[Medicinski fakultet u Rijeci]

Curriculum
2024/2025

[Za kolegij]

Pesticidi

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:	**1**
ECTS:	**5**
Incentive ECTS:	**0 (0.00%)**
Foreign language:	**Possibility of teaching in a foreign language**

Course information:

Kolegij Pesticidi obavezni je kolegij na prvoj godini diplomskog studija Sanitarnog inženjerstva i sastoji se od 45 sati predavanja, 15 sati seminara i 15 sati vježbi. Završetkom kolegija, ispunjenjem svih svojih obaveza i polaganjem svih predviđenih oblika ispita student stjeće **5 ECTS** bodova. Teorijski dio kolegija se izvodi u velikoj predavaoni na petom katu Nastavnog zavoda za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije i prostorima Medicinskog fakultet u Sveučilišta u Rijeci, dok se praktični dio nastave izvodi u akreditiranim laboratorijskim prostorima Zdravstveno-ekološkog odjela Zavoda. **Cilj kolegija** je upoznati studente s pojmom pesticida, njihovom značenju za proizvodnju hrane, te utjecaju na kakvoću i zdravstvenu ispravnost hrane i zdravlje čovjeka u cjelini. Nadalje, kolegij studente upoznaje sa kemijskim karakteristikama, toksikologijom i metabolizmom pesticida te aktualnom analitikom pesticida u domeni njihovog značaja i primjene u proizvodnji i zaštiti hrane, direktnog ili indirektnog utjecaja na zdravlje čovjeka i okoliša u cjelini. **Sadržaj kolegija** obuhvaća pojam, definiciju i podjelu pesticida, karakteristike pojedinih grupa, načine i uvjete korištenja, zakonske propise i parametre određivanja njihove pravilne upotrebe. Kolegij definira suvremene agrotehničke mjere, pripravu pesticida, povijest i razloge primjene, današnji način primjene i količine pesticida koje se apliciraju u okoliš. Kolegij u potpunosti obuhvaća definiranje općih pojmova i definicija pesticida, podjelu pesticida prema namjeni i ciljnim organizmima, kemijskoj strukturi i djelovanju. Pojedini predstavnici izabranih skupina pesticida, njihov mehanizam djelovanja i ekotoksikologija, perzistentnost, rezistentnost i kruženje pesticida u hranidbenom lancu detaljno će se razmatrati uz praktične primjere određivanja ostataka pesticida sa osvrtom na važeće zakonske propise u Republici Hrvatskoj, EU i svijetu. Studente će se uputiti na primjenu i kontrolu sredstava zaštite prilikom primjene pesticide, simptome trovanja pesticidima kod ljudi i pružanje prve pomoći prilikom profesionalnog i/ili ambijentalnog trovanja pesticidima.



List of assigned reading:

- V. Srebočan, Veterinarska toksikologija, Medicinska naklada, Zagreb 1993.
- G.A. Matthews; Pesticides: Health, Safety and the Environment, Second Edition; John Wiley & Sons 2015.
- Z. Duraković, Klinička toksikologija, Grafos, Zagreb 2000.
- Codex Alimentarius, Pesticides Residues in Food, Vol. 2A, 2B, Sec Ed, FAO/WHO 1998.
- Skoog, West i Haller, Osnove analitičke kemije, Školska knjiga, Zagreb 1999; F. Valić, Ur: Zdravstvena ekologija, Medicinska knjiga, Zagreb 2001

List of optional reading:

- Važeća zakonska regulativa o ostacima pesticida u namirnicama, interni propisi.
- Food Chemical Codex, National Academy Press, Washington, D.C. 1996.
- Manual of food quality control, FAO, Food and nutrition paper, 1986.

[Način polaganja ispita]:

Na kraju nastave, odrađenih obaveznih seminara i odrade svih planiranih vježbi u laboratoriju, 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 Koncepcija i sadržaj predmeta, literatura

Upoznati studente sa zadacima i sadržajem kolegija te potrebnom literaturom.

P2 Kemijske opasnosti u hrani-definicije i podjele pesticida

Definiranje pojma pesticida sa posebnim osvrtom na njihovu prisutnost u ljudskoj hrani. Naučiti prepoznavati pesticide kao kemijsku opasnost u za okoliš i ljudsko zdravlje.

P3 Opći pojmovi vezani za pesticide-razvrstavanje pesticida u skupine prema različitim kriterijima

Upoznavanje studenata sa općim pojmovima vezanim za nomenklaturu pesticida i definiranje pesticida po djelatnoj tvari. Naučiti svrstavati pesticide u ciljne grupe po glavnim kemijskim, fizikalnim i fiziološkim karakteristikama predstavnika svake grupe pesticida.

P4 Metabolizam pesticida, trovanje pesticidima, pružanje prve pomoći prilikom trovanja pesticidima

Upoznavanje studenata sa općim pojmovima vezanim za metaboličke mehanizme pesticida u ljudskome organizmu. Posebno upoznati studente sa karakterističnim metaboličkim reakcijama svake grupe pesticida u ljudskome organizmu. Savladati metaboličke mehanizme pesticida u ljudskome tijelu te primijeniti stečena znanja u razlučivanju grupa i načinu štetnog djelovanja pesticida na ljudsko zdravlje. Primijeniti stečena znanja prilikom prepoznavanja trovanja pesticidima kod ljudi, te naučiti praktično pružanje prve pomoći prilikom profesionalnog i/ili ambijentalnog trovanja pesticidima.

P5 Pesticidi-klorirani ugljikovodici

Upoznavanje studenata sa kloriranim pesticidima, te posebni osvrt na glavne značajke te grupe pesticida. Razumjevanje njihove nomenklature i osnovnih obilježja.

P6 Pesticidi-Poliklorirani bifenili

Upoznavanje studenata sa polikloriranim bifenilima, te posebni osvrto na glavne značajke te grupe pesticida. Razumijevanje njihove nomenklature i osnovnih obilježja.

P7 Organsko-fosforni insekticidi

Upoznavanje studenata sa organo-fosfornim pesticidima, te posebni osvrt na glavne značajke te grupe pesticida. Razumijevanje nomenklature i osnovnih obilježja organo-fosfornih pesticida kao insekticida.

P8 Karbamati, piretrini, bioinsekticidi

Upoznavanje studenata sa karbamatima i piretrinima. Razumjeti glavne značajke bioinsekticida sa posebnim osvrtom na njihovu profesionalnu uporabu.

P9 Fungicidi, herbicidi

Upoznavanje studenata sa grupama fungicida i herbicida. Razumjeti glavne značajke profesionalne uporabe, sa posebnim osvrtom na njihovu okolišnu toksičnost.

P10 Legislativa vezana za ostatke pesticida u hrani u RH i EU, pregled tema predavanja iz domene pesticida

Rekapitulacija usvojenog teorijskog gradiva. Shvatiti važeću legislativu vezanu za ostatke pesticida u hrani sukladno pozitivnim zakonskim propisima RH i EU, sa posebnim osvrtom na specifičnosti svake pojedine grupe pesticida.

[Seminari] list (with titles and explanation):

S1 Tema seminara po dogovoru - prezentacija

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,S3 Tema seminara po dogovoru - prezentacija

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,S5 Tema seminara po dogovoru - prezentacija

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.

[Vježbe] list (with titles and explanation):

V1 Određivanje ostataka pesticida-kloriranih ugljikovodika u hrani

Studenti će steći praktična znanja i vještine za pripremu pojedinih uzoraka hrane za laboratorijske analize i određivanja ostataka pesticida-kloriranih ugljikovodika u istima (homogenizacija, ekstrakcija, pročišćavanje).

V2 Određivanje ostataka pesticida-kloriranih ugljikovodika u pripremljenom uzorku

Studenti će steći praktična znanja i vještine za pripremu pojedinih okolišnih uzorka za laboratorijske analize i određivanja ostataka pesticida-kloriranih ugljikovodika u istima (homogenizacija, ekstrakcija, pročišćavanje). Praktično će naučiti koristiti identifikaciju i kvantitativno određivanje na sustavu HPLC.

V3 Određivanje ostataka organsko-fosfornih insekticida u uzorcima voća i povrća

Studenti će steći praktična znanja i vještine za pripremu pojedinih uzoraka pojedinih vrsta voća I povrća za laboratorijske analize i određivanja ostataka organsko-fosfornih insekticida (homogenizacija, ekstrakcija, pročišćavanje).

V4 Određivanje ostataka organsko-fosfornih insekticida u pripremljenom uzorku

Studenti će steći praktična znanja i vještine za pripremu pojedinih okolišnih uzorka za laboratorijske analize i određivanja ostataka pesticida-organsko-fosfornih insekticida u istima (homogenizacija, ekstrakcija, pročišćavanje). Praktično će naučiti koristiti identifikaciju i kvantitativno određivanje na vezanom sustavu GCMS.

V5 Određivanje ostataka karbamata i piretrina u pripremljenom uzorku

Studenti će steći praktična znanja i vještine za pripremu pojedinih okolišnih uzorka za laboratorijske analize i određivanja ostataka pesticida karbamata i piretrina u istima (homogenizacija, ekstrakcija, pročišćavanje). Praktično će naučiti koristiti identifikaciju i kvantitativno određivanje na vezanom sustavu GCMS.

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** (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-E) i brojčanog sustava (1-5). Ocjenjivanje u ECTS sustavu izvodi se **apsolutnom raspodjelom**, te prema **diplomskim kriterijima ocjenjivanja**. Od maksimalnih 50 ocjenskih bodova koje je moguće ostvariti tijekom nastave, student mora sakupiti minimum od 25 ocjenskih bodova da bi pristupio završnom ispitu. Studenti koji sakupe manje od 25 ocjenskih bodova imat će priliku za jedan popravni međuispit, te ako na tom međuispitu ispitu zadovolje, moći će pristupiti završnom ispitu. Studenti koji sakupe između 25 i 29,9 ocjenskih bodova (FX ocjenska kategorija) imaju pravo izaći na završni ispit, koji se tada smatra popravnim ispitom i ne boduje se, te u tom slučaju završna ocjena može biti jedino dovoljan 2E (50%). Studenti koji sakupe 24,9 i manje ocjenskih bodova (F ocjenska kategorija) moraju ponovno upisati kolegij.

Ocjenske bodove student stječe aktivnim sudjelovanjem u nastavi, izvršavanjem postavljenih zadataka i izlascima na obavezne kolokvije na sljedeći način:

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

a) ocjena praktičnog dijela nastave - vježbe (25 bodova)

b) ocjena seminara (25 bodova)

a. **Ocjena praktičnog dijela nastave - vježbe (25 bodova)**

Tijekom izvođenja praktičnog dijela nastave (vježbi), studenti će bit ocjenjivani od strane nastavnika. Na temelju uspješnosti savladavanja postavljenih zadataka, studenti će moći ostvariti maksimalno 25 bodova na slijedeći način:

ocjena	ocjenski bodovi
Nedovoljan	0-12,5
Dovoljan Dobar Vrlo dobar Izvrstan	12,5-15 16-19 20-23 24-25

a. **Ocjena seminara (25 bodova)**

Tijekom nastave svi studenti su obvezni pristupiti obradi i prezentaciji seminarske teme dogovorene s voditeljem kolegija. Nakon dogovorene teme seminara, student proučava literaturu uz konzultacije sa voditeljem kolegija, samostalno priprema prezentaciju teme i u dogovorenom terminu ispred voditelja i kolega studenata prezentira temu. Nakon prezentacije, otvara se rasprava na zadanu temu i postavljaju pitanja od strane voditelja kolegija i ostalih kolega studenata. Nakon odrađene prezentacije, zaključenja rasprave, voditelj kolegija ocjenjuje svakoga studenta sukladno prezentiranom do maksimalno 25 bodova na slijedeći način:

ocjena	ocjenski bodovi
Nedovoljan	0-12,5
Dovoljan Dobar Vrlo dobar Izvrstan	12,5-15 16-19 20-23 24-25

II. Završni ispit usmeni/pismeni (ukupno 50 ocjenskih bodova)

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.

Završni ispit je pismeni (usmeni-mogućnost) ispit. Nosi 50 ocjenskih bodova (raspon od 0-50).

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

ocjena	ocjenski bodovi
Nedovoljan	0-24
Dovoljan	25-35
Dobar	36-40
Vrlo dobar	41-46
Izvrstan	47-50

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 25 ocjenskih bodova (50%).

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 2024/2025

Pesticidi

[Predavanja] (Place and time or group)	**[Vježbe]** (Place and time or group)	**[Seminari]** (Place and time or group)
07.01.2025		
P1 Koncepcija i sadržaj predmeta, literatura: • [/] (08:00 - 11:00) [412] ○ P_571		
izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing. [412]		
08.01.2025		
P2 Kemijske opasnosti u hrani-definicije i podjele pesticida: • [/] (08:00 - 11:00) [412] ○ P_571		
izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing. [412]		
09.01.2025		
P3 Opći pojmovi vezani za pesticide-razvrstavanje pesticida u skupine prema različitim kriterijima: • [/] (08:00 - 11:00) [412] ○ P_571		
izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing. [412]		
10.01.2025		
P4 Metabolizam pesticida, trovanje pesticidima, pružanje prve pomoći prilikom trovanja pesticidima: • [/] (08:00 - 11:00) [412] ○ P_571		
izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing. [412]		
13.01.2025		
P5 Pesticidi-klorirani ugljikovodici: • [P05] (08:00 - 11:00) [412] ○ P_571		
izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing. [412]		
14.01.2025		
P6 Pesticidi-Poliklorirani bifenili: • [/] (08:00 - 11:00) [412] ○ P_571		
izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing. [412]		
15.01.2025		
P7 Organsko-fosforni insekticidi: • [/] (08:00 - 11:00) [412] ○ P_571		
izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing. [412]		

16.01.2025		
P8 Karbamati, piretrini, bioinsekticidi: • [/] (08:00 - 11:00) [412] ○ P_571		
izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing. [412]		
17.01.2025		
P9 Fungicidi, herbicidi: • [/] (08:00 - 11:00) [412] ○ P_571		
izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing. [412]		
20.01.2025		
P10 Legislativa vezana za ostatke pesticida u hrani u RH i EU, pregled tema predavanja iz domene pesticida: • [/] (08:00 - 11:00) [412] ○ P_571		
izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing. [412]		
21.01.2025		
	V1 Određivanje ostataka pesticida-kloriranih ugljikovodika u hrani: • [/] (08:00 - 11:00) [417] ○ P_571	
nasl. doc. dr. sc. Dubrović Igor, dipl. sanit. ing. [417]		
22.01.2025		
	V2 Određivanje ostataka pesticida-kloriranih ugljikovodika u pripremljenom uzorku: • [P21 NZZJZ, Lab. III kat] (08:00 - 11:00) [417] ○ P_571	
nasl. doc. dr. sc. Dubrović Igor, dipl. sanit. ing. [417]		
23.01.2025		
	V3 Određivanje ostataka organsko-fosfornih insekticida u uzorcima voća i povrća: • [P21 NZZJZ, Lab. III kat] (08:00 - 10:00) [417] ○ P_571	
nasl. doc. dr. sc. Dubrović Igor, dipl. sanit. ing. [417]		
24.01.2025		
	V4 Određivanje ostataka organsko-fosfornih insekticida u pripremljenom uzorku: • [P21 NZZJZ, Lab. III kat] (08:00 - 10:00) [417] ○ P_571	

nasl. doc. dr. sc. Dubrović Igor, dipl. sanit. ing. [417]		
27.01.2025		
	V5 Određivanje ostataka karbamata i piretrina u pripremljenom uzorku: • [P21 NZZJZ, Lab. III kat] (08:00 - 10:00) [417] ○ P_571	
nasl. doc. dr. sc. Dubrović Igor, dipl. sanit. ing. [417]		
28.01.2025		
		S1 Tema seminara po dogovoru - prezentacija: • [/] (10:00 - 13:00) [412] ○ P_571
izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing. [412]		
29.01.2025		
		S2,S3 Tema seminara po dogovoru - prezentacija: • [/] (11:00 - 15:00) [412] ○ P_571
izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing. [412]		
30.01.2025		
		S4,S5 Tema seminara po dogovoru - prezentacija: • [/] (11:00 - 15:00) [412] ○ P_571
izv. prof. dr. sc. Bulog Aleksandar, mag. sanit. ing. [412]		

List of lectures, seminars and practicals:

[PREDAVANJA] (TOPIC)	Number of hours	Location
P1 Koncepcija i sadržaj predmeta, literatura	4	[/]
P2 Kemijske opasnosti u hrani-definicije i podjele pesticida	4	[/]
P3 Opći pojmovi vezani za pesticide-razvrstavanje pesticida u skupine prema različitim kriterijima	4	[/]
P4 Metabolizam pesticida, trovanje pesticidima, pružanje prve pomoći prilikom trovanja pesticidima	4	[/]
P5 Pesticidi-klorirani ugljikovodici	4	[P05]
P6 Pesticidi-Poliklorirani bifenili	4	[/]
P7 Organsko-fosforni insekticidi	4	[/]
P8 Karbamati, piretrini, bioinsekticidi	4	[/]
P9 Fungicidi, herbicidi	4	[/]
P10 Legislativa vezana za ostatke pesticida u hrani u RH i EU, pregled tema predavanja iz domene pesticida	4	[/]

[VJEŽBE] (TOPIC)	Number of hours	Location

V1 Određivanje ostataka pesticida-kloriranih ugljikovodika u hrani	3	[/]
V2 Određivanje ostataka pesticida-kloriranih ugljikovodika u pripremljenom uzorku	3	[P21 NZZJZ, Lab. III kat]
V3 Određivanje ostataka organsko-fosfornih insekticida u uzorcima voća i povrća	3	[P21 NZZJZ, Lab. III kat]
V4 Određivanje ostataka organsko-fosfornih insekticida u pripremljenom uzorku	3	[P21 NZZJZ, Lab. III kat]
V5 Određivanje ostataka karbamata i piretrina u pripremljenom uzorku	3	[P21 NZZJZ, Lab. III kat]

[SEMINARI] (TOPIC)	Number of hours	Location
S1 Tema seminara po dogovoru - prezentacija	5	[/]
S2,S3 Tema seminara po dogovoru - prezentacija	4	[/]
S4,S5 Tema seminara po dogovoru - prezentacija	4	[/]

EXAM DATES (final exam):

1.	14.02.2025.
2.	21.03.2025.
3.	30.06.2025.
4.	15.09.2025.