

Medicinski fakultet u Rijeci

## IZVEDBENI NASTAVNI PLAN 2024/2025

Za kolegij

### Higijena zraka

Studij:	<b>Sanitarno inženjerstvo (R)</b> Sveučilišni diplomski studij
Katedra:	<b>Katedra za zdravstvenu ekologiju</b>
Nositelj kolegija:	<b>doc. dr. sc. Linšak Željko, dipl. sanit. ing.</b>
Godina studija:	<b>1</b>
ECTS:	<b>3.5</b>
Stimulativni ECTS:	<b>0 (0.00%)</b>
Strani jezik:	<b>Ne</b>

## **Podaci o kolegiju:**

Kolegij Higijena zraka je obvezni predmet na I. godini diplomskog sveučilišnog studija Sanitarnog inženjerstva koji se održava u I semestru. Izvršavanjem svih nastavnih aktivnosti te polaganjem završnog ispita student stječe 3,5 ECTS bodova. Cilj kolegija je upoznavanje s karakteristikama onečišćujućih tvari u zraku, njihovim izvorima i ponorima u atmosferi te zakonskim propisima o kvaliteti zraka. Studenti će biti osposobljeni za utvrđivanje i procjenu negativnih učinaka onečišćenog zraka na zdravlje stanovništva, odnosno za predlaganje mjera za smanjenje emisija onečišćujućih tvari u zrak iz pojedinih izvora. Kroz obavljanje vježbi studenti se neposredno upoznaju sa metodama mjerenja parametara onečišćenja zraka i izvještaja o mjerenju.

## **Popis obvezne ispitne literature:**

- M. Kaštelan Macan, M. Petrović: Kemija okoliša, HDKI, 2013
- Penzar B. i sur: Meteorologija za korisnike, Školska knjiga, Zagreb, 1996
- Valić F. Zdravstvena ekologija, Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2001
- Zakon o zaštiti zraka
- Kvaliteta zraka na području Primorsko-goranske županije: Objedinjeni izvještaj za razdoblje 01.01. - 31.12.2023.
- Priručnik za studente medicine Zdravstvena ekologija – Medicinski fakultet – Poglavlje - 1 – Higijena zraka  
<https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:184:518665>

## **Popis dopunske literature:**

## **Nastavni plan:**

### **Predavanja popis (s naslovima i pojašnjenjem):**

#### **P 1 Uvod, Pregled kolegija**

Upoznavanje studenata s osnovnim značajkama kolegija, način izvedbe i provjere znanja. Upoznavanje studenata s povijesnim pregledom onečišćenja zraka.

#### **P2 Fizikalno stanje atmosfere**

Usvojiti znanje o visinskom profilu atmosfere. Naučiti povezanost kretanja zračnih masa sa stvaranjem vremena.

#### **P 3 Osnovne onečišćujuće tvari u zraku**

Spoznati najčešće polutante u atmosferi. Znati razlikovati polutante prema načinu ulaska u atmosferu.

#### **P4 Izvori onečišćenja zraka**

Usvojiti znanja o različitim izvorima onečišćenja zraka. Shvatiti potrebu praćenja emisija zagađujućih tvari u atmosferu. Znati uočiti mjere za smanjenje onečišćenja zraka.

#### **P5 Metode mjerenja onečišćenja zraka**

Upoznati studente s metodama mjerenja imisijskih koncentracija. Informirati studente o načinu odabira metode sukladno svrsi.

#### **P6 Lokalni i regionalni problemi onečišćenja zraka**

Razlikovati nastajanje smoga ovisno o meteorološkim uvjetima: reducirajući i oksidativni. Znati objasniti pojavu kiselih kiša te izračunati taloženje na površinu. Usvojiti korištenje kritičnog opterećenje za pojedina područja.

#### **P7 Globalni problemi onečišćenja zraka**

Naučiti koji uzroci vode do pojave efekta staklenika. Znati procese koji vode do razgradnje stratosferskog ozona. Uočiti vremenski tijek tih pojava.

#### **P8 Utjecaj onečišćenja zraka na okoliš**

Usvojiti znanja o utjecaju onečišćenja zraka na materijale. Naučiti prepoznavati utjecaj onečišćenja zraka na vegetaciju. Usvojiti važnost biomonitoringa u praćenju stanja okoliša

#### **P9 Utjecaj onečišćenja zraka na ljudsko zdravlje**

Razlikovati polutante prema načinu djelovanja na organizam. Usvojiti važnost epidemioloških studija pri praćenju utjecaja zagađenja zraka na čovjeka. Upoznati se s primjerima utjecaja onečišćenja zraka na zdravlje stanovnika Primorsko-goranske županije.

#### **P10 Legislativa i međunarodne obveze**

Usvojiti način korištenja literature iz područja zakonske regulative koja definira kvalitetu zraka na lokalnoj razini. Upoznati se s međunarodnim pravnim okvirima kojima se nastoji smanjiti onečišćenje zraka, kako na lokalnoj, tako i na regionalnoj i globalnoj razini.

### **Vježbe popis (s naslovima i pojašnjenjem):**

#### **V1. Uzorkovanje zraka za potrebe mikrobiološke analize i mikrobiološka analiza zraka**

Studenti se upoznaju sa uređajem za uzorkovanje zraka za potrebe mikrobiološke analize MAS 100 i mikrobiološkom analizom zraka na ukupan broj bakterija, kvasce i plijesni.

#### **V2. Određivanje emisija u zrak iz stacionarnih izvora**

Studenti se upoznaju sa uređajem za mjerenje emisija onečišćujućih tvari u zrak kod uređaja s promjenjivim i nepromjenjivim uvjetima te vrše mjerenje i pišu izvještaj.

### **V3. Upoznavanje s volumetrijskim aparatom**

Studenti se upoznaju s volumetrijskim aparatom za uzorkovanje zraka, uzorci kojeg se koriste za analizu polutanata manuelnom metodom.

### **V4. Određivanje koncentracije sumporova dioksida acidimetrijskom metodom**

Student se upoznaje sa uzorkovanjem i analizom zraka acidimetrijskom metodom, te volumetrijskim aparatom i određivanjem sadržaja dima reflektometrijskom metodom.

### **V5. Analiza satnih koncentracija dva odabrana polutanta dobivenih analizatorom**

Studentima se upoznaje sa radom sistema za automatsko prikupljanje i obradu podataka, te dobivaju satne koncentracije dva polutanta, koje trebaju obraditi, usporediti s graničnim vrijednostima te prikazati grafički.

## **Obveze studenata:**

Studenti su obavezni redovito pohađati i aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave. Student nije izvršio svoje obveze propisane studijskim programom ukoliko je izostao više od 30% nastavnih sati svih oblika nastave (predavanje, vježbi) prema Pravilniku o ocjenjivanju studenata na Medicinskom fakultetu u Rijeci.

Studenti je obavezan izvršiti laboratorijske vježbe i napisati Izvještaj o njima. Prema preporuci Sveučilišta student može odbiti pozitivnu ocjenu na ispitu ali pri tome mora potpisati obrazac kojim prihvaća nedovoljnu ocjenu uz iskorišten jedan od tri moguća izlaska na ispit. Kolokvij je također moguće ponavljati ali će termin biti definiran sa voditeljem kolegija.

## **Ispit (način polaganja ispita, opis pisanog/usmenog/praktičnog dijela ispita, način bodovanja, kriterij 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. Od ukupno 100 bodova, tijekom nastave student može ostvariti 70 bodova, a na završnom ispitu 30 bodova.

I. Tijekom nastave vrednuje se (maksimalno do 70 bodova):

Ocjenske bodove (maksimalno 70 bodova) student tijekom nastave stječe na slijedeći način:

- vježbe (do 30 bodova) – prag prolaza na vježbama je 50% a bodovi ispod praga se ne daju.
- obvezni pismeni kolokvij (do 40 bodova) – prag prolaza na kolokviju je 50% a bodovi za riješen test ispod praga se ne daju.

VJEŽBE (do 30 bodova) – prag prolaza na vježbama je 50% a bodovi ispod praga se ne daju.

Studenti koji su opravdano izostali s vježbi ili koji u prvom pokušaju ne zadovolje vježbe, moraju ponoviti vježbu.

OBVEZNI PISMENI KOLOKVIJ (do 40 bodova) – prag prolaza na kolokviju je 50% a bodovi za riješen test ispod praga se ne daju.

II. Završni ispit (do 30 bodova)

Završni ispit je usmeni i boduje se s maksimalno 30 ocjenskih bodova. Bodovi na završnom ispitu dobivaju se kada student uspješno odgovori na najmanje 50% postavljenih pitanja.

Tko može pristupiti završnom ispitu:

Studenti koji mogu pristupiti završnom ispitu su oni studenti koji od maksimalnih 70 ocjenskih bodova koje je moguće ostvariti tijekom nastave 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.

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.

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

## **Ostale napomene (vezane uz kolegij) važne za studente:**

## SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE 2024/2025

Higijena zraka

<b>Predavanja</b> (mjesto i vrijeme / grupa)	<b>Vježbe</b> (mjesto i vrijeme / grupa)
<b>07.01.2025</b>	
P 1 Uvod, Pregled kolegija: <ul style="list-style-type: none"><li>• NZZJZ, V kat (11:00 - 14:00) [413]<ul style="list-style-type: none"><li>◦ HZ</li></ul></li></ul>	
doc. dr. sc. Linšak Željko, dipl. sanit. ing. [413]	
<b>09.01.2025</b>	
P2 Fizikalno stanje atmosfere: <ul style="list-style-type: none"><li>• NZZJZ, V kat (11:00 - 14:00) [413]<ul style="list-style-type: none"><li>◦ HZ</li></ul></li></ul>	
doc. dr. sc. Linšak Željko, dipl. sanit. ing. [413]	
<b>10.01.2025</b>	
P 3 Osnovne onečišćujuće tvari u zraku: <ul style="list-style-type: none"><li>• NZZJZ, V kat (11:00 - 14:00) [413]<ul style="list-style-type: none"><li>◦ HZ</li></ul></li></ul>	
doc. dr. sc. Linšak Željko, dipl. sanit. ing. [413]	
<b>13.01.2025</b>	
P4 Izvori onečišćenja zraka: <ul style="list-style-type: none"><li>• NZZJZ, V kat (11:00 - 14:00) [413]<ul style="list-style-type: none"><li>◦ HZ</li></ul></li></ul>	
doc. dr. sc. Linšak Željko, dipl. sanit. ing. [413]	
<b>14.01.2025</b>	
P5 Metode mjerenja onečišćenja zraka: <ul style="list-style-type: none"><li>• NZZJZ, V kat (11:00 - 14:00) [413]<ul style="list-style-type: none"><li>◦ HZ</li></ul></li></ul>	
doc. dr. sc. Linšak Željko, dipl. sanit. ing. [413]	
<b>15.01.2025</b>	
P6 Lokalni i regionalni problemi onečišćenja zraka: <ul style="list-style-type: none"><li>• NZZJZ, V kat (11:00 - 14:00) [413]<ul style="list-style-type: none"><li>◦ HZ</li></ul></li></ul>	
doc. dr. sc. Linšak Željko, dipl. sanit. ing. [413]	
<b>16.01.2025</b>	
P7 Globalni problemi onečišćenja zraka: <ul style="list-style-type: none"><li>• NZZJZ, V kat (11:00 - 14:00) [413]<ul style="list-style-type: none"><li>◦ HZ</li></ul></li></ul>	
doc. dr. sc. Linšak Željko, dipl. sanit. ing. [413]	
<b>17.01.2025</b>	

<p>P8 Utjecaj onečišćenja zraka na okoliš:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NZZJZ, V kat (11:00 - 14:00) <sup>[413]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ HZ</li> </ul> </li> </ul>	
<p>doc. dr. sc. Linšak Željko, dipl. sanit. ing. <sup>[413]</sup></p>	
<p><b>20.01.2025</b></p>	
<p>P9 Utjecaj onečišćenja zraka na ljudsko zdravlje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NZZJZ, V kat (11:00 - 14:00) <sup>[413]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ HZ</li> </ul> </li> </ul>	
<p>doc. dr. sc. Linšak Željko, dipl. sanit. ing. <sup>[413]</sup></p>	
<p><b>21.01.2025</b></p>	
<p>P10 Legislativa i međunarodne obveze:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NZZJZ, V kat (11:00 - 14:00) <sup>[413]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ HZ</li> </ul> </li> </ul>	
<p>doc. dr. sc. Linšak Željko, dipl. sanit. ing. <sup>[413]</sup></p>	
<p><b>22.01.2025</b></p>	
	<p>V1. Uzorkovanja zraka za potrebe mikrobiološke analize i mikrobiološka analiza zraka:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NZZJZ, Lab. III kat (10:00 - 15:00) <sup>[413]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ HZ</li> </ul> </li> </ul> <p>V2. Određivanje emisija u zrak iz stacionarnih izvora:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NZZJZ, Lab. III kat (10:00 - 15:00) <sup>[413]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ HZ</li> </ul> </li> </ul>
<p>doc. dr. sc. Linšak Željko, dipl. sanit. ing. <sup>[413]</sup></p>	
<p><b>23.01.2025</b></p>	
	<p>V2. Određivanje emisija u zrak iz stacionarnih izvora:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NZZJZ, Lab. III kat (10:00 - 15:00) <sup>[413]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ HZ</li> </ul> </li> </ul> <p>V3. Upoznavanje s volumetrijskim aparatom:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NZZJZ, Lab. III kat (10:00 - 15:00) <sup>[413]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ HZ</li> </ul> </li> </ul> <p>V4. Određivanje koncentracije sumporova dioksida acidimetrijskom metodom:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NZZJZ, Lab. III kat (10:00 - 15:00) <sup>[413]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ HZ</li> </ul> </li> </ul>
<p>doc. dr. sc. Linšak Željko, dipl. sanit. ing. <sup>[413]</sup></p>	
<p><b>24.01.2025</b></p>	
	<p>V4. Određivanje koncentracije sumporova dioksida acidimetrijskom metodom:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NZZJZ, Lab. III kat (10:00 - 15:00) <sup>[413]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ HZ</li> </ul> </li> </ul> <p>V5. Analiza satnih koncentracija dva odabrana polutanta dobivenih analizatorom:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NZZJZ, Lab. III kat (10:00 - 15:00) <sup>[413]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ HZ</li> </ul> </li> </ul>
<p>doc. dr. sc. Linšak Željko, dipl. sanit. ing. <sup>[413]</sup></p>	

**Popis predavanja, seminara i vježbi:**

<b>PREDAVANJA (TEMA)</b>	<b>Broj sati</b>	<b>Mjesto održavanja</b>
P 1 Uvod, Pregled kolegija	3	NZZJZ, V kat
P2 Fizikalno stanje atmosfere	3	NZZJZ, V kat
P 3 Osnovne onečišćujuće tvari u zraku	3	NZZJZ, V kat
P4 Izvori onečišćenja zraka	3	NZZJZ, V kat
P5 Metode mjerenja onečišćenja zraka	3	NZZJZ, V kat
P6 Lokalni i regionalni problemi onečišćenja zraka	3	NZZJZ, V kat
P7 Globalni problemi onečišćenja zraka	3	NZZJZ, V kat
P8 Utjecaj onečišćenja zraka na okoliš	3	NZZJZ, V kat
P9 Utjecaj onečišćenja zraka na ljudsko zdravlje	3	NZZJZ, V kat
P10 Legislativa i međunarodne obveze	3	NZZJZ, V kat

<b>VJEŽBE (TEMA)</b>	<b>Broj sati</b>	<b>Mjesto održavanja</b>
V1. Uzorkovanja zraka za potrebe mikrobiološke analize i mikrobiološka analiza zraka	3	NZZJZ, Lab. III kat
V2. Određivanje emisija u zrak iz stacionarnih izvora	3	NZZJZ, Lab. III kat
V3. Upoznavanje s volumetrijskim aparatom	3	NZZJZ, Lab. III kat
V4. Određivanje koncentracije sumporova dioksida acidimetrijskom metodom	3	NZZJZ, Lab. III kat
V5. Analiza satnih koncentracija dva odabrana polutanta dobivenih analizatorom	3	NZZJZ, Lab. III kat

**ISPITNI TERMINI (završni ispit):**

1.	31.01.2025.
2.	17.03.2025.
3.	16.06.2025.
4.	08.09.2025.