[Medicinski fakultet u Rijeci]

Curriculum
2024/2025

[Za kolegij]

Mikrobiologija vode

Study program:	**Sanitarno inženjerstvo (R)** [Sveučilišni prijediplomski studij]
Department:	**[Zavod za mikrobiologiju i parazitologiju]**
Course coordinator:	**prof. dr. sc. Šantić Marina, dipl. sanit. ing.**
Year of study:	**3**
ECTS:	**3**
Incentive ECTS:	**0 (0.00%)**
Foreign language:	**No**

Course information:

Kolegij Mikrobiologija vode je obvezni kolegij na trećoj godini Preddiplomskog sveučilišnog studija sanitarnog inženjerstva i sastoji se od 10 sati predavanja, 10 sati seminara i 10 sati vježbi, ukupno 30 sati (3 ECTS). Kolegij Mikrobiologija voda nastavak je kolegija Mikrobiologija i parazitologija te kolegija Mikrobiologija hrane. Kolegij ima za cilj upoznati studente s teorijskim osnovama mikrobiologije prirodnih, pitkih voda, mora te otpadnih voda. Sadržaj predmeta je sljedeći: kolegij obrađuje pregled tipičnih mikroorganizama u različitim zonama slatkih i slanih voda, tipove kontaminacije voda, bolesti koje se prenose vodom, postupke obrade otpadnih voda te postupke obrade vode i mulja radi dobivanja pitke vode, zakonske propise koji reguliraju mikrobiološka svojstva pitkih voda, rekreacijskih voda, mora i otpadnih voda, kao i postupke bioremedijacije odnosno najnovije postupke pročišćavanja otpadnih voda putem mikroorganizama.

List of assigned reading:

1. M. Šantić, I. Gobin, M. Ožanič, V. Marečić: Priručnik za vježbe iz Mikrobiologije hrane i vode. Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Rijeka, 2014. 2. S. Duraković i sur.: Moderna mikrobiologija namirnica (knjiga druga). Kugler Zagreb, 2002. 3. S. Duraković i sur.: Primjenjena mikrobiologija. PTI Zagreb, 1996.

List of optional reading:

1. S. Tedeschi. Zaštita voda. HDGI Zagreb, 1997. 2. Pripremljeni članci.

Curriculum:

[Predavanja] list (with titles and explanation):

P1 Osnovne značajke, klasifikacija i identifikacija mikroorganizama i parazita kao flore slatkih voda

Prikazati nastavni plan kolegija. Definirati obaveze studenata tijekom kolegija.

Upoznati se s ciljem kolegija mikrobiologija vode.

Znati definirati i objasniti hidrološki ciklus na Zemlji.

Dati pregled tipičnih mikroorganizama u različitim zonama slatkih i slanih voda.

P2 Mikroorganizmi i paraziti kao uzročnici hidričnih infekcija

Nabrojiti i opisati bolesti koje se prenose vodom.

P3 Osnovne značajke, klasifikacija i identifikacija mikroorganizama i parazita kao flore mora

Opisati i objasniti klasifikaciju i identifikaciju mikroorganizama i parazita kao flore mora.

P4 Mikroorganizmi u pročišćavanju otpadnih voda

Jasno definirati te prepoznati mikroorganizme u pročiščavanju otpadnih voda.

P5 Mikrobiologija rekreacijskih voda

Nabrojati i opisati mikrorganizme koji se mogu naći u rekreacijskim vodma.
Moći primjeniti zakonske propise koji reguliraju mikrobiološka svojstva rekreacijskih voda.

[Seminari] list (with titles and explanation):

S1 Tipovi kontaminacija voda, mikrobiološki indikatori kvalitete vode za piće

Razlikovati kontaminirani od nekontaminiranog vodenog okoliša, nabrojiti i objasniti tipove kontaminacije voda.
Nabrojiti i opisati pojedine mikroorganizme koje se koriste kao indikatori zagađenja voda.

S2 Prevencija bolesti koje se prenose vodom različitim postupcima i mjerama, primjena sanitarno-higijenskih mjera

Nabrojiti i opisati postupke i metode koje se koriste za prevenciju hidričnih infekcija.

S3 Bolesti uzrokovane morskim mikroorganizmima i parazitima

Nabrojati i opisati bolesti koje se prenose morskim mikroorganizmima i parazitima.

S4 Otpadne vode i njihov tretman

Moći objasniti postupke obrade otpadnih voda te postupke obrade vode i mulja radi dobivanja pitke vode.
Prepoznati najnovija dostignuća na polju bioremedijacije odnosno najnovije postupke pročišćavanja otpadnih voda putem mikroorganizama.

S5 Zakonski propisi koji reguliraju mikrobiološka svojstva voda i mora

Moći primjeniti zakonske propise koji reguliraju mikrobiološka svojstva pitkih voda, rekreacijskih voda, mora i otpadnih voda.

[Vježbe] list (with titles and explanation):

V1 Mikrobiološka obrada uzoraka voda I

Opisati metodu redovitog ispitivanja vode za piće – “A” analiza, nabrojati indikatore fekalne kontaminacije vode za piće, nabrojati normirane metode u mikrobiologiji vode za piće, objasniti postupak membranske filtracije.
Vještine:
Samostalno izvesti bakteriološku kontrolu pitkih voda (priprema uzorka vode, metoda membranske filtracije, određivanje ukupnog broja bakterija, određivanje broja određenih bakterija prema Pravilniku i propisima o mikrobiološkoj ispravnosti vode za piće Republike Hrvatske, izolacija i identifikacija bakterija, potvrdni testovi). Odrediti mikrobiološku ispravnost vode za piće prema Pravilniku i propisima o mikrobiološkoj ispravnosti vode za piće Republike Hrvatske.

V2 Mikrobiološka obrada uzoraka izvorske vode II

Opisati metodu redovitog ispitivanja vode za piće, nabrojati indikatore fekalne kontaminacije vode za piće, nabrojati normirane metode u mikrobiologiji vode za piće, objasniti postupak membranske filtracije.
Vještine:
Samostalno izvesti bakteriološku kontrolu pitkih voda (priprema uzorka vode, metoda membranske filtracije, određivanje ukupnog broja bakterija, određivanje broja određenih bakterija prema Pravilniku i propisima o mikrobiološkoj ispravnosti vode za piće Republike Hrvatske, izolacija i identifikacija bakterija, potvrdni testovi). Odrediti mikrobiološku ispravnost vode za piće prema Pravilniku i propisima o mikrobiološkoj ispravnosti vode za piće Republike Hrvatske.

V3 Dokazivanje bakterija u uzorcima vode molekularnim metodama I

Opisati metodu dokazivanja bakterija molekularnim metodama u uzorcima vode-principe i postupke.
Vještine:
Samostalno izvesti pripremu uzorka vode, metodu membranske filtracije, izolaciju i detekciju DNK.

V4 Dokazivanje bakterija u uzorcima vode molekularnim metodama II

Opisati metodu dokazivanja bakterija molekularnim metodama u uzorcima vode-principe i postupke.
Vještine:
Samostalno izvesti pripremu uzorka vode, metodu membranske filtracije, izolaciju i detekciju DNK.

V5 Završna vježba

Identifikacija pojedinih mikroorganizama na osnovi mikroskopije, kultivacije i biokemijskih testova.

Student obligations:

Svi predviđeni oblici nastave (predavanja, seminari, laboratorijske vježbe) su obvezni. Od svakog se studenta očekuje da prisustvuje svim nastavnim jedinicama, aktivno učestvuje u raspravama i laboratorijskim vježbama te redovno prati dnevne zadatke. Studenti ne smije izostati s više od 30 % u svim pojedinačnim oblicima nastave.

Exam (exam taking, description of the written/oral/practical part of the exam, point distribution, grading criteria):

ECTS bodovni sustav ocjenjivanja: Ocjenjivanje studenata provodi se prema važećem Pravilniku o studijima Sveučilišta u Rijeci, te prema Pravilniku o ocjenjivanju studenata na Medicinskom fakultetu u Rijeci (usvojenog na Fakultetskom vijeću Medicinskog fakulteta u Rijeci). Rad studenata vrednovat će se i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave, te na završnom ispitu.

I. Tijekom nastave vrednuje se (maksimalno do 50 bodova):

a) Međutest. Na testu je moguće ostvariti do 40 bodova.

b) Završna vježba – Na završnoj vježbi moguće ostvariti do 10 bodova.

II. Završni ispit (maksimalno do 50 bodova)

Tko može pristupiti završnom ispitu: Studenti koji su tijekom nastave ostvarili 25 i više bodova pristupaju završnom ispitu na kojem mogu ostvariti maksimalno 50 bodova.

Tko NE može pristupiti završnom ispitu: Studenti koji su tijekom nastave ostvarili manje od 25 bodova NEMAJU pravo izlaska na završni ispit (ponovno upisuju kolegij sljedeće akademske godine).

Završni ispit se sastoji od pisanog i usmenog dijela. Student na završnom ispitu mora riješiti najmanje 55% pisanog testa i biti pozitivno ocijenjen na usmenom dijelu ispita. Na pismenom ispitu student može ostvariti 20 ocjenskih bodova dok na usmenom 30 ocjenskih bodova na način prikazan u Tablici 1.

Tablici 1. Tablica 1. Način bodovanja na završnom pisanom (prag prolaznosti 55%) i usmenom ispitu.

Pismeni test	Usmeni ispit
< 55%-neprolazno	dovoljan = 15-18
55 – 59,99% = 10	dobar = 19-22
60 – 64,99% = 11	vrlo dobar = 23-26
65 – 69,99% = 12	izvrstan = 27-30
70 – 74,99% = 13	
75 – 79,99% = 14	
80 – 84,99% = 15	
85 – 89,99% = 16	
90 – 94,99% = 18	
95 – 100% = 20	

III. Konačna ocjena je zbroj ECTS ocjene ostvarene tijekom nastave i na završnom ispitu:

A = 90 - 100% bodova

B = 75 - 89,9%

C = 60 - 74,9%

D = 50 - 59,9%

F= 0-49,9

Ocjene u ECTS sustavu prevode se u brojčani sustav na sljedeći način:

A = izvrstan (5)

B = vrlo dobar (4)

C = dobar (3)

D = dovoljan (2)

F = nedovoljan (1)

Termini održavanja testova tijekom nastave:

- 19.03.2025.

Other notes (related to the course) important for students:

-

COURSE HOURS 2024/2025

Mikrobiologija vode

[Predavanja] (Place and time or group)	**[Vježbe]** (Place and time or group)	**[Seminari]** (Place and time or group)
03.03.2025		
P1 Osnovne značajke, klasifikacija i identifikacija mikroorganizama i parazita kao flore slatkih voda: • [P06] (12:00 - 14:00) [1468] ○ MV		
prof. dr. sc. Šantić Marina, dipl. sanit. ing. [1468]		
05.03.2025		
		S1 Tipovi kontaminacija voda, mikrobiološki indikatori kvalitete vode za piće: • [P04] (10:00 - 12:00) [1483] ○ MV
dr. sc. Antonić Maša, mag. pharm. inv. [1483]		
07.03.2025		
P2 Mikroorganizmi i paraziti kao uzročnici hidričnih infekcija: • [P06] (11:00 - 13:00) [1468] ○ MV		
prof. dr. sc. Šantić Marina, dipl. sanit. ing. [1468]		
10.03.2025		
		S2 Prevencija bolesti koje se prenose vodom različitim postupcima i mjerama, primjena sanitarno-higijenskih mjera: • [P05] (12:00 - 14:00) [1483] ○ MV
dr. sc. Antonić Maša, mag. pharm. inv. [1483]		
12.03.2025		
P3 Osnovne značajke, klasifikacija i identifikacija mikroorganizama i parazita kao flore mora: • [P07] (11:00 - 13:00) [1468] ○ MV		
prof. dr. sc. Šantić Marina, dipl. sanit. ing. [1468]		
14.03.2025		
		S3 Bolesti uzrokovane morskim mikroorganizmima i parazitima: • [P03 - INFORMATIČKA UČIONICA] (08:00 - 10:00) [1483] ○ MV
dr. sc. Antonić Maša, mag. pharm. inv. [1483]		
17.03.2025		

P4 Mikroorganizmi u pročišćavanju otpadnih voda: • [P05] (12:00 - 14:00) [1468] ○ MV		
prof. dr. sc. Šantić Marina, dipl. sanit. ing. [1468]		
19.03.2025		
		S4 Otpadne vode i njihov tretman: • [P05] (11:00 - 13:00) [250] ○ MV
prof. dr. sc. Gobin Ivana, dipl. sanit. ing. [250]		
21.03.2025		
P5 Mikrobiologija rekreacijskih voda: • [P05] (11:00 - 13:00) [1468] ○ MV		
prof. dr. sc. Šantić Marina, dipl. sanit. ing. [1468]		
24.03.2025		
	V1 Mikrobiološka obrada uzoraka voda I: • [Zavod za mikrobiologiju i parazitologiju - Vježbaonica mala] (12:00 - 14:00) [1483] ○ MV	
dr. sc. Antonić Maša, mag. pharm. inv. [1483]		
26.03.2025		
	V2 Mikrobiološka obrada uzoraka izvorske vode II: • [Zavod za mikrobiologiju i parazitologiju - Vježbaonica mala] (10:00 - 12:00) [1483] ○ MV	
dr. sc. Antonić Maša, mag. pharm. inv. [1483]		
28.03.2025		
	V3 Dokazivanje bakterija u uzorcima vode molekularnim metodama I: • [Zavod za mikrobiologiju i parazitologiju - Vježbaonica mala] (12:00 - 14:00) [1483] ○ MV	
dr. sc. Antonić Maša, mag. pharm. inv. [1483]		
02.04.2025		

	V4 Dokazivanje bakterija u uzorcima vode molekularnim metodama II: • [Zavod za mikrobiologiju i parazitologiju - Vježbaonica mala] (10:00 - 12:00) [1483] ○ MV	
dr. sc. Antonić Maša, mag. pharm. inv. [1483]		
04.04.2025		

	V5 Završna vježba:
	• [Zavod za mikrobiologiju i parazitologiju - Vježbaonica mala] (11:00 - 13:00) [1483] [1362]
	  ○ MV
		S5 Zakonski propisi koji reguliraju mikrobiološka svojstva voda i mora:
		• [P01] (13:00 - 15:00) [1468]
		  ○ MV

dr. sc. Antonić Maša, mag. pharm. inv. [1483] · dr. sc. Viduka Ina, mag. sanit. ing. [1362] · prof. dr. sc. Šantić Marina, dipl. sanit. ing. [1468]		

List of lectures, seminars and practicals:

[PREDAVANJA] (TOPIC)	Number of hours	Location
P1 Osnovne značajke, klasifikacija i identifikacija mikroorganizama i parazita kao flore slatkih voda	2	[P06]
P2 Mikroorganizmi i paraziti kao uzročnici hidričnih infekcija	2	[P06]
P3 Osnovne značajke, klasifikacija i identifikacija mikroorganizama i parazita kao flore mora	2	[P07]
P4 Mikroorganizmi u pročišćavanju otpadnih voda	2	[P05]
P5 Mikrobiologija rekreacijskih voda	2	[P05]

[VJEŽBE] (TOPIC)	Number of hours	Location
V1 Mikrobiološka obrada uzoraka voda I	2	[Zavod za mikrobiologiju i parazitologiju - Vježbaonica mala]
V2 Mikrobiološka obrada uzoraka izvorske vode II	2	[Zavod za mikrobiologiju i parazitologiju - Vježbaonica mala]
V3 Dokazivanje bakterija u uzorcima vode molekularnim metodama I	2	[Zavod za mikrobiologiju i parazitologiju - Vježbaonica mala]
V4 Dokazivanje bakterija u uzorcima vode molekularnim metodama II	2	[Zavod za mikrobiologiju i parazitologiju - Vježbaonica mala]
V5 Završna vježba	2	[Zavod za mikrobiologiju i parazitologiju - Vježbaonica mala]

[SEMINARI] (TOPIC)	Number of hours	Location
S1 Tipovi kontaminacija voda, mikrobiološki indikatori kvalitete vode za piće	2	[P04]
S2 Prevencija bolesti koje se prenose vodom različitim postupcima i mjerama, primjena sanitarno-higijenskih mjera	2	[P05]
S3 Bolesti uzrokovane morskim mikroorganizmima i parazitima	2	[P03 - INFORMATIČKA UČIONICA]
S4 Otpadne vode i njihov tretman	2	[P05]
S5 Zakonski propisi koji reguliraju mikrobiološka svojstva voda i mora	2	[P01]

EXAM DATES (final exam):

1.	09.04.2025.
2.	13.06.2025.
3.	02.07.2025.
4.	02.09.2025.