

Kolegij: Higijena zraka

Voditelj: doc.dr.sc. Željko Linšak, dipl.sanit.ing.

Katedra: Katedra za zdravstvenu ekologiju

Studij: Diplomski sveučilišni studij Sanitarnog inženjerstva

Godina studija: I.

Akadska godina: 2022/2023.

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 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.

ISHODI UČENJA ZA PREDMET:

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

IU2. Upravljeti 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.

I. 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.

II. PSIHOMOTORIČKA DOMENA – VJEŠTINE

- izvjestiti 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.

Izvođenje nastave:

Nastava se izvodi u obliku predavanja i vježbi. Nastava se sastoji od 30 sati predavanja i 15 sati vježbi, ukupno 45 sati. Predavanja se izvode u predavaonici nastavne baze Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Rijeci – Nastavnom zavodu za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije, a vježbe se obavljaju na trenu i laboratorijima Zdravstveno-ekološkog odjela Nastavnog zavoda za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije.

Studentu je obveza pripremiti gradivo o kojem se raspravlja.

Nastavnik ocjenjuje sudjelovanje studenta u nastavi (pokazano znanje, razumijevanje, sposobnost postavljanja problema, zaključivanje, itd.). Također se ocjenjuju i aktivnosti studenta tijekom vježbi gdje nastavnik tijekom vježbi pokazuje te nadzire aktivno sudjelovanje studenata na terenu. Nastavnik sa studentima ravnopravno o specifičnostima izvođenja terenske nastave.

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. - 31.12.2021.

Popis dopunske literature:**Nastavni plan:****Popis predavanja (s naslovima i pojašnjenjem):****Predavanje 1** Uvod, Pregled kolegija

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

Predavanje 2 Fizikalno stanje atmosfere

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

Predavanje 3 Osnovne onečišćujuće tvari u zraku

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

Predavanje 4 Izvori onečišćenja zraka

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

Predavanje 5 Metode mjerenja onečišćenja zraka

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

Predavanje 6 Lokalni i regionalni problemi onečišćenja zraka

Ishodi učenja: 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.

Predavanje 7 Globalni problemi onečišćenja zraka

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

Predavanje 8 Utjecaj onečišćenja zraka na okoliš

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

Predavanje 9 Utjecaj onečišćenja zraka na ljudsko zdravlje

Ishodi učenja: 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.

Predavanje 10 Legislativa i međunarodne obveze

Ishodi učenja: 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.

Popis seminara s pojašnjenjem:

Popis vježbi s pojašnjenjem:

Vježba 1. Uzorkovanja zraka za potrebe mikrobiološke analize i mikrobiološka analiza zraka

Ishodi učenja: 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.

Vježba 2. Određivanje emisija u zrak iz stacionarnih izvora

Ishodi učenja: 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.

Vježba 3. Upoznavanje s volumetrijskim aparatom

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

Vježba 4. Određivanje koncentracije sumporova dioksida acidimetrijskom metodom

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

Vježba 5. Analiza satnih koncentracija dva odabrana polutanta dobivenih analizatorom

Ishodi učenja: 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):

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. 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.

Dodjeljivanje ocjenkih bodova vježbi					
KRITERIJ	V1	V2	V3	V4	V5
pripremljenost za vježbu	2	2	2	2	2
zalaganje na vježbi / organiziranost u radu	2	2	2	2	2
uspješnost interpretacije rezultata	2	2	2	2	2
UKUPNO PO VJEŽBI	6	6	6	6	6
S V E U K U P N O	30				

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

Pretvaranje bodova na kolokviju u ocjenske bodove	
Bodovanje točnih odgovora na kolokviju	Ocjenski bodovi
Točan odgovor na 90-100% postavljenih pitanja	36 – 40
Točan odgovor na 75-89,9% postavljenih pitanja	30 – 35
Točan odgovor na 60-74,9% postavljenih pitanja	25 – 29
Točan odgovor na 50-59,9% postavljenih pitanja	20 – 24

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.

Vrednovanje završnog ispita	
Bodovanje točnih odgovora na završnom ispitu	Ocjenski bodovi
Točan odgovor na 90-100% postavljenih pitanja	27-30
Točan odgovor na 75-89,9% postavljenih pitanja	23-26
Točan odgovor na 60-74,9% postavljenih pitanja	19-22
Točan odgovor na 50-59,9% postavljenih pitanja	15-18

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:

Konačna ocjena	
A (90-100%)	izvrstan (5)
B (75-89,9%)	Vrlo dobar (4)
C (60-74,9%)	doobar (3)
D (50-59,9%)	dovoljan (2)
E (40-49,9%)	dovoljan (2)
F (studenti koji su tijekom nastave ostvarili manje od 30 bodova ili nisu položili završni ispit)	nedovoljan (1)

Termini održavanja testova tijekom nastave:

Obvezni pismeni kolokvij održat će se 27.01.2023. godine.

Mogućnost izvođenja nastave na stranom jeziku:

Ostale napomene (vezane uz kolegij) važne za studente:

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

SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE (za akademsku 2022./2023. godinu)

Datum	Predavanja (vrijeme i mjesto)	Seminari (vrijeme i mjesto)	Vježbe (vrijeme i mjesto)	Nastavnik
09.01.2023.	12 – 14			Doc.dr.sc. Željko Linšak, dipl.sanit.ing.
10.01.2023.	12 – 14			Doc.dr.sc. Željko Linšak, dipl.sanit.ing.
12.01.2023.	12 – 15			Doc.dr.sc. Željko Linšak, dipl.sanit.ing.
13.01.2023.	12 – 15			Doc.dr.sc. Željko Linšak, dipl.sanit.ing.
16.01.2023.	12 – 15			Doc.dr.sc. Željko Linšak, dipl.sanit.ing.
17.01.2023.	12 – 15			Doc.dr.sc. Željko Linšak, dipl.sanit.ing.
18.01.2023.	12 – 15			Doc.dr.sc. Željko Linšak, dipl.sanit.ing.
19.01.2023.	12 – 15			Doc.dr.sc. Željko Linšak, dipl.sanit.ing.
20.01.2023.	12 – 15			Doc.dr.sc. Željko Linšak, dipl.sanit.ing.
23.01.2023.	12 – 15			Doc.dr.sc. Željko Linšak, dipl.sanit.ing.
24.01.2023.	12 – 15			Doc.dr.sc. Željko Linšak, dipl.sanit.ing.
25.01.2023.			11 – 16	Doc.dr.sc. Željko Linšak, dipl.sanit.ing.
26.01.2023.			11 – 16	Doc.dr.sc. Željko Linšak, dipl.sanit.ing.
27.01.2023.	KOLOKVIJ		11 – 16	Doc.dr.sc. Željko Linšak, dipl.sanit.ing.

Popis predavanja, seminara i vježbi:

	PREDAVANJA (tema predavanja)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
P1	Uvod, Pregled kolegija	3	Predavaonica NZZIZ PGŽ
P2	Fizikalno stanje atmosfere	3	Predavaonica NZZIZ PGŽ
P3	Osnovne onečišćujuće tvari u zraku	3	Predavaonica NZZIZ PGŽ

P4	Izvori onečišćenja zraka	3	Predavaonica NZZJZ PGŽ
P5	Metode mjerenja onečišćenja zraka	3	Predavaonica NZZJZ PGŽ
P6	Lokalni i regionalni problemi onečišćenja zraka	3	Predavaonica NZZJZ PGŽ
P7	Globalni problemi onečišćenja zraka	3	Predavaonica NZZJZ PGŽ
P8	Utjecaj onečišćenja zraka na okoliš	3	Predavaonica NZZJZ PGŽ
P9	Utjecaj onečišćenja zraka na ljudsko zdravlje	3	Predavaonica NZZJZ PGŽ
P10	Legislativa i međunarodne obveze	3	Predavaonica NZZJZ PGŽ
	Ukupan broj sati predavanja	30	

	SEMINARI (tema seminara)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
	Ukupan broj sati seminara	00	

	VJEŽBE (tema vježbe)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
V1	Uzorkovanja zraka za potrebe mikrobiološke analize i mikrobiološka analiza zraka	3	Laboratorij Zdravstvenoeколоškog odjela Nastavnog zavoda za javno zdravstvo Primorskogoranske županije
V2	Određivanje emisija u zrak iz stacionarnih izvora	3	
V3	Upoznavanje s volumetrijskim aparatom	3	
V4	Određivanje koncentracije sumporova dioksida acidimetrijskom metodom	3	
V5	Analiza satnih koncentracija dva odabrana polutanta dobivenih analizatorom	3	
	Ukupan broj sati vježbi	15	

	ISPITNI TERMINI (završni ispit)
1.	31.01.2023. u 14,00 sati
2.	16.03.2023. u 15,00 sati
3.	16.06.2023. u 9,00 sati
4.	07.09.2023. u 9,00 sati
5.	