

Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci

Kolegij: Higijena voda

Voditelj: izv.prof.dr.sc. Darija Vukić Lušić, dipl.sanit.ing.

Katedra: Katedra za zdravstvenu ekologiju

Studij: Diplomski studij "Sanitarno inženjerstvo"

Godina studija: 1. godina

Akadska godina: 2020/2021

### IZVEDBENI NASTAVNI PLAN

Podaci o kolegiju (kratak opis kolegija, opće upute, gdje se i u kojem obliku organizira nastava, potreban pribor, upute o pohađanju i pripremi za nastavu, obveze studenata i sl.):

Kolegij Higijena voda je obvezni kolegij na prvoj godini diplomskog studija Sanitarnog inženjerstva i sastoji se od 30 sati predavanja, 15 sati seminara i 15 sati vježbi, ukupno 60 sati (5 ECTS). Kolegij se izvodi u predavaonici Nastavnog Zavoda za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije kao i u laboratoriju Odsjeka za kontrolu voda za piće i voda u prirodi, Nastavnog Zavoda za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije.

Ciljevi kolegija su 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. Osnovni cilj je osposobiti studenata za sudjelovanje u procesu osiguranja zdravstveno ispravne vode za piće.

Cilj je osposobiti studente da samostalno ili timski pripremaju i predlažu programe kojima bi se kontrolirali čimbenici iz okoliša koji utječu na kakvoću i zdravstvenu ispravnost vode, te obavljaju nadzor i procjenu učinkovitosti provedenih mjera.

Očekivani ishodi učenja za predmet

Kognitivna domena –ZNANJE

1. Opisati građu molekule vode, osnovne fizikalne, kemijske, biološke i senzorske karakteristike, nabrojati faze hidrološkog ciklusa, prepoznati vrste vode koji se koriste kao izvori vode za piće, opisati raspodjelu vode na zemlji i klimatske faktore koji utječu na tu raspodjelu.
2. Navesti vrste i izvore onečišćenja vode u prirodi i vode za ljudsku potrošnju. Nabrojati fizikalne, kemijske i biološke procese samočišćenja voda.
3. Opisati uvjete nastajanja izvorišta, vrste izvorišta, podjelu izvorišta.
4. Opisati dezinfekciju vode: svrha, načini, preparati. Nabrojati najčešće postupke, nusprodukte i rizike za zdravlje.
5. Definirati prirodne mineralne, prirodne izvorske vode, lijekovite i termalne vode.
6. Identificirati vrste otpadnih voda, opisati pročišćavanje otpadnih voda, sustav odvodnje, osobitosti obrade tehnoloških otpadnih voda (prehrambena industrija, prerada nafte, ...).

7. Iskazati način definiranja i provođenja monitoringa kakvoće voda
8. Utvrditi svrhu uzorkovanja, analizirati plan uzorkovanja, opisati način uzorkovanja.
9. Identificirati vrste voda za rekreaciju. Opisati monitoring kakvoće mora za kupanje. Raščlaniti profil plaža, prosuditi elemente procjene rizika onečišćenja.
10. Interpretirati postojeću zakonsku legislativu (hrvatska, europska i svjetska)

#### Psihomotorička domena – VJEŠTINE

1. Objasniti način provođenja sanitarnog nadzora nad tehničkim dijelom vodoopskrbnog objekta i okolinom
2. Provesti analizu rezultata kakvoće mora za jednu ispitnu lokaciju u PGŽ (Nacionalna baza podataka o kakvoći mora za kupanje)
3. Tijekom vježbi samostalno provesti osnovne fizikalno-kemijske analize vode
4. Samostalno provesti izračun rezultata provedenih analiza iz sirovih podataka (Vježbe)
5. Objasniti rezultate dobivene analizom uzoraka na vježbama
6. Izvesti prezentaciju tematskog seminara pred grupom slušatelja

#### Način izvođenja nastave:

- ✓ Predavanja
- ✓ Seminari (tematski seminari)
- ✓ Vježbe
- ✓ Konzultacije

Predviđeno vrijeme trajanja nastave su ukupno 4 tjedna.

#### Pristup učenju i poučavanju u predmetu:

- ✓ *Predavanja* imaju za cilj sveobuhvatno predstaviti osnovne karakteristike vode, dok se na seminarima obrađuju odabrani primjeri. S tim u vezi student predavanja treba pratiti s razumijevanjem i usvojena saznanja nastojati primijeniti tijekom seminara.
- ✓ U okviru *tematskih seminara* student samostalno ili u grupi s drugim studentima analizira problem odabran za temu seminara. Od studenta se očekuje prethodna temeljita priprema uz korištenje ponuđene literature i/ili literature koju će samostalno pronaći u različitim izvorima. Obaveza studenta je napisati seminarski rad na zadanu temu, te istu izložiti pred grupom studenata. Tijekom izlaganja seminara u vidu prezentacije, očekuje se aktivno sudjelovanje studenata u raspravi.
- ✓ U okviru vježbi nastavnik pokazuje te nadzire aktivno sudjelovanje studenata u izvođenju vježbi. Nastavnici sa studentima ravnopravno razgovaraju o specifičnostima izvođenja pojedine vježbe.

Tijekom nastave održat će se obvezni kolokvij iz vježbi, dva parcijalna ispita te na kraju nastave usmeni ispit. Izvršavanjem svih nastavnih aktivnosti te pristupanjem obaveznom kolokviju i završnom pismenom ispitu student stječe 5 ECTS bodova.

#### Popis obvezne ispitne literature:

- ✓ Nastavni materijali sa predavanja
- ✓ Tedeschi S.: Zaštita voda, HDGI, Zagreb, 1997. (Udžbenik)
- ✓ Valić F. (ur): Zdravstvena ekologija, Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 1990 (Udžbenik)
- ✓ Revidirana EU Direktiva o kvaliteti vode namijenjene za ljudsku potrošnju
- ✓ NN 66/2019 Zakon o vodama
- ✓ NN 56/2013, 64/2015, 104/17, 115/18, 16/20 Zakon o vodi za ljudsku potrošnju
- ✓ NN 96/19 Uredba o standardu kakvoće voda
- ✓ NN 125/2017 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
- ✓ NN 85/2019 Pravilnik o prirodnim mineralnim, prirodnim izvorskim i stolnim vodama
  - ✓ NN 59/2020\_Pravilnik o sanitarno-tehničkim i higijenskim uvjetima bazenskih kupališta te o zdravstvenoj ispravnosti bazenskih voda
  - ✓ NN 73/2008 Uredba o kakvoći mora za kupanje

Navedena literatura su nastavni materijali dostupni kod nastavnika, knjige dostupne u Sveučilišnoj knjižnici, materijali dostupni na web portalima nadležnih institucija u Republici Hrvatskoj, a predstavljaju širu osnovu za savladavanje predmetnog gradiva.

Popis dopunske literature:

- ✓ Zbornici radova znanstveno-stručnog skupa „Voda i javna vodoopskrba“ u organizaciji Hrvatskog Zavoda za javno zdravstvo i županijskih Zavoda za javno zdravstvo
- ✓ Zbornici radova „Hrvatske konferencije o vodama“ u organizaciji Hrvatskih voda
- ✓ Zbornici radova skupa „Voda za sve“ u organizaciji Prehrambeno-tehnološkog fakulteta Osijek
- ✓ Frece, Markov: Uvod u mikrobiologiju i fizikalno-kemijsku analizu voda, Inštitut za sanitarno inženjerstvo, Slovenija, 2015

Dopunska literatura dostupna je kod nastavnika i služi za upotpunjavanje predmetnog gradiva i koristi se sukladno potrebi, odnosno posebnim naputcima nastavnika.

NASTAVNI PLAN:

Popis predavanja:

P1-P2: Fizičke i kemijske osobitosti vode  
 P3: Kruženje vode u prirodi  
 P4-5: Vrste voda  
 P6: Raspodjela voda  
 P7-P10: Onečišćenja u vodama  
 P11: Procesi samočišćenja i pojavnost eutrofikacije  
 P12: Zakonska regulativa  
 P13: Izvorišta vode za piće i vodozahvatni objekti  
 P14: Zone sanitarne zaštite  
 P15: Kondicioniranje vode - uobičajeni postupci  
 P16: Kondicioniranje vode - dodatni postupci  
 P17-P18: Dezinfekcija vode za piće  
 P19: Nusprodukti dezinfekcije  
 P20: Mineralne vode. Ljekovite vode. Termalne vode  
 P21: Monitoring voda  
 P22-P27: Otpadne vode, objekti i sustav odvodnje  
 P28: Uzorkovanje voda  
 P29: Voda za kupanje i rekreaciju (bazenske vode)  
 P30: Kakvoća mora za kupanje

Popis seminara:

S1: Formiranje kemijskog sastava hidrosfere  
 S2: Globalno gospodarenje pitkom vodom (stanje s vodama u svijetu, Europi i RH) S3:  
 Aktualni primjeri zagađenja vode (Zagađenje Meksičkog zaljeva, ...)  
 S4: Smetnje i bolesti uzrokovane zagađenjem vode za piće S5:  
 Problem onečišćenja voda nitratima (Nitratna Direktiva) S6:  
 Cijanobakterije u vodi za piće

S7: Kakvoća vode za potrebe hemodijalize  
S8: "Watch list" nove Direktive o prioritetnim tvarima u području vodne politike  
S9: Zagađenje voda mikroplastikom  
S10: Recikliranje otpadne vode  
S11: Zelene tehnologije u obradi vode  
S12: Obrada i mogućnosti zbrinjavanja mulja s uređaja otpadnih voda  
S13: Crne i sive otpadne vode  
S14: Ostaci farmaceutika u vodenom okolišu  
S15: Plan sigurnosti vode

#### Popis vježbi:

Vježbe iz kolegija Higijena vode izvode u laboratoriju Odsjeka za kontrolu voda za piće i voda u prorodi Nastavnog Zavoda za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije.

Prije pristupa vježbama studenti su dužni usvojiti teorijsko znanje koje će izvoditi praktično.

V1,V2: Određivanje boje, mirisa, mutnoće, pH-vrijednosti i električne vodljivosti voda  
V3,V4: Određivanje alkaliteta i tvrdoće vode  
V5,V6: Određivanje klorida i oksidativnosti u vodi  
V7,V8: Određivanje amonijaka, nitrita i fosfata u vodama  
V9,V10: Određivanje nitrata  
V11, V12: Postupci analize otpadnih voda: Određivanje suspendiranih tvari i kemijske potrošnje kisika  
V13,V14,V15: Postupci analize otpadnih voda: Određivanje biokemijske potrošnje kisika

#### Obveze studenata:

Obaveze studenata i studentica:

- ✓ 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: prethodno proučiti zadanu literaturu; pripremu prezentacije sadržaja pročitane teksta; aktivno sudjelovati u raspravi unutar seminarske grupe.
- ✓ aktivno sudjelovati u raspravi unutar seminarske grupe.

Ispit (način polaganja ispita, opis pisanog/usmenog/praktičnog dijela ispita, način bodovanja, kriterij ocjenjivanja):

Vrednovanje obaveza studentica i studenata:  
Ocjenjivanje studenata provodi se prema važećem Pravilniku o studijima Sveučilišta u Rijeci te prema Pravilniku o ocjenjivanju studenata na Medicinskom fakultetu u Rijeci (usvojenom na Fakultetskom vijeću Medicinskog fakulteta u Rijeci 12.06.2018. g.).  
Rad studenata se vrednuje i ocjenjuje tijekom izvođenja nastave te na završnom ispitu. Od ukupno 100 bodova, tijekom nastave student može ostvariti 50 bodova a na završnom ispitu 50 bodova.  
Ocjenjivanje studenata vrši se primjenom ECTS (A-F) i brojčanog sustava (1-5). Ocjenjivanje u ECTS sustavu izvodi se prema kriteriju ocjenjivanja iz Odluke o izmjenama i dopunama pravilnika o studijima Sveučilišta u Rijeci, članak 29.  
Od maksimalnih 50 ocjenskih bodova koje je moguće ostvariti tijekom nastave, student mora sakupiti minimum 50% i više ocjenskih bodova od ocjenskih bodova koje je bilo moguće steći tijekom nastave kroz oblike kontinuiranog praćenja i vrednovanja studenata sukladno pravilniku i/ili studijskom programu sastavnice, mogu pristupiti završnom ispitu. Studenti koji su tijekom nastave ostvarili od 0 do 49,9% ocjenskih bodova od ocjenskih bodova koje je bilo moguće steći tijekom nastave kroz oblike kontinuiranog praćenja i vrednovanja

studenta sukladno pravilniku/ili studijskom programu sastavnice ocjenjuju se ocjenom F (neuspješan), ne mogu steći ECTS bodove i moraju ponovo upisati predmet.

*Pohađanje nastave*

Student može izostati s 30% nastave isključivo zbog zdravstvenih razloga što opravdava liječničkom ispričnicom. Nazočnost na predavanjima i vježbama je obvezna. Nadoknada vježbi je moguća uz prethodni dogovor s voditeljem.

Ukoliko student opravdano ili neopravdano izostane s više od 30% nastave, ne može nastaviti praćenje kolegija te gubi mogućnost izlaska na završni ispit. Time je prikupio 0 ECTS bodova i ocijenjen je ocjenom F. Cjeloviti sustav vrednovanja u kolegiju „Higijena voda“ prikazan je u Tablici 1.

Tablica 1 Cjeloviti sustav vrednovanja

	Udio u ECTS bodovima	Ishod i učenja	Aktivnost studenta	Vrednovanje	Maksimalan broj ocjenskih bodova (minimalan broj po aktivnosti)		
Pohađanje nastave	1,4	1-10					
Seminarski radovi	0,7	2 4 5 6 10	Student tijekom kolegija treba napisati i prezentirati (PPT) jedan seminarski zadatak	RUBRIKE su razrađene za svaki zadatak	20 (10)		
Vježbe	0,4	9	Kolokvij - vježbe	Bodovi na kolokviju se pretvaraju u ocjenske bodove	10 (5)		
Kontinuiran provjera znanja - parcijalni ispiti	0,7	1-10	2 parcijalna ispita	Bodovi na parcijalnom ispitu se pretvaraju u ocjenske bodove. Svaki parcijalni ispit nosi max 10 bodova.	20 (10)		
Završni ispit	1,8	1-10	Usmeni ispit	Odgovori se boduju. Student na ispitu mora ostvariti min. 50 % (25 bodova)	50 (25)		
UKUPNO	5	100	Sve gore navedeno	ECTS ocjena	% ocjene	Brojčana ocjena	100 (50)
				A	90 – 100 %	5 (izvrstan)	
				B	75 – 89,9 %	4 (vrlo dobar)	
				C	60 – 74,9 %	3 (dobar)	
				D	50 – 59,9 %	2 (dovoljan)	
F	0 – 49,9 %	1 (nedovoljan)					

Vrednovanje obaveza studentica i studenata:

#### 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 10 bodova, a za izlaganje rada pred ostalim kolegama studentima maksimalno 10 bodova, što ukupno zajedno čini maksimalno 20 bodova.

Kriteriji za dodjeljivanje bodova prikazani su u Tablicama 2 i 3.

##### 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 2 prikazani su elementi evaluacije i raspodjela bodova, za koje studenti mogu dobiti maksimalno 20 bodova.

Tablica 2 Kriteriji dodjele bodova za pisanje seminarskog rada

PISANJE SEMINARSKOG RADA	Maksimalno bodova
1. UVOD	maks. 2 boda
2. OPIS	maks. 2 boda
3. ANALIZA I USPOREDBA	maks. 2 boda
4. ZAKLJUČAK I KRITIČKI OSVRT	maks. 3 boda
5. POŠTIVANJE UPUTA O STRUKTURIRANJU RADA	maks. 1 boda
UKUPNO	10 bodova

##### Izlaganje seminarskog rada

Za izlaganje seminarskog rada student mora pridržavati dogovorenog vremena izlaganja.

U Tablici 3 prikazani su elementi evaluacije i raspodjela bodova za koje studenti mogu dobiti maksimalno 10 bodova.

Tablica 3 Kriteriji dodjele bodova za prezentaciju seminarskog rada

PREZENTACIJA SEMINARSKOG RADA	Maksimalno bodova
1. Angažiranost studenta u prikupljanju i način iznošenja informacija	maks. 2 boda
2. Cjelovitost i točnost iznesenih informacija	maks. 2 boda
3. Uključenost u analizu problema, donošenje zaključaka i njihova povezanost	maks. 3 boda
4. Obim korištene literature	maks. 2 boda
5. Način prezentacije	maks. 1 bod
UKUPNO	10 bodova

#### 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 10 bodova. Kriterij za dobivanje bodova je 50% točno riješenih zadataka. Student ne stječe bodove u slučaju rješavanja testa ispod propisanog praga.

Bodovi se u ocjenke bodove pretvaraju na način prikazan u Tablici 4.

Tablica 4 Pretvaranje bodova na kolokviju iz vježbi u ocjenske bodove

BODOVI NA KOLOKVIJU	OCJENSKI BODOVI
0-14	0
15-16	5
17-18	6
19-20	6,5
21-22	7
23-24	7,5
25-26	8
27	8,5
28	9
29	9,5
30	10

#### PARCIJALNI ISPITI

Na parcijalnim ispitima se provjerava znanje iz gradiva, stečeno kroz sve do tada održane oblike nastave (predavanja i seminari).

Studenti su obavezni položiti dva pismena parcijalna ispita, za koje za svaki mogu dobiti maksimalno 10 bodova, što je ukupno maksimalno 20 bodova. Svaki se parcijalni ispit sastoji od kombinacije zadataka višestrukog izbora i esejskih zadataka. Kod zadataka višestrukog izbora svako pitanje ili tvrdnja ima pet ponuđenih odgovora, od kojih više njih može biti točno.

Bodovi se u ocjenske bodove pretvaraju na način prikazan u Tablici 5. Kriterij za dobivanje bodova je 50% točno riješenih zadataka (odluka Katedre). Student ne stječe bodove u slučaju rješavanja testa ispod propisanog praga.

Tablica 5 Pretvaranje bodova na parcijalnom ispitu u ocjenske bodove

BODOVI NA KOLOKVIJU	OCJENSKI BODOVI
0-14	0
15-16	5
17-18	6
19-20	6,5
21-22	7
23-24	7,5
25-26	8
27	8,5



28	9
29	9,5
30	10

Svaki parcijalni ispit ima jedan popravni rok za studente koji nisu zadovoljili na parcijalnom ispitu ili za studente koji nisu pristupili parcijalnom ispitu iz opravdanih razloga. Na popravni rok može izaći i student koji želi povećati ukupni broj bodova, ali se tada briše njegov prijašnji rezultat te se kao konačan uzima onaj kojeg je ostvario na popravnom roku (odluka Katedre).

Redoviti parcijalni ispiti se održavaju u tijeku nastave, a izlazak na popravak parcijalnog ispita je moguć nakon završene redovite nastave i određuje se prema mogućnostima i u dogovoru s ostalim predmetima.

## ZAVRŠNI ISPIT

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 Tablicama 6 i 7.

Tablica 6 Vrednovanje pitanja u usmenom dijelu završnog ispita

OB	
5-6	zadovoljava minimalne kriterije
7	zadovoljavajući, ali sa znatnim nedostacima
8	prosječan s primjetnim pogreškama
9	iznadprosječan, s ponekom pogreškom
10	izniman odgovor

Tablica 7 Ukupno vrednovanje usmenog dijela završnog ispita

Ocjena	OB
dovoljan (2)	25-31
dobar (3)	32-38
vrlo dobar (4)	39-45
izvrstan (5)	46-50

ZAVRŠNA OCJENA oblikuje se na način da se ocjenskim bodovima ostvarenim tijekom nastave pridružuju bodovi ostvareni na završnom ispitu. Ocjenjivanje studenata na temelju konačnog uspjeha obavlja se na način prikazan u Tablici 8.

Tablica 8 Ocjenjivanje studenata na temelju konačnog uspjeha

Kriterij	Brojčana ocjena	ECTS ocjena
90 - 100%	5 (izvrstan)	A
75 - 89,9%	4 (vrlo dobar)	B
60 - 74,9%	3 (dobar)	C
50 - 59,9%	2 (dovoljan)	D
0 - 49,9%	1 (nedovoljan)	F

Student ima pravo odbiti pozitivnu ocjenu. U slučaju prihvaćanja nedovoljne ocjene smatra se da je iskoristio jedan od tri moguća izlaska na ispit.

Mogućnost izvođenja nastave na stranom jeziku:

Nije predviđeno izvođenje nastave na stranom jeziku.

Ostale napomene (vezane uz kolegij) važne za studente:

Nastavni sadržaji i sve obavijesti vezane uz kolegij kao i ispitni termini nalaze se na mrežnim stanicama Katedre za zdravstvenu ekologiju.

SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE (za akademsku 2020./2021. godinu)  
29.3. – 16.4.2021.

Datum	Predavanja (vrijeme i mjesto)	Seminari	Vježbe	Nastavnik
29/3/2021	P1-P3 (09-12 h, NZZJZ, 5. kat)	///	///	izv.prof.dr.sc. Darija Vukić Lušić, dipl.sanit.ing.
30/3/2021	P4-P6 (09-12 h, NZZJZ, 5. kat)	///	///	izv.prof.dr.sc. Darija Vukić Lušić, dipl.sanit.ing.
31/3/2021	P7-P9 (09-12 h, NZZJZ, 5. kat)	///	///	izv.prof.dr.sc. Darija Vukić Lušić, dipl.sanit.ing.
1/4/2021	P10-P12 (09-12 h, NZZJZ, 5. kat)	///	///	izv.prof.dr.sc. Darija Vukić Lušić, dipl.sanit.ing.
2/4/2021	P13-P15 (09-12 h, NZZJZ, 5. kat)	///	///	izv.prof.dr.sc. Darija Vukić Lušić, dipl.sanit.ing.
6/4/2021	P16-P19 (09-12 h, NZZJZ, 5. kat)	///	///	izv.prof.dr.sc. Darija Vukić Lušić, dipl.sanit.ing.
7/4/2021	P20-P23 (09-12 h, NZZJZ, 5. kat)	///	///	izv.prof.dr.sc. Darija Vukić Lušić, dipl.sanit.ing.
8/4/2021	P24-P27 (09-13 h, NZZJZ, 5. kat)	///	///	izv.prof.dr.sc. Darija Vukić Lušić, dipl.sanit.ing.
9/4/2021	P28-P30 (09-14 h, NZZJZ, 5. kat)	///	///	izv.prof.dr.sc. Darija Vukić Lušić, dipl.sanit.ing.
12/4/2021		S1-S4 (9-13 h, NZZJZ, 5. kat)	V1-V4 (13-16 h lab NZZJZ, 3. kat) G1 V1-V4 (13-16 h lab NZZJZ, 3. kat) G2 V1-V4 (16-18 h lab NZZJZ, 3. kat) G3	S: izv.prof.dr.sc. Darija Vukić Lušić, dipl.sanit.ing. V: dr.sc. Marin Glad, dipl.sanit.ing V: mr.sc. Vanda Piškur, dipl.sanit.ing.
13/4/2021	///	S5-S8 (09-13 h, NZZJZ, 5. kat)	V1-V4 (13-16 h lab NZZJZ, 3. kat) G1 V1-V4 (13-16 h lab NZZJZ, 3. kat) G2 V1-V4 (16-18 h lab NZZJZ, 3. kat) G3	S: izv.prof.dr.sc. Darija Vukić Lušić, dipl.sanit.ing. V: dr.sc. Marin Glad, dipl.sanit.ing V: mr.sc. Vanda Piškur, dipl.sanit.ing.
14/4/2021	///	S9-S12 (09-13 h, NZZJZ, 5. kat)	V1-V4 (13-16 h lab NZZJZ, 3. kat) G1 V1-V4 (13-16 h lab NZZJZ, 3. kat) G2 V1-V4 (16-18 h lab NZZJZ, 3. kat) G3	S: izv.prof.dr.sc. Darija Vukić Lušić, dipl.sanit.ing. V: dr.sc. Marin Glad, dipl.sanit.ing V: mr.sc. Vanda Piškur, dipl.sanit.ing.
15/4/2021	///	S13-S15 (09-12 h, NZZJZ, 5. kat)	V1-V4 (13-16 h lab NZZJZ, 3. kat) G1 V1-V4 (13-16 h lab NZZJZ, 3. kat) G2 V1-V4 (16-18 h lab NZZJZ, 3. kat) G3	S: izv.prof.dr.sc. Darija Vukić Lušić, dipl.sanit.ing. V: dr.sc. Marin Glad, dipl.sanit.ing V: mr.sc. Vanda Piškur, dipl.sanit.ing.

16/4/2021	///	///	V1-V4 (13-16 h lab NZZJZ, 3. kat) G1 V1-V4 (13-16 h lab NZZJZ, 3. kat) G2 V1-V4 (16-18 h lab NZZJZ, 3. kat) G3	V: dr.sc. Marin Glad, dipl.sanit.ing S: izv.prof.dr.sc. Darija Vukić Lušić, dipl.sanit.ing. Vanda Piškur, dipl.sanit.ing.
-----------	-----	-----	---	--

POPIS PREDAVANJA, SEMINARA I VJEŽBI

	PREDAVANJA (tema predavanja)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
P1-P2	Fizičke i kemijske osobine vode	2	NZZJZ, 5 kat, velika pred.
P3	Kruženje vode u prirodi	1	NZZJZ, 5 kat, velika pred.
P4-P5	Vrste voda	2	NZZJZ, 5 kat, velika pred.
P6	Raspodjela voda	1	NZZJZ, 5 kat, velika pred.
P7-P10	Onečišćenja u vodama	4	NZZJZ, 5 kat, velika pred.
P11	Procesi samočišćenja i pojavnost eutrofikacije	1	NZZJZ, 5 kat, velika pred.
P12	Zakonska regulativa	1	NZZJZ, 5 kat, velika pred.
P13	Izvorišta vode za piće i vodozahvatni objekti	1	NZZJZ, 5 kat, velika pred.
P14	Zone sanitarne zaštite	1	NZZJZ, 5 kat, velika pred.
P15	Kondicioniranje vode – uobičajeni postupci	1	NZZJZ, 5 kat, velika pred.
P16	Kondicioniranje vode za piće – dodatni postupci	1	NZZJZ, 5 kat, velika pred.
P17-P18	Dezinfekcija vode za piće	2	NZZJZ, 5 kat, velika pred.
P19	Nusprodukti dezinfekcije	1	NZZJZ, 5 kat, velika pred.
P20	Mineralne vode. Ljekovite vode. Termalne vode	1	NZZJZ, 5 kat, velika pred.
P21	Monitoring voda	1	NZZJZ, 5 kat, velika pred.
P22-P27	Otpadne vode, objekti i sustav odvodnje	6	NZZJZ, 5 kat, velika pred.
P28	Uzorkovanje voda	1	NZZJZ, 5 kat, velika pred.
P29	Voda za kupanje i rekreaciju (bazenske vode)	1	NZZJZ, 5 kat, velika pred.
P30	Kakvoća mora za kupanje	1	NZZJZ, 5 kat, velika pred.
	Ukupan broj sati predavanja	30	

	SEMINARI (tema seminara)	Br. sati nastave	Mjesto održavanja
S1	Formiranje kemijskog sastava hidrosfere	1	NZZJZ, 5 kat, velika pred.
S2	Globalno gospodarenje pitkom vodom (stanje s vodama u svijetu, Europi i RH)	1	NZZJZ, 5 kat, velika pred.
S3	Aktualni primjeri zagađenja vode (Zagađenje Meksičkog zaljeva, ...)	1	NZZJZ, 5 kat, velika pred.
S4	Smetnje i bolesti uzrokovane zagađenjem vode za piće	1	NZZJZ, 5 kat, velika pred.
S5	Problem onečišćenja voda nitratima (Nitratna Direktiva)	1	NZZJZ, 5 kat, velika pred.
S6	Cijanobakterije u vodi za piće	1	NZZJZ, 5 kat, velika pred.
S7	Kakvoća vode za potrebe hemodijalize	1	NZZJZ, 5 kat, velika pred.
S8	"Watch list" nove Direktive o prioritetnim tvarima u području vodne politike	1	NZZJZ, 5 kat, velika pred.
S9	Zagađenje voda mikroplastikom	1	NZZJZ, 5 kat, velika pred.
S10	Recikliranje otpadne vode	1	NZZJZ, 5 kat, velika pred.
S11	Zelene tehnologije u obradi vode	1	NZZJZ, 5 kat, velika pred.
S12	Obrada i mogućnosti zbrinjavanja mulja s uređaja otpadnih voda	1	NZZJZ, 5 kat, velika pred.
S13	Crne i sive otpadne vode	1	NZZJZ, 5 kat, velika pred.
S14	Ostaci farmaceutika u vodenom okolišu	1	NZZJZ, 5 kat, velika pred.
S15	Plan sigurnosti vode	1	NZZJZ, 5 kat, velika pred.
	Ukupan broj sati seminara	15	

	VJEŽBE (tema vježbe)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
V1, V2	Određivanje boje, mirisa, mutnoće, pH-vrijednosti i električne vodljivosti voda	2	NZZJZ, 3 kat, laboratorij
V3, V4	Određivanje alkaliteta i tvrdoće vode	2	NZZJZ, 3 kat, laboratorij
V5, V6	Određivanje klorida i oksidativnosti u vodi	2	NZZJZ, 3 kat, laboratorij
V7, V8	Određivanje amonijaka, nitrita i fosfata u vodama	2	NZZJZ, 3 kat, laboratorij
V9, V10	Određivanje nitrata	2	NZZJZ, 3 kat, laboratorij
V11, V12	Postupci analize otpadnih voda: Određivanje suspendiranih tvari i kemijske potrošnje kisika	2	NZZJZ, podrum, laboratorij
V13, V14, V15	Postupci analize otpadnih voda: Određivanje biokemijske potrošnje kisika	3	NZZJZ, podrum, laboratorij
	Ukupan broj sati vježbi	15	

	ISPITNI TERMINI (završni ispit)
1.	3/5/2021
2.	21/5/2021
3.	9/7/2021

4.	9/9/2021
----	----------