

MEĐIMURSKO VELEUČILIŠTE U ČAKOVCU



POLYTECHNIC OF MEĐIMURJE IN ČAKOVEC

SYLLABUS KOLEGIJA

AKADEMSKA GODINA: 2021./2022.

1. OPĆE INFORMACIJE O KOLEGIJU

1.1. Naziv kolegija	Pročišćavanje otpadnih voda			
1.2. Studijski program/i	Preddiplomski stručni studij Održivi razvoj			
1.3. Status kolegija (O, I)	O	1.6. Način izvođenja nastave (broj sati)	Predavanja	30
1.4. Šifra kolegija	4067		Vježbe	15
1.5. Kratica kolegija	POV		Seminar	
1.6. Semestar	V		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/i-zvanje	mr. sc. Nada Glumac, v. pred.	kontakt	nglumac@mev.hr
		kontakt	
2.2. Asistent/i-zvanje	-	kontakt	
		kontakt	
2.3. Izvođač/i-zvanje	-	kontakt	
		kontakt	

3. OPIS KOLEGIJA

3.1. Ciljevi kolegija	Stjecanje specifičnih znanja iz područja pročišćavanja otpadnih voda. Nakon odslušanog kolegija student će znati izvore i vrste otpadnih voda, njihove pokazatelje kakvoće, razumjeti procese i postupke pročišćavanja otpadnih voda te metode obrade i zbrinjavanja mulja koji nastaju u procesu pročišćavanja.									
3.2. Uvjeti za upis i polaganje kolegija	Mikrobiologija okoliša									
3.3. Ishodi učenja	<p>Studenti će nakon uspješno savladanog kolegija moći:</p> <p>I1 Procijeniti vrste i ulazne vrijednosti otpadnih voda.</p> <p>I2 Predložiti tehnološke postupke pročišćavanja otpadnih voda.</p> <p>I3 Rangirati stupnjeve i tehnološke postupke pročišćavanja.</p> <p>I4 Konstruirati koncepciju rješenja pročišćavanja otpadnih voda i mulja.</p> <p>I5 Voditi procese na različitim tipovima uređaja za pročišćavanje otpadnih voda</p> <p>I6 Razumjeti postupke uklanjanja hranjivih soli u trećem stupnju pročišćavanja.</p>									
3.4. Sadržaj kolegija	Kolegij daje znanja o vrstama i karakteristikama otpadnih voda te njihovim pokazateljima kakvoće. Upoznaje studente sa metodama i postupcima obrade otpadnih voda kao i moguće probleme u tijeku vođenja procesa pročišćavanja te postupke obrade i zbrinjavanja muljeva zaostalih nakon obrade otpadnih voda.									
3.5. Vrste izvođenja nastave	x	Predavanja	x	Vježbe		Mješovito e-učenje		Samostalni zadaci	x	Laboratorij
	x	Seminari i radionice		Obrazovanje na daljinu	x	Terenska nastava		Multimedija i mreža		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)	1,5	Pohađanje nastave	0,5	Seminarski rad	Esej																																																																							
		Aktivnost na nastavi		Projekt	Referat																																																																							
	0,5	Kolokviji	1,00	Laboratorijske vježbe	Kontinuirana provjera znanja																																																																							
	(0,5)	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" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <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></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Aktivnost na nastavi</td> <td>10%</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Seminarski rad, laboratorijske vježbe</td> <td>30%</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Kolokvij 1</td> <td>30%</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Kolokvij 2</td> <td>30%</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Vrednovanje rada na ispitu za studente koji nisu kolokvirali</td> </tr> <tr> <td>Pismeni ispit</td> <td>60%</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Ukupno:</td> <td>100%</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Pismeni ispit</i> Pismeni ispit polaže se kroz dva kolokvija.</p> <p><i>Usmeni ispit</i> Student pri usmenom ispitu ima pravo na javnost. U prostoriji mora biti prisutan najmanje još jedan student. Ispitna pitanja moraju biti zapisana kako bi se moglo utvrditi jesu li svi ishodi provjereni. Usmeni ispit se uglavnom koristi kao nadogradnja na pismeni ispit.</p>					Specifikacija aktivnosti	Postotak %	Bodovi	Vrednovanje tijekom nastave			Prisutnost na nastavi			Aktivnost na nastavi	10%	10	Seminarski rad, laboratorijske vježbe	30%	30	Kolokvij 1	30%	30	Kolokvij 2	30%	30	Vrednovanje rada na ispitu za studente koji nisu kolokvirali			Pismeni ispit	60%	60	Ukupno:	100%	100																																									
Specifikacija aktivnosti	Postotak %	Bodovi																																																																										
Vrednovanje tijekom nastave																																																																												
Prisutnost na nastavi																																																																												
Aktivnost na nastavi	10%	10																																																																										
Seminarski rad, laboratorijske vježbe	30%	30																																																																										
Kolokvij 1	30%	30																																																																										
Kolokvij 2	30%	30																																																																										
Vrednovanje rada na ispitu za studente koji nisu kolokvirali																																																																												
Pismeni ispit	60%	60																																																																										
Ukupno:	100%	100																																																																										
3.9. Kriteriji ocjenjivanja – razrada po ishodima	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <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>Laboratorijske vj, seminari</th> <th>Ukupno</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ishod 1</td> <td></td> <td></td> <td>5</td> <td></td> <td>5</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Ishod 2</td> <td></td> <td></td> <td>5</td> <td></td> <td>5</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Ishod 3</td> <td></td> <td></td> <td>10</td> <td>5</td> <td></td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Ishod 4</td> <td></td> <td></td> <td>5</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Ishod 5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>10</td> <td>10</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Ishod 6</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>10</td> <td></td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Izvan ishoda</td> <td></td> <td>10</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Ukupno</td> <td></td> <td>10</td> <td>25</td> <td>35</td> <td>30</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table> <p>Bodovanje ishoda (da bi položio kolokvij/ispit student mora ostvariti najmanje 50% bodova za svaki ishod učenja)</p> <p>Bodovi Ocjena</p> <p>89 – 100 Izvrstan (5)</p> <p>76 – 88 Vrlo dobar (4)</p>						Način polaganja ishoda								Pohađanje nastave	Aktivnost u nastavi	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Laboratorijske vj, seminari	Ukupno	Ishod 1			5		5	10	Ishod 2			5		5	10	Ishod 3			10	5		15	Ishod 4			5	10	10	25	Ishod 5				10	10	20	Ishod 6				10		10	Izvan ishoda		10				10	Ukupno		10	25	35	30	100
Način polaganja ishoda																																																																												
	Pohađanje nastave	Aktivnost u nastavi	Kolokvij 1	Kolokvij 2	Laboratorijske vj, seminari	Ukupno																																																																						
Ishod 1			5		5	10																																																																						
Ishod 2			5		5	10																																																																						
Ishod 3			10	5		15																																																																						
Ishod 4			5	10	10	25																																																																						
Ishod 5				10	10	20																																																																						
Ishod 6				10		10																																																																						
Izvan ishoda		10				10																																																																						
Ukupno		10	25	35	30	100																																																																						

	63 – 75 Dobar (3) 50 – 62 Dovoljan (2) 0 – 49 Nedovoljan (1)						
3.10. Specifičnosti vezane uz polaganje kolegija	<p>Ukoliko student prikupi 50% bodova svakog ishoda izravno pristupa ispitu uz uvjet da je obavio praktični rad (vježbe). Student ne može pristupiti ispitnom roku ukoliko nije za svaku vježbu ostvario min. 60% točnih odgovora. Praktični rad (kompletirane vježbe) se predaju zaključno s posljednjim tjednom predavanja. Na ispitnom roku moguće je usmeno provjeravanje znanje iz praktičnog rada(vježbi). Ukoliko student ne ostvari dovoljan broj bodova na međuispitu, ne može pristupiti sljedećem međuispitu.</p> <p>Jednom ostvareni bodovi na međuispitima za svaki ishod učenja više se ne brišu osim u slučaju da sam student odluči popravljati rezultat za pojedini ishod učenja, pri čemu se do tada osvojeni bodovi brišu i upisuju se novo ostvareni bodovi za taj ishod učenja.</p> <p>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 obavljene vježbe.</p>						
3.11. Obveze studenata	<p>Redovni studenti dužni su prisustvovati na najmanje 70% od ukupnog broja sati predavanja i vježbi kako bi ostvarili pravo izlaska na ispit.</p> <p>Izvanredni studenti dužni su prisustvovati na najmanje 30% od ukupnog broja sati predavanja i 70 % 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 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>						
3.12. Pisani radovi	<p>Seminarski radovi u obliku Power Point prezentacije moraju biti usmeno prezentiran. Moraju biti pisani računalom i smiju imati maksimalno 12 kartica teksta (Times New Roman, font slova 12) od uvoda do zaključka, zajedno sa slikama, priložima tablicama i sl. Seminarski radovi moraju imati adekvatnu naslovnu stranicu, sadržaj, označene stranice i literaturu. Seminarski rad treba biti podijeljen u poglavlja i sadržavati uz popis literature i popis slika i tablica i grafova i na kraju sažetak/zaključak u veličini 250 riječi. Student svojim potpisom garantira autentičnost rada.</p>						
3.13. Obvezna literatura	<table border="1"> <tr> <td>1.</td> <td>Tušar B. Ispuštanje i pročišćavanje otpadnih voda sa zakonskom regulativom (2004)</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Tušar B. Pročišćavanje otpadnih voda (2009)</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Priručnik za tehničke voditelje uređaja za pročišćavanje, F. Hirthammer (2014)</td> </tr> </table>	1.	Tušar B. Ispuštanje i pročišćavanje otpadnih voda sa zakonskom regulativom (2004)	2.	Tušar B. Pročišćavanje otpadnih voda (2009)	3.	Priručnik za tehničke voditelje uređaja za pročišćavanje, F. Hirthammer (2014)
1.	Tušar B. Ispuštanje i pročišćavanje otpadnih voda sa zakonskom regulativom (2004)						
2.	Tušar B. Pročišćavanje otpadnih voda (2009)						
3.	Priručnik za tehničke voditelje uređaja za pročišćavanje, F. Hirthammer (2014)						
3.14. Dopunska literatura	<table border="1"> <tr> <td>1.</td> <td>Opće preporuke za planiranje projekata zaštite voda , Europska agencija za okoliš, Vodoprivredni –projektni biro d. d. Zagreb, 1995.</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Jure Margeta Oborinske i otpadne vode (2007)</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>M. Henze, M.C.M. van Loosdrecht, G. A. Ekama and D. Brdjanovic:Biological Wastewater Treatment Principles Modelling and Design (2009)</td> </tr> </table>	1.	Opće preporuke za planiranje projekata zaštite voda , Europska agencija za okoliš, Vodoprivredni –projektni biro d. d. Zagreb, 1995.	2.	Jure Margeta Oborinske i otpadne vode (2007)	3.	M. Henze, M.C.M. van Loosdrecht, G. A. Ekama and D. Brdjanovic:Biological Wastewater Treatment Principles Modelling and Design (2009)
1.	Opće preporuke za planiranje projekata zaštite voda , Europska agencija za okoliš, Vodoprivredni –projektni biro d. d. Zagreb, 1995.						
2.	Jure Margeta Oborinske i otpadne vode (2007)						
3.	M. Henze, M.C.M. van Loosdrecht, G. A. Ekama and D. Brdjanovic:Biological Wastewater Treatment Principles Modelling and Design (2009)						
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, 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.
4.3. Informiranje o kolegiju	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.
4.4. Doprinos kolegija studijskom programu	Interpretirati informacije, ideje, probleme i rješenja stručnoj i općoj publici Upotrijebiti nove tehnologije i tehnike kao dio procesa cjeloživotnog učenja Analizirati prikupljene podatke iz područja održivog razvoja Interpretirati zakonodavstvo Europske unije u području održivog razvoja Organizirati učinkoviti rad u laboratoriju, samostalno ili kao dio interdisciplinarnog tima

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"> • izravno poučavanje (izlaganje, instrukcija, pp prezentacija) • Učenje otkrivanjem (samostalno, vođeno, rasprava, debata) • Grupno/suradničko učenje • studija slučaja • terenska nastava... 		
1.	Uvodno upoznavanje s kolegijem i detaljni izvedbeni plan nastave, povijesni razvoj kanalizacije i Pročistača otpadnih voda	Izlaganje, pp prezentacija	Razumjeti ulogu i važnost kanalizacije i pročišćavanja otpadnih voda u okolišu	I1
2.	Objasniti vrste, karakteristike, sastav otpadnih voda	Izlaganje, pp prezentacija	Definirati vrste i sastav otpadnih voda kao i pojmove vezane uz pročišćavanje	I1
3.	Prvi stupanj pročišćavanja	Izlaganje, pp prezentacija	Razumjeti postupke prvog stupnja pročišćavanja i opisati građevine prvog stupnja	I2, I3
4.	Drugi stupanj pročišćavanja	Izlaganje, pp prezentacija	Razumjeti biološko pročišćavanje otpadnih voda(aerobno i anaerobno),	I2 I3
5.	Prirodni procesi pročišćavanja otpadnih voda	Izlaganje, pp prezentacija	Osmisliti kada i u kojim situacijama odabrati prirodne postupke pročišćavanja(biljni uređaji, lagune) te	I4

			valorizirati njihove prednosti i nedostatke	
6.	Membranske tehnologije	Izlaganje, pp prezentacija	Razumjeti membranske postupke pročišćavanja i znati prednosti i nedostatke istih	12 13
7.	Pokazatelji kakvoće otpadnih voda	Izlaganje, pp prezentacija	Upoznati važne parametre koji se određuju u otpadnim i pročišćenim vodama	12 13 15
8.	Kolokvij			
9.	Treći stupanj pročišćavanja Uklanjanje dušikovih spojeva	Izlaganje, pp prezentacija	Razumjeti postupke uklanjanja dušika iz otpadnih voda (nitrifikacija, denitrifikacija)	13 16
10.	Treći stupanj pročišćavanja Uklanjanje fosfora iz otpadnih voda	Izlaganje, pp prezentacija	Analizirati postupke i sustave uklanjanja fosfora te njihove prednosti i nedostatke	13 16
11.	Obrada i zbrinjavanje muljeva	Izlaganje, pp prezentacija	Usporediti i opisati vrste muljeva ali i postupke obrade i zbrinjavanja istih	14
12.	Zakonodavstvo vezano uz pročišćavanje otpadnih voda	Izlaganje, pp prezentacija	Prosuditi uspješnost pročišćavanja otpadnih voda vezane uz razinu pročišćavanja	11 12 15 16
13.	Sustavi pročišćavanja s biofilmovima	Izlaganje, pp prezentacija	Usporediti procese pročišćavanja s biofilmovima i raspršenim muljem	13
14.	Utjecaj na okoliš uređaja za pročišćavanje otpadnih voda	seminar	Procijeniti moguće utjecaje pročišćavača na okoliš(tlo,voda, zrak)	13
15.	Kolokvij			
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 • Laboratorijske vježbe • Terenska nastava... 	Ishodi učenja vježbi	Ishod učenja kolegija

1.	Vježba 1, upoznavanje s mjernom opremom i uređajima na pročištaču otpadnih voda	Laboratorijske vježbe	Upravljanje s mjernom opremom	13 15
2.	Vježba 2, Određivanje parametara važnih za procjenu uspjeha pročišćavanja i vođenje tehnološkog procesa	Laboratorijske vježbe	Savladati tehniku Laboratorijskih analiza	11
3.	Vježba 3, Određivanje indeksa mulja i procjena analiziranih parametara	Laboratorijske vježbe	Samostalno izraditi i primijeniti prikladnu metodu bojenja za pojedine mikrobne skupine	15
4.	Vježba 4, Analiza uređaja za pročišćavanje otpadnih voda grada Čakovca konvencionalni sustav s trećim stupnjem pročišćavanja	Terenska nastava	Usporediti prednosti i nedostatke konvencionalnog postupka pročišćavanja s stalim metodama	12 13
5.	Vježba 5, Analiza uređaja s SBR sustavom	Terenska nastava	Razumjeti SBR tehnologiju pročišćavanja analizirati prednosti i nedostatke metode	14 15
6.	Vježba 6, Izbor i dimenzioniranje uređaja za pročišćavanje otpadnih voda	Rasprava	Definirati razinu pročišćavanja i opisati postupak primjene pročišćavanja	12 13 14
7.	Vježba 7 uzorkovanje otpadnih voda i mikrobiološka analiza mulja	Terenska nastava i Laboratorijske vježbe	Procijeniti kvalitetu mulja za pročišćavanje otpadnih voda	12