

Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci

Kolegij: Higijena zraka

Voditelj: prof.dr.sc. Vladimir Mićović, dr.med.

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

Katedra: Katedra za zdravstvenu ekologiju

Studij: Diplomski sveučilišni studij Sanitarnog inženjerstva

Godina studija: 1. godina

Akadska godina: 2021/2022

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 obavezan kolegij na 1. godini diplomskog sveučilišnog studija Sanitarnog inženjerstva. Kolegij se održava kroz 30 sati predavanja i 15 sati laboratorijskih vježbi. Ukupno 45 sati nastave (3,5 ECTS) se održava se u prostorima Medicinskog fakulteta i laboratorijskom prostoru Zdravstveno-ekološkog odjela Nastavnog zavoda za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije.

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

Izvođenje nastave

Nastava se izvodi u turnusu, tijekom tri tjedna. Tijekom prva dva tjedna održava se teorijska nastava odnosno predavanje. Treći tjedan održavaju se laboratorijske vježbe gdje studenti izvedu pojedine metode za mjerenje parametara onečišćenja zraka, na osnovu čega pišu Izvještaj o vježbi. Tijekom vježbi nastavnik pokazuje te nadzire aktivno sudjelovanje studenata u laboratoriju i terenu. Nastavnik sa studentima ravnopravno razgovara o specifičnostima izvođenja laboratorijske i terenske nastave. Izvršavanjem svih nastavnih aktivnosti student stječe 3,5 ECTS boda.

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. - 31.12.2020.

Popis dopunske literature:

Nastavni plan:

Popis predavanja (s naslovima i pojašnjenjem):

P1. Uvod, Pregled kolegija

Ishodi učenja

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

P2. Fizikalno stanje atmosfere

Ishodi učenja

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

P3. Osnovne onečišćujuće tvari u zraku

Ishodi učenja

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

P4. 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.

P5. Metode mjerenja onečišćenja zraka

Ishodi učenja

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

P6. 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.

P7. 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.

P8. 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.

P9. 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.

P10. 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:

Vježbe :

Vježbe iz kolegija **Higijena zraka** se izvode u organizacijskim jedinicama Nastavnog zavoda za javno zdravstvo Primorsko goranske županije te organiziranjem terenske nastave.

Teme vježbi:

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

Uzorak zraka sakupljen u blagoj otopini peroksida analizira se na sadržaj kiselih plinova, odnosno sumporova dioksida acidimetrijskom metodom.

Iz čvrstih čestica sakupljenih na filter papiru u volumetrijskom aparatu određuje se sadržaj dima reflektometrijskom metodom pomoću odgovarajućih tablica.

Iz dijela apsorpcijske otopine, dodatkom reagensa razvija se boja, koja odgovara određenoj količini amonijum ionam te se uz poznati volumen usisanog zraka izračuna koncentracija amonijaka u zraku.

V5. Analiza satnih koncentracija dva odabrana polutanta dobivenih analizatorom

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

Obveze studenata:

Studenti su obvezni redovito pohađati i aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave te izvršiti laboratorijske vježbe i napisati Izvještaj o njima.

Ispit (način polaganja ispita, opis pisanog/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 (usvojenom na Fakultetskom vijeću Medicinskog fakulteta u Rijeci 12.06.2018.godine).

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 ispitu **50 bodova**.

Cjeloviti sustav vrednovanja

Aktivnost	Udio ECTS bodova	Ishodi učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Max.br.ocjenskih bodova
Pohađanje nastave	0,5	P1-P10			
Praktični rad	0,5	V1-V5	laboratorijske vježbe	Izrada Izvještaja	
Kontinuirana provjera znanja	1	P1-10 V1-5	1 kolokvij	Bodovi na međuispitu se pretvaraju u	50

(kolokvij)				ocjene bodove.	
Završni ispit	1,5	P, V	Usmeni ispit	Odgovori se boduju	50
UKUPNO	3,5				100

Nastava je organizirana u obliku predavanja (30 sati) i vježbe (15 sati), ukupno 45 sati (3,5 ETSC). Oba oblika nastave su obvezatna.

Student može polagati ispit najviše 4 puta u jednoj akademskoj godini s tim da su ispitni rokovi organizirani tako da je prvi ispitni rok neposredno nakon održane nastave a ostali u ožujku, srpnju i rujnu.

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 brojanog sustava (1-5).

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

Tijekom nastave vrednuje se (maksimalno do 50 bodova):

a) obvezni pismeni kolokvij (do 50 bodova) – prag prolaza na kolokvij je 50% a bodovi za riješen test ispod praga se ne daju. Pismeni kolokvij piše se nakon odslušanog gradiva predavanja i vježbi i sastoji se od 25 pitanja. Prikazano je pretvaranje bodova na kolokvij u ocjene bodove.

Tablica 1. Pretvaranje bodova na kolokvij u ocjene bodove

Bodovi na kolokvij	Ocjenski bodovi
≥ 12	0
13	25
14	27
15	29
16	31
17	33
18	35
19	37
20	39
21	41
22	43
23	45
24	47
25	50

Završni ispit je usmeni i boduje se s maksimalno 50 bodova. Bodovi na završnom ispitu dobivaju se kada

student uspješno odgovori na najmanje 50% postavljenih pitanja.

Ocjena	Bodovi
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 u ECTS sustavu vrši se apsolutnom raspodjelom, odnosno na temelju konačnog postignuća na sljedeći način

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

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 mrežnim stanicama Katedre za zdravstvenu ekologiju.

SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE (za akademsku 2021./2022. godinu)

Datum	Predavanja (vrijeme i mjesto)	Seminari (vrijeme i mjesto)	Vježbe (vrijeme i mjesto)	Nastavnik
10.01.2022.	P1 (12-14, MedRi, Vijećnica)			Doc.dr. sc Željko Linšak, dipl.sanit.ing.
11.01.2022.	P1, P2 (12-14, MedRi, Vijećnica)			Doc.dr. sc Željko Linšak, dipl.sanit.ing.
13.01.2022.	P2, P3 (12-15, MedRi, Vijećnica)			Doc.dr. sc Željko Linšak, dipl.sanit.ing.
14.01.2022.	P3, P4 (12-15, MedRi, Vijećnica)			Doc.dr. sc Željko Linšak, dipl.sanit.ing.
17.01.2022.	P4, P5 (12-15, MedRi, Vijećnica)			Doc.dr. sc Željko Linšak, dipl.sanit.ing.
18.01.2022.	P5, P6 (12-15, MedRi, P1)			Doc.dr. sc Željko Linšak, dipl.sanit.ing.
19.01.2022.	P6, P7 (12-15, MedRi, Vijećnica)			Doc.dr. sc Željko Linšak, dipl.sanit.ing.
20.01.2022.	P7, P8 (12-15, MedRi, P1)			Doc.dr. sc Željko Linšak, dipl.sanit.ing.
21.01.2022.	P8, P9 (12-15, MedRi, P1)			Doc.dr. sc Željko Linšak, dipl.sanit.ing.
24.01.2022.	P9, P10 (12-15, MedRi, P2)			Doc.dr. sc Željko Linšak, dipl.sanit.ing.
25.01.2022.	P 10 (12-14, MedRi, P2)			Doc.dr. sc Željko Linšak, dipl.sanit.ing.
26.01.2022.			V1, V2, V3 (11–16, laboratorij NZZJZ)	Doc.dr. sc Željko Linšak, dipl.sanit.ing.
27.01.2022.			V4 (11-16, laboratorij NZZJZ)	Doc.dr. sc Željko Linšak, dipl.sanit.ing.
28.01.2022.			V4, V5 (11-16, laboratorij NZZJZ)	Doc.dr. sc Željko Linšak, dipl.sanit.ing.

Popis predavanja i vježbi:

	PREDAVANJA (tema predavanja)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
--	------------------------------	-------------------	-------------------

P1.	Uvod, Pregled kolegija	3	NZZJZ PGŽ
P2.	Fizikalno stanje atmosfere	3	NZZJZ PGŽ
P3.	Osnovne onečišćujuće tvari u zraku	3	NZZJZ PGŽ
P4.	Izvori onečišćenja zraka	3	NZZJZ PGŽ
P5.	Metode mjerenja onečišćenja zraka	3	NZZJZ PGŽ
P6.	Lokalni i regionalni problemi onečišćenja zraka	3	NZZJZ PGŽ
P7.	Globalni problemi onečišćenja zraka	3	NZZJZ PGŽ
P8.	Utjecaj onečišćenja zraka na okoliš	3	NZZJZ PGŽ
P9.	Utjecaj onečišćenja zraka na ljudsko zdravlje	3	NZZJZ PGŽ
P10.	Legislativa i međunarodne obveze	3	NZZJZ PGŽ
	Ukupan broj sati predavanja	30	

	VJEŽBE (tema vježbe)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
V1	Uzorkovanja zraka za potrebe mikrobiološke analize i mikrobiološka analiza zraka	2	Laboratorij Zdravstveno- ekološkog odjela Nastavnog zavoda za javno zdravstvo Primorsko- goranske županije
V2	Određivanje emisija u zrak iz stacionarnih izvora	2	
V3	Upoznavanje s volumetrijskim aparatom	1	
V4	Određivanje koncentracije sumporova dioksida acidimetrijskom metodom, dima reflektometrijskom metodom i amonijaka spektrofotometrijskom metodom	8	
V5	Analiza satnih koncentracija dva odabrana polutanta dobivenih analizatorom	2	
	Ukupan broj sati vježbi	15	

ISPITNI ROKOVI	ISPITNI TERMINI (završni ispit)
1.	31.01.2022. u 14,00 sati
2.	16.03.2022. u 13,00 sati
3.	17.06.2022. u 8,00 sati
4.	01.09.2022. u 8,00 sati