

Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci

Kolegij: Opća toksikologija

Voditelj: prof.dr.sc. Jasenka Mršić-Pelčić, dr.med.Katedra: Katedra za farmakologiju

Studij: Preddiplomski studij sanitarnog inženjerstvaGodina studija: 3.

Akadska godina: 2020./2021.

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 Opća toksikologija je obavezni kolegij na 3. godini Preddiplomskog sveučilišnogstudija diplomiranih sanitarnih inženjera. Kolegij se sastoji od 15 sati predavanja, 24 sati seminara i 6 sati vježbi (ukupno 45 sati).

Cilj kolegija je 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.

Sadržaj kolegija: Toksikologija: podjela, definicija pojmova; Opći principi toksičnosti: opće značajke otrova i trovanja; Apsorpcija, distribucija i eliminacija otrova; biotransformacija otrova; Odnos doza-odgovor; Toksični učinci-biokemijski i molekularni mehanizmi toksičnosti; Testovi toksičnosti i procjena rizika; Toksikološke analize: akutna, subakutna, subkronična i kronična toksičnost; karcinogeneza; mutageneza; teratogeneza, reproduktivna toksičnost; ekotoksičnost; reakcije lokalne preosjetljivosti; Primjeri za testiranje toksičnosti; Eksperimentalni modeli in vivo i in vitro; Opći principi trovanja i liječenja otrovanih; Hrvatsko zakonodavstvo o otrovima; Rad u toksikološkom laboratoriju: postupci ekstrakcije, izolacije i separacije otrova iz različitih vrsta uzoraka; Postupci dokazivanja otrova: reakcije boja i taloga, kromatografski postupci, spektralne i fluorimetrijske analize, metode kemiluminiscencije; Informatika u toksikologiji i toksikološke baze podataka.

Izvođenje nastave: Nastava se izvodi u obliku predavanja, seminara i vježbi. Tijekom nastave studenti pišu dva testa te na kraju nastave polažu pismeni test i usmeni završni ispit. Izvršavanjem svih nastavnih aktivnosti te pristupanjem završnom ispitu student stječe 3 ECTS boda.

Kognitivna domena – znanje:

- navesti i definirati temeljne toksikološke pojmove, opisati vrste toksičnih tvari i oblike izloženosti otrovima
- objasniti i povezati opće principe kinetike i mehanizama djelovanja toksičnih tvari
- objasniti i analizirati mehanizme varijabilnosti učinka toksičnih tvari u odnosu na specifičnost fiziološkog/patofiziološkog odgovora organizma
- razlikovati i objasniti vrste odgovora organizma na toksični podražaj (direktno toksično djelovanje- oštećenje tkiva; biokemijsko oštećenje; farmakološki ili fiziološki učinci; imunotoksičnost; teratogenost; genotoksičnost, karcinogenost, lokalna podražljivost i ekotoksičnost)
- objasniti i raspraviti značaj primjene dobre laboratorijske prakse (GLP)
- opisati i objasniti temeljne principe liječenja trovanja
- raspraviti osnovne postavke hrvatskog zakonodavstva o otrovima.

Psihomotorička domena – vještine:

- ovladati vještinom korištenja i analiziranja relevantnih informacija iz toksikološke baze podataka
- demonstrirati princip kinetike eliminacije nultog i prvog reda te kinetike u jednom i dva odjeljka
- povezati opće principe i kvantitativne farmakodinamske parametre vezane uz odnos doza-činak
- prepoznati i objasniti specifičnosti trovanja i pristupa liječenju u posebnim dobnim skupinama
- izdvojiti osnovne postupke u procesu detekcije pojedinih otrova

Popis obvezne ispitne literature:

Duraković Z. i sur.: Klinička toksikologija, Grafos, Zagreb, 2000. Timbrell JA: Introduction to toxicology, Taylor&Francis, 2002. Derelanko MJ, Auletta CS. Handbook of Toxicology. CRC Press, 2014.

Popis dopunske literature:

Lu F.: Basic Toxicology: Fundamentals, Target Organs and Risk Assessments, Taylor and Francis, 1996.
De Matteis F.: Molecular and Cellular Mechanisms of Toxicity, Crc Press Inc, 1995.
Casarett&Doull's Toxicology: Basic Science of Poisons, 6. izdanje, 2001
Jones A.L., Dargan P.I.: Churchill's Pocketbook of Toxicology, Churchill Livingstone, 2001.

Nastavni plan:

Popis predavanja (s naslovima i pojašnjenjem):

P1 Uvod; Podjela i značaj toksikologije

Ishodi učenja: Studenti trebaju naučiti i razumjeti temeljne definicije i pojmove u toksikologiji i opće principe toksičnosti.

P2 Toksikokinetika: apsorpcija, distribucija, biotransformacija i eliminacija otrova

Ishodi učenja: Studenti trebaju naučiti i razumjeti temeljne principe kinetike vezane uz apsorpciju, raspodjelu, biotransformaciju i izlučivanje otrova.

P3 Tipovi izloženosti otrovima i vrste odgovora

Ishodi učenja: Studenti trebaju steći temeljna znanja o tipovima izloženosti otrovima i vrstama odgovora organizma na otrove kao i o biokemijskim i molekularnim mehanizmima toksičnosti lijekova/otrova

P4 Pretkliničko testiranje lijekova: akutna i kronična toksičnost, reproduktivna toksičnost

Ishodi učenja: Steći temeljna znanja o osnovnim toksikološkim analizama u procesima akutne, subakutne, subkronične i kronične toksičnosti te teratogeneze i reproduktivne toksičnosti.

P5 Pretkliničko testiranje lijekova: mutagenaza, karcinogeneza, lokalna podnošljivost Ishodi učenja: Steći temeljna znanja o osnovnim toksikološkim analizama u procesima karcinogeneze, mutageneze, ekotoksičnosti i reakcija lokalne preosjetljivosti.

P6 Testovi toksičnosti i procjene rizika

Ishodi učenja: Steći temeljna znanja o osnovnim biokemijskim i molekularnim mehanizmima toksičnosti lijekova/otrova te testovima toksičnosti i procjene rizika. Naučiti opće principe trovanja i liječenja trovanja tj. znati i razumjeti manifestacije trovanja pojedinim lijekovima ili skupinama lijekova na ciljnim organima (toksikologija respiratornog sustava, jetre, bubrega, kože, oka, središnjeg živčevlja, reproduktivnog i kardiovaskularnog sustava, imunotoksikologija); Znati osnovne postupke liječenja u

urgentnim stanjima.

P7 Primjena lijekova u trudnoći – teratogeni lijekovi

Ishodi učenja: Znati i razumjeti specifičnosti primjene lijekova u trudnoći s osvrtom na teratogene lijekove i njihovu klasifikaciju.

P8 Primjena lijekova u djece i starijih osoba

Ishodi učenja: Znati i razumjeti specifičnosti trovanja u pojedinim dobnim skupinama tj. u djece i starijih osoba.

Popis seminara s pojašnjenjem:

S1 Toksikologija

Definicija; Podjela; Značaj

Otrovi

Kriteriji klasifikacija otrova
Otrovne tvari i njihovi učinci S2

Toksikokinetika Apsorpcija;

Distribucija otrova S3

Toksikokinetika

Metabolizam i eliminacija otrova

S4 Dijagnostički i terapijski postupci u akutnom otrovanju Opća

dijagnostika, postavljanje dijagnoze i liječenje trovanja S5 **Osobitosti**

intenzivnog liječenja otrovanog bolesnika

Indikacije; Vrste otrova; Intenzivno liječenje i kriteriji intenzivnog nadzora S6 **Informatika u**

toksikologiji

Toksikološke baze podataka; Simulacije; Evidencija otrova; Osnovni postupci u procesudetekcije pojedinih otrova. Temeljne odrednice Hrvatskog zakonodavstva o otrovima

S7 Ekotoksikologija

Procjene okolišne opasnosti Hrvatsko

zakonodavstvo o otrovima S8 **Genetska**

toksikologija

Tipovi i mehanizmi mutacija

Reparacija DNK

S9 Genetska toksikologija

Mutageneza, karcinogeneza, teratogeneza S10

Forenzična toksikologija

Nesreće s kemikalijama

Hrvatsko zakonodavstvo o otrovima S11

Forenzična toksikologija

Sudsko-medicinski aspekti različitih trovanja

Popis vježbi s pojašnjenjem:

V1 Uzorak i analiza

Uzimanje uzoraka; Izolacija otrova; Određivanje otrova; Laboratorijska praksa

V2 Posjet proizvodnom pogonu JGL-a (po dogovoru)

Obveze studenata:

Studenti su obvezni redovito pohađati i aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave.

Ispit (način polaganja ispita, opis pisanog/usmenog/praktičnog dijela ispita, način bodovanja, kriterij ocjenjivanja):

Rad studenata će se vrednovati i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave i na završnom ispitu.

Od ukupno **100** bodova, tijekom nastave student može ostvariti **70** bodova, a na završnom ispitu **30** bodova.

Tijekom nastave vrednuje se (do maksimalno 70 bodova): aktivnost u nastavi (seminari/vježbe)(do 6 bodova) te usvojeno znanje (seminari/vježbe) (do 64 boda).

Ukupno je na rasporedu 12 seminara/vježbi (ne uključujući posjet JGL-u). Ukupno će se tijekom nastave pisati dva testa (I i II). Na svakom se maksimalno može dobiti do 32 boda. Za aktivnostna svakom seminaru/vježbi se može dobiti 0,5 bodova.

Popravlak testa I i/ili II biti će organiziran nakon završetka nastave.

Završnom ispitu mogu pristupiti oni studenti koji su tijekom nastave ostvarili najmanje 50% od maksimalno mogućih bodova.

Studenti koji su tijekom nastave ostvarili manje od 35 bodova nemaju pravo izići na završni ispit(konačna ocjena F).

- USMENOM DIJELU ZAVRŠNOG ISPITA PRISTUPAJU SVI STUDENTI KOJI STEKNU PRAVO IZLASKA NA ISPIT. Završni ispit sastoji se od pismenog i usmenog dijela. Svaki dio ispita mora biti pozitivno ocjenjen da bi se ispit smatrao položenim.
- Završni test sastoji se od 50 pitanja, a ocjenjuje se prema shemi:

Broj točnih odgovora	Broj ostvarenih bodova
45-50	10
40-44	8
35-39	6
30-34	4
25-29	2
0-24	0

Kandidati koji ne riješe 50% završnog testa ne mogu pristupiti usmenom dijelu ispita.

Usmeni dio završnog ispita je obavezan za sve studente. Maksimalan broj bodova dobiven na usmenom ispitu je 20 (raspon 13-20).

Za ocjenu dovoljan na ovom dijelu ispita student dobiva 13; za ocjenu dobar 15; za ocjenu vrlo dobar 18, a za ocjenu izvrstan 20 bodova.

Konačna ocjena ispita oblikuje se temeljem dobivenih rezultata rada tijekom nastave te ocjene dobivene na završnom ispitu na sljedeći način:

90-100% (bodova)	A (izvrstan, 5)	
75-89,9% (bodova)	B (vrlo dobar, 4)	
60-74,9% (bodova)	C (dobar, 3)	
50-59,9% (bodova)	D (dovoljan, 2)	
0-49,9% (bodova)	F (nedovoljan, 1)	

Mogućnost izvođenja nastave na stranom jeziku:

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 farmakologiju.

Popis predavanja, seminara i vježbi:

	PREDAVANJA (tema predavanja)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
P1	Uvod; Podjela i značaj toksikologije	2	Zavod za farmakologiju
P2	Toksikokinetika: apsorpcija, distribucija, biotransformacija i eliminacija otrova	2	Zavod za farmakologiju
P3	Tipovi izloženosti otrovima i vrste odgovora	2	Zavod za farmakologiju
P4	Prekliničko testiranje lijekova: akutna i kronična toksičnost, reproduktivna toksičnost	2	
P5	Prekliničko testiranje lijekova: mutageneza, karcinogeneza, lokalna podnošljivost	2	Zavod za farmakologiju
P6	Testovi toksičnosti i procjene rizika	2	Zavod za farmakologiju
P7	Primjena lijekova u trudnoći – teratogeni lijekovi	2	Zavod za farmakologiju
P8	Primjena lijekova u djece i starijih osoba	2	Zavod za farmakologiju
	Ukupan broj sati predavanja	16	

	SEMINARI (tema seminara)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
S1	S1 Toksikologija Definicija; Podjela; Značaj Otrovi Kriteriji klasifikacija otrova Otrovne tvari i njihovi učinci	2	Zavod za farmakologiju
S2	Toksikokinetika Apsorpcija; Distribucija otrova	2	Zavod za farmakologiju
S3	Toksikokinetika Metabolizam i eliminacija otrova	2	Zavod za farmakologiju
S4	Dijagnostički i terapijski postupci u akutnomotrovanju Opća dijagnostika, postavljanje dijagnoze ili liječenje trovanja	2	Zavod za farmakologiju
S5	Osobitosti intenzivnog liječenja otrovanog bolesnika Indikacije; Vrste otrova; Intenzivno liječenje i kriteriji intenzivnog nadzora	2	Zavod za farmakologiju
S6	Informatika u toksikologiji Toksikološke baze podataka; Simulacije; Evidencija otrova	2	Zavod za farmakologiju
S7	Ekotoksikologija Procjene okolišne opasnosti Hrvatsko zakonodavstvo o otrovima	2	Zavod za farmakologiju
S8	S8 Genetska toksikologija Tipovi i mehanizmi mutacija Reparacija DNK	3	Zavod za farmakologiju
S9	Genetska toksikologija Mutageneza, karcinogeneza, teratogeneza	2	Zavod za farmakologiju
S10	Forenzična toksikologija Nesreće s kemikalijama Hrvatsko zakonodavstvo o otrovima	3	Zavod za farmakologiju
S11	Forenzična toksikologija Sudsko-medicinski aspekti različitih trovanja	2	Zavod za farmakologiju
	Ukupan broj sati seminara	24	

	VJEŽBE (tema vježbe)	Broj satinastave	Mjesto održavanja
V1	Uzorak i analiza Uzimanje uzoraka; Izolacija otrova; Određivanje otrova; Laboratorijska praksa	2	Zavod za farmakologiju
V2	Posjet proizvodnom pogonu JGL-a	3	JGL Svinno
	Ukupan broj sati vježbi	5	

	ISPITNI TERMINI (završni ispit)
1.	3.6.2021.
2.	17.6.2021.
3.	2.7.2021.
4.	9.9.2021.
<p>Parcijalni ispit I i II održat će se u terminima ovisno od odgovora sa studentima.</p> <p>Termin popravka testa I i/ili testa II (parcijalni testovi) je 1.6.2021. i 15.6.2021.</p>	

SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE (za akademsku 2019./2020. godinu)

Datum	Predavanja (vrijeme i mjesto)	Seminari (vrijeme i mjesto)	Vježbe (vrijeme i mjesto)	Nastavnik
02.03.2021.	P1 8,00-10,00 Predavaona 5			Prof.dr.sc.Jasenska Mršić-Pelčić
09.03.2021.	P2 8,00-10,00 Predavaona 7			Prof.dr.sc.Jasenska Mršić-Pelčić
16.03.2021.	P3 8,00-10,00 Predavaona 7			Prof.dr.sc.Jasenska Mršić-Pelčić
23.03.2021.	P4 8,00-10,00 Predavaona 7			Prof.dr.sc.Jasenska Mršić-Pelčić
30.03.2021.	P5 8,00-10,00 Predavaona 8			Prof.dr.sc.Jasenska Mršić-Pelčić
06.04.2021.	P6 8,00-10,00 Predavaona 7			Prof.dr.sc.Jasenska Mršić-Pelčić
08.04.2021.	P7 8,00-10,00 Predavaona 1			Prof.dr.sc.Jasenska Mršić-Pelčić
13.04.2021.	P8 8,00-10,00 Predavaona 8			Prof.dr.sc.Jasenska Mršić-Pelčić
15.04.2021.		S1 8,00-10,00 Predavaona 8		Nika Gržeta, mag.biotech. in med.
20.04.2021.		S2 8,00-10,00 Predavaona 8		Nika Gržeta, mag.biotech. in med.
22.04.2021.		S3 8,00-10,00 Predavaona 8		Nika Gržeta, mag.biotech. in med.
27.04.2021.		S4 8,00-10,00 Predavaona 8		Izv.prof.dr.sc. K.Pilipović

29.04.2021.		S5 8,00-10,00 Predavaona 8		Izv.prof.dr.sc. K.Pilipović
04.05.2021.		S6 8,00-10,00 Predavaona 8		Izv.prof.dr.sc. K.Pilipović
06.05.2021.		S7 8,00-10,00 Predavaona 8		Nika Gržeta, mag.biotech. inmed.
11.05.2021.		S8 8,00-10,00 Predavaona 8		Izv.prof.dr.sc. K.Pilipović
13.05.2021.		S9 8,00-11,00 Predavaona 8		Izv.prof.dr.sc. K.Pilipović
18.05.2021.		S10 8,00-10,00 Predavaona 8		Nika Gržeta, mag.biotech. inmed.
20.05.2021.		S11 8,00-11,00 Predavaona 8		Nika Gržeta, mag.biotech. inmed.
25.05.2021.			V1 8,00-10,00 Predavaona 8	Nika Gržeta, mag.biotech. inmed.
27.05.2021.			V2 8,00-11,00 Posjet JGL po dogovoru	Prof.dr.sc.Jasenka Mršić- Pelčić

Napomena: U slučaju pogoršane epidemiološke situacije uvjetovane Covid-19 pandemijom dio nastave (u obimu koji će ovisiti o trenutnoj situaciji) će se održati *on line* u gore navedenim terminima.