



Detaljni izvedbeni nastavni plan za kolegij:  
**Opća toksikologija**

**Akadska godina:** 2020/2021

**Studij:** Preddiplomski studij Biotehnologija i istraživanje lijekova

**Kod kolegija:** BIL304

**ECTS bodovi:** 5

**Jezik na kojem se izvodi kolegij:** Hrvatski

**Nastavno opterećenje kolegija:** 45 sati (28 P + 8 S + 9 V) ONLINE 8 S (18 %)

**Preduvjeti za upis kolegija:** položen završni ispit iz kolegija (upisati naziv ako je primjenjivo)

**Nositelj kolegija i kontakt podaci:**

Titula i ime: prof.dr.sc. Ana Lucić Vrdoljak

Adresa: Ivanićgradska 73, Zagreb

tel: 4682 502

e-mail: alucic@imi.hr

**Vrijeme konzultacija:**

**Izvođači i nastavna opterećenja (suradnici, asistenti, tehničar/laborant):**

dr.sc. Ana Lucić Vrdoljak (5P+2V 1 grupa)

dr. sc. Radovan Fuchs (3P+3V 1 grupa)

dr. sc. Nevenka Kopjar (8P 1 grupa)

dr. sc. Veda Marija Varnai (4P+2S 1 grupa)

mr. sc. Rajka Turk (3P+2V 1 grupa)

dr. sc. Jasna Jurasović, dipl. ing. kemije (5P+2V 1 grupa)

dr. sc. Željka Babić (6S)

**Obavezna literatura:**

1. Duraković Z. I sur.: Klinička toksikologija, Grafos, Zagreb, 2000.
2. Atanacković D, Simonić A: Opća farmakologija, Medicinska naklada, Zagreb, 1986.
3. Timbrell JA: Introduction to toxicology, Taylor&Frances, 2002.
4. Hayes AW.: Principles and Methods of Toxicology. 5. izdanje, Informa, 2007.
5. Murray L, Little M, Pascu O, Hoggett K. Toxicology Handbook. 3. Izdanje, Chatswood: Elsevier Australia; 2015.



### Preporučena dodatna literatura (izborna):

1. Lu F.: Basic Toxicology: Fundamentals, Target Organs and Risk Assessments, Taylor and Francis, 7. izdanje, 2017.
2. De Matteis F.: Molecular and Cellular Mechanisms of Toxicity, Crc Press Inc, 1995.
3. Casarett & Doull's Toxicology: The Basic Science of Poisons: 7. izdanje, 2008 str.327-452
4. Plavšić F., Stavljenić A., Vrhovac B.: Osnove kliničke farmakokinetike, Školska knjiga, Zagreb, 1992.
5. Jones A.L., Dargan P.I.: Churchill's Pocketbook of Toxicology, Churchill Livingstone, 2001.
6. Nordberg GF, Fowler BA, Nordberg M, Friberg LT. Handbook on the Toxicology of Metals

### Opis predmeta (sažetak i ciljevi kolegija):

#### Sažetak:

Toksikologija: podjela, definicija pojmova; Opći principi toksičnosti: opće značajke otrova i otrovanja; Apsorpcija, distribucija i eliminacija otrova; biotransformacija otrova; Odnos doza-odgovor ; Toksični učinci-biokemijski i molekularni mehanizmi toksičnosti; Toksikologija organofosforinih spojeva karbamata; Testovi toksičnosti i procjena rizika; Toksikološke analize: akutna, subakutna, subkronična i kronična toksičnost; genetička toksikologija; karcinogeneza; mutageneza; teratogeneza, reproduktivna toksičnost; imunotoksičnost; neurotoksičnost; reakcije lokalne preosjetljivosti; Primjeri za testiranje toksičnosti.

Toksikologija metala: putevi unosa, doza i metabolizam; biološki monitoring i biomarkeri; međudjelovanje toksičnih i esencijalnih metala; imunotoksikologija i reproduktivna toksikologija metala; ekotoksikologija metala (izvori, transport, djelovanje na ekosustav); uzorkovanje i analitičke metode za kvantitativnu analizu metala.

Eksperimentalni modeli in vivo i in vitro; Opći principi otrovanja i liječenja otrovanih; Regulatorna toksikologija: zakonski propisi o kemikalijama, pesticidima i biocidima; razvrstavanje i označavanje otrova; uredbu EU o testiranju i kontroli endokrinih disruptora.

#### Ciljevi kolegija:

Osposobljavanje za aktivno i stručno uključivanje u procese praćenja, kontrole i zaštite od djelovanja toksičnih tvari na organizam čovjeka, ali i drugih živih bića. Studenti se upoznaju s općim pojmovima u toksikologiji, metodama dokazivanja i određivanja pojedinih otrova, biokemijskim mehanizmima djelovanja pojedinih toksičnih tvari, te prevencijom odnosno liječenjem trovanja.

### Ishodi učenja:

Studenti trebaju naučiti:

- temeljne definicije i pojmove u toksikologiji
- opće principe toksičnosti
- principe kinetike vezane uz apsorpciju, raspodjelu, biotransformaciju i izlučivanje otrova
- biokemijske i molekularne mehanizme toksičnosti lijekova/otrova
- testove toksičnosti i procjene rizika
- toksikološke analize: akutna, subakutna, subkronična i kronična toksičnost; karcinogeneza; mutageneza; teratogeneza, reproduktivna toksičnost; ekotoksičnost; reakcije lokalne preosjetljivosti, imunotoksičnost, neurotoksičnost
- opće principe trovanja i liječenja trovanja; Znati i razumjeti manifestacije otrovanja pojedinim lijekovima ili skupinama lijekova na ciljnim organima (toksikologija respiratornog sustava, jetre, bubrega, kože, središnjeg



živčevlja, reproduktivnog i kardiovaskularnog sustava, imunotoksikologija); Znati osnovne postupke u hitnim stanjima; Znati i razumjeti specifičnosti otrovanja u pojedinim dobnim skupinama tj. djece, starijih osoba i trudnica; Znati osnovne postupke u procesu detekcije pojedinih otrova.

- temeljne odrednice EU i hrvatskog zakonodavstva o otrovima

Studenti trebaju steći vještinu :

- korištenja kvalitetnih informacija o toksičnosti lijekova/otrova

znati koristiti i analizirati toksikološke baze podataka

Pored gore navedenih specifičnih vještina, rad na predmetu razvija i opće kompetencije: A1- A5; A8; B1; B5; C1-C3

## Detaljni sadržaj kolegija (teme/naslovi predavanja, seminara i vježbi):

### A. Predavanja:

- P1. Povijest toksikologije, podjela i definicija pojmova u toksikologiji
- P2. Opći principi toksičnosti: značajke otrova i otrovanja
- P3. Toksikologija organofosfornih spojeva i karbamata
- P4. Liječenje otrovanja od organofosfornih spojeva i karbamata
- P5. Apsorpcija, distribucija i eliminacija otrova: biotransformacija otrova
- P6. Toksikologija metala – metali u okolišu, mehanizmi i čimbenici toksičnosti te toksikokinetika i biološki monitoring metala u organizmu
- P7. Toksikologija olova, žive, arsena i kadmija
- P8. Genetička toksikologija
- P9. Karcinogeneza, mutageneza i teratogeneza
- P10. Testovi toksičnosti
- P11. Testovi toksičnosti kemikalija u regulativi Europske unije
- P12. Osnove kliničke toksikologije
- P13. Zakonski propisi o kemikalijama u Europskoj Uniji i Hrvatskoj

### B. Seminari:

- S1. Toksikologija arsena i kadmija
- S2. Ocjena testova kožne preosjetljivosti
  - Alternativni testovi kožne preosjetljivosti
  - Ocjena testa reproduktivne toksičnosti
  - Otrovnost paracetamola
  - Statistička analiza podataka dobivenih *in vivo* testovima toksičnosti
- S3. Procjena rizika lijekova u području toksikovigilancije
- S4. Endokrini disruptori
- S5. Uredba (EZ) br. 1272/2008 o razvrstavanju, označavanju i pakiranju kemikalija (CLP)

### C. Vježbe:

- V1. In vivo pokusi: odnos doza-odgovor
- V2. Primjeri testiranja toksičnosti
- V3. Biološki pokusi na eksperimentalnom modelu štakora
- V4. Uzorkovanje i analitičke metode za kvantitativnu analizu metala: analiza žive u kosi
- V5. Označavanje kemikalija prema CLP Uredbi na etiketi i Sigurnosno-tehničkom listu



## Obveze, način praćenja i vrednovanje studenata:

### Ispitni rokovi:

1. ispitni rok održat će se **13. svibnja 2021. u Zagrebu u 11 sati**
2. ispitni rok održat će se **3. lipnja 2021. u Zagrebu u 11 sati.**
3. ispiti rok održati će se u lipnju prema dogovoru sa studentima
4. ispitni rok održati će se u rujnu prema dogovoru sa studentima

### Formiranje ocjene (prema Pravilniku o studijima Sveučilišta u Rijeci):

Na primjeru kolegija u kojem studenti tijekom kontinuirane nastave mogu steći maksimalno 70% ocjenskih bodova, a na završnom ispitu 30%. Studenti koji su tijekom kontinuiranog dijela nastave ostvarili:

- od 0 do 34,9% ocjenskih bodova ne mogu pristupiti završnom ispitu
- više od 35% ocjenskih bodova mogu pristupiti završnom ispitu.

(Ako se odlučite za raspodjelu ocjenskih bodova na Vašem kolegiju 50% kontinuirana nastava i 50% završni ispit, tada vrijedi

Studenti koji su tijekom kontinuiranog dijela nastave ostvarili:

- od 0 do 24,9% ocjenskih bodova ne mogu pristupiti završnom ispitu
- više od 25% ocjenskih bodova mogu pristupiti završnom ispitu.)

Prema postignutom ukupnom broju ocjenskih bodova dodjeljuju se sljedeće konačne ocjene:

Postotak usvojenog znanja i vještina	ECTS ocjena	Brojčana ocjena
90% do 100%	A	Izvrstan (5)
75% do 89,9%	B	Vrlo dobar (4)
60% do 74,9%	C	Dobar (3)
50% do 59,9%	D	Dovoljan (2)
0% do 49,9%	F	Nedovoljan (1)

Konačna ocjena je zbroj bodova ostvarenih tijekom nastave i bodova ostvarenih na završnom ispitu, a prolazne ocjene su izvrstan (5), vrlo dobar (4), dobar (3) i dovoljan (2).

### Raspored nastave (primjer tablice):

Molimo da se pridržavate ovog načina prikaza rasporeda nastave kako bi studenti lakše pratili svoje nastavne obaveze.



Datum	Grupa	Vrijeme	Broj sati nastave	Mjesto	Oblik nastave	Izvođač
28.4.2021.	svi	12.00-16.00	4		Predavanja	Radovan Fuchs
29.4.2021.	svi	9.00-13.00	4		Predavanja	Ana Lucić Vrdoljak
4.5.2021.	svi	15.00-18.00	3		Predavanja	Jasna Jurasović
5.5.2021.	svi	15.00-17.00	2		Predavanja	Jasna Jurasović
6.5.2021.	svi	12.00-13.00 13.00-21.00	1 8		<b>Kolokvij I</b> Predavanja	Ana Lucić Vrdoljak Davor Željčić
7.5.2021.	svi	9.00-12.00 13.00-15.00	3 2		Predavanja Vježbe	Rajka Turk
10.5.2021.	svi	9.00-12.00 13.00-16.00	3 3		Seminari Seminari	Željka Babić
12.5.2021.	svi	14.00-20.00	4 2		Predavanja Seminari	Željka Babić
14.5.2021.	svi	12.00-14.00	2		<b>Kolokvij II</b> <b>Završni ispit</b>	Ana Lucić Vrdoljak Radovan Fuchs

### Dodatne informacije:

Mole se svi studenti da se odazovu vrednovanju kvalitete nastavnog rada nastavnika i suradnika kako bi se na temelju procjena i sugestija mogla unaprijediti nastava na ovom kolegiju. Vrednovanje nastave putem ISVU sustava provodi se aplikacijom „studomat“ na obrascu definiranom na razini Sveučilišta u Rijeci, a rezultati su anonimni. Više informacija o svim aspektima ovog procesa možete pronaći u Priručniku za kvalitetu studiranja Sveučilišta u Rijeci.

### Akadska čestitost

Studenti su dužni poštovati načela akademske čestitosti te se upućuju na dokumente Sveučilišta u Rijeci: *Etički kodeks Sveučilišta u Rijeci* te *Etički kodeks za studente*.