

Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci

Kolegij: Pesticidi

Voditelj: Izv.prof.dr.sc. Aleksandar Bulog

Katedra: Katedra za zdravstvenu ekologiju

Studij: Diplomski studij sanitarnog inženjerstva

Godina studija: I. 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 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 stječe **5 ECTS** bodova. Teorijski dio kolegija se izvodi u velikoj predavaoni na petom katu Nastavnog zavoda za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije, 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, pripremu 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.

Izvođenje nastave

Savladavanje programa kolegija pridonijet će stjecanju novih znanja neophodnih za struku i prosudbu zdravstvene ispravnosti hrane u domeni proizvodnje, primjene i kontrole pesticida. Nastava se izvodi u obliku predavanja tijekom 2 tjedna, tjedan dana seminara i tjedan dana vježbi koje se održavaju u akreditiranom laboratoriju. 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 svojem stečenom znanju dobiti veću ocjenu iz obrađenom gradiva na kolegiju.

Popis obvezne ispitne literature:

- 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

Popis dopunske literature:

- 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.

Nastavni plan:

Popis predavanja (s naslovima i pojašnjenjem):

P1 Konceptija i sadržaj predmeta, literatura

Ishodi učenja:

Upoznati studente sa zadacima i sadržajem kolegija te potrebnom literaturom.

P2 Kemijske opasnosti u hrani - definicije i podjele pesticida

Ishodi učenja:

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

Ishodi učenja:

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

Ishodi učenja

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

Ishodi učenja:

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

P6 Pesticidi-Poliklorirani bifenili

Ishodi učenja:

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

P7 Organsko-fosforni insekticidi

Ishodi učenja:

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

P8 Karbamati, piretrini, bioinsekticidi

Ishodi učenja:

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

P9 Fungicidi, herbicidi

Ishodi učenja:

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 pesticide

Ishodi učenja:

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

Popis vježbi s pojašnjenjem

V1 Određivanje ostataka pesticida-kloriranih ugljikovodika u hrani:

- priprema uzorka (homogenizacija, ekstrakcija, pročišćavanje)

V2 Određivanje ostataka pesticida-kloriranih ugljikovodika u pripremljenom uzorku:

- identifikacija i kvantitativno određivanje na sustavu HPLC

V3 Određivanje ostataka organsko-fosforim insekticida u uzorcima voća i povrća:

- priprema uzorka (homogenizacija, ekstrakcija)

V4 Određivanje ostataka organsko-fosforim insekticida u pripremljenom uzorku;

- identifikacija i kvantitativno određivanje na vezanom sustavu GC-MS

V5 Određivanje ostataka karbamata i piretrina u pripremljenom uzorku;

- identifikacija i kvantitativno određivanje na vezanom sustavu GC-MS

Vježbe iz kolegija Pesticidi izvode se u laboratorijima Odjela zdravstvene ekologije Nastavnog zavoda za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije Rijeka. Studenti vježbe izvode samostalno podijeljeni u grupe. Za vrijeme izvođenja laboratorijskih vježbi, svaki student se prati i u konačnici ocjenjuje. Ukoliko student ne zadovolji vježbu, u dogovoru s voditeljem kolegija samostalno obrađuje temu vježbe u obliku referata.

Obveze studenata:

70% pohađanja nastave, obavezno prisustvovanje na svim vježbama i seminarima, izrada samostalnih referata na temu vježbe koju nije zadovoljio, polaganje završnog pismenog ili usmenog ispita.

Ispit (način polaganja ispita, opis pisanog / usmenog / 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).

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. Ocjenjske 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	12,5-15
Dobar	16-19
Vrlo dobar	20-23
Izvrstan	24-25

b) 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 sljedeći način:

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

Završni ispit (ukupno 50 ocjenskih bodova)**Tko može pristupiti završnom ispitu:**

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

Studenti koji su tijekom nastave ostvarili 50 bodova, obavezno pristupaju završnom ispitu na kojem mogu ostvariti maksimalno 50 bodova.

Studenti koji su tijekom nastave ostvarili od 45-49,9 bodova (pripadaju kategoriji FX) mogu izaći na završni ispit, s time da moraju nadoknaditi od 0-10% ocjene i prema Pravilniku mogu dobiti samo ocjenu 2E.

Tko ne može pristupiti završnom ispitu:

Studenti koji su tijekom nastave ostvarili manje od 45 bodova nemaju pravo izlaska na završni ispit (upisuju kolegij druge godine).

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%).

Ocjenjivanje u ECTS sustavu vrši se apsolutnom raspodjelom, odnosno na temelju konačnog postignuća:

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

Ocjene u ECTS sustavu prevode se u brojčani sustav na sljedeći način:

A = izvrstan (5)

B = vrlo dobar (4)

C = dobar (3)

D i E = dovoljan (2)

F i FX = nedovoljan (1)

Mogućnost izvođenja nastave na stranom jeziku:

Engleski jezik

Ostale napomene (vezane uz kolegij) važne za studente:

Nastavni sadržaji i sve obavijesti vezane uz kolegij kao i ispitni termini nalaze se na mrežnim stanicama Katedre za zdravstvenu ekologiju Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Rijeci. Sukladno odlukama Sveučilišta u Rijeci i naputaka od strane Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Rijeci, a vezano za epidemiološku situaciju COVID-19, nastava i seminari se u potpunosti mogu odvijati ON-line putem definiranih platformi, osim vježbi koje moraju biti odrađene unutar laboratorija gdje je studentima na raspolaganju analitički instrumentarij i laboratorijski pribor sa potrebnim kemijskim materijalom.

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

Datum	Predavanja (vrijeme i mjesto)	Seminari (vrijeme i mjesto)	Vježbe (vrijeme i mjesto)	Nastavnik
07.01.2022.	P1 (08-12)			Izv.prof.dr.sc. Aleksandar Bulog
10.01.2022.	P2 (08-13)			Izv.prof.dr.sc. Aleksandar Bulog
11.01.2022.	P3 (08-13)			Izv.prof.dr.sc. Aleksandar Bulog
12.01.2022.	P4 (08-13)			Izv.prof.dr.sc. Aleksandar Bulog

13.01.2022.	P5 (08-13)			Izv.prof.dr.sc. Aleksandar Bulog
14.01.2022.	P6 (08-13)			Izv.prof.dr.sc. Aleksandar Bulog
17.01.2022.	P7 (08-13)			Izv.prof.dr.sc. Aleksandar Bulog
18.01.2022.	P8 (08-13)			Izv.prof.dr.sc. Aleksandar Bulog
19.01.2022.	P9 (08-12)			Izv.prof.dr.sc. Aleksandar Bulog
20.01.2022.	P10 (08-10)			Izv.prof.dr.sc. Aleksandar Bulog
21.01.2022.			V1 (08-11) NZZJZPGŽ ZEO	Doc.dr.sc. Igor Dubrović
24.01.2022.			V2 (08-11) NZZJZPGŽ ZEO	Doc.dr.sc. Igor Dubrović
25.01.2022.			V3 (08-11) NZZJZPGŽ ZEO	Doc.dr.sc. Igor Dubrović
26.01.2022.			V4 (08-11) NZZJZPGŽ ZEO	Doc.dr.sc. Igor Dubrović
27.01.2022.			V5 (08-11) NZZJZPGŽ ZEO	Doc.dr.sc. Igor Dubrović
28.01.2022.		S1, S2, S3 (08-11)		Izv.prof.dr.sc. Aleksandar Bulog
31.01.2022.		S4, S5 (08-11)		Izv.prof.dr.sc. Aleksandar Bulog

Popis predavanja, seminara i vježbi:

	PREDAVANJA (tema predavanja)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
P1	Koncepcija i sadržaj predmeta, literatura	4	
P2	Kemijske opasnosti u hrani-definicije i podjele pesticida	5	
P3	Opći pojmovi vezani za pesticide-razvrstavanje pesticida u skupine prema različitim kriterijima	5	
P4	Metabolizam pesticida, trovanje pesticidima, pružanje prve pomoći prilikom trovanja pesticidima	5	
P5	Pesticidi-klorirani ugljikovodici	5	
P6	Pesticidi-Poliklorirani bifenili	5	
P7	Organsko-fosfori insekticidi	5	
P8	Karbamati, piretrini, bioinsekticidi	5	
P9	Fungicidi, herbicidi	4	

P10	Legislativa vezana za ostatke pesticida u hrani u RH i EU, pregled tema predavanja iz domene pesticida	2	
	Ukupan broj sati predavanja	45	

	VJEŽBE (tema vježbe)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
V1	Određivanje ostataka pesticida-kloriranih ugljikovodika u hrani: priprema uzorka (homogenizacija, ekstrakcija, pročišćavanje)	3	NZZJZPGŽ - ZEO
V2	Određivanje ostataka pesticida-kloriranih ugljikovodika u pripremljenom uzorku: identifikacija i kvantitativno određivanje na sustavu HPLC	3	NZZJZPGŽ - ZEO
V3	Određivanje ostataka organsko-fosforinih insekticida u uzorcima voća i povrća: priprema uzorka (homogenizacija, ekstrakcija)	3	NZZJZPGŽ - ZEO
V4	Određivanje ostataka organsko-fosforinih insekticida u pripremljenom uzorku; identifikacija i kvantitativno određivanje na vezanom sustavu GC-MS	3	NZZJZPGŽ - ZEO
V5	Određivanje ostataka karbamata i piretrina u pripremljenom uzorku; identifikacija i kvantitativno određivanje na vezanom sustavu GC-MS	3	NZZJZPGŽ - ZEO
	Ukupan broj sati vježbi	15	

	SEMINARI (tema seminara)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
S1	Tema seminara po dogovoru - prezentacija	3	
S2	Tema seminara po dogovoru - prezentacija	3	
S3	Tema seminara po dogovoru - prezentacija	3	
S4	Tema seminara po dogovoru - prezentacija	3	
S5	Tema seminara po dogovoru - prezentacija	3	
	Ukupan broj sati seminara	15	

	ISPITNI TERMINI (završni ispit)
1.	14.02.2022.
2.	21.03.2022.
3.	30.06.2022.
4.	15.09.2022.