</b></td> <td><b>100%</b></td> <td><b>100</b></td> </tr> </tbody> </table>										Specifikacija aktivnosti	Postotak %	Bodovi	Vrednovanje tijekom nastave			Prisutnost na nastavi	5%	5	Aktivnost na nastavi	5%	5	Kolokvij 1	40%	40	Kolokvij 2	40%	40	<i>Vrednovanje rada na ispitu za studente koji nisu kolokvirali</i>			Usmeni ispit	10%	10	<b>Ukupno:</b>	<b>100%</b>	<b>100</b>																																											
	Specifikacija aktivnosti	Postotak %	Bodovi																																																																													
	Vrednovanje tijekom nastave																																																																															
	Prisutnost na nastavi	5%	5																																																																													
	Aktivnost na nastavi	5%	5																																																																													
	Kolokvij 1	40%	40																																																																													
	Kolokvij 2	40%	40																																																																													
	<i>Vrednovanje rada na ispitu za studente koji nisu kolokvirali</i>																																																																															
	Usmeni ispit	10%	10																																																																													
	<b>Ukupno:</b>	<b>100%</b>	<b>100</b>																																																																													
<b>3.9. Kriteriji ocjenjivanja –razrada po ishodima</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="7">Način polaganja ishoda</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Pohađanje nastave</th> <th>Aktivnost u nastavi</th> <th>Kolokvij 1</th> <th>Kolokvij 2</th> <th>Praktični rad</th> <th>Ukupno</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ishod 1</td> <td></td> <td></td> <td>10</td> <td></td> <td></td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Ishod 2</td> <td></td> <td></td> <td>15</td> <td></td> <td></td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Ishod 3</td> <td></td> <td></td> <td>15</td> <td></td> <td></td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Ishod 4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>10</td> <td></td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Ishod 5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>20</td> <td></td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Ishod 6</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>20</td> <td></td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Izvan ishoda</td> <td>5</td> <td>5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>10</td> </tr> <tr> <td><b>Ukupno</b></td> <td><b>5</b></td> <td><b>5</b></td> <td><b>40</b></td> <td><b>50</b></td> <td></td> <td><b>100</b></td> </tr> </tbody> </table> <p>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								Pohađanje nastave	Aktivnost u nastavi	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Praktični rad	Ukupno	Ishod 1			10			10	Ishod 2			15			15	Ishod 3			15			15	Ishod 4				10		10	Ishod 5				20		20	Ishod 6				20		20	Izvan ishoda	5	5				10	<b>Ukupno</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>40</b>	<b>50</b>		<b>100</b>
	Način polaganja ishoda																																																																															
		Pohađanje nastave	Aktivnost u nastavi	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Praktični rad	Ukupno																																																																									
	Ishod 1			10			10																																																																									
	Ishod 2			15			15																																																																									
	Ishod 3			15			15																																																																									
	Ishod 4				10		10																																																																									
	Ishod 5				20		20																																																																									
	Ishod 6				20		20																																																																									
	Izvan ishoda	5	5				10																																																																									
<b>Ukupno</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>40</b>	<b>50</b>		<b>100</b>																																																																										
<b>3.10. Specifičnosti vezane uz polaganje kolegija</b>	Student je postigao pozitivnu ocjenu ukoliko je redovito pohađao nastavu (10%), zadovoljio na pismenom dijelu ispita (90%) i usmenom dijelu ispita (10%). Studenti koji nisu kolokvirali pristupaju pismenom dijelu ispita gdje se provjeravaju svi ishodi učenja. Uspješno riješena dva kolokvija tijekom semestra predstavljaju zamjenu za pismeni dio ispita.																																																																															
<b>3.11. Obveze studenata</b>	Redovni studenti dužni su prisustvovati na najmanje 70% od ukupnog broja sati predavanja i vježbi kako bi ostvarili pravo izlaska na ispit.																																																																															

	<p>Izvanredni studenti dužni su prisustvovati na najmanje 30% od ukupnog broja sati predavanja i vježbi da bi ostvarili pravo izlaska na ispit.</p> <p>Ukoliko student nije ispunio sve obveze predviđene kolegijem, dužan je ponovno pohađati predavanja i ispuniti uvjete za pristupanje ispitu.</p> <p>Dolaznost se može nadoknaditi online konzultacijama, organiziranim webinarima te 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. Kašnjenja i ispričnice se bilježe zasebno. U tom 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>	
<b>3.12. Pisani radovi</b>		
<b>3.13. Obvezna literatura</b>	1.	Moubray, J.: Reliability - centered Maintenance. Industrial Press, Inc. 3rd edition, 2012.
	2.	Čala, I. et al: Inženjerski priručnik, dio 4, poglavlje 9, Školska knjiga, Zagreb, 2002.
<b>3.14. Dopunska literatura</b>	1.	Higgins, L. R.; Mobley R.K.:Maintenance Engineering Handbook, McGraw-Hill Professional, New York, 2013.
	2.	
<b>4. DODATNE INFORMACIJE O KOLEGIJU</b>		
<b>4.1. Provjera kvalitete</b>	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.	
<b>4.2. Kontaktiranje s nastavnikom</b>	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 najkasnije za 48 sati. Poželjno je da studenti za sve nejasnoće dođu što češće na konzultacije.	
<b>4.3. Informiranje o kolegiju</b>	Obveza je svakog studenta redovito se informirati o odvijanju nastave. Sve obavijesti o održavanju ili eventualnoj odgodi nastave bit će izvještene na oglasnoj ploči i na web stranici Veleučilišta minimalno 24 sati ranije.	
<b>4.4. Doprinos kolegija studijskom programu</b>	<p>Interpretirati informacije, ideje, probleme i rješenja stručnoj i općoj publici</p> <p>Upotrijebiti nove tehnologije i tehnike kao dio procesa cjeloživotnog učenja</p> <p>Kritički prosuđivati argumente, pretpostavke i podatke u cilju stvaranja mišljenja i pridonošenja rješenju problema</p> <p>Rješavati inženjerske probleme održivog razvoja primjenom matematike, fizike, kemije i biologije</p> <p>Analizirati prikupljene podatke iz područja održivog razvoja</p> <p>Interdisciplinarno rješavati inženjerske probleme održivog razvoja</p> <p>Planirati kružnu ekonomiju u skladu s pravnim okvirom u Republici Hrvatskoj</p> <p>Primijeniti osnove termoenergetike, termodinamike i hidromehanike u prostornom projektiranju termodinamičkih sustava</p> <p>Izraditi tehnički nacrt u domeni projektiranja strojarskih termotehničkih sustava</p>	

	<p>Analizirati osnovne elemente i mreže u elektrotehnici i opravdati korištenje neobnovljivih i obnovljivih izvora energije, primjenjivih kod termotehničkih sustava</p> <p>Primijeniti i nadzirati konvencionalne toplinske, rashladne te ventilacijske sustave i uređaje</p> <p>Održavati termotehničke sustave i toplinske distribucijske mreže</p> <p>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	Ishodi učenja predavanja	Ishod učenja kolegija
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• izravno poučavanje (izlaganje, instrukcija, pp prezentacija)</li> <li>• Učenje otkrivanjem (samostalno, vođeno, rasprava, debata)</li> <li>• Grupno/suradničko učenje</li> <li>• studija slučaja</li> <li>• terenska nastava...</li> </ul>		
1.	Uvod u održavanje. Primarni i sekundarni zadaci i ciljevi održavanja.	izravno poučavanje	Definirati primarne i sekundarne ciljeve održavanja.	11
2.	Značajke kvalitete opreme, klasifikacija opreme. Vrste kvarova. Manifestacije kvarova.	izravno poučavanje	Objasniti značajke kvalitete opreme i klasifikaciju opreme. Navesti vrste kvarova i moguće manifestacije kvarova.	11,12
3.	Elementi održavanja kod nabavke nove opreme.	izravno poučavanje	Definirati elemente održavanja kod nabavke nove opreme.	12
4.	Strategije održavanja. Korektivno održavanje.	izravno poučavanje	Objasniti vrste održavanja. Definirati korektivno održavanje.	12, 13
5.	Preventivno održavanje. Održavanje po stanju.	izravno poučavanje	Definirati preventivno održavanje i održavanje po stanju.	12,13
6.	Kolokvij 1.	Provjera ishoda I1, I2 i I3.		
7.	Pojam pouzdanosti tehničkih sustava.	izravno poučavanje	Definirati pojam pouzdanosti tehničkih sustava.	14
8.	Pokazatelji pouzdanosti. Analiza pouzdanosti.	izravno poučavanje	Definirati pokazatelje pouzdanosti i korištene metode analize pouzdanosti.	14, 15

9.	Suvremena rješenja organizacije održavanja i trendovi u svijetu.	izravno poučavanje	Definirati suvremena rješenja organizacije održavanja.	14,15
10.	Pouzdanosti usmjereno održavanje - RCM.	izravno poučavanje	Analizirati metodu pouzdanosti usmjerenog održavanja.	14, 15
11.	Cjelovito učinkovito održavanje - TPM.	izravno poučavanje	Analizirati metodu cjelovitog učinkovitog održavanja.	14,15
12.	LEAN - održavanje.	izravno poučavanje	Navesti suvremena rješenja ogranizacije održavanja, objasniti LEAN održavanje.	14,15
13.	Tehnologije i dijagnostika u održavanju.	izravno poučavanje	Objasniti dijagnostiku u održavanju.	16
14.	Troškovi održavanja industrijskih postrojenja u životnom vijeku.	izravno poučavanje	Analizirati troškove održavanja.	11,14,15,16
15.	Kolokvij 2.	Provjera ishoda 14, 15 i 16.		
<b>VJEŽBE/ SEMINARI</b>				
<b>Sati</b>	<b>Tema i opis predavanja</b>	<b>Metoda rada</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• izravno poučavanje (izlaganje, instrukcija, pp prezentacija)</li> <li>• Učenje otkrivanjem (samostalno, vođeno, rasprava, debata)</li> <li>• Grupno/suradničko učenje</li> <li>• studija slučaja</li> <li>• terenska nastava...</li> </ul>	<b>Ishodi učenja predavanja</b>	<b>Ishod učenja kolegija</b>
1.	Terminologija u održavanju. Primjeri iz prakse.	izravno poučavanje	Definirati osnovne pojmove u održavanju i značaj održavanja.	11
2.	Krivulja kade, pad radne sposobnosti tehničkih sustava, tehnički indikator ispravnosti.	izravno poučavanje	Objasniti i grafički prikazati krivulju kade.	11, 12
3.	Izbor opreme AHP metodom I.	izravno poučavanje	Primijeniti AHP metodu I.	12
4.	Izbor opreme AHP metodom II.	izravno poučavanje	Primijeniti AHP metodu II.	12
5.	Organizacija održavanja.	izravno poučavanje	Objasniti organizaciju održavanja.	11, 13
6	Principi i strategije održavanja.	izravno poučavanje	Definirati principe i vrste održavanja.	13
7.	Zadaci, odgovornosti i kompetencije ljudi na održavanju.	izravno poučavanje	Definirati zadatke, odgovornosti i kompetencije ljudi na održavanju.	13

<b>8.</b>	Proračun potrebnog broja ljudi na održavanju. Oprema za održavanje.	izravno poučavanje	Definirati opremu za održavanje.	13,14
<b>9.</b>	Pokazatelji pouzdanosti. Pouzdanost strukture. Kvarovi.	izravno poučavanje	Definirati pouzdanost, uzroke i vrste kvarova.	14
<b>10.</b>	Pouzdanost tehničkih sustava I.	izravno poučavanje	Proračunati pouzdanost tehničkih sustava.	14
<b>11.</b>	Pouzdanost tehničkih sustava II.	izravno poučavanje	Proračunati pouzdanost tehničkih sustava.	14
<b>12.</b>	FMECA analiza.	izravno poučavanje	Objasniti FMECA metodu.	14
<b>13.</b>	Suvremena rješenja organizacije održavanja i trendovi u svijetu.	izravno poučavanje	Definirati suvremena rješenja u održavanju.	15
<b>14.</b>	Tehnologija održavanja u realnim poslovnim sustavima.	izravno poučavanje	Objasniti tehnologiju održavanja u realnim poslovnim sustavima.	16
<b>15.</b>	Dokumentacija u održavanju.	izravno poučavanje	Identificirati dokumentaciju u održavanju.	16