[Medicinski fakultet u Rijeci]

Curriculum
2024/2025

[Za kolegij]

Higijena zraka

Study program:	**Sanitarno inženjerstvo (R)** [Sveučilišni diplomski studij]
Department:	**[Katedra za zdravstvenu ekologiju]**
Course coordinator:	**Izv.prof.dr.sc. Linšak Željko, dipl. sanit. ing.**
Year of study:	**1**
ECTS:	**3.5**
Incentive ECTS:	**0 (0.00%)**
Foreign language:	**No**

Course information:

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 onečiščujućih 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 onečiščujućih tvari u zrak iz pojedinih izvora. Kroz obavljanje vježbi studenti se neposredno upoznaju sa metodama mjerenja parametara onečišćenja zraka i Izvještaja o mjerenju.

List of assigned reading:

- M. Kaštelan Macan, M. Petrović: Kemija okoliša, HDKI, 2013
- Penzar B. i sur: Meteorologuija za korisnike, Školska knjiga, Zagreb, 1996
- Valić F. Zdravstvena ekologija, Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2001
- Zakon o zaštiti zraka (https://www.zakon.hr/z/269/Zakon-o-za%C5%A1titi-zraka)
- Kvaliteta zraka na području Primorsko-goranske županije: Objedinjeni izvještaj za razdoblje 01.01. - 31.12.2023. (https://zzjzpgz.hr/publikacije/kvaliteta-zraka-na-podrucju-pgz-u-2023/)
- Priručnik za studente medicine Zdravstvena ekologija – Medicinski fakultet – Poglavlje - 1 – Higijena zraka https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:184:518665

List of optional reading:

[Način polaganja ispita]:

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 ostvariti minimum 50% i više ocjenskih bodova od ocjenskih bodova koje je bilo moguće steći tijekom nastave kroz oblike kontinuiranog praćenja i vrednovanja studenata.

Tko ne može pristupiti završnom ispitu:

Studenti koji su tijekom nastave ostvarili 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 odnosno mora predmet ponovno upisati naredne akademske godine.

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

Konačna ocjena	
A (90-100%)	
B (75-89,9%)	V
C (60-74,9%)	
D (50-59,9%)	
F (0-49,9%) studenti koji su tijekom nastave ostvarili manje od 30 bodova ili nisu položili završni ispit)	n

Curriculum:

[Predavanja] list (with titles and explanation):

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 Medode 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] list (with titles and explanation):

V1. Uzorkovanja 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.

Student obligations:

- 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).
- Zdravstveni razlozi izostanka moraju se opravdati liječničkom ispričnicom.
- Izostanak sa nastave više od 30% onemogućuje izlazak na kolokvij i završni ispit.
- Studenti je obavezan izvršiti laboratorijske vježbe i napisati Izvještaj o njima.

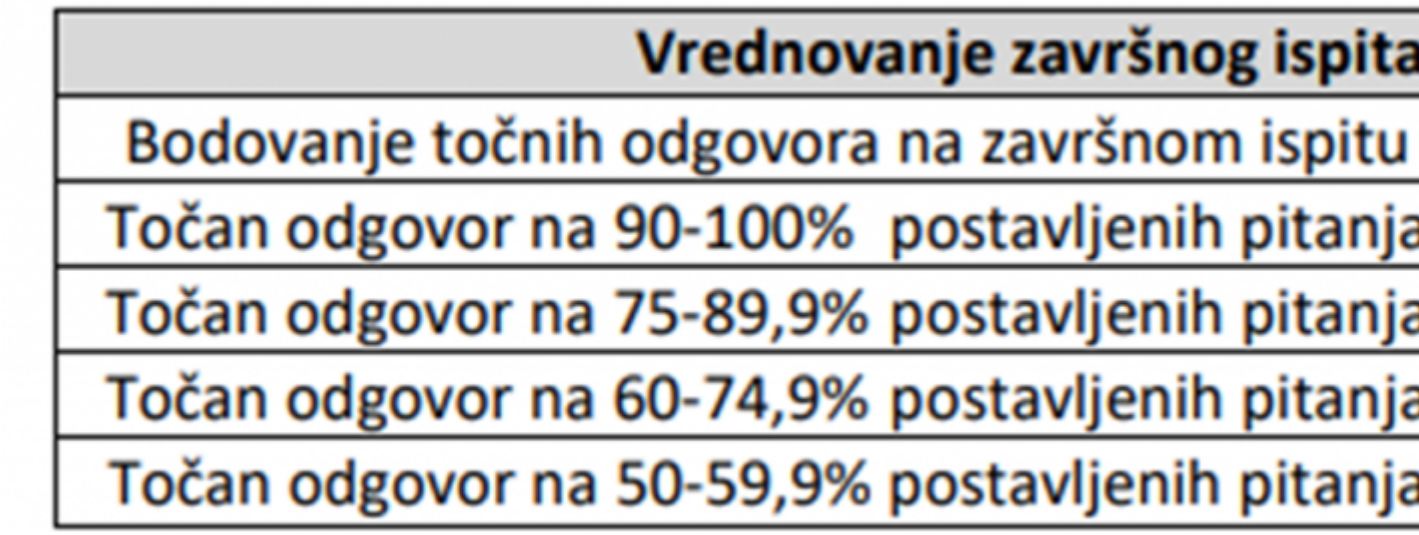
Exam (exam taking, description of the written/oral/practical part of the exam, point distribution, grading criteria):

- 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.
- 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.
- Studenti koji su opravdano izostali s vježbi ili koji u prvom pokušaju ne zadovolje vježbe, moraju ponoviti vježbu.
- **Obvezni pismeni kolokvij održat će se 24.01.2025. godine.**

Dodjeljivanje ocjenkih bodova vježb		
KRITERIJ	V1	
pripremljenost za vježbu	2	
zalaganje na vježbi / organiziranost u radu	2	
uspješnost interpretacije rezultata	2	
UKUPNO PO VJEŽBI	6	
S V E U K U P N O		

Pretvaranje bodova na kolokviju u ocjen
Bodovanje točnih odgovora na kolokviju
Točan odgovor na 90-100% postavljenih pitanja
Točan odgovor na 75-89,9% postavljenih pitanja
Točan odgovor na 60-74,9% postavljenih pitanja
Točan odgovor na 50-59,9% postavljenih pitanja

- **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.



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

Ishodi učenja iz kolegija Higijena zraka poravnati su sa ishodima učenja kurikuluma studija te se posebno izdvajaju slijedeći:

IU1. Upravljati zdravstvenim rizicima na temelju procjene utjecaja fizikalnih, kemijskih i bioloških čimbenika okoliša.

IU2. Upravljati rizicima u urgentnim stanjima koji proizlaze iz primjene lijekova, zagađivala iz okoliša, industrijskih toksina, otrova iz prirode i pesticida.

IU3. Planirati i organizirati mikrobiološko, fizikalno, fizikalno – kemijsko i kemijsko ispitivanje hrane, predmeta opće uporabe, svih vrsta voda, uključujući i more, zraka i tla te analizirati i interpretirati dobivene podatke sukladno zakonskim odredbama i izraditi stručna mišljenja.

Domene učenja:

1. **KOGNITIVNA DOMENA – ZNANJE**

- navesti kemijske i fizikalne značajke atmosfere
- nabrojati i opisati osnovne zagađujuće tvari u atmosferi
- opisati pojave vezane za onečišćenje zraka
- razlikovati lokalno, regionalno i globalno onečišćenje zraka, uključujući klimatske promjene
- opisati potencijalne izvore onečišćujućih tvari u atmosferu
- nabrojati štetne učinke onečišćenja zraka na okoliš i čovjeka
- objasniti na primjerima primjenu Zakona o zaštiti zraka

2. PSIHOMOTORIČKA DOMENA – VJEŠTINE

- izvijestiti o onečišćenju zraka u svom mjestu
- izvršiti analizu uzoraka zraka u laboratoriju
- izračunati koncentracije onečišćujućih tvari prema analiziranim uzorcima
- prikazati i interpretirati dobivene rezultate laboratorijskih mjerenja
- primijeniti zakonsku regulativu na dobivene rezultate

COURSE HOURS 2024/2025

Higijena zraka

[Predavanja] (Place and time or group)	**[Vježbe]** (Place and time or group)
07.01.2025	
P 1 Uvod, Pregled kolegija: • [/] (11:00 - 14:00) [413] ○ HZ	
Izv.prof.dr.sc. Linšak Željko, dipl. sanit. ing. [413]	
09.01.2025	
P2 Fizikalno stanje atmosfere: • [/] (11:00 - 14:00) [413] ○ HZ	
Izv.prof.dr.sc. Linšak Željko, dipl. sanit. ing. [413]	
10.01.2025	
P 3 Osnovne onečišćujuće tvari u zraku: • [/] (11:00 - 14:00) [413] ○ HZ	
Izv.prof.dr.sc. Linšak Željko, dipl. sanit. ing. [413]	
13.01.2025	
P4 Izvori onečišćenja zraka: • [/] (11:00 - 14:00) [413] ○ HZ	
Izv.prof.dr.sc. Linšak Željko, dipl. sanit. ing. [413]	
14.01.2025	
P5 Medode mjerenja onečišćenja zraka: • [/] (11:00 - 14:00) [413] ○ HZ	
Izv.prof.dr.sc. Linšak Željko, dipl. sanit. ing. [413]	
15.01.2025	
P6 Lokalni i regionalni problemi onečišćenja zraka: • [/] (11:00 - 14:00) [413] ○ HZ	
Izv.prof.dr.sc. Linšak Željko, dipl. sanit. ing. [413]	
16.01.2025	
P7 Globalni problemi onečišćenja zraka: • [/] (11:00 - 14:00) [413] ○ HZ	
Izv.prof.dr.sc. Linšak Željko, dipl. sanit. ing. [413]	
17.01.2025	

P8 Utjecaj onečišćenja zraka na okoliš: • [/] (11:00 - 14:00) [413] ◦ HZ	
Izv.prof.dr.sc. Linšak Željko, dipl. sanit. ing. [413]	
20.01.2025	
P9 Utjecaj onečišćenja zraka na ljudsko zdravlje: • [/] (11:00 - 14:00) [413] ◦ HZ	
Izv.prof.dr.sc. Linšak Željko, dipl. sanit. ing. [413]	
21.01.2025	
P10 Legislativa i međunarodne obveze: • [/] (11:00 - 14:00) [413] ◦ HZ	
Izv.prof.dr.sc. Linšak Željko, dipl. sanit. ing. [413]	
22.01.2025	
	V1. Uzorkovanja zraka za potrebe mikrobiološke analize i mikrobiološka analiza zraka: • [P21 NZZJZ, Lab. III kat] (10:00 - 15:00) [413] ◦ HZ V2. Određivanje emisija u zrak iz stacionarnih izvora: • [P21 NZZJZ, Lab. III kat] (10:00 - 15:00) [413] ◦ HZ
Izv.prof.dr.sc. Linšak Željko, dipl. sanit. ing. [413]	
23.01.2025	
	V2. Određivanje emisija u zrak iz stacionarnih izvora: • [P21 NZZJZ, Lab. III kat] (10:00 - 15:00) [413] ◦ HZ V3. Upoznavanje s volumetrijskim aparatom: • [P21 NZZJZ, Lab. III kat] (10:00 - 15:00) [413] ◦ HZ V4. Određivanje koncentracije sumporova dioksida acidimetrijskom metodom: • [P21 NZZJZ, Lab. III kat] (10:00 - 15:00) [413] ◦ HZ
Izv.prof.dr.sc. Linšak Željko, dipl. sanit. ing. [413]	
24.01.2025	
	V4. Određivanje koncentracije sumporova dioksida acidimetrijskom metodom: • [P21 NZZJZ, Lab. III kat] (10:00 - 15:00) [413] ◦ HZ V5. Analiza satnih koncentracija dva odabrana polutanta dobivenih analizatorom: • [P21 NZZJZ, Lab. III kat] (10:00 - 15:00) [413] ◦ HZ
Izv.prof.dr.sc. Linšak Željko, dipl. sanit. ing. [413]	

List of lectures, seminars and practicals:

[PREDAVANJA] (TOPIC)	Number of hours	Location
P 1 Uvod, Pregled kolegija	3	[/]
P2 Fizikalno stanje atmosfere	3	[/]
P 3 Osnovne onečišćujuće tvari u zraku	3	[/]
P4 Izvori onečišćenja zraka	3	[/]
P5 Medode mjerenja onečišćenja zraka	3	[/]
P6 Lokalni i regionalni problemi onečišćenja zraka	3	[/]
P7 Globalni problemi onečišćenja zraka	3	[/]
P8 Utjecaj onečišćenja zraka na okoliš	3	[/]
P9 Utjecaj onečišćenja zraka na ljudsko zdravlje	3	[/]
P10 Legislativa i međunarodne obveze	3	[/]

[VJEŽBE] (TOPIC)	Number of hours	Location
V1. Uzorkovanja zraka za potrebe mikrobiološke analize i mikrobiološka analiza zraka	3	[P21 NZZJZ, Lab. III kat]
V2. Određivanje emisija u zrak iz stacionarnih izvora	3	[P21 NZZJZ, Lab. III kat]
V3. Upoznavanje s volumetrijskim aparatom	3	[P21 NZZJZ, Lab. III kat]
V4. Određivanje koncentracije sumporova dioksida acidimetrijskom metodom	3	[P21 NZZJZ, Lab. III kat]
V5. Analiza satnih koncentracija dva odabrana polutanta dobivenih analizatorom	3	[P21 NZZJZ, Lab. III kat]

EXAM DATES (final exam):

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