

[Medicinski fakultet u Rijeci]

## Curriculum 2024/2025

[Za kolegij]

# Higijena voda

Study programme: **Sanitarno inženjerstvo (R)**  
[Sveučilišni diplomski studij]  
Department: **[Katedra za zdravstvenu ekologiju]**  
Course coordinator: **prof. dr. sc. Vukić Lušić Darija, dipl. sanit. ing.**

Year of study: **1**  
ECTS: **5**  
Incentive ECTS: **0 (0.00%)**  
Foreign language: **No**

## Course information:

Kolegij Higijena voda je obvezni predmet na prvoj godini Diplomskog sveučilišnog studija sanitarnog inženjerstva koji se održava u drugom semestru, a sastoji se od 30 sati predavanja, 15 sati seminara i 15 sati vježbi, ukupno 60 sati (5 **ECTS**).

**Cilj** kolegija je omogućiti usvajanje osnovnih znanja o vrstama voda, njenim karakteristikama, raspodjeli, vrstama izvorišta, vodoopskrbnim objektima, zonama sanitarne zaštite, izvorima onečišćenja, načinima zaštite, postupcima pročišćavanja, analitičkim metodama ispitivanja kakvoće vode, kao i zakonskoj legislativi koja pokriva ovo područje. Studenti će se upoznati s utjecajem voda u prirodi i voda za piće na očuvanje i unapređenje zdravlja ljudi. Cilj je osposobiti studenata za sudjelovanje u procesu osiguranja zdravstveno ispravne vode za piće, za samostalnu ili timsku pripremu programa kontrole čimbenika iz okoliša koji utječu na kakvoću i zdravstvenu ispravnost vode, te obavljanje nadzora i procjenu učinkovitosti provedenih mjera.

## Sadržaj predmeta je sljedeći:

Vrste izvorišta vode za piće te mogući izvori onečišćenja. Kondicioniranje vode, nusprodukti dezinfekcije i njihov utjecaj na zdravlje. Kriteriji ocjenjivanja zdravstvene ispravnosti vode za piće. Rekreativne vode i kriteriji ocjenjivanja. Vrste otpadnih voda i njihovo pročišćavanje.

## List of assigned reading:

1. Tedeschi S.: Zaštita voda, HDGI, Zagreb, 1997. (Udžbenik)
2. Valić F. (ur): Zdravstvena ekologija, Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 1990 (Udžbenik)
3. Frece, Markov: Uvod u mikrobiologiju i fizikalno-kemijsku analizu voda, Institut za sanitarno inženjerstvo, Slovenija, 2015
4. 2020/2184 EU Direktiva o kvaliteti vode namijenjene za ljudsku potrošnju
5. NN 66/2019 Zakon o vodama
6. NN 56/2013, 64/2015, 104/17, 115/18, 16/20 Zakon o vodi za ljudsku potrošnju
7. NN 96/19 Uredba o standardu kakvoće voda
8. NN 125/2017, 39/2020 Pravilnik o parametrima sukladnosti, metodama analize, monitoringu i planovima sigurnosti vode za ljudsku potrošnju te načinu vođenja registra pravnih osoba koje obavljaju djelatnost javne vodoopskrbe
9. NN 85/2019, 52/2020 Pravilnik o prirodnim mineralnim, prirodnim izvorskim i stolnim vodama
10. NN 59/2020, 89/2022 Pravilnik o sanitarno-tehničkim i higijenskim uvjetima bazenskih kupališta te o zdravstvenoj ispravnosti bazenskih voda
11. NN 73/2008 Uredba o kakvoći mora za kupanje
12. NN 51/2014 Uredba o kakvoći voda za kupanje
13. NN 128/2012 Pravilnik o upravljanju i nadzoru balastnih voda

## List of optional reading:

1. Zbornici radova znanstveno-stručnog skupa „Voda i javna vodoopskrba“, u organizaciji Hrvatskog Zavoda za javno zdravstvo i županijskih Zavoda za javno zdravstvo
2. Zbornici radova „Hrvatske konferencije o vodama“, u organizaciji Hrvatskih voda
3. Zbornici radova skupa „Voda za sve“ u organizaciji Prehrambeno-tehnološkog fakulteta Osijek

## Examination Manner:

Rad studenata vrednovat će se i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave, te na završnom ispitu.

Od ukupno 100 bodova, tijekom nastave student može ostvariti 50 bodova, a na završnom usmenom ispitu 50 bodova.

Tijekom nastave student je obavezan izraditi seminarski rad te pristupiti obveznom kolokviju iz vježbi.

Na kraju nastave održat će se završni usmeni ispit.

Izvršavanjem svih nastavnih aktivnosti te pristupanjem obveznom kolokviju i završnom usmenom ispitu student stječe 5 ECTS bodova.

## Detailed Overview of Grading within ECTS:

### SEMINAR

Svaki student ima obavezu samostalno izraditi jedan seminarski zadatak na dogovorenu temu, u kojem će predstaviti i analizirati određeni problem.

Za pisanje seminarskog rada student stječe maksimalno 15 bodova, a za izlaganje rada pred ostalim kolegama studentima maksimalno 15 bodova, što ukupno zajedno čini maksimalno 30 bodova.

Kriteriji za dodjeljivanje bodova prikazani su u Tablicama 1 i 2.

Pisanje seminarskog rada

Student dobiva detaljne upute o strukturi seminarskog rada (npr. opseg seminarskog rada, sadržaj i strukturiranje dokumenta, format dokumenta, način navođenja korištene literature) te o elementima koji utječu na evaluaciju. Obzirom na je riječ o 1. godini diplomskog studija od studenta se očekuje povezivanje informacija s već stečenim znanjem na srodnim kolegijima iz prethodnih godina. U Tablici 1 prikazani su elementi evaluacije i raspodjela bodova, za koje studenti mogu dobiti maksimalno 15 bodova.

Tablica 1 Kriteriji dodjele bodova za pisanje seminarskog rada

<b>PISANJE SEMINARSKOG RADA</b>	<b>Maksimalno bodova</b>
1. UVOD	maks. 3 boda
2. OPIS	maks. 3 boda
3. ANALIZA I USPOREDBA	maks. 3 boda
4. ZAKLJUČAK I KRITIČKI OSVRT	maks. 4 boda
5. POŠTIVANJE UPUTA O STRUKTURIRANJU RADA	maks. 2 boda
<b>UKUPNO</b>	<b>15 bodova</b>

### Izlaganje seminarskog rada

Za izlaganje seminarskog rada student mora pridržavati dogovorenog vremena izlaganja.

U Tablici 2 prikazani su elementi evaluacije i raspodjela bodova za koje studenti mogu dobiti maksimalno 15 bodova.

Tablica 2 Kriteriji dodjele bodova za prezentaciju seminarskog rada

<b>PREZENTACIJA SEMINARSKOG RADA</b>	<b>Maksimalno bodova</b>
1. Angažiranost studenta u prikupljanju i način iznošenja informacija	maks. 3 boda
2. Cjelovitost i točnost iznesenih informacija	maks. 3 boda
3. Uključenost u analizu problema, donošenje zaključaka i njihova povezanost	maks. 4 boda
4. Obim korištene literature	maks. 3 boda
5. Način prezentacije	maks. 2 bod
<b>UKUPNO</b>	<b>15 bodova</b>

### VJEŽBE - OBAVEZNI KOLOKVIJ

Za izvođenje vježbi studenti se trebaju prethodno pripremiti kako bi aktivno mogli sudjelovati u provedbi izvedbenog zadatka.

Za pripremu za vježbe studenti koriste materijale dobivene od nastavnika. Po uspješnom obavljanju svih programom kolegija propisanih vježbi, student piše kolokvij iz vježbi, za što stječe maksimalno 20 bodova. Kriterij za dobivanje bodova je 50%

točno riješenih zadataka. Student ne stječe bodove u slučaju rješavanja testa ispod propisanog praga.

Bodovi se u ocjenske bodove pretvaraju na način prikazan u Tablici 3.

ocjenske bodove

Tablica 3 Pretvaranje bodova na kolokviju iz vježbi u

<b>BODOVI NA KOLOKVIJU</b>	<b>OCJENSKI BODOVI</b>
0-14	0
15-16	10
17-18	12
19-20	13
21-22	14
23-24	15
25-26	16
27	17
28	18
29	19
30	20

## II. Završni ispit (do 50 bodova)

Završni ispit održava se tijekom redovnog ili izvanrednog roka. Završni ispit se sastoji od usmenog dijela. Student odgovara na pet pitanja, pri čemu stječe maksimalno 50 bodova. Bodovi na završnom ispitu dobivaju se kada student uspješno odgovori na najmanje 50% postavljenih pitanja. Završni ispit ocjenjuje se na način opisan u Tablici 4.

Tablica 4 Vrednovanje usmenog dijela završnog ispita

<b>Ocjena</b>	<b>OB</b>
dovoljan (2)	26-33
dobar (3)	34-40
vrlo dobar (4)	41-45
izvrstan (5)	46-50

## Curriculum:

### Lectures list (with titles and explanation):

#### **P01-P02 Fizičke i kemijske osobitosti vode**

Opisati građu molekule vode, osnovne fizikalne, kemijske, biološke i senzorske karakteristike.

#### **P03 Kruženje vode u prirodi**

Nabrojati i opisati faze hidrološkog ciklusa.

#### **P04-P05 Vrste voda**

Prepoznati vrste vode koji se koriste kao izvori vode za piće.

#### **P06 Raspodjela voda**

Opisati raspodjelu vode na zemlji i klimatske faktore koji utječu na tu raspodjelu.

#### **P07-P10 Onečišćenje voda**

Navesti vrste i izvore onečišćenja vode u prirodi i vode za ljudsku potrošnju

#### **P11 Procesi samočišćenja i pojavnost eutrofikacije**

Nabrojati fizikalne, kemijske i biološke procese samočišćenja voda.

#### **P12 Zakonska regulativa i interpretacija rezultata ispitivanja**

Usporediti postojeću zakonsku legislativu (hrvatska, europska i svjetska) i interpretirati analitička izvješća.

#### **P13 Izvorišta vode za piće i vodozahvatni objekti**

Opisati uvjete nastajanja izvorišta, vrste izvorišta, podjelu izvorišta.

#### **P14 Zone sanitarne zaštite**

Opisati i razlikovati zone sanitarne zaštite, opisati način njihovog uspostavljanja i ukazati na njihovu svrhu.

#### **P15-P16 Kondicioniranje vode - uobičajeni i dodatni postupci**

Opisati uobičajene načine dezinfekcije vode: svrha, načini, preparati.

#### **P16 Kondicioniranje vode - dodatni postupci**

Opisati dodatne načine dezinfekcije vode: svrha, načini.

#### **P17-P18 Dezinfekcija vode za piće**

Opisati dezinfekciju vode: svrha, načini, preparati.

#### **P19 Nusprodukti dezinfekcije**

Razlikovati vrste nusprodukata ovisno o primijenjenom načinu dezinfekcije vode te ukazati na rizike pojedinih nusprodukata za zdravlje ljudi.

#### **P20 Mineralne vode. Ljekovite vode. Termalne vode**

Definirati prirodne mineralne, prirodne izvorske vode, ljekovite i termalne vode.

#### **P21 Monitoring voda**

Iskazati način definiranja i provođenja monitoringa kakvoće voda.

#### **P22-P27 Otpadne vode, objekti i sustav odvodnje**

Identificirati vrste otpadnih voda, opisati pročišćavanje otpadnih voda, sustav odvodnje, osobitosti obrade tehnoloških otpadnih voda (prehrambena industrija, prerada nafte, ...).

#### **P28 Uzorkovanje voda**

Utvrđiti svrhu uzorkovanja, analizirati plan uzorkovanja, opisati način uzorkovanja.

### **P29 Voda za kupanje i rekreaciju (bazenske vode)**

Identificirati vrste voda za rekreaciju.

### **P30 Kakvoća mora za kupanje**

Opisati monitoring kakvoće mora za kupanje. Raščlaniti profil plaža, prosuditi elemente procjene rizika onečišćenja.

## **Exercises list (with titles and explanation):**

### **V1-V2 Određivanje boje, mirisa, mutnoće, pH-vrijednosti i električne vodljivosti voda**

Izvesti uz nadzor određivanje boje, mirisa, mutnoće, pH-vrijednosti i električne vodljivosti u uzorcima vode za piće.

### **V3-V4 Određivanje alkaliteta i tvrdoće u vodi za piće**

Izvesti uz nadzor određivanje alkaliteta i tvrdoće vode u uzorcima vode za piće.

### **V5-V6 Određivanje klorida i oksidativnosti u vodi za piće**

Izvesti uz nadzor određivanje klorida i oksidativnosti u uzorcima vode za piće.

### **V7-V8 Određivanje amonijaka, nitrita i fosfata u vodi za piće**

Izvesti uz nadzor određivanje amonijaka, nitrita i fosfata u uzorcima vode za piće.

### **V9-V10 Određivanje nitrata u vodi za piće**

Izvesti uz nadzor određivanje nitrata u uzorcima vode za piće.

### **V11-V12 Određivanje suspendiranih tvari i kemijske potrošnje kisika u otpadnoj vodi**

Vidjeti postupak određivanja suspendiranih tvari i kemijske potrošnje kisika u uzorcima otpadne vode.

### **V13-V15 Određivanje biokemijske potrošnje kisika u otpadnoj vodi**

Vidjeti postupak određivanja biokemijske potrošnje kisika u uzorcima otpadne vode.

## **Seminars list (with titles and explanation):**

### **S01 Formiranje kemijskog sastava hidrosfere**

Opisati i istražiti formiranje kemijskog sastava hidrosfere te njen utjecaj na ekosustave na Zemlji.

### **S02 Globalno gospodarenje pitkom vodom (stanje s vodama u svijetu, Europi i RH)**

Prikazati način kako učinkovito upravljati vodnim resursima te poboljšati njihovu dostupnost i kvalitetu u svrhu smanjenja rizika za zdravlje opće populacije.

### **S03 Aktualni primjeri zagađenja vode (zagađenje Meksičkog zaljeva, ...)**

Istražiti i analizirati uzroke najvećih onečišćenja voda te opisati primjenjene sanacijske mjere.

### **S04 Smetnje i bolesti uzrokovane zagađenjem vode za piće**

Navesti i opisati uzroke i posljedice bolesti uzrokovanih zagađenjem voda.

### **S05 Problem onečišćenja voda nitratima (Nitratna Direktiva)**

Ukazati na problem onečišćenja voda nitratima i drugim dušičnim spojevima.

### **S06 Cijanobakterije u vodi za piće**

Opisati i prikazati problematiku prisustva cijanobakterija u vodi za piće.

### **S07 Kakvoća vode za potrebe hemodijalize**

Opisati i definirati kriterije kakvoće vode koja se koristi za potrebe hemodijalize.

### **S08 Biološki (prirodni) bazeni**

Usporediti karakteristike, prednosti i nedostatke konvencionalnih i bioloških bazena.

### **S09 Zagađenje voda mikroplastikom**

Opisati problem prisustva mikroplastike u vodi, analizirati utjecaj mikroplastike na zdravlje ljudi te usporediti metode izdvajanja mikroplastike iz uzoraka vode.

### **S10 Recikliranje otpadne vode**

Opisati i analizirati metode pročišćavanja u svrhu ponovne uporabe otpadnih voda.

### **S11 Zelene tehnologije u obradi vode**

Razlikovati i usporediti zelene tehnologije ekološki prihvatljive tehnologije obrade vode.

### **S12 Obrada i mogućnosti zbrinjavanja mulja s uređaja otpadnih voda**

Prkazati način gospodarenja otpadnim muljem koji nastaje kao nusprodukt prilikom postupaka pročišćavanja otpadnih voda na uređajima odvodnje otpadnih voda.

### **S13 Oportunistički patogeni u vodoopskrbnim sustavima**

Navesti vrste i opisati specifične karakteristike oportunističkih patogena koji opstaju u vodoopskrbnim sustavima.

### **S14 Ostaci farmaceutika u vodenom okolišu**

Opisati uzroke pojave farmaceutika u vodi te odabir metoda za pročišćavanje otpadnih voda.

### **S15 Plan sigurnosti vode**

Opisati uspostavu Plana sigurnosti vode za ljudsku potrošnju koji omogućuje identifikaciju rizika u lancu opskrbe vodom.

## **Student obligations:**

- poštivati satnicu sukladno objavljenom Detaljnom izvedbenom nastavnom planu;
- redovno pohađati sve oblike nastave
- pristupiti pisanju obaveznog kolokvija za provjeru znanja usvojenih tijekom vježbi
- uspješno odraditi tematske seminare, što uključuje: prethodnu pripremu iz zadane literature; pripremu prezentacije sadržaja pročitanoog teksta
- aktivno sudjelovati u raspravi unutar seminarske grupe.

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

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).

Pravo na pristup završnom ispitu imaju studenti koji su:

- seminarskim radom ostvarili minimalno 15 bodova,
- na kolokviju iz vježbi ostvarili minimalno 10 bodova i
- koji su bili prisutni na najmanje 70% nastave.

Tko ne može pristupiti završnom ispitu:

- Studenti koji su tijekom nastave ostvarili 0 do 29,9 bodova ili koji imaju 30% i više izostanaka s nastave. Takav student je neuspješan (1) F i ne može izaći na završni ispit, tj. mora predmet ponovno upisati naredne akademske godine.

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

Nastavni sadržaji i sve obavijesti vezane uz kolegij nalaze se na Share-portalu za internu komunikaciju Katedre za zdravstvenu ekologiju

## COURSE HOURS 2024/2025

### Higijena voda

<b>Lectures</b> (Place and time or group)	<b>Exercises</b> (Place and time or group)	<b>Seminars</b> (Place and time or group)
<b>24.03.2025</b>		
P01-P02 Fizičke i kemijske osobitosti vode: <ul style="list-style-type: none"><li>• [P07] (09:00 - 10:00) [414] [2803]<ul style="list-style-type: none"><li>◦ HV</li></ul></li></ul> P03 Kruženje vode u prirodi: <ul style="list-style-type: none"><li>• [P07] (10:00 - 11:00) [414] [2803]<ul style="list-style-type: none"><li>◦ HV</li></ul></li></ul>		
naslovni docent Glad Marin, dipl.sanit.ing. [2803] · prof. dr. sc. Vukić Lušić Darija, dipl. sanit. ing. [414]		
<b>25.03.2025</b>		
P04-P05 Vrste voda: <ul style="list-style-type: none"><li>• [/] (09:00 - 10:00) [2846] [2803]<ul style="list-style-type: none"><li>◦ HV</li></ul></li></ul> P06 Raspodjela voda: <ul style="list-style-type: none"><li>• [/] (10:00 - 11:00) [414] [2803]<ul style="list-style-type: none"><li>◦ HV</li></ul></li></ul>		
naslovna docentica Cenov Arijana, dipl.sanit.ing. [2846] · naslovni docent Glad Marin, dipl.sanit.ing. [2803] · prof. dr. sc. Vukić Lušić Darija, dipl. sanit. ing. [414]		
<b>26.03.2025</b>		
P07-P10 Onečišćenje voda: <ul style="list-style-type: none"><li>• [P08] (09:00 - 11:00) [414] [2803]<ul style="list-style-type: none"><li>◦ HV</li></ul></li></ul>		
naslovni docent Glad Marin, dipl.sanit.ing. [2803] · prof. dr. sc. Vukić Lušić Darija, dipl. sanit. ing. [414]		
<b>27.03.2025</b>		
P11 Procesi samočišćenja i pojavnost eutrofikacije: <ul style="list-style-type: none"><li>• [/] (09:00 - 10:00) [414] [2803]<ul style="list-style-type: none"><li>◦ HV</li></ul></li></ul> P12 Zakonska regulativa i interpretacija rezultata ispitivanja: <ul style="list-style-type: none"><li>• [/] (10:00 - 11:00) [414] [2803]<ul style="list-style-type: none"><li>◦ HV</li></ul></li></ul>		
naslovni docent Glad Marin, dipl.sanit.ing. [2803] · prof. dr. sc. Vukić Lušić Darija, dipl. sanit. ing. [414]		
<b>28.03.2025</b>		

<p>P13 Izvorišta vode za piće i vodozahvatni objekti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [P20 NZZ]Z - Akvarij] (08:00 - 09:00) [414] [2803] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ HV</li> </ul> </li> </ul> <p>P14 Zone sanitarne zaštite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [P20 NZZ]Z - Akvarij] (09:00 - 10:00) [414] [2803] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ HV</li> </ul> </li> </ul>		
naslovni docent Glad Marin, dipl.sanit.ing. [2803] . prof. dr. sc. Vukić Lušić Darija, dipl. sanit. ing. [414]		
<b>31.03.2025</b>		
<p>P15-P16 Kondicioniranje vode – uobičajeni i dodatni postupci:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [P07] (09:00 - 10:00) [414] [2803] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ HV</li> </ul> </li> </ul> <p>P17-P18 Dezinfekcija vode za piće:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [P07] (10:00 - 11:00) [414] [2803] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ HV</li> </ul> </li> </ul>		
naslovni docent Glad Marin, dipl.sanit.ing. [2803] . prof. dr. sc. Vukić Lušić Darija, dipl. sanit. ing. [414]		
<b>01.04.2025</b>		
<p>P19 Nusprodukti dezinfekcije:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [P11 - KBC RI] (09:00 - 10:00) [414] [2803] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ HV</li> </ul> </li> </ul> <p>P20 Mineralne vode. Ljekovite vode. Termalne vode:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [P11 - KBC RI] (10:00 - 11:00) [414] [2803] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ HV</li> </ul> </li> </ul>		
naslovni docent Glad Marin, dipl.sanit.ing. [2803] . prof. dr. sc. Vukić Lušić Darija, dipl. sanit. ing. [414]		
<b>02.04.2025</b>		
<p>P21 Monitoring voda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [P15 - VIJEČNICA] (09:00 - 10:00) [414] [2803] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ HV</li> </ul> </li> </ul> <p>P22-P27 Otpadne vode, objekti i sustav odvodnje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [P15 - VIJEČNICA] (10:00 - 11:00) [2803] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ HV</li> </ul> </li> </ul>		
naslovni docent Glad Marin, dipl.sanit.ing. [2803] . prof. dr. sc. Vukić Lušić Darija, dipl. sanit. ing. [414]		
<b>03.04.2025</b>		
<p>P28 Uzorkovanje voda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [/] (09:00 - 11:00) [414] [2803] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ HV</li> </ul> </li> </ul>		
naslovni docent Glad Marin, dipl.sanit.ing. [2803] . prof. dr. sc. Vukić Lušić Darija, dipl. sanit. ing. [414]		
<b>04.04.2025</b>		

<p>P29 Voda za kupanje i rekreaciju (bazenske vode):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [/] (09:00 - 10:00) [414] [2803] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ HV</li> </ul> </li> </ul> <p>P30 Kakvoća mora za kupanje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [/] (10:00 - 11:00) [414] [2803] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ HV</li> </ul> </li> </ul>		
--	--	--

naslovni docent Glad Marin, dipl.sanit.ing. [2803] · prof. dr. sc. Vukić Lušić Darija, dipl. sanit. ing. [414]

#### 08.04.2025

	<p>V1-V2 Određivanje boje, mirisa, mutnoće, pH-vrijednosti i električne vodljivosti voda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [P21 NZZ]Z, Lab. III kat] (14:00 - 16:00) [2846] [2803] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ HV</li> </ul> </li> </ul> <p>V3-V4 Određivanje alkaliteta i tvrdoće u vodi za piće:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [P21 NZZ]Z, Lab. III kat] (16:00 - 18:00) [2846] [2803] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ HV</li> </ul> </li> </ul>	<p>S01 Formiranje kemijskog sastava hidrosfere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [/] (09:00 - 10:00) [414] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ HV</li> </ul> </li> </ul> <p>S02 Globalno gospodarenje pitkom vodom (stanje s vodama u svijetu, Europi i RH):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [/] (10:00 - 11:00) [414] [2803] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ HV</li> </ul> </li> </ul> <p>S03 Aktualni primjeri zagađenja vode (zagađenje Meksičkog zaljeva, ...):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [/] (11:00 - 12:00) [414] [2803] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ HV</li> </ul> </li> </ul> <p>S04 Smetnje i bolesti uzrokovane zagađenjem vode za piće:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [/] (12:00 - 13:00) [414] [2803] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ HV</li> </ul> </li> </ul>
--	---	---

naslovna docentica Cenov Arijana, dipl.sanit.ing. [2846] · naslovni docent Glad Marin, dipl.sanit.ing. [2803] · prof. dr. sc. Vukić Lušić Darija, dipl. sanit. ing. [414]

#### 09.04.2025

	<p>V5-V6 Određivanje klorida i oksidativnosti u vodi za piće:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [P21 NZZ]Z, Lab. III kat] (15:00 - 17:00) [2846] [2803] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ HV</li> </ul> </li> </ul>	<p>S05 Problem onečišćenja voda nitratima (Nitratna Direktiva):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [/] (09:00 - 10:00) [414] [2803] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ HV</li> </ul> </li> </ul> <p>S06 Cijanobakterije u vodi za piće:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [/] (10:00 - 11:00) [414] [2803] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ HV</li> </ul> </li> </ul> <p>S07 Kakvoća vode za potrebe hemodijalize:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [/] (11:00 - 12:00) [414] [2803] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ HV</li> </ul> </li> </ul> <p>S08 Biološki (prirodni) bazeni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [/] (12:00 - 13:00) [414] [2803] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ HV</li> </ul> </li> </ul>
--	---	--

naslovna docentica Cenov Arijana, dipl.sanit.ing. [2846] · naslovni docent Glad Marin, dipl.sanit.ing. [2803] · prof. dr. sc. Vukić Lušić Darija, dipl. sanit. ing. [414]

#### 10.04.2025

	<p>V7-V8 Određivanje amonijaka, nitrata i fosfata u vodi za piće:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [P21 NZZ]Z, Lab. III kat] (14:00 - 16:00) [2846] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ HV</li> </ul> </li> </ul> <p>V9-V10 Određivanje nitrata u vodi za piće:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [P21 NZZ]Z, Lab. III kat] (16:00 - 18:00) [2846] [2803] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ HV</li> </ul> </li> </ul>	<p>S09 Zagađenje voda mikroplastikom:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [/] (09:00 - 10:00) [414] [2803] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ HV</li> </ul> </li> </ul> <p>S10 Recikliranje otpadne vode:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [/] (10:00 - 11:00) [414] [2803] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ HV</li> </ul> </li> </ul> <p>S11 Zelene tehnologije u obradi vode:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [/] (11:00 - 12:00) [414] [2803] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ HV</li> </ul> </li> </ul> <p>S12 Obrada i mogućnosti zbrinjavanja mulja s uređaja otpadnih voda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [/] (12:00 - 13:00) [414] [2803] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ HV</li> </ul> </li> </ul>
--	--	---

naslovna docentica Cenov Arijana, dipl.sanit.ing. [2846] · naslovni docent Glad Marin, dipl.sanit.ing. [2803] · prof. dr. sc. Vukić Lušić Darija, dipl. sanit. ing. [414]

### 11.04.2025

	<p>V11-V12 Određivanje suspendiranih tvari i kemijske potrošnje kisika u otpadnoj vodi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [NZ]Z - Laboratorij Podrum] (14:00 - 16:00) [2803] [2846] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ HV</li> </ul> </li> </ul> <p>V13-V15 Određivanje biokemijske potrošnje kisika u otpadnoj vodi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [NZ]Z - Laboratorij Podrum] (15:00 - 18:00) [2803] [2846] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ HV</li> </ul> </li> </ul>	<p>S13 Oportunistički patogeni u vodoopskrbnim sustavima:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [/] (09:00 - 10:00) [414] [2803] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ HV</li> </ul> </li> </ul> <p>S14 Ostaci farmaceutika u vodenom okolišu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [/] (10:00 - 11:00) [414] [2803] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ HV</li> </ul> </li> </ul> <p>S15 Plan sigurnosti vode:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [/] (11:00 - 12:00) [414] [2803] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ HV</li> </ul> </li> </ul>
--	--	---

naslovna docentica Cenov Arijana, dipl.sanit.ing. [2846] · naslovni docent Glad Marin, dipl.sanit.ing. [2803] · prof. dr. sc. Vukić Lušić Darija, dipl. sanit. ing. [414]

### List of lectures, seminars and practicals:

LECTURES (TOPIC)	Number of hours	Location
P01-P02 Fizičke i kemijske osobitosti vode	2	[P07]
P03 Kruženje vode u prirodi	1	[P07]
P04-P05 Vrste voda	2	[/]
P06 Raspodjela voda	1	[/]
P07-P10 Onečišćenje voda	4	[P08]
P11 Procesi samočišćenja i pojavnost eutrofikacije	1	[/]
P12 Zakonska regulativa i interpretacija rezultata ispitivanja	1	[/]
P13 Izvorišta vode za piće i vodozahvatni objekti	1	[P20 NZZ]Z - Akvarij]
P14 Zone sanitarne zaštite	1	[P20 NZZ]Z - Akvarij]
P15-P16 Kondicioniranje vode - uobičajeni i dodatni postupci	1	[P07]
P16 Kondicioniranje vode - dodatni postupci	1	
P17-P18 Dezinfekcija vode za piće	2	[P07]
P19 Nusprodukti dezinfekcije	1	[P11 - KBC RI]

P20 Mineralne vode. Ljekovite vode. Termalne vode	1	[P11 - KBC RI]
P21 Monitoring voda	1	[P15 - VIJEĆNICA]
P22-P27 Otpadne vode, objekti i sustav odvodnje	6	[P15 - VIJEĆNICA]
P28 Uzorkovanje voda	1	[/]
P29 Voda za kupanje i rekreaciju (bazenske vode)	1	[/]
P30 Kakvoća mora za kupanje	1	[/]

EXERCISES (TOPIC)	Number of hours	Location
V1-V2 Određivanje boje, mirisa, mutnoće, pH-vrijednosti i električne vodljivosti voda	2	[P21 NZZ]Z, Lab. III kat]
V3-V4 Određivanje alkaliteta i tvrdoće u vodi za piće	2	[P21 NZZ]Z, Lab. III kat]
V5-V6 Određivanje klorida i oksidativnosti u vodi za piće	2	[P21 NZZ]Z, Lab. III kat]
V7-V8 Određivanje amonijaka, nitrita i fosfata u vodi za piće	2	[P21 NZZ]Z, Lab. III kat]
V9-V10 Određivanje nitrata u vodi za piće	2	[P21 NZZ]Z, Lab. III kat]
V11-V12 Određivanje suspendiranih tvari i kemijske potrošnje kisika u otpadnoj vodi	2	[NZ]Z - Laboratorij Podrum]
V13-V15 Određivanje biokemijske potrošnje kisika u otpadnoj vodi	3	[NZ]Z - Laboratorij Podrum]

SEMINARS (TOPIC)	Number of hours	Location
S01 Formiranje kemijskog sastava hidrosfere	1	[/]
S02 Globalno gospodarenje pitkom vodom (stanje s vodama u svijetu, Europi i RH)	1	[/]
S03 Aktualni primjeri zagađenja vode (zagađenje Meksičkog zaljeva, ...)	1	[/]
S04 Smetnje i bolesti uzrokovane zagađenjem vode za piće	1	[/]
S05 Problem onečišćenja voda nitratima (Nitratna Direktiva)	1	[/]
S06 Cijanobakterije u vodi za piće	1	[/]
S07 Kakvoća vode za potrebe hemodijalize	1	[/]
S08 Biološki (prirodni) bazeni	1	[/]
S09 Zagađenje voda mikroplastikom	1	[/]
S10 Recikliranje otpadne vode	1	[/]
S11 Zelene tehnologije u obradi vode	1	[/]
S12 Obrada i mogućnosti zbrinjavanja mulja s uređaja otpadnih voda	1	[/]
S13 Oportunistički patogeni u vodoopskrbnim sustavima	1	[/]
S14 Ostaci farmaceutika u vodenom okolišu	1	[/]
S15 Plan sigurnosti vode	1	[/]

**EXAM DATES (final exam):**

1.	05.05.2025.
2.	19.05.2025.
3.	10.07.2025.
4.	08.09.2025.