[Medicinski fakultet u Rijeci]

Curriculum
2025/2026

[Za kolegij]

Metode zdravstveno ekološkog istraživanja

Study program:	**Sanitarno inženjerstvo (R)** [Sveučilišni diplomski studij]
Department:	**[Katedra za zdravstvenu ekologiju]**
Course coordinator:	**izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing.**
Year of study:	**2**
ECTS:	**3**
Incentive ECTS:	**0 (0.00%)**
Foreign language:	**Possibility of teaching in a foreign language**

Course information:

Kolegij Metode zdravstveno ekološkog istraživanja je obvezni kolegij na drugoj godini Diplomskog studija sanitarnog inženjerstva, sastoji se od 30 sati predavanja i 15 sati seminara, ukupno 45 sati **(3 ECTS)**. Kolegij se izvodi u prostorijama Nastavnog zavoda za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije Rijeka i Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Rijeci.

Cilj kolegija je detaljno upoznati studente sa metodologijom identifikacije zdravstvenih rizika, načinima procjene izloženosti, izračunom rizika i upravljanjem zdravstvenim rizicima.

Sadržaj kolegija: Uvod, poimanje rizika, identifikacija rizika, akutna toksičnost, mutageneza, karcinogeneza, testitranje toksičnosti na životinjama, epidemiološke studije, kohortne studije, «case-control» studije, «cross-sectional» studije, relativni rizik, atributivni rizik, odnos vjerojatnosti izloženosti, doza – odgovor, ekstrapolacija sa visokih doza na niske doze, referentne doze za tvari koje nisu karcinogene (LOAEL, NOAEL), procjena izloženosti, bioakumulacija, razgradnja toksičnih tvari, karakterizacija rizika, komparativna procjena rizika.

List of assigned reading:

- Howard Frumkin: Environmental health/From Global to local (Public Health/Environmental Health), Second Edition, 2016.
- Babuš Vladimir: Epidemiološke metode, Zagreb, Medicinska naklada, 2000.
- Masters M. Gilbert; Wendell P. Ella: Introduction to Environmental Engineering and Science, Third Edition; 2011.

List of optional reading:

Poglavlja u knjizi:

- Aleksandar Bulog, Ines Mrakovčić-Šutić, Đulija Malatestinić, Zdenka Baričev-Novaković, Vladimir Mićović. Industrial emissions as risk factors for respiratory and allergic effects // Advances in Research & Management of Asthma and COPD - Proceedings of the World Asthma and COPD Forum / Sepiashvili R. (ur.). Bologna, Italy: MEDIMOND, S.r.l., 2008. Str. 61-65.
- Ines Mrakovčić-Šutić, Vladimir Mićović, Aleksandar Bulog, Đulija Malatestinić, Zdenka Baričev-Novaković. The role of regulatory t cells (tregs) in environmental diseases // Advances in Research & Management of Asthma and COPD - Proceedings of the World Asthma and COPD Forum / Sepiashvili R. (ur.). Bologna Italy: MEDIMOND S.r.l., 2008. Str. 82-87.
- Vladimir Mićović, Aleksandar Bulog, Ines Mrakovčić-Šutić. Moderate activities of regulatory t (treg) and nkt cells on innate immunity in chronic exposure to vapors // 13th International Congress of Immunology, Rio de Janeiro (Brazil), August 21-25, 2007 Jorge Kalil, Edecio Cunha-Neto, Luiz Vicente Rizzo (ur.). Bologna, Italy: Medimond S.r.l., 2007. Str. 317-321.
- Vladimir Mićović, Aleksandar Bulog, Ines Mrakovčić-Šutić. The role of chronic exposure to gasoline and diesel on cell mediated immunity of people situated near gasoline industry // 13th International Congress of Immunology, Rio de Janeiro (Brazil), August 21-25, 2007. / Jorge Kalil, Edecio Cunha-Neto, Luiz Vicente-Rizzo (ur.). Bologna, Italy: Medimond S. r. l., 2007. Str. 313-316.

CC radovi:

- Mićović, Vladimir; Bulog, Aleksandar; Kučić, Natalia; Jakovac, Hrvoje; Radošević-Stašić, Biserka. Metallothioneins and heat shock proteins in marine mussels as sensors of environmental pollution in Northern Adriatic Sea // Environmental Toxicology and Pharmacology. 28 (2009), 3; 439-447.
- Mićović, Vladimir; Vojniković, Božidar; Bulog, Aleksandar; Čoklo, Miran; Malatestinić, Đulija; Mrakovčić-Šutić, Ines. Regulatory T cells (Tregs) Monitoring in Environmental Diseases // Collegium Antropologicum. 33 (2009), 3; 743-746.

[Način polaganja ispita]:

Na kraju nastave, odrađenih obaveznih seminara, obaveza studenta je pisanje pismenog završnog ispita. Ukoliko student nije zadovoljan predloženom ocjenom, organizirati će se i usmeni oblik ispita kada student može sukladno svojemu stečenom znanju dobiti veću ocjenu iz obrađenom gradiva na kolegiju.

Curriculum:

[Predavanja] list (with titles and explanation):

P1 Uvod, poimanje rizika, akutna toksičnost

Detaljno informiranje studenata o samome kolegiju sa posebnim osvrtom na sofisticirane metode određivanja i poimanja zdravstvenog rizika. Definiranje pojmova i metodologija određivanja akutne toksičnosti. Razumjeti i definirati različite oblike rizika, te znati odrediti akutnu toksičnost na različitim primjerima.

P2 Mutageneza, karcinogeneza, testiranje toksičnosti na životinjama

Definiranje pojmova mutageneze i karcinogeneze, etiologija nastanka istih uz poseban osvrt na ekološke rizike. Zakonska regulativa i laboratorijski primjeri testiranja toksičnosti na životinjama uz poseban osvrt na metode. Razumjeti razlike obrađenih pojmova, te savladati osnove provođenja testova toksičnosti na životinjama.

P3 Referentne doze za tvari koje nisu kancerogene (LOAEL, NOAEL)

Definirati pojmove LOAEL i NOAEL. Znati izračunati i primijeniti referentne doze za tvari koje nisu kancerogene.

P4 Razgradnja toksičnih tvari, bioakumulacija

Definirati bioakumulaciju okolišni zagađivala u ljudskome organizmu. Razumjeti mehanizme biotransformacije pojedinih zagađivala i prepoznati toksične produkte biološke razgradnje.

P5 Osnove statistike, zadavanje tema za samostalni rad

Objasniti osnovne statističke programe izračunavanja statističke značajnosti ovisnih i neovisnih uzoraka. Razumjeti i samostalno izračunati statističku značajnost odabranih grupa ili varijabli na postavljenim modelima. Zadavanje seminarskih tema i rasprava o načinu prezentacije istih.

P6 Doza-odgovor, ekstrapolacija s visokih na niske doze

Definiranje doze-odgovora na postavljenim laboratorijskim modelima i ekstrapolacija s visokih na niske doze. Razumjeti ovisnosti i važnosti podataka koji se dobiju prilikom računanja vrijednosti doza-ogovor i samostalno prevesti iste s visokih na niske doze koristeći primjere.

P7 Epidemiološke studije, kohortne studije

Korištenje različitih epidemioloških metoda u obradi podataka dobivenih provođenjem eksperimentalnih studija. Razumjeti osnovne razlike između obrađenih epidemioloških metoda, te korištenje istih u praktičnim eksperimentalnim modelima.

P8 Case-control studije, Cross –sectional studije

Korištenje različitih epidemioloških metoda u obradi podataka dobivenih provođenjem studija. Razumjeti osnovne razlike između obrađenih epidemioloških metoda, te korištenje istih u praktičnim odrađenim terenskim studijama.

P9 Relativni rizik, atributivni rizik, odnos vjerojatnosti izloženosti

Definiranje pojmova relativnog i atributivnog rizika uz korištenje eksperimentalnih metoda, te ukazivanje na i objašnjavanje odnosa vjerovatnosti izloženosti. Razumjeti razlike između različitih modela rizika i samostalno izračunati iste na temelju postavljenih praktičnih zadataka.

P10 Procjena izloženosti, karakterizacija rizika, komparativna procjena rizika

Objasniti osnovne smjernice procjenjivanja izloženosti ljudi okolišnim zagađivalima, razraditi najnovije metode određivanja iste, odrediti samostalno glavna obilježja i karakterizaciju rizika, te naučiti komparativno procjeniti zdravstveni rizik. Razumjeti važnost kvalitetnog upravljanja zdravstvenim rizicima.

[Seminari] list (with titles and explanation):

S1 Upute za izradu i obranu seminarskih tema

Studenti će naučiti koristiti i istražiti stručnu i znanstvenu literaturu u sklopu samostalnog savladavanja zadanih

seminarskih tema, koje će nakon obrade i informatičke pripreme prezentirati u obluku PowerPoint prezentacija. Svaki student će nakon prezentacije morati odgovarati na postavljena pitanja u okviru otvorene rasprave na zadanu temu, kako od strane voditelja tako i ostalih studenata. Prije pristupa prezentaciji seminarske teme, studenti su dužni usvojiti teorijska znanja koja će primjeniti u samoj prezentaciji i prilikom otvorene rasprave na zadanu temu. Studenti će steći praktična znanja i vještine u javnoj prezentaciji, obradi i pripremi zadanih stručnih tema.

S2 Izlaganje seminarskih radova studenata

Studenti će naučiti koristiti i istražiti stručnu i znanstvenu literaturu u sklopu samostalnog savladavanja zadanih seminarskih tema, koje će nakon obrade i informatičke pripreme prezentirati u obluku PowerPoint prezentacija. Svaki student će nakon prezentacije morati odgovarati na postavljena pitanja u okviru otvorene rasprave na zadanu temu, kako od strane voditelja tako i ostalih studenata. Prije pristupa prezentaciji seminarske teme, studenti su dužni usvojiti teorijska znanja koja će primjeniti u samoj prezentaciji i prilikom otvorene rasprave na zadanu temu. Studenti će steći praktična znanja i vještine u javnoj prezentaciji, obradi i pripremi zadanih stručnih tema.

S3 Izlaganje seminarskih radova studenata

Studenti će naučiti koristiti i istražiti stručnu i znanstvenu literaturu u sklopu samostalnog savladavanja zadanih seminarskih tema, koje će nakon obrade i informatičke pripreme prezentirati u obluku PowerPoint prezentacija. Svaki student će nakon prezentacije morati odgovarati na postavljena pitanja u okviru otvorene rasprave na zadanu temu, kako od strane voditelja tako i ostalih studenata. Prije pristupa prezentaciji seminarske teme, studenti su dužni usvojiti teorijska znanja koja će primjeniti u samoj prezentaciji i prilikom otvorene rasprave na zadanu temu. Studenti će steći praktična znanja i vještine u javnoj prezentaciji, obradi i pripremi zadanih stručnih tema.

S4 Izlaganje seminarskih radova studenata

Studenti će naučiti koristiti i istražiti stručnu i znanstvenu literaturu u sklopu samostalnog savladavanja zadanih seminarskih tema, koje će nakon obrade i informatičke pripreme prezentirati u obluku PowerPoint prezentacija. Svaki student će nakon prezentacije morati odgovarati na postavljena pitanja u okviru otvorene rasprave na zadanu temu, kako od strane voditelja tako i ostalih studenata. Prije pristupa prezentaciji seminarske teme, studenti su dužni usvojiti teorijska znanja koja će primjeniti u samoj prezentaciji i prilikom otvorene rasprave na zadanu temu. Studenti će steći praktična znanja i vještine u javnoj prezentaciji, obradi i pripremi zadanih stručnih tema.

S5 Izlaganje seminarskih radova studenata

Studenti će naučiti koristiti i istražiti stručnu i znanstvenu literaturu u sklopu samostalnog savladavanja zadanih seminarskih tema, koje će nakon obrade i informatičke pripreme prezentirati u obluku PowerPoint prezentacija. Svaki student će nakon prezentacije morati odgovarati na postavljena pitanja u okviru otvorene rasprave na zadanu temu, kako od strane voditelja tako i ostalih studenata. Prije pristupa prezentaciji seminarske teme, studenti su dužni usvojiti teorijska znanja koja će primjeniti u samoj prezentaciji i prilikom otvorene rasprave na zadanu temu. Studenti će steći praktična znanja i vještine u javnoj prezentaciji, obradi i pripremi zadanih stručnih tema.

Student obligations:

Student je u obavezi biti na 70% nastave, samostalno izraditi i prezentirati odabrani seminar, aktivno sudjelovati u otvorenim raspravama na zadane seminarske teme, položiti završni pismeni ili usmeni ispit.

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

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.

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.**

Ocjenjivanje studenata vrši se primjenom ECTS (A-F) i brojčanog sustava (1-5). Ocjenjivanje u ECTS sustavu izvodi se **apsolutnom raspodjelom**, te prema **diplomskim kriterijima ocjenjivanja**.

Cjeloviti sustav vrednovanja

Aktivnost	**Udio ECTS bodova**	**Ishodi učenja**	**Aktivnost studenata**	**Metode procjenjivanja**	**Max.br.ocjen. bodova**
Pohađanje nastave	1	P1-P10	Aktivnost na nastavi	Evidencija aktivnosti	**20**
Praktični rad	1	S1-S5	Samostalna prezentacija teme seminara	Ocjena prezentacije seminara	**30**
Završni ispit	2	P, S	Usmeni ispit	Odgovori se boduju	**50**
UKUPNO	**4**				**100**

Ocjenske bodove student stječe aktivnim sudjelovanjem u nastavi, kvalitetnom obradom i prezentacijom seminarskih tema, na sljedeći način:

I. Tijekom nastave vrednuje se (maksimalno do 50 bodova):

a) samostalna obrada i prezentacija seminarske teme (do 30 bodova)

b) aktivno sudjelovanje u raspravama na zadane seminarske teme (do 20 bodova)

Student može izostati s 30% nastave isključivo zbog zdravstvenih razloga što opravdava liječničkom ispričnicom. Nazočnost na predavanjima i seminarima je obvezna. Nadoknada seminara je moguća uz prethodni dogovor s voditeljem kolegija. Ukoliko student opravdano ili neopravdano izostane s više od 30% nastave ne može nastaviti praćenje kolegija i gubi mogućnost izlaska na završni ispit. Time je prikupio 0 ECTS bodova i ocijenjen je ocjenom F.

a) Prezentacija seminarske teme (do 30 bodova)

Tijekom nastave svi studenti su obvezni samostalno obraditi seminarsku temu gdje stječe maksimalno 30 bodova (raspon od 15-30). Prezentacije se provode upotrebom PowerPoint oblika prezentacije, gdje voditelj ocjenjuje kvalitetu obrađene teme, kvalitetu prezentacije, odgovaranje na postavljena pitanja od strane voditelja i ostalih studenata na zadanu temu.

ocjena	**ocjenski bodovi**
Dovoljan	15-19

Dobar	20-24
Vrlo dobar	25-28
Izvrstan	29-30

b) Aktivno sudjelovanje u raspravama na zadane seminarske teme (do 20 bodova)

Tijekom nastave svi studenti su obvezni aktivno sudjelovati u raspravama na sve zadane seminarske teme gdje stječe maksimalno 20 bodova (raspon od 10-20). Voditelj tijekom izvođenja svih seminarskih tema ocjenjuje studente u aktivnosti rasprave na svaku zadanu temu.

ocjena	**ocjenski bodovi**
Dovoljan	10-12
Dobar	13-15
Vrlo dobar	16-18
Izvrstan	19-20

Studenti koji su tijekom nastave ostvarili manje od 25 bodova nemaju pravo izlaska na završni ispit (upisuju kolegij druge godine).

II. Završni ispit je pismeni i usmeni ispit. Svaki nosi po 25 ocjenskih bodova (raspon od 0-25).

Uspjeh na završnom ispitu pretvara se u ocjenske bodove na sljedeći način:

ocjena	**ocjenski bodovi**
Nedovoljan	0-12
Dovoljan	12,5-14
Dobar	15-18
Vrlo dobar	19-23
Izvrstan	24-25

Za prolaz na završnom ispitu i konačno ocjenjivanje (uključujući pribrajanje prethodno ostvarenih ocjenskih bodova tijekom nastave), student na završnom ispitu mora biti pozitivno ocijenjen i ostvariti minimum od 12,5 ocjenskih bodova po vrsti ispita (50%).

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).

Tko može pristupiti završnom ispitu:

Studenti koji su tijekom nastave ostvarili najmanje 25 bodova i prisustvovali na 70% nastave imaju pravo izlaska na završni ispit.

Tko ne može pristupiti završnom ispitu:

- **Studenti koji su tijekom nastave ostvarili 0 do 24,9 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%)	dobar (3)
D (50-59,9%)	dovoljan (2)
E (40-49,9%)	dovoljan (2)
F (studenti koji su tijekom nastave ostvarili manje od 25 bodova ili nisu položili završni ispit)	nedovoljan (1)

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

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

COURSE HOURS 2025/2026

Metode zdravstveno ekološkog istraživanja

[Predavanja] (Place and time or group)	**[Seminari]** (Place and time or group)
29.09.2025	
P1 Uvod, poimanje rizika, akutna toksičnost: • [P17 NZZJZ, V kat] (11:00 - 14:00) [412] ○ MZEI	
izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing. [412]	
30.09.2025	
P2 Mutageneza, karcinogeneza, testiranje toksičnosti na životinjama: • [P17 NZZJZ, V kat] (11:30 - 14:00) [412] ○ MZEI	
izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing. [412]	
01.10.2025	
P3 Referentne doze za tvari koje nisu kancerogene (LOAEL, NOAEL): • [P17 NZZJZ, V kat] (12:00 - 15:00) [412] ○ MZEI	
izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing. [412]	
02.10.2025	
P4 Razgradnja toksičnih tvari, bioakumulacija: • [P17 NZZJZ, V kat] (11:00 - 14:00) [412] ○ MZEI	
izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing. [412]	
03.10.2025	
P5 Osnove statistike, zadavanje tema za samostalni rad: • [P17 NZZJZ, V kat] (11:00 - 15:00) [412] ○ MZEI	
izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing. [412]	
06.10.2025	
P6 Doza-odgovor, ekstrapolacija s visokih na niske doze: • [P17 NZZJZ, V kat] (11:00 - 15:00) [412] ○ MZEI	
izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing. [412]	
07.10.2025	
P7 Epidemiološke studije, kohortne studije: • [P17 NZZJZ, V kat] (11:00 - 14:00) [412] ○ MZEI	
izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing. [412]	
08.10.2025	

P8 Case-control studije, Cross –sectional studije: • [P17 NZZJZ, V kat] (11:00 - 14:00) [412] ○ MZEI	
izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing. [412]	
09.10.2025	
P9 Relativni rizik, atributivni rizik, odnos vjerojatnosti izloženosti: • [P17 NZZJZ, V kat] (11:00 - 14:00) [412] ○ MZEI	
izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing. [412]	
13.10.2025	
P10 Procjena izloženosti, karakterizacija rizika, komparativna procjena rizika: • [P20 NZZJZ - Akvarij] (12:00 - 15:00) [412] ○ MZEI	
izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing. [412]	
14.10.2025	
	S1 Upute za izradu i obranu seminarskih tema: • [P17 NZZJZ, V kat] (11:00 - 14:00) [412] ○ MZEI
izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing. [412]	
15.10.2025	
	S2 Izlaganje seminarskih radova studenata: • [P17 NZZJZ, V kat] (11:00 - 14:00) [412] ○ MZEI
izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing. [412]	
16.10.2025	
	S3 Izlaganje seminarskih radova studenata: • [P20 NZZJZ - Akvarij] (11:00 - 14:00) [412] ○ MZEI
izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing. [412]	
17.10.2025	
	S4 Izlaganje seminarskih radova studenata: • [P17 NZZJZ, V kat] (11:00 - 15:00) [412] ○ MZEI
izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing. [412]	
20.10.2025	
	S5 Izlaganje seminarskih radova studenata: • [P20 NZZJZ - Akvarij] (13:00 - 16:00) [412] ○ MZEI
izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing. [412]	

List of lectures, seminars and practicals:

[PREDAVANJA] (TOPIC)	Number of hours	Location
P1 Uvod, poimanje rizika, akutna toksičnost	3	[P17 NZZJZ, V kat]
P2 Mutageneza, karcinogeneza, testiranje toksičnosti na životinjama	3	[P17 NZZJZ, V kat]
P3 Referentne doze za tvari koje nisu kancerogene (LOAEL, NOAEL)	3	[P17 NZZJZ, V kat]
P4 Razgradnja toksičnih tvari, bioakumulacija	3	[P17 NZZJZ, V kat]
P5 Osnove statistike, zadavanje tema za samostalni rad	3	[P17 NZZJZ, V kat]
P6 Doza-odgovor, ekstrapolacija s visokih na niske doze	3	[P17 NZZJZ, V kat]
P7 Epidemiološke studije, kohortne studije	3	[P17 NZZJZ, V kat]
P8 Case-control studije, Cross –sectional studije	3	[P17 NZZJZ, V kat]
P9 Relativni rizik, atributivni rizik, odnos vjerojatnosti izloženosti	3	[P17 NZZJZ, V kat]
P10 Procjena izloženosti, karakterizacija rizika, komparativna procjena rizika	3	[P20 NZZJZ - Akvarij]

[SEMINARI] (TOPIC)	Number of hours	Location
S1 Upute za izradu i obranu seminarskih tema	3	[P17 NZZJZ, V kat]
S2 Izlaganje seminarskih radova studenata	3	[P17 NZZJZ, V kat]
S3 Izlaganje seminarskih radova studenata	3	[P20 NZZJZ - Akvarij]
S4 Izlaganje seminarskih radova studenata	3	[P17 NZZJZ, V kat]
S5 Izlaganje seminarskih radova studenata	3	[P20 NZZJZ - Akvarij]

EXAM DATES (final exam):

1.	07.11.2025.
2.	08.12.2025.
3.	29.06.2026.
4.	04.09.2026.