

Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci

Kolegij: Oblikovanje lijekova 2

Voditelj: Prof. dr. sc. Mario Jug

Katedra: Zavod za farmaceutsku tehnologiju, Sveučilište u Zagrebu Farmaceutsko-biokemijski fakultet

Studij: Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij Farmacija

Godina studija: 3. godina

Akadska godina: 2025./2026.

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 **Oblikovanje lijekova 2** je obvezni kolegij na trećoj godini integriranog preddiplomskog i diplomskog sveučilišnog studija Farmacija.

Cilj kolegija

Ciljevi predmeta su stjecanje osnovnih znanja o polučvrstim i čvrstim farmaceutskim oblicima lijekova, pomoćnim tvarima, načelima i tehnologijama njihovog oblikovanja i opremanja te postupcima kontrole i osiguravanja kvalitete. Razmatranja će biti usmjerena na procjenu utjecaja korištenih pomoćnih tvari i tehnologija na fizikalno-kemijske karakteristike pripravka te posljedično na terapijsku učinkovitost lijeka nakon primjene oblika.

Sadržaj kolegija čine:

I. Fizikalna farmacija – primjena temeljnih znanstvenih i tehnoloških principa u razvoju, proizvodnji i osiguranju/kontroli kakvoće polučvrstih i čvrstih farmaceutskih oblika lijekova

II. Klasifikacija farmaceutskih oblika lijekova – pregled polučvrstih i čvrstih farmaceutskih oblika za različite puteve primjene lijeka te pomoćnih tvari i tehnologija u njihovom oblikovanju

III. Farmaceutska mikrobiologija – prevencija i kontrola mikrobiološke kontaminacije polučvrstih farmaceutskih oblika lijekova

IV. Farmaceutsko-tehnološka i biofarmaceutska karakterizacija ljekovitih oblika – ispitivanje funkcionalnosti i kvalitete polučvrstih i čvrstih farmaceutskih oblika lijekova sukladno propisima Europske farmakopeje i drugih pozitivnih propisa iz struke

Ishodi učenja na kolegiju Farmakologija

Kognitivna domena-znanje

1. Opisati različite polučvrste i čvrste farmaceutske oblike lijekova te navesti prednosti i ograničenja njihove primjene
2. Klasificirati osnovne i sporedne pomoćne tvari, opisati njihovu primjenu u izradi polučvrstih i čvrstih farmaceutskih oblika lijekova, te vrednovati njihov utjecaj na stabilnost i učinkovitost lijeka
3. Opisati i objasniti tehnološke postupke izrade pojedinih skupina polučvrstih i čvrstih ljekovitih oblika, analizirati njihove prednosti i ograničenja, te procijeniti njihov utjecaj na stabilnost i učinkovitost lijeka
4. Odabrati odgovarajući postupak izrade polučvrstog i čvrstog oblika lijeka i uvjete proizvodnje ovisno o fizičko-kemijskim svojstvima lijeka i pomoćnih tvari, načinu njegove primjene i ciljnoj skupini bolesnika
5. Navesti i opisati postupke vrednovanja kakvoće polučvrstih i čvrstih oblika lijekova, te procijeniti utjecaj korištenih pomoćnih tvari i tehnoloških postupaka izrade na njihovu kakvoću

6. Prepoznati tehnološki značajne inkompatibilnosti lijeka i/ili pomoćnih tvari i/ili spremnika

Psihomotorička domena-vještine

1. Izraditi i tehnološki vrjednovati različite polučvrste i čvrste farmaceutske oblike lijekova prema pisanoj uputi u laboratorijskim uvjetima poštujući pozitivne propise i pravila struke
2. Pretraživati i primjenjivati farmakopejske propise u vrednovanju kvalitete farmaceutskih oblika lijekova

Izvođenje nastave:

Nastava se izvodi u obliku predavanja (60 sati), seminara (30 sati), vježbi (45 sati), ukupno 135 sati (6 ECTS).

Popis obvezne ispitne literature:

1. Aulton's Pharmaceutics, 6. izdanje: The Design and Manufacture of Medicines, Michael E. Aulton i Kevin M.G. Taylor (Ur.), Elsevier, London, UK, 2021, ISBN: 978-0702081545 1.
2. Nastavni materijali s predavanja i seminara dostupni putem Merlin platforme za e-učenje

Popis dopunske literature:

1. Remington: Essentials of Pharmaceutics, 22. izdanje, Linda A: Felton (Ur.), Pharmaceutical Press, London, UK, 2013, ISBN 978 0 85711 105 0
2. Voigt's Pharmaceutical Technology, 1. izdanje: Alfred Fahr (Ur.); prijevod Gerrit Scherphof, John Wiley and Sons Ltd., Chichester, UK, 2018, ISBN: 978-1118972625
3. Practical Pharmaceutics – An international guideline for the preparation, care and use of medicinal products, Yvonne Bouwman-Boer, V'lain Fenton-May i Paul Le Brun Editors (Ur.), Springer Cham, Heidelberg, New York, Dordrecht London, 2015., ISBN 978-3-319-15813-6

Nastavni plan

Popis predavanja

P1. Osnove reologije

Ishodi učenja:

Definirati viskoznost i reološka svojstva sustava
Razlikovati newtonske i newtonovske tekućine, opisati njihove karakteristike tečenja
Naveći čimbenike koji utječu na reološka svojstva pripravka
Opisati načine za mjerenje viskoznosti i viskoelastičnih svojstava farmaceutskih oblika lijekova
Analizirati značaj i primjenu reologije u oblikovanju lijekova

P2. Polučvrsti pripravci za primjenu na kožu

Ishodi učenja:

Naveći i opisati polučvrste oblike lijekova za primjenu na kožu
Klasificirati podloge za polučvrste pripravke s obzirom na kemizam te utjecaj na kožu
Naveći kriterije odabira podloge s obzirom na ciljani učinak pripravka
Opisati tehnološke postupke izrade polučvrstih pripravaka u laboratorijskom i industrijskom mjerilu
Savjetovati bolesnika vezano uz način primjene polučvrstih pripravaka na kožu

P3. Ostali polučvrsti oblici

Ishodi učenja:

Opisati specifičnosti polučvrstih pripravaka za primjenu u oko, analizirati prikladne podloge
Opisati tehnologiju izrade i osiguravanja sterilnosti polučvrstih oblika za primjenu u oko
Opisati specifičnosti oblikovanja polučvrstih pripravaka za primjenu u tjelesne šupljine (vaginalna, rektalna)

Savjetovati bolesnika vezano uz način primjene polučvrstih pripravaka u oko te sluznice tijela

P4. Flasteri kao farmaceutski oblici lijekova

Ishodi učenja:

Opisati farmaceutske oblike lijekova koji se primjenjuju na kožu lijepljenjem
Naveći fizikalno-kemijske karakteristike lijekova prikladnih za transdermalnu primjenu
Objasniti razliku između medicinskih i transdermalnih flastera
Analizirati prednosti i nedostatke transdermalne primjene lijeka
Opisati vrste transdermalnih flastera i naveći pomoćne tvari koje se koriste u njihovom oblikovanju
Savjetovati bolesnika vezano uz primjenu transdermalnog flastera

P5. Stlačeni farmaceutski oblici lijekova

Ishodi učenja:

Definirati stlačene farmaceutske pripravke, naveći i opisati ključne komponente pripravka te analizirati prednosti i nedostatke povezane s njihovom primjenom
Opisati pogonske plinove kao specifičnu vrstu pomoćnih tvari
Naveći specifičnost spremnika za stlačene farmaceutske oblike
Naveći stlačene pripravke za topikalnu primjenu lijeka na kožu i sluznice tjelesnih šupljina

P6. Inhalacijski aerosoli

Ishodi učenja:

Opisati mehanizme koji pridonose odlaganju lijeka u pluća
Analizirati razlike u stlačenim inhalatima, prašcima za inhalaciju te oblicima koji se primjenjuju pomoću atomizatora, naveći karakteristične pomoćne tvari i tehnologije njihovog oblikovanja
Opisati suvremene farmaceutske oblike lijekova za primjenu udisanjem
Opisati principe koji se primjenjuju u procjeni funkcionalnosti i kontroli kakvoće inhalacijskih farmaceutskih oblika lijekova sukladno propisima Europske farmakopeje
Savjetovati bolesnika vezano uz primjenu inhalacijskih oblika lijekova

P7. Supozitoriji kao farmaceutski oblik lijeka

Ishodi učenja:

Naveći prednosti i ograničenja rektalne i vaginalne primjene supozitorija
Klasificirati podloge za izradu supozitorija, analizirati prednosti i nedostatke njihove primjene
Naveći ostale pomoćne tvari koje se koriste u oblikovanju supozitorija
Opisati proces izrade supozitorija, izračun potrebne količine mase te čimbenika koji utječu na izbor tehnološkog postupka izrade supozitorija
Opisati postupke kontrole kakvoće propisane Europskom farmakopejom
Savjetovati bolesnika vezano uz način primjene supozitorija

P8. Prašci kao farmaceutski oblik lijeka

Ishodi učenja:

Definirati prašak kako farmaceutski oblik
Naveći i opisati tipične komponente prašaka
Klasificirati praške s obzirom na način propisivanja i put primjene
Opisati postupke za procjenu funkcionalnosti i kontrolu kakvoće propisane Europskom farmakopejom

P9. Pomoćne tvari u čvrstim oralnim oblicima

Ishodi učenja:

Naveći osnovne skupine pomoćnih tvari koje se primjenjuju u čvrstim oralnim oblicima te objasniti njihovu ulogu u formulaciji
Za svaku funkcionalnu skupinu pomoćnih tvari naveći tipične predstavnike te predložiti odgovarajuću pomoćnu tvar s obzirom na fizikalno-kemijske karakteristike lijeka i tip čvrstog oblika
Analizirati prednosti i nedostatke predstavnika pojedine skupine pomoćnih tvari

P10. Tehnološki postupci granulacije

Ishodi učenja:

Opisati tehnološke postupke izrade granulata postupcima vlažne granulacije

Navesti i opisati opremu koja se koristi u procesu vlažne granulacije, analizirati prednosti i nedostatke primijenjene tehnologije te opisati svojstva granulata ovisno o korištenoj tehnologiji pripreme
Opisati tehnološke procese granulacije u čvrstom stanju
Definirati pelete kao ljeikoviti oblik, opisati tehnologiju njihove izrade
Navesti i opisati postupke za procjenu funkcionalnosti i kontrolu kakvoće granulata i peleta propisanih Europskom farmakopejom

P11. Tablete kao farmaceutski oblik

Ishodi učenja:

Definirati tabletu kao ljeikoviti oblik, navodeći prednosti i ograničenja povezana s primjenom tableta te klasificirati tablete s obzirom na put primjene
Opisati tehnološke postupe za izradu tableta direktnim komprimiranjem, definirati tehnološke karakteristike pomoćnih tvari koje se koriste u tom procesu te navesti prednosti i ograničenja te tehnologije u odnosu na konvencionalni postupak
Navesti najčešće probleme i nedostatke u izradi tableta te objasniti njihove uzroke

P12. Oblaganje tableta

Ishodi učenja:

Navesti prednosti koje se ostvaruju oblaganjem tableta
Definirati tipove obloženih tableta, analizirati razlike među njima, navesti funkcionalnosti koje se postižu oblaganjem
Objasniti tehnologije koje se koriste u oblaganju tableta, nabrojati karakteristične pomoćne tvari koje se pri tome koriste te analizirati prednosti i nedostatke svakog procesa
Nabrojati i objasniti ispitivanja tableta koja se primjenjuju u procjeni funkcionalnosti i kontroli kvalitete, definirati vrijednosti kritičnih parametara ključnih za kvalitetu finalnog proizvoda

P13. Kapsule kao farmaceutski oblik

Ishodi učenja:

Definirati kapsule kao ljeikoviti oblik
Objasniti tehnologiju izrade kapsula, navesti pomoćne tvari koje se pri tome koriste
Navesti farmaceutske oblike lijekova koji se mogu oblikovati kao kapsule
Analizirati tehnološke razlike između čvrstih i mekih kapsula
Opisati tehnološke postupke proizvodnje kapsula na malo te u industrijskom mjerilu
Navesti postupke za procjenu funkcionalnosti i kontrolu kakvoće kapsula sukladno propisima Europske farmakopeje

P14. Oralni oblici promijenjenog učinka

Ishodi učenja:

Klasificirati pripravke promijenjenog oslobađanja za oralnu primjenu prema brzini i mjestu oslobađanja te analizirati njihove prednosti i nedostatke u odnosu na konvencionalne farmaceutske oblike lijekova
Navesti i objasniti tehnologije i mehanizme koje osiguravaju promjenu brzine i mjesta oslobađanja lijeka nakon oralne primjene
Opisati specifičnosti *in vitro* ispitivanja oslobađanja djelatne tvari iz farmaceutskih oblika promijenjenog učinka

P15. Pakovni materijali i tehnologije u oblikovanju lijekova

Ishodi učenja:

Navesti i opisati tipove spremnika koji se koriste za konfekcioniranje farmaceutskih pripravaka
Analizirati funkcionalnost pojedinog tipa spremnika
Navesti i opisati najčešće korištene materijale u izradi farmaceutske ambalaže, navodeći njihove prednosti i nedostatke
Nabrojati podatke koji se prema regulatornim zahtjevima navode na ambalaži, kao i na uputi pacijentu

Popis seminara

S1. Filtracija kao tehnološka operacija u oblikovanju lijekova

Ishodi učenja:

- Opisati primjenu filtracije kao tehnološkog postupka u oblikovanju lijekova
- Klasificirati tipove filtracije te navesti uređaje kojima se provodi
- Opisati mehanizam filtracije
- Analizirati čimbenike koji utječu na brzinu filtracije, predložiti strategije za njeno povećanje

S2. Miješanje kao tehnološka operacija u oblikovanju lijekova

Ishodi učenja:

- Opisati značaj miješanja kao tehnološke operacije
- Klasificirati smjese s obzirom na sklonost miješanju
- Definirati parametre koji opisuju proces miješanja te omogućuju procjenu homogenosti
- Opisati mehanizme koji osiguravaju homogenizaciju čvrstih i tekućih pripravaka, analizirati učinak čimbenika vezanih uz uzorak te tehnološki postupak miješanja na stupanj homogenosti
- Opisati opremu koja se primjenjuje u miješanju čvrstih, polučvrstih i tekućih pripravaka, odabrati odgovarajući tip uređaja s obzirom na fizikalno-kemijske karakteristike uzorka

S3. Osnove sušenja kao tehnološke operacije u oblikovanju lijekova

Ishodi učenja:

- Opisati značaj sušenja kao tehnološke operacije u oblikovanju lijekova
- Definirati vlažnost kao fizikalnu veličinu i opisati njezin farmaceutsko-tehnološki značaj
- Opisati sušionike u farmaceutskoj industriji, analizirati prednost različitih tipova uređaja s obzirom na fizikalno-kemijske karakteristike uzorka
- Opisati učinak migracije otopljene tvari tijekom sušenja na atribut kvalitete farmaceutskog oblika
- Odrediti parametre sušenja primjenom Mollierovog i,x-dijagrama

S4. Sušenje raspršivanjem i sušenje smrzavanjem u oblikovanju lijekova

Ishodi učenja:

- Navesti dijelove i mehanizam rada za sušenje raspršivanjem
- Opisati proces sušenja i mehanizam formiranja čestica tijekom sušenja raspršivanjem
- Analizirati utjecaj tehnoloških parametara sušenja raspršivanjem na karakteristike produkta
- Opisati područje primjene tehnologije sušenja raspršivanjem u farmaceutskoj tehnologiji
- Opisati područje primjene sušenja smrzavanjem u farmaceutskoj tehnologiji
- Opisati faze u procesu sušenja smrzavanjem, analizirati utjecaj procesnih parametara na karakteristike osušenog produkta

S5. Farmaceutski značaj pojava na međupovršini

Ishodi učenja:

- Definirati površinsku napetost, opisati farmaceutski značaj i navesti tehnike za mjerenje površinske napetosti
- Opisati interakcije na međupovršini krutine i tekućine, definirati kut močenja i njegov farmaceutski značaj
- Opisati procese adsorpcije na međupovršini krutine i tekućine te krutine i plinovite faze primjenom adsorpcijskih izoterma
- Opisati interakcije krutine i vlage, procijeniti utjecaj na fizikalno-kemijske karakteristike uzorka

S6. In vitro ispitivanje oslobađanja lijekova

Ishodi učenja:

- Opisati kompendijalne uređaje za *in vitro* ispitivanje oslobađanja lijeka
- Usporediti karakteristike najčešće korištenih medija za *in vitro* ispitivanje oslobađanja lijeka
- Opisati primjenu *in vitro* oslobađanja u životnom ciklusu lijeka
- Odabrati odgovarajući tip uređaja, medij za oslobađanje te ostale eksperimentalne uvjete ovisno o fizikalno-kemijskim karakteristikama djelatne tvari i tipu formulacije
- Primjenom odgovarajućeg matematičkog modela opisati brzinu i kinetiku *in vitro* oslobađanja lijeka

S7. Farmaceutski oblik lijeka prilagođen bolesniku (3 sata)

Ishodi učenja:

- Objasniti potrebu za prilagodbom doze lijeka u specifičnim dobnim skupinama bolesnika
- Naveći pristupe koji omogućuju prilagodbu doze u pedijatriji
- Opisati suvremene farmaceutske oblike lijekova s mogućnošću prilagodbe doze
- Objasniti specifičnosti primjene lijekova starijoj populaciji
- Savjetovati vezano uz prilagodbu doze i primjenu lijeka specifičnim skupinama bolesnika

Popis seminarskih vježbi/vježbi:

V1. Osnovne tehnološke operacije u laboratoriju oblikovanja lijekova

Ishodi učenja

- Pravilno rukovati farmaceutskim sirovinama
- Dozirati krute, tekuće i polukrute sirovine
- Primijeniti odgovarajuću tehniku miješanja s obzirom na fizikalno-kemijske karakteristike sirovina, s ciljem osiguranja homogenosti pripravka
- Izraditi supozitorije lijevanjem
- Koristiti poluautomatsku laboratorijsku kapsulirku

V2. Polučvrsti farmaceutski oblici

Ishodi učenja:

- Dozirati krute, polučvrste i tekuće sirovine
- Izraditi pastu kao farmaceutski oblik
- Izraditi mast suspenziju hladnim postupkom
- Izraditi kremu za topikalnu primjenu na kožu
- Izraditi hidrogel primjenom polimera različitih mehanizama geliranja
- Primijeniti teorijska znanja i pozitivne propise iz struke u izradi polučvrstih pripravaka

V3. Tehnološko vrednovanje polučvrstih farmaceutskih oblika

Ishodi učenja

- Provesti reološku karakterizaciju polučvrstih pripravaka
- Provesti teksturnu analizu polučvrstih pripravaka
- Provesti in vitro ispitivanje oslobađanja lijeka iz polučvrstih oblika primjenom Franz-difuzijske čelije

V4. Supozitoriji kao farmaceutski oblici

Ishodi učenja:

- Dozirati krute, polučvrste i tekuće sirovine
- Izraditi supozitorije korištenjem prirodnih i polusintetskih masnih podloga
- Odrediti faktor istiskivanja za modelnu sirovinu
- Vrednovati kakvoću supozitorija temeljem propisa Europske farmakopeje

V5: Čvrsti oralni oblici

Ishodi učenja

- Primijeniti teorijska znanja i pozitivne propise iz struke u izradi čvrstih farmaceutskih oblika
- Izraditi granulat postupkom vlažne granulacije, odrediti nasipna svojstva granulata
- Izraditi kapsule s čvrstim i polučvrstim sadržajem, odrediti ujednačenost doznih jedinica ispitivanjem variranja mase
- Provesti in vitro ispitivanje oslobađanja lijeka iz čvrstog oralnog oblika
- Provesti tehnološko vrednovanje kakvoće čvrstih oralnih oblika prema propisu Europske farmakopeje (variranje mase, raspadljivost, rastrošljivost, čvrstoća)

Obveze studenata:

Studenti/ce su obvezni redovito pohađati nastavu iz Oblikovanja lijekova i u njoj aktivno sudjelovati.

Dozvoljen broj izostanaka:

- **najviše 6 sati vježbi** (propuštenu nastavu student treba nadoknaditi uvidom u materijale dostupne na Merlin platformi za e-učenje, uz obavezni usmeni kolokvij);
- **najviše 4 sati seminara**
- **najviše 8 sati predavanja.**

Studenti/ce su obvezni redovito pratiti sve obavijesti za kolegij *Oblikovanje lijekova 2* u sučelju za e-učenje Merlin te po njima postupati.

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

Tijekom nastave iz *Oblikovanja lijekova* student/ica može ostvariti maksimalno 70 % svoje završne ocjene iz kolegija (**70 bodova**), a ostalih 30 % ocjene (**30 bodova**) ostvaruje položenim pisanim ispitom (**30 bodova**), kako slijedi:

Parcijalni ispit I	25 bodova
Parcijalni ispit II	25 bodova
Parcijalni ispit III	20 bodova
Vježbe	20 bodova
Ukupno tijekom nastave	70 bodova
Završni ispit (pisani dio)	30 bodova
Ukupno	100 bodova

A. Parcijalni ispit I: obuhvaća gradivo u izvedbenom nastavnom planu P1-P11, te S1-S5, a sastoji se od pisanog testa (Test I) koji sadrži 40 pitanja i nosi ukupno 25 bodova.

Parcijalni ispit I polagat će se 20. 03. 2026.; vrijeme i način polaganja bit će naknadno oglašeni na Merlin platformi za e-učenje.

Parcijalni ispit II: obuhvaća teme u izvedbenom nastavnom planu P12-P18 te S6-S10, a sastoji se od pisanog testa (Test II) koji sadrži 40 pitanja i nosi ukupno 25 bodova.

Parcijalni ispit II polagat će se 27. 04. 2026.; vrijeme i način polaganja bit će naknadno oglašeni na Merlin platformi za e-učenje.

B. Vježbe: Spremnost studenata za vježbe provjeravat će se svaki dan kratkim usmenim kolokvijem te, ovisno o pokazanom znanju, student može dobiti maksimalno 2 bod za svaki radni dan (ukupno 10 bodova). Također će se pratiti ispravnost rada u laboratoriju te stečena razina praktičnih vještina, za što student za svaki radni dan može dobiti po 2 bod (ukupno 10 bodova). Ukupan broj bodova koji student ostvari tijekom vježbi dobiva se zbrajanjem bodova u ove dvije kategorije (ukupno najviše 20 bodova).

C. Završni ispit

Završnom ispitu iz *Oblikovanja lijekova* mogu pristupiti:

- a) studenti koji su tijekom nastave ostvarili najmanje 35 bodova. Studenti s manje od 35 bodova ostvarenih tijekom nastave moraju upisati kolegij *Oblikovanje lijekova 2* ponovno u sljedećoj akademskoj godini

b) studenti koji su odradili vježbe ili nadoknadili propuštenu nastavu kao što je definirano ranije

Završni ispit sastoji se od pisanog ispita koji mora biti pozitivno ocijenjen kako bi se ispit smatrao položenim!

Pisani ispit sastoji se od 20 pitanja te nosi ukupno 30 bodova. Za polaganje testa nužno je ostvariti najmanje 50% bodova.

Konačna ocjena ispita

Konačna ocjena ispita oblikuje se temeljem dobivenih rezultata rada tijekom nastave te ocjene dobivene na završnom ispitu, prema shemi:

Postotak usvojenog znanja, vještina i kompetencija (nastava + završni ispit)	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

VAŽNE OBAVIJESTI

Ovaj izvedbeni nastavni plan (INP) pripremljen je u rujnu 2025. Eventualne promjene INP-a na vrijeme će se objavljivati u sustavu za e-učenje Merlin, a studenti/ce su obavezni redovito pratiti obavijesti i po njima postupati.

PRVO PREDAVANJE BIT ĆE ODRŽANO 2 OŽUJKA 2024. S POČETKOM U 9:00 SATI (UČITELJSKI FAKULTET, SVEUČILIŠNA AVENIJA 6 (KAMPUS) PREDAVAONICA U-231).

SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE (za akademsku 2023./2024. godinu)

Datum	Predavanja (vrijeme/način izvođenja)	Seminari (vrijeme/način izvođenja)	Vježbe (vrijeme/način izvođenja/mjesto)	Nastavnik
2.3.2026.	P1 (9:00-10:30) P2 (10:45-12:15) U-231, Učiteljski fakultet (Kampus)	S1 (14:45-16:15) U-231, Učiteljski fakultet (Kampus)		Prof. dr. sc. Mario Jug
9.3.2026.	P3 (9:00-10:30) P4 (10:45-12:15) U-231, Učiteljski fakultet (Kampus)	S2 (13:00-14:30) U-231, Učiteljski fakultet (Kampus)		Prof. dr. sc. Mario Jug
16.3.2026.	P5 (9:00-10:30) P6 (10:45-12:15) U-231, Učiteljski fakultet (Kampus)	S3 (13:00-14:30) U-231, Učiteljski fakultet (Kampus)		Prof. dr. sc. Mario Jug

23.3.2026.	P7 (9:00-10:30) P8 (10:45-12:15) U-231, Učiteljski fakultet (Kampus)	S4 (13:00-14:30) U-231, Učiteljski fakultet (Kampus)		Prof. dr. sc. Mario Jug
30.3.2026.	P9 (9:00-10:30) P10 (10:45-12:15) U-231, Učiteljski fakultet (Kampus)	S5 (13:00-14:30) U-231, Učiteljski fakultet (Kampus)		Prof. dr. sc. Mario Jug
7.4.2026	P11 (9:00-10:30) P12 (10:45-12:15)	S6 (13:00-14:30)		
13.4.2026.	P13 (9:00-10:30) P14 (10:45-12:15)	S7 (13:00-14:30)		
20.4.2026.			V1 – V6 (8:00- 14:00) Praktikumi Odjela – OB, P19	Ena Kramarić, mag. pharm. Lea Juretić, mag. pharm.
21.4.2026..			V1 – V6 (8:00- 14:00) Praktikumi Odjela – OB, P19	Ena Kramarić, mag. pharm. Lea Juretić, mag. pharm.
22.4.2026..			V1 – V6 (8:00- 14:00) Praktikumi Odjela – OB, P19	Ena Kramarić, mag. pharm. Lea Juretić, mag. pharm.
23.4.2026.			V1 – V6 (8:00- 14:00) Praktikumi Odjela – OB, P19	Ena Kramarić, mag. pharm. Lea Juretić, mag. pharm.
24.4.2026.			V1 – V6 (8:00- 14:00) Praktikumi Odjela – OB, P19	Ena Kramarić, mag. pharm. Lea Juretić, mag. pharm.
27.4.2026.	2. parcijalni test (9:00-10:00) P15 (10:00-11:30)			Prof. dr. sc. Mario Jug

Popis predavanja, seminara i vježbi

	PREDAVANJA (tema predavanja)	Broj sati nastave	Način izvođenja
P1	Osnove reologije	2	Odjel za biotehnologiju
P2	Polučvrsti pripravci za primjenu na kožu	2	Odjel za biotehnologiju
P3	Ostali polučvrsti oblici	2	Odjel za biotehnologiju
P4	Flasteri kao farmaceutski oblici lijekova	2	Odjel za biotehnologiju
P5	Stlačeni farmaceutski oblici lijekova	2	Odjel za biotehnologiju
P6	Inhalacijski aerosoli	2	Odjel za biotehnologiju
P7	Supozitoriji kao farmaceutski oblik lijeka	2	Odjel za biotehnologiju
P8	Prašci kao farmaceutski oblik lijeka	2	Odjel za biotehnologiju
P9	Pomoćne tvari u čvrstim oralnim oblicima	2	Odjel za biotehnologiju

P10	Tehnološki postupci granulacije	2	Odjel za biotehnologiju
P11	Tablete kao farmaceutski oblik	2	Odjel za biotehnologiju
P12	Oblaganje tableta	2	Odjel za biotehnologiju
P13	Kapsule kao farmaceutski oblik	2	Odjel za biotehnologiju
P14	Oralni oblici promijenjenog učinka	2	Odjel za biotehnologiju
P15	Pakovni materijali i tehnologije u oblikovanju lijekova	2	Odjel za biotehnologiju
Ukupan broj sati predavanja		30	

	SEMINARI (tema seminara)	Broj sati nastave	Način izvođenja
S1	Filtracija kao tehnološka operacija u oblikovanju lijekova	2	Odjel za biotehnologiju
S2	Miješanje kao tehnološka operacija u oblikovanju lijekova	2	Odjel za biotehnologiju
S3	Osnove sušenja kao tehnološke operacije u oblikovanju lijekova	2	Odjel za biotehnologiju
S4	Sušenje raspršivanjem i sušenje smrzavanjem u oblikovanju lijekova	2	Odjel za biotehnologiju
S5	Farmaceutski značaj pojava na međupovršini	2	Odjel za biotehnologiju
S6	<i>In vitro</i> ispitivanje oslobađanja lijekova	2	Odjel za biotehnologiju
S7	Farmaceutski oblik lijeka prilagođen bolesniku	3	Odjel za biotehnologiju
Ukupan broj sati seminara		15	

	VJEŽBE (tema vježbi)	Broj sati nastave	Način izvođenja/ mjesto održavanja
V1	Osnovne tehnološke operacije u laboratoriju oblikovanja lijekova pri izradi polučvrstih i čvrstih oblika lijekova	6	Na daljinu asinkrono putem Merlin platforme za e-učenje
V2	Polučvrsti farmaceutski oblici	6	Odjel za biotehnologiju
V3	Tehnološko vrednovanje polučvrstih farmaceutskih oblika	6	Odjel za biotehnologiju
V4	Supozitoriji kao farmaceutski oblici	6	Odjel za biotehnologiju
V5	Čvrsti oralni oblici	6	Odjel za biotehnologiju
Ukupan broj sati vježbi		30	

	ISPITNI TERMINI (završni ispit)
1.	16.06.2026.
2.	30.06.2026.
3.	14.07.2026.
4.	08.09.2026.
5.	22.09.2026.