



Detaljni izvedbeni nastavni plan za kolegij:  
**Prirodni spojevi i njihova upotreba u farmakologiji**

**Akadska godina:** 2019/2020

**Studij:** Diplomski sveučilišni studiji "Biotehnologija u medicini", "Medicinska kemija" i "Istraživanje i razvoj lijekova"

**Kod kolegija:** IRL108

**ECTS bodovi:** 5

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

**Nastavno opterećenje kolegija:** 40 sati (20P + 20S)

**Preduvjeti za upis kolegija:** /

**Nositelj kolegija i kontakt podaci:**

Titula i ime: Izv. Prof. Dr. Dean Marković

Adresa: O-210

tel: 584-816

e-mail: dean.markovic@uniri.hr

Titula i ime: Izv. Prof. Dr. Željka Maglica

Adresa: O-217

tel: 584-556

e-mail: zeljka.maglica@uniri.hr

Asistent:

Titula i ime Mr. Sc. Dario Matulja

Adresa: O-147

e-mail: dario.matulja@biotech.uniri.hr

**Vrijeme konzultacija:** bilo kada na osnovu prethodnog dogovora putem e-maila

**Izvođači i nastavna opterećenja** (suradnici, asistenti, tehničar/laborant):: Dean Marković 10h predavanja + 10h seminari, Željka Maglica 5h predavanja, Dario Matulja 15h seminari

**Obavezna literatura:**

Prezentacije i bilješke s predavanja.

Noviji pregledni članci s područja prirodnih spojeva i toksina.

**Preporučena dodatna literatura (izborna):**



Sveučilište u Rijeci  
University of Rijeka



Odjel za biotehnologiju  
51000 Rijeka, Radmile Matejčić 2  
Tel. +385 51 584 550  
Fax. +385 51 584 599  
e-mail: ured@biotech.unirf.hr

- Bruneton J (1999). Pharmacognosy, phytochemistry, medicinal plants, 2nd edition. Lavoisier publishing, Paris.
- Mebis D (2002). Venomous and poisonous animals. CRC Press, London, New York, Washington DC.
- Kreft S et al. (2013). Sodobna fitoterapija. Slovensko farmacevtsko društvo, Ljubljana.
- Samuelson G, Bohlin L (2017). Drugs of Natural Origin: A Treatise of Pharmacognosy, 7th edition. Swedish Pharmaceutical Press, Stockholm.



## Opis predmeta (sažetak i ciljevi kolegija):

### Sadržaj kolegija:

Prirodni spojevi: primarni i sekundarni metaboliti, podjela i biogenetsko podrijetlo prirodnih spojeva, izolacija prirodnih spojeva, njihove glavne biološke aktivnosti, važnost prirodnih spojeva za organizam koji ih proizvodi, te mogućnost njihove upotrebe u farmakologiji, biomedicini, i industriji. Toksini i njihova uloga i djelovanje. Glavni primjeri farmakološko aktivnih prirodnih spojeva i toksina. Faze otkrivanja i testiranja farmakološko zanimljivih prirodnih spojeva i strategije za dobivanje većih količina tih spojeva (kemijska sinteza, kulture stanica i organizama, rekombinantna DNA tehnologija).

Posebna će pažnja biti posvećena izabranim sekundarnim metabolitima iz morskih organizama. Pri tome će biti prikazana njihova struktura i biosinteza, biološka aktivnost *in vitro* te *in vivo*, te njihovo značenje za organizam koji ih proizvodi, kao i mogućnost njihove upotrebe u farmakologiji, biotehnologiji i biomedicini.

### Ciljevi kolegija:

Predmet preko odabranih primjera opisuje prirodne spojeve i toksine obzirom na njihovu primarnu strukturu i način djelovanja. Student se upoznaje s izdvajanjem prirodnih spojeva iz prirodnih materijala, njihovom biosintezom, biološkim aktivnostima, ekološkom ulogom te mogućnostima njihove upotrebe u farmakologiji, biotehnologiji i biomedicini.

### Ishodi učenja:

Nakon završenog kolegija student će moći razumjeti, integralno sagledavati prirodne spojeve i toksine iz mikroorganizama, biljaka i životinja te njihovo djelovanje i upotrebu.

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

### A. Predavanja

#### P1. Uvodni dio; ugljikohidrati kao prirodni spojevi

Primarni i sekundarni metaboliti, sekundarni metaboliti kao izvor lijekova, faze otkrivanja farmakološki aktivnih prirodnih spojeva.

Prirodni spojevi kao toksini: osnovne definicije, uloga toksina, dioba toksina (glede na organizme koji ih produciraju i glede na način djelovanja).

Ugljikohidrati: struktura i funkcija.

Ugljikohidrati i njihovi derivati u farmakološkoj upotrebi.

#### P2. Lipidi: struktura i funkcija; lipidni derivati kao prirodni spojevi

Lipidi i lipidni derivati u farmakološkoj upotrebi: ulja, eterična ulja, oleorezine, iridoidi, piretrini, seskviterpenoidni laktoni, diterpeni, triterpeni i steroidi.



Lipidni derivati kao toksini: struktura i djelovanje (odabrani primjeri).

### **P3. Aminokiseline i proteini: struktura i funkcija; derivati aminokiselina kao prirodni spojevi**

Aminokiseline i njihovi derivati te proteini u farmakološkoj upotrebi: cijanogeni glikozidi, aminokiseline koje sadrže sumpor, lektini, enzimi,  $\beta$ -laktamski antibiotici, alkaloidi, derivati purina. Aminokiselinski derivati, peptidi i proteini kao toksini: toksini mikroorganizama, gljiva i životinja: struktura i djelovanje (odabrani primjeri).

Fenoli: svojstva i farmakološki učinci. Kumarini, lignani, derivati šikimata, flavonoidi, antocijanini, tanini, poliketidi, kinoni, kanabinoidi.

### **P4. Bioaktivni sekundarni metaboliti iz morskih organizama i njihova upotreba u farmakologiji, biotehnologiji i industriji.**

#### ***B. Seminari***

- S1. Sekundarni metaboliti kao inhibitori enzima acetilholinesteraze
- S2. Sekundarni metaboliti kao inhibitori enzima ciklooksigenaza
- S3. Kanabinoidi
- S4. Prirodni spojevi iz biljaka kao sredstva protiv raka
- S5. Ergot-alkaloidi
- S6. Nikotin
- S7. Kokain
- S8. Kofein
- S9. Piretrini
- S10. Antioksidansi iz biljaka
- S11. Opij
- S12. Piretrini
- S13. Taksol
- S14. Statini (lovastatin i ostali)
- S15. Tropanski alkaloidi (bez kokaina)
- S16. Kolhicin
- S17. Tubokurarin
- S18. Prirodni lijekovi iz viših gljiva
- S19. Saponini
- S20. Kinin i artemizinin
- S21. Zikonotid (w-konotoksin)
- S22. Morski metaboliti (osim zikonotida) u farmakološkoj upotrebi
- S23. Eterična ulja
- S24. Toksini žarnjaka
- S25. Toksini mekušaca
- S26. Toksini škorpiona



- S27. Toksini paukova
- S28. Toksini kukaca
- S29. Toksini vodozemaca
- S30. Toksini zmija
- S31. Više gljive kao izvor ljekovitih metabolita
- S32. Kardiotonički glikozidi

### Obveze, način praćenja i vrednovanje studenata:

Seminari se izvode kao samostalni rad studenata u obliku domaćih zadaća i prezentiraju se usmeno. Seminar se predaju putem elektroničke pošte nositelju kolegija i asistentu. Teme seminara (i dio literature potreban za njihovu izradu) će biti podijeljene početkom kolegija. Seminari (4-5 stranica teksta) se šalju e-mailom nositelju kolegija I asistentu do kraja drugog tjedna kolegija.

### Ispitni rokovi:

1. ispitni rok održat će se 20.12.2019, u predavaonici O-030 od 12:00 do 14:00 sati (pismeni), te u dogovoru s nastavnicima (usmeni).
2. ispitni rok održat će se 13.01.2020, u predavaonici O-268 od 12:00 do 14:00, pismeni. te u dogovoru s nastavnicima (usmeni).

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

Ocjena ispita predstavlja 70% konačne ocjene. Preostalih 30% ocjene student postiže izradom seminara na zadanu temu i prezentacijom.

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 izrade seminara i bodova ostvarenih na završnom ispitu, a prolazne ocjene su izvrstan (5), vrlo dobar (4), dobar (3) i dovoljan (2).



### Raspored nastave:

Datum	Grupa	Vrijeme	Broj sati nastave	Mjesto	Oblik nastave	Izvođač
03.12.2019.	svi	13-1530h	3h P	O-030	P1	Dean Marković, Željka Maglica
04.12.2019.	svi	1130-1400h	3h P	O-030	P2	Dean Marković
05.12.2019.	svi	1030-115h	1h P	O-030	P2	Željka Maglica
05.12.2019.	svi	1130-1400h	3h P	O-030	P3	Dean Marković
09.12.2019.	svi	1200-1400h	2h P	O-030	P3	Željka Maglica
10.12.2019.	svi	9-1130h	3h P	O-030	P4	Dean Marković
11.12.2019.	svi	1230-1400h	2h P	O-030	P5	Željka Maglica
12.12.2019.	svi	11-15h	2h P+ 3h S	O-030	P5 +S1	Dean Marković Dario Matulja
13.12.2019.	svi	930h-1200h	1h P + 3h S	O-030	P5+S2	Željka Maglica + Dean Marković, Dario Matulja
16.12.2019.	svi	930-12h	3h S	O-030	S3	Dean Marković, Dario Matulja
17.12.2019.	svi	900-12h	3h S	O-030	S4	Dean Marković, Dario Matulja
18.12.2019.	svi	830-12h	4h S	O-030	S5	Dean Marković, Dario Matulja
19.12.2019.	svi	11-1430h	4h S	O-030	S6	Dean Marković, Dario Matulja
20.12.2019.	svi	10-12h	2h	O-030	ispit	Dean Marković, Dario Matulja

### Dodatne informacije:



Sveučilište u Rijeci  
University of Rijeka



### **Akademski 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*.

**Vrednovanje kvalitete.** 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*.