

Faculty of Medicine in Rijeka

**Curriculum  
2025/2026**

For course

**Zdravstvena ekologija**

Study program: **Sanitarno inženjerstvo (R)**  
University graduate study  
Department: **Department of Health Ecology**  
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. Kendel 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-Environment Interaction, Washington (DC): National Academies Press (US), 2002.
- R. Beaglehole, R. Bonita, T. Kjellstrom: Basic Epidemiology, WHO Geneva, 1993.

## Method of examination.:

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:

### Lectures list (with titles and explanation):

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

Studenti će se upoznati sa sadržajem kolegija, literaturom 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 onečišćujućim 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, policikličkim aromatskim ugljikovodicima.

#### **P5 Ekogenetika**

Usvojiti znanja o djelovanju onečišćujućih tvari na genetski materijal.

Steći znanja o načinima 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.

### Seminars 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 literaturu, 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 stručnim 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 obliku 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 dobar (4) odgovara ocjeni B u skali ECTS-a i postotku uspješnosti od 75 do 89,9% ocjenskih bodova,
- ocjena dobar (3) odgovara ocjeni C u skali ECTS-a i postotku uspješnosti od 60 do 74,9% 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**

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

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 obavezna. 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 obavezni 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

| Lectures<br>(Place and time or group)                                                                                                                                                                                                 | Seminars<br>(Place and time or group) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| <b>27.01.2026</b>                                                                                                                                                                                                                     |                                       |
| P1 Uvod, Ekologija, ekosustavi: struktura i funkcija, Biogeokemijski ciklus: <ul style="list-style-type: none"><li>• P17 NZZJZ (08:00 - 10:00) <sup>[412]</sup><ul style="list-style-type: none"><li>◦ ZE_572</li></ul></li></ul>     |                                       |
| izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing. <sup>[412]</sup>                                                                                                                                                                |                                       |
| <b>28.01.2026</b>                                                                                                                                                                                                                     |                                       |
| P2 Transport polutanata: <ul style="list-style-type: none"><li>• P17 NZZJZ (08:00 - 10:00) <sup>[412]</sup><ul style="list-style-type: none"><li>◦ ZE_572</li></ul></li></ul>                                                         |                                       |
| izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing. <sup>[412]</sup>                                                                                                                                                                |                                       |
| <b>29.01.2026</b>                                                                                                                                                                                                                     |                                       |
| P3 Promet i utjecaj na zdravlje: <ul style="list-style-type: none"><li>• P17 NZZJZ (08:00 - 11:00) <sup>[412]</sup><ul style="list-style-type: none"><li>◦ ZE_572</li></ul></li></ul>                                                 |                                       |
| izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing. <sup>[412]</sup>                                                                                                                                                                |                                       |
| <b>30.01.2026</b>                                                                                                                                                                                                                     |                                       |
| P4 Kemijski čimbenici okoliša i njihovi učinci na okoliš i čovjeka: <ul style="list-style-type: none"><li>• P17 NZZJZ (08:00 - 11:00) <sup>[412]</sup><ul style="list-style-type: none"><li>◦ ZE_572</li></ul></li></ul>              |                                       |
| izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing. <sup>[412]</sup>                                                                                                                                                                |                                       |
| <b>02.02.2026</b>                                                                                                                                                                                                                     |                                       |
| P5 Ekogenetika: <ul style="list-style-type: none"><li>• P17 NZZJZ (08:00 - 11:00) <sup>[412]</sup><ul style="list-style-type: none"><li>◦ ZE_572</li></ul></li></ul>                                                                  |                                       |
| izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing. <sup>[412]</sup>                                                                                                                                                                |                                       |
| <b>03.02.2026</b>                                                                                                                                                                                                                     |                                       |
| P6 Fizikalni čimbenici okoliša i njihovi učinci na zdravlje: <ul style="list-style-type: none"><li>• P17 NZZJZ (08:00 - 11:00) <sup>[412]</sup><ul style="list-style-type: none"><li>◦ ZE_572</li></ul></li></ul>                     |                                       |
| izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing. <sup>[412]</sup>                                                                                                                                                                |                                       |
| <b>04.02.2026</b>                                                                                                                                                                                                                     |                                       |
| P7 Zdravstveni aspekti okoliša, ocjena zdravstvenih učinaka ekoloških čimbenika: <ul style="list-style-type: none"><li>• P17 NZZJZ (08:00 - 11:00) <sup>[412]</sup><ul style="list-style-type: none"><li>◦ ZE_572</li></ul></li></ul> |                                       |
| izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing. <sup>[412]</sup>                                                                                                                                                                |                                       |
| <b>05.02.2026</b>                                                                                                                                                                                                                     |                                       |

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

### List of lectures, seminars and practicals:

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

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

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

#### EXAM DATES (final exam):

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