

Detaljni izvedbeni nastavni plan za kolegij:
FARMAKOGNOZIJA I PRIRODNI PRODUKTI

Akadska godina: 2026/2027

Studij: Prijediplomski studij "Biotehnologija i istraživanje lijekova"

Kod kolegija: BIL 306

ECTS bodovi: 5

Jezik na kojem se izvodi kolegij: hrvatski ili engleski jezik

Nastavno opterećenje kolegija: 45 (15P+5S+25V)

Online nastava: -

Preduvjeti za upis kolegija: položen završni ispit iz kolegija BIL201 Organska kemija, i BIL203 Farmakologija

Nositelj kolegija i kontakt podaci:

Titula i ime: doc. dr. sc. Stribor Marković

e-mail: stribor.markovic@biotech.uniri.hr

Vrijeme konzultacija: prema dogovoru

Izvođači i nastavna opterećenja

Ime izvođača i njegovo nastavno opterećenje u ovom obliku:

doc.dr. Stribor Marković (15P + 5S + 25V)

Obavezna literatura:

1. Interna skripta u elektronskom obliku – pdf predavanja
2. La Pharmacopée européenne 11 / The European Pharmacopoeia 11

Preporučena dodatna literatura (izborna):

1. V. Grdinić, D. Kremer: Ljekovito bilje i Ljekovite droge: farmakoterapijski, botanički i farmaceutski podaci, Hrvatska Ljekarnička komora, 2009.

Opis predmeta (sažetak i ciljevi kolegija):

Omogućiti studentu da usvoji znanje o biljnim drogama i spojevima iz prirodnih izvora koji se koriste kao djelatne tvari koje se ugrađuju u gotovi lijek. Predavanja su oblik nastave na kojem se daje uvid i pregled tematske jedinice koja se ne obrađuje na seminarima. Te teme omogućuju studentima/studenticama savladavanje pojmova povezanim s biljnim lijekovima, dodacima prehrani, aktivnim tvarima, indikacijama te načinima ispitivanja te omogućuje da kritički evaluiraju problematiku navedenih tema.

Student/ica unaprijed priprema tematsku jedinicu (seminarsku temu) u obliku *power-point* prezentacije i prezentirati u trajanju najmanje 15 minuta. Student/ica dobiva relevantnu znanstvenu literaturu za svoj seminar te je slobodan/slobodna sam/a pretražiti literaturu koristeći baze poput Pubmeda i stranica Europske agencije za lijekove. Na seminarima student/ica prezentira svojim kolegama primjere lijekova nastalih iz prirodnih tvari ili njihovu problematiku poput kvalitete kliničkih istraživanja te patovrenja te zajedno s nastavnikom aktivno razmatra i kritički raspravlja o temi.

Studenti/ce se potiču na aktivnu raspravu te izmjenjuju pripremljene materijale koji im služe i kao literatura za ispit, a nakon raspravljene prezentacije. Nastavnik ocjenjuje izloženi rad, koji se pohranjuje u arhivu kolegija.

Ishodi učenja:

1. kategorizirati biljne lijekove prema indikacijama
2. kategorizirati procese kontrole kvalitete i registracije biljnih preparata
3. raščlaniti procese predkliničkih i kliničkih studija biljnih i prirodnih tvari
4. identificirati (motive, uzroke, posljedice) interakcije i sigurnost primjene biljnih i prirodnih tvari

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

A. Predavanja :

P1. Dužnosti i obaveze studenata. Definicija i smisao farmakognozijske. Koje tvari ulaze u opseg farmakognozijske. Kratka povijest primjene ljekovitih biljaka u povijesti medicine. Pojam fitoterapija i aromaterapija. Sociološki problemi primjene ljekovitih biljaka. Pripravci ljekovitih biljaka – lijekovi, biljni lijekovi, dodaci prehrani i medicinski proizvodi. (2 sata)

P2. Ekstrakcija ljekovitih tvari iz biljnog materijala. Ljekoviti farmaceutski oblici/formulacije biljaka. (3 sata)

P3. Kontrola kvalitete biljnih droga. Makroskopska identifikacija, mikroskopija, farmakopejske monografije i metode ispitivanja, kromatografska ispitivanja, markeri u kontroli kvalitete, teški metali, rezidue pesticida, mikrobiološka ispitivanja. (3 sata)

P4. Ljekovite biljke - živčani i hormonski sustav (1 sat).

P5. Ljekovite biljke - probavni sustav i metabolizam (2 sata).

P6. Ljekovite biljke - dišni i imunološki sustav (1 sata).

P7. Ljekovite biljke - urogenitalni sustav i koža (1 sata).

P8. Ljekovite biljke – lokomotorni i krvožilni sustav (1 sat).

P9. Važnije toksične vrste Hrvatske (1 sat).

B. Seminari:

Postotni račun u formulacijama. Gustoća, viskoznost i razrjeđivanje etanola. Primjena stehiometrije u formulacijama, proizvodnji i analitici prirodnih spojeva.č

C. Vježbe

Dan 1

Vježba 1 Kontrola kvalitete komercijalnog čaja medvjetke.

Smisao vježbe: Određivanje makroskopske kakvoće biljne droge sukladno zahtjevima Europske farmakopeje. Razumijevanje pojma stranih tvari u drogi.

Dvoje studenata/ica dobiva odvagano 50 grama čaja medvjetke u Petrijevoj posudici. Dobit će još dvije polovice petrijeve posudice za odvagivanje.

1. Objasni se studentima/icama makroskopski izgled droge.
2. Studenti odvaguju mase posudica i separiraju biljni materijal – posebno listići druge boje, posebno strane tvari.
3. Izračunavaju zadovoljava li materijal zahtjev monografije Europske farmakopeje.

U dnevnik se zapisuje postupak i dobivena vrijednost, te odlučuje zadovoljava li droga za tržište. Procijenjeno vrijeme – 30 minuta.

Vježba 2 Inhalator s eteričnim uljima

Smisao vježbe: Stvaranje ljekovitog oblika iz eteričnog ulja. Prije vježbe, temeljem ulaznog certifikata, procjenjuje se zadovoljava li eterično ulje zahtjev monografije Europske farmakopeje. Studenti/ice nose proizvod kući.

1. Objasni se studentima/icama izgled inhalatora i način na koji će raditi.
2. Naučimo tri najčešće kemijske klase eteričnih ulja za inhalacije: ulja bogata 1,8-cineolom, mentolom i monoterpenskim ugljikovodicima.
3. Na vaticu/uložak nakapaju se 12 kapi eteričnog ulja eukaliptus radiata i 3 kapi eteričnog ulja paprene metvice.
4. Složi se inhalator.

U dnevnik se zapisuje postupak. Procijenjeno vrijeme – 20 minuta.

Vježba 3 Macerat gotu kola u MCT ulju

Smisao vježbe: Upoznati postupak maceracije biljnog materijala u obliku praška/pulvisa u biljnom ulju. Pojam ultrazvukom potpomognute ekstrakcije. Pratit će se organoleptičke osobine, a sam materijal poslužit će za izradu kozmetičkog proizvoda.

1. Ponoviti studentima/icama pojam macerata i ekstrakcije, te biljke koje se koriste za regeneraciju kože ukljujujući i gotu-kolu, Centella asiatica.
2. Odvagati 4 grama praha gotu kole i 40 grama MCT ulja.
3. Dobro izmiješati. Tijekom tjedan dana maceracija će se ubrzati s izlaganjem ultrazvuku.

U dnevnik se zapisuje postupak.

Vježba 4 Glicerinat kadulje i turice

Smisao vježbe: Upoznati pojam glicerolno-vodenog ekstrakta/macerata biljke i njihovih prednosti. Nastali ekstrakt poslužit će za određivanje tanina/polifenola Folin-Ciocalteu reagensom, te za izradu spreja za grlo.

1. Upoznati svojstva glicerola kao otapala, te pojam glicerolno-vodenog ekstrakta/macerata biljke. Upoznati studente/ice gdje će nam kasnije ekstrakt poslužiti.
2. U staklenku od 540 ml odvagati 10 grama lista kadulje i 10 grama lista turice.

3. Pripremiti 70% otopinu glicerola. 123,9 grama glicerola i 53,1 gram pročišćene vode.
4. Preliti otopinu glicerola preko biljnog materijala.
5. Ekstrakcija će se ubrzati barem 24 h nakon toga pomoću ultrazvuka, 2x15 minuta.

U dnevnik se upisuje kalkulacija i postupak.

Vježba 5 Tinktura pasiflore

Smisao vježbe: Naučiti razrjeđivanje etanola, te pripravu tinktura, omjere masa biljnog materijala i volumena. Ultrazvukom potpomognuta ekstrakcija. Nastalu tinkturu studenti/ice nose sa sobom, a u njima određujemo ukupne flavonoide.

1. Razrjeđivanje 96% etanola u 45%.
2. Odvagati 70 grama pasiflore u staklenku 720 ml.
3. Staviti 350 ml etanola.
4. Ekstrakcija će se ubrzati barem 24 h nakon toga pomoću ultrazvuka, 2x15 minuta.

U dnevnik se upisuje kalkulacija i postupak.

Dan 2

Vježba 6 Balzam za usnice

Smisao vježbe: Upoznati superkritične ekstrakte i njihovu funkciju. Naučiti pripravljanje anhidrični sustav i pojam oleogela. Upoznati funkciju voskova, stabilnost biljnih ulja. Studenti nose pripravke kući. IFRA certifikati i njihov smisao te procjena zdravstvene ispravnosti formulacije temeljem IFRA certifikata.

1. Objasniti studentima/icama pojam supekritičnih ekstrakata. Objasniti korake u pripravi balzama.
2. Odvagati sve sastojke osim eteričnog ulja, te otopiti u vodenoj kupelji.
3. Dodati eterično ulje, izmiješati i puniti u kalupe.

U dnevnik se upisuje kalkulacija i postupak.

Vježba 7 Sirup divizme i timijana

Smisao vježbe: Naučiti sirupe kao ljekoviti oblik, njihovu izradu i mikrobiološku kontrolu kvalitete. Studenti/ice nose pripravke kući.

1. Objasniti studentima/icama sirupe i ekscipijense u sirupima. Objasniti postupke koje će provoditi.
2. Priprava vodenog ekstrakta timijana i divizme.
3. Vaganje šećera i otapanje.
4. Aromatizacija i punjenje u bočice. Hlađenje.
5. Mikrobiološko opterećenje sirupa.

Vježba 8 Krema gotu kola & ruža

Smisao vježbe: Shvatiti osnovne pojmove o emulzijama kao ljekovitim oblicima, emulgatorima i svojstvima emulgatora, te gelova. IFRA certifikati mirisa bez alergena i pojam proširene liste alergena. Mikrobiološki challenge test emulzija. INCI nazivi. Krema nose sa sobom.

1. Objasniti studentima/icama postupak izrade koji će provoditi, te ulogu svih sastojaka.
2. Priprava gel faze s vodenom fazom.
3. Dodavanje masne faze i završavanje emulzije.
4. Priprava emulzije s i bez konzervansa i mikrobiološko opterećenje.
5. Prvo zasađivanje na podlogu.

Dan 3

Završavanje vježbe 4 i 5

Određivanje ukupnih tanina/polifenola Folin-Ciocalteu reagensom u glicerinatu kadulje i turice.

Određivanje ukupnih flavonoida aluminijevim trikloridom u tinkturi pasiflore.

Dan 4

Vježba 9. Sprej za grlo glicerinata kadulje, turice i paprene metvice

Smisao vježbe: Naučiti izradu sprejeva za grlo kao ljekoviti oblik iz ekstrakta koji je prije standardiziran. Sprej svatko nosi pojedinačno kući.

1. Objasniti studentima/icama korake postupka.
2. Priprava formulacije i punjenje u specijaliziranu ambalažu.

Vježba 10: Kapsuliranje

Smisao vježbe: naučiti procjenu kvalitete ulaznih sirovina – biljnog ekstrakta koji je iznimno često patvoren. Naučiti ekscipijense u proizvodnom procesu i tipove kapsula. Naučiti izradu kapsula sa standardiziranim biljnim ekstraktom. Studenti/ice nose sa sobom što su izradili.

1. Objasniti studentima/icama postupak izrade.
2. Priprava formulacije.
3. Opaske na kontrolu kvalitete.

Obveze, način praćenja i vrednovanje studenata:

Usvajanje znanja prikazanog na pismenom parcijalnom I test-provjeravanju (do 25% ocjenskih bodova).

Urednost pohađanja vježbi, izrada izvještaja vježbi i razumijevanje vježbi (do 25% ocjenskih bodova).

Po završetku nastave student pristupa završnom ispitu u obliku testa (do 50% ocjenskih bodova).

Ispitni rokovi:

1. ispitni rok održat će se 27.04. (O-353, u 14h).
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 50% ocjenskih bodova, a na završnom ispitu 50%. 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 :

Datum	Grupa	Vrijeme	Broj sati nastave	Mjesto (oznaka učionice)	Oblik nastave	Izvođač
06.04.2027.	svi	09.30-13.30 h	4	030	P1, P2	Stribor Marković
07.04.2027.	svi	9-13h	4	030	P2, P3	Stribor Marković
08.04.2027.	svi	9.30-13.30h	4	030	P4, P5, P6	Stribor Marković
09.04.2027.	svi	9.30-12.30h	3	030	P7, P8, P9	Stribor Marković
12.04.2027.	svi	12-14 h	2	030	Kolokvij 1, S	Stribor Marković
13.04.2027.	svi	09.30-13.30 h	3	030	S, V	Stribor Marković
15.04.2027.	svi	09-12h A 14-17h B	3	353	V	Stribor Marković
16.04.2027.	svi	09-12h C 14-17h D	3	353	V	Stribor Marković
17.04.2027.	svi	09-12h B 14-17h A	3	353	V	Stribor Marković

19.04.2027.	svi	09-12h D 14-17h C	3	353	V	Stribor Marković
21.04.2027.	svi	09-12h A 14-17h B	3	353	V	Stribor Marković
22.04.2027.	svi	09-12h C 14-17h D	3	353	V	Stribor Marković
23.04.2027.	svi	09-12h B 14-17h A	3	353	V	Stribor Marković
26.04.2027.	svi	09-12h D 14-17h C	3	353	V	Stribor Marković
27.04.2027.	svi	14- 15.30h		353	Ispit	Stribor Marković

Dodatne informacije:

Farmakognozija je kompleksno područje koje se može proučavati s više aspekata, od kemijskih do kliničkih. Nastava je prilagođena da bude interdisciplinarna i u skladu s kompetencijama područja studija. Mole se studentice i studenti da ulože truda tijekom izrade seminara, ali i da pomno prate predavanja svojih kolega, jer se gradivo ispita sastoji i od tema seminara, a ne samo predavanja. Pozivaju se da raspravljaju ili postavljaju pitanja svojim kolegicama i kolegama jer će biti dovoljno vremena za raspravu nakon svakog seminara. Eventualni problemi treme, disleksije ili drugih mogućih prepreka u prezentiranju neće biti kriterij ocjene, pa se pozivaju svi da potpuno opušteno pristupe seminarima.

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*.