[Medicinski fakultet u Rijeci]

**Curriculum**
**2025/2026**

[Za kolegij]

# Zdravstvena ekologija

| | |
|---|---|
| Study program: | **Sanitarno inženjerstvo (R)**<br>[Sveučilišni diplomski studij] |
| Department: | **[Katedra za zdravstvenu ekologiju]** |
| Course coordinator: | **izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing.** |
| Year of study: | **1** |
| ECTS: | **3.5** |
| Incentive ECTS: | **0 (0.00%)** |
| Foreign language: | **Possibility of teaching in a foreign language** |

## Course information:

Kolegij Zdravstvena ekologija je obvezan kolegij na I. godini diplomskog studija Sanitarnog inženjerstva. Kolegij se održava kroz 30 sati nastave i 15 sati seminara. Ukupno 45 sati nastave **(3,5 ECTS)** što se održava u predavaonicama u zgradi Nastavnog Zavoda za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije i prostorima Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Rijeci.

**Cilj kolegija:** Studenti će steći znanja za razumijevanje odnosa zdravlja i bolesti u odnosu na negativna djelovanja čimbenika okoliša.

**Sadržaj kolegija:** Kolegij sadrži čitav niz predavanja na temu ekologije i ekoloških sustava, transporta zagađivala kroz sastavnice okoliša, najznačajnije utjecaje prometnih polutanata na zdravlje ljudi, opis kemijskih čimbenika i njihovog utjecaja na zdravlje ljudi, osnovne pojmove u ekogenomici, opis fizikalnih čimbenika u okolišu i njihovog dokazanog utjecaja na zdravlje ljudi, ocjene zdravstvenih utjecaja ekoloških čimbenika, globalne zdravstveno-ekološke probleme sadašnjice, ekotoksikologije, različitih programa mjera zdravstvene zaštite i saznanja o sadašnjim i budućim ekološkim čimbenicima koji utječu na kvalitetu življenja u okolišu.

## List of assigned reading:

- A. Bulog, G. Kenđel Jovanović, Ž. Linšak, D. Lušić, S. Pavičić Žeželj, D. Tomić Linšak, D. Vukić Lušić Zdravstvena ekologija*;* Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci,2022.
- M. Kaštelan Macan, M. Petrović: Kemija okoliša, HINUS i FKIT, 2013.
- F. Valić: Zdravstvena ekologija, Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2001.

## List of optional reading:

- C. Baird: Environmental Chemistry, 2 Ed., W.F. Friedman &Comp, 2003.
- H. Koren, Michael S. Bisesi: Handbook of Environmental Health, Volume II: Pollutant Interactions in Air, Water, and Soil, CRC Press Published, 2017.
- S. Wilson, L. Jones, C. Christine, K. Hanna: Cancer and the Environment, Gene-Enviroment Interaction, Washington (DC): National Academies Press (US), 2002.
- R. Beaglehole, R. Bonita, T. Kjellstrom: Basic Epidemiology, WHO Geneva, 1993.

## [Način polaganja ispita]:

70% prisustva na nastavi, izrada i prezentacija odabranog seminara, aktivno sudjelovanje u otvorenim raspravama na zadane seminarske teme, polaganje završnog pismenog i usmenog ispita.

## Curriculum:

**[Predavanja] list (with titles and explanation):**

**P1 Uvod, Ekologija, ekosustavi: struktura i funkcija, Biogeokemijski ciklus**

Studenti će se upoznati sa sadržajem kolegija, litetraturom i načinom ocjenjivanja.

Studenti će dobiti prikaz strukture i djelovanja ekosustava, te ulogu elemenata u biokemijskom ciklusu

**P2 Transport polutanata**

Studenti će steći znanja o faktorima koji utječu na način širenja i vijek trajanja polutanata u okolišu.

Upoznati će se s uzrocima pojave onečišćenja okoliša.

**P3 Promet i utjecaj na zdravlje**

Studenti će steći saznanja o onečišćujućm tvarima koje potječu iz prometa i njihovom djelovanju na zdravlje čovjeka. Pored toga, upoznat će se s načinima smanjenja onečišćenja iz prometa te održivom razvoju.

**P4 Kemijski čimbenici okoliša i njihovi učinci na okoliš i čovjeka**

Studenti će se upoznati s najčešćim grupama kemijskih spojeva - polutanata te njihovim djelovanjem u okolišu, metalima, kloriranim ugljikovodicima, policukličkim aromatskim ugljikovodicima.

**P5 Ekogenetika**

Usvojiti znanja o djelovanju oneččšćujućih tvari na genetski materijal.

Steći znanja o naččinima ispitivanja genotoksičnih materijala.

**P6 Fizikalni čimbenici okoliša i njihovi učinci na zdravlje**

Steći saznanja o fizikalnim faktorima okoliša, njihovom djelovanju na zdravlje ljudi te načinima zaštite.

**P7 Zdravstveni aspekti okoliša, ocjena zdravstvenih učinaka ekoloških čimbenika**

Steći znanja o onim aspektima urbanog/radnog okoliša koji imaju dokazani utjecaj kako na zdravlje ljudi tako i na kvalitetu življenja. Naučiti prepoznati i odrediti učinke okolišnih čimbenika .

**P8 Ekološki koncept zdravlja, globalni zdravstveno-ekološki problemi, Ekološka toksikologija, okoliš-rak**

Definirati glavne ekološke aspekte zdravlja na lokalnoj i globalnoj razini. Steći znanja o ciljevima istraživanja i djelovanja ekološke toksikologije, sa posebnim osvrtom na okolišne čimbenike koji pridonose razvoju različitih sijela raka.

**P9 Programi mjera zdravstvene zaštite**

Savladati i naučiti samostalno odabrati programe mjera u domeni zdravstvene zaštite.

**P10 Kvaliteta življenja u okolišu**

Definirati i naučiti prepoznati one aspekte istraživanja okolišnih čimbenika koji direktno utječu na određivanje kvalitete življenja u neposrednom radnom i/ili ambijentalnom okolišu.

**[Seminari] list (with titles and explanation):**

**S1, S2 Zadavanje tema seminara; Principi uzimanja uzoraka u okolišu**

Ovisno o iskazanom interesu, studenti će samostalno u dogovoru s nositeljem kolegija odabrati temu seminarskog rada, te naučiti pronaći potrebnu literature, samostalno pripremiti I prezentirati zadanu temu te odgovoriti na sva pitanja koja im budu postavljena nakon same javne prezentacije. Studenti će steći konkretna znanja o načinu i stručnm pravilima uzorkovanja vode, tla, sedimenta i zraka te važnosti reprezentativnosti uzorka za laboratorijsku analizu.



**S3 Praćenje stanja okoliša**

Studenti će naučiti uočavati bitne razlike između različitih kemijskih, fizikalnih i bioloških utjecaja u okolišu, biomonitoringa i ekotoksikologije te njihove važnosti u praćenju stanja svih sastavnica okoliša.

**S4 Mjerenje razine ekspozicije čovjeka**

Studenti će usvojiti znanja o praćenju i kvantificiranju tvari u različitim vrstama okolišnih uzoraka, te načinu i važnosti određivanja LOEL i NOEL vrijednosti, te PDU-a.

**S5 Izlaganje studentskih radova**

Studentima će se detaljno objasniti način obrade stručne i znanstvene literature za samostalno savladavanje zadanih seminarskih tema, koje će nakon obrade i informatičke pripreme prezentirati u obluku PowerPoint prezentacija u prostorima Nastavnog zavoda za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije Rijeka ili Medicinskog fakulteta u Rijeci. 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.

## Student obligations:

70% prisustva na nastavi, izrada i prezentacija odabranog seminara, aktivno sudjelovanje u otvorenim raspravama na zadane seminarske teme, polaganje završnog pismenog i usmenog ispita.

## 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 (usvojenom 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 **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**.

Ocjenjivanje studenata na temelju konačnog uspjeha obavlja se kako slijedi:

- ocjena izvrstan (5) odgovara ocjeni A u skali ECTS-a i postotku uspješnosti od 90 do 100% ocjenskih bodova,
- ocjena vrlo dobal (4) odgovara ocjeni B u skali ECTS-a i postotku uspješnosti od75 do 89,9% ocjenskih bodova,
- ocjena dobar (3) odgovara ocjeni C u skali ECTS-a i postotku uspješnosti od 60 do 7 4,9% ocjenskih bodova,
- ocjena dovoljan (2) odgovara ocjeni D u skali ECTS-a i postotku uspješnosti od 50 do 59,9% ocjenskih bodova,
- ocjena nedovoljan (1) odgovara ocjeni F u skali ECTS-a i postotku uspješnosti od 0 do 49,9% ocjenskih bodova.

**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 | Izrada Izvještaja | **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 |

**II. Završni ispit je pismeni i usmeni ispit**. Svaki ispit 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%).

**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

Zdravstvena ekologija

| **[Predavanja]**<br>(Place and time or group) | **[Seminari]**<br>(Place and time or group) |
|---|---|
| **27.01.2026** | |
| P1 Uvod, Ekologija, ekosustavi: struktura i funkcija, Biogeokemijski ciklus:<br>• [P17 NZZJZ, V kat] (08:00 - 10:00) [412]<br>  ○ ZE_572 | |
| izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing. [412] | |
| **28.01.2026** | |
| P2 Transport polutanata:<br>• [P17 NZZJZ, V kat] (08:00 - 10:00) [412]<br>  ○ ZE_572 | |
| izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing. [412] | |
| **29.01.2026** | |
| P3 Promet i utjecaj na zdravlje:<br>• [P17 NZZJZ, V kat] (08:00 - 11:00) [412]<br>  ○ ZE_572 | |
| izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing. [412] | |
| **30.01.2026** | |
| P4 Kemijski čimbenici okoliša i njihovi učinci na okoliš i čovjeka:<br>• [P17 NZZJZ, V kat] (08:00 - 11:00) [412]<br>  ○ ZE_572 | |
| izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing. [412] | |
| **02.02.2026** | |
| P5 Ekogenetika:<br>• [P17 NZZJZ, V kat] (08:00 - 11:00) [412]<br>  ○ ZE_572 | |
| izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing. [412] | |
| **03.02.2026** | |
| P6 Fizikalni čimbenici okoliša i njihovi učinci na zdravlje:<br>• [P17 NZZJZ, V kat] (08:00 - 11:00) [412]<br>  ○ ZE_572 | |
| izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing. [412] | |
| **04.02.2026** | |
| P7 Zdravstveni aspekti okoliša, ocjena zdravstvenih učinaka ekoloških čimbenika:<br>• [P17 NZZJZ, V kat] (08:00 - 11:00) [412]<br>  ○ ZE_572 | |
| izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing. [412] | |
| **05.02.2026** | |

| | |
|---|---|
| P8 Ekološki koncept zdravlja, globalni zdravstveno-ekološki problemi, Ekološka toksikologija, okoliš-rak:<br>• [P17 NZZJZ, V kat] (08:00 - 11:00) [412]<br>  ◦ ZE_572 | |
| izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing. [412] | |
| **06.02.2026** | |
| P9 Programi mjera zdravstvene zaštite:<br>• [P17 NZZJZ, V kat] (08:00 - 11:00) [412]<br>  ◦ ZE_572 | |
| izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing. [412] | |
| **09.02.2026** | |
| P10 Kvaliteta življenja u okolišu:<br>• [P17 NZZJZ, V kat] (08:00 - 11:00) [412]<br>  ◦ ZE_572 | |
| izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing. [412] | |
| **10.02.2026** | |
| | S1, S2 Zadavanje tema seminara; Principi uzimanja uzoraka u okolišu:<br>• [P17 NZZJZ, V kat] (08:00 - 11:00) [412]<br>  ◦ ZE_572 |
| izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing. [412] | |
| **11.02.2026** | |
| | S3 Praćenje stanja okoliša:<br>• [P17 NZZJZ, V kat] (08:00 - 11:00) [412]<br>  ◦ ZE_572 |
| izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing. [412] | |
| **12.02.2026** | |
| | S4 Mjerenje razine ekspozicije čovjeka:<br>• [P17 NZZJZ, V kat] (08:00 - 11:00) [412]<br>  ◦ ZE_572 |
| izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing. [412] | |
| **13.02.2026** | |
| | S5 Izlaganje studentskih radova:<br>• [P17 NZZJZ, V kat] (08:00 - 11:00) [412]<br>  ◦ ZE_572 |
| izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing. [412] | |

### List of lectures, seminars and practicals:

| [PREDAVANJA] (TOPIC) | Number of hours | Location |
|---|---|---|
| P1 Uvod, Ekologija, ekosustavi: struktura i funkcija, Biogeokemijski ciklus | 3 | [P17 NZZJZ, V kat] |
| P2 Transport polutanata | 3 | [P17 NZZJZ, V kat] |
| P3 Promet i utjecaj na zdravlje | 3 | [P17 NZZJZ, V kat] |

| | | |
|---|---|---|
| P4 Kemijski čimbenici okoliša i njihovi učinci na okoliš i čovjeka | 3 | [P17 NZZJZ, V kat] |
| P5 Ekogenetika | 3 | [P17 NZZJZ, V kat] |
| P6 Fizikalni čimbenici okoliša i njihovi učinci na zdravlje | 3 | [P17 NZZJZ, V kat] |
| P7 Zdravstveni aspekti okoliša, ocjena zdravstvenih učinaka ekoloških čimbenika | 3 | [P17 NZZJZ, V kat] |
| P8 Ekološki koncept zdravlja, globalni zdravstveno-ekološki problemi, Ekološka toksikologija, okoliš-rak | 3 | [P17 NZZJZ, V kat] |
| P9 Programi mjera zdravstvene zaštite | 3 | [P17 NZZJZ, V kat] |
| P10 Kvaliteta življenja u okolišu | 3 | [P17 NZZJZ, V kat] |

| [SEMINARI] (TOPIC) | Number of hours | Location |
|---|---|---|
| S1, S2 Zadavanje tema seminara; Principi uzimanja uzoraka u okolišu | 4 | [P17 NZZJZ, V kat] |
| S3 Praćenje stanja okoliša | 4 | [P17 NZZJZ, V kat] |
| S4 Mjerenje razine ekspozicije čovjeka | 4 | [P17 NZZJZ, V kat] |
| S5 Izlaganje studentskih radova | 3 | [P17 NZZJZ, V kat] |

### EXAM DATES (final exam):

| | |
|---|---|
| 1. | 09.03.2026. |
| 2. | 13.04.2026. |
| 3. | 07.07.2026. |
| 4. | 08.09.2026. |