

Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci

Kolegij: **ORGANSKA KEMIJA**

Voditelj: **Izv.prof.dr.sc. Gordana Čanadi Jurešić**

Suradnici: **Prof.dr.sc. Robert Domitrović,**  
**Izv.prof.dr.sc. Dalibor Broznić,**  
**doc.dr.sc. Mirna Petković Didović**  
**dr.sc. Iva Vukelić**

Katedra: **Zavod za medicinsku kemiju, biokemiju i kliničku kemiju**

Studij: **Preddiplomski sveučilišni studij sanitarnog inženjerstva**

Godina studija: **II**

Akadska godina: **2021/ 2022.**

## **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 **Organska kemija** je obvezni kolegij na drugoj godini Preddiplomskog sveučilišnog studija sanitarnog inženjerstva i sastoji se od 50 sati predavanja, 25 sati seminara i 30 sati vježbi, ukupno 105 sati (8,5 ECTS-a). Kolegij se izvodi u prostorijama Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Rijeci.

**Cilj kolegija** je stjecanje osnovnih znanja iz organske kemije i praktičnih laboratorijskih vještina, izolacije i identifikacije organskih spojeva. Kolegij će pripremiti i osposobiti studente za praćenje biokemije i predmeta srodnih područja.

### **Način izvođenja nastave**

Nastava se izvodi u obliku predavanja, seminara i vježbi. Predviđeno vrijeme trajanja nastave je ukupno 15 tjedana. Predavanja podrazumijevaju aktivno prisustvovanje, seminari, uz aktivno sudjelovanje uključuju raspravu na zadanu temu uz prethodnu pripremu, a praktične vježbe studenti izvode samostalno uz nadzor asistenta.

Tijekom nastave održat će se ulazni kolokviji za svaku vježbu, međuispiti te na kraju nastave završni ispit. Izvršavanjem svih nastavnih aktivnosti te polaganjem završnog ispita student stječe 8,5 ECTS boda.

### **Popis obvezne ispitne literature:**

1. J. McMurry, Osnove organske kemije, Zrinski, Čakovec, 2014.
2. G. Čanadi Jurešić: Praktikum iz organske kemije, interna skripta.
3. S. Borčić, O. Kronja: Praktikum preparativne organske kemije, Školska knjiga, Zagreb, 1991.

### **Popis dopunske literature:**

1. Klein D. Organic Chemistry 3rd Ed., Wiley 2017.
2. Yurkanis Bruice, P., Organic Chemistry, 8th Ed; Pearson Education, 2016.
3. Wade, L.G., Organic Chemistry, 8th Ed; Paerson Education, 2012.
4. McMurry, J., Organic Chemistry, 7th Ed; Thomson Brooks/Cole 2008.
5. Vodič kroz IUPAC-ovu nomenklaturu organskih spojeva, Školska knjiga, Zagreb, 2002.

Nastavni plan:

Popis predavanja (s naslovima i pojašnjenjem):

**Ishodi učenja:**

### **P1. STRUKTURE I VEZE**

Ishodi učenja:

Objasniti atomske orbitale, hibridizaciju, molekulske orbitale.

Objasniti kovalentnu vezu i oblik molekula, energiju i polarnost veze.

Naveći primjere vezanja u organskim spojevima, razlikovati i usporediti oblik molekula obzirom na svojstva veze.

### **P2. UVOD U ORGANSKE MOLEKULE**

Ishodi učenja:

Analizirati prirodu ugljikovog atoma i građu spojeva s ugljikom.

Prikazati i interpretirati tipove strukturnih formula koje se uobičajeno koriste u organskoj kemiji.

### **P3. KARAKTERISTIČNE SKUPINE**

Ishodi učenja:

Razlikovati osnovne klase organskih spojeva.

Razlikovati osnovnu nomenklaturu terminologiju.

### **P4. STRUKTURA I STEREOKEMIJA ALKANA**

Ishodi učenja:

Okarakterizirati građu alkana. Imenovati izomere alkana. Objasniti reaktivnost alkana.

Crtati konformacije alkana, usporediti njihove energije i razlikovati konformere.

Crtati i imenovati izomere cikloalkana i objasniti cikličku strukturu.

Razlikovati konformacije cikloalkana, usporediti njihove energije i predvidjeti najstabilniju konformaciju.

Definirati napetost veze. Razlikovati aksijalne i ekvatorijalne veze.

### **P5. RAZUMIJEVANJE ORGANSKIH REAKCIJA**

Ishodi učenja:

Objasniti vrste organskih reakcija, kemijsku ravnotežu i promjenu slobodne energije.

Objasniti energetski profil reakcije, homolitičko i heterolitičko cijepanje.

Objasniti elektrofile i nukleofile i okarakterizirani njihova svojstva.

### **P6. STEREOKEMIJA**

Ishodi učenja:

Opisati strukture koje imaju stereoizomere. Razlikovati vrste stereoizomera. Definirati kiralnost, opisati kiralne spojeve i objasniti zrcalne slike. Definirati apsolutnu i relativnu konfiguraciju. Objasniti optičku aktivnost.

Objasniti kako se različite vrste stereoizomera razlikuju u fizikalnim i kemijskim svojstvima.

Razlikovati strukturnu ili konstitucijsku, položajnu, funkcionalnu, konformacijsku i geometrijsku izomeriju

### **P7. STRUKTURA I SINTEZA ALKENA**

Ishodi učenja:

Okarakterizirati građu alkena i cikloalkena. Definirati elemente nezasićenosti ugljikovodika.

Objasniti stereoizomeriju alkena: *E*- i *Z*- te *cis*- i *trans*-nomenklatura.

Objasniti dobivanje alkena eliminacijskim reakcijama.

### **P8. REAKCIJE ALKENA**

Ishodi učenja:

Objasniti elektrofilnu adiciju.

Predvidjeti produkte reakcija alkena uz regiokemijsko i stereokemijsko razumijevanje reaktivnosti.

### **P9. ALKINI**

Ishodi učenja:

Okarakterizirati građu alkina, cikloalkina i njihovih derivata.

Objasniti načine dobivanje alkina.

Predvidjeti produkte reakcija alkina uz regiokemijsko i stereokemijsko razumijevanje reaktivnosti

### **P10. KONJUGIRANI SUSTAVI, REZONANCIJA, DIENI**

Ishodi učenja:

Definirati konjugaciju, objasniti konjugirane diene i okarakterizirati njihovu stabilnost.

Objasniti rezonanciju i rezonancijske hibride. Opisati alilne karbokatione.

Objasniti reakcije elektrofilne adicije. Usporediti 1,2- i 1,4-adiciju.

Primjeniti polimerizaciju konjugiranih diena u izgradnji složenijih spojeva (karotenoida)

### **P11. BENZEN I AROMATSKI SUSTAVI**

#### Ishodi učenja:

Objasniti građu benzena, aromatičnost, efekt rezonancije. Imenovati derivate benzena.  
Objasniti kriterij aromatičnosti – Huckelovo pravilo.

### **P12. ELEKTROFILNA AROMATSKA SUPSTITUCIJA**

#### Ishodi učenja:

Objasniti reaktivnost arena i mehanizam elektrofilne aromatske supstitucije  $S_E$  (halogeniranje, nitriranje, sulfoniranje, alkiliranje, aciliranje). Objasniti utjecaj supstituenata na elektrofilnu aromatsku supstituciju. Usporediti utjecaje supstituenata. Objasniti utjecaj supstituenata na dipstitucijske reakcije. Usporediti oksidaciju i redukciju aromatskih spojeva. Navesti još neke aromatske spojeve.

### **P13. ALKIL-HALOGENIDI – NUKLEOFILNE SUPSTITUCIJE**

#### Ishodi učenja:

Razlikovati i okarakterizirati reakcijske mehanizme supstitucije  $S_N1$  i  $S_N2$ .  
Definirati izlaznu skupinu.  
Objasniti stabilnost karbokationa.

### **P14. ALKIL-HALOGENIDI – REAKCIJE ELIMINACIJE**

#### Ishodi učenja:

Razlikovati i okarakterizirati reakcijske mehanizme eliminacije  $E1$  i  $E2$ .  
Definirati Zajcevljevo-pravilo.  
Usporediti reakcijske mehanizme supstitucije i eliminacije.

### **P15. STRUKTURA I SINTEZA ALKOHOLA I FENOLA. REAKCIJE ALKOHOLA I FENOLA.**

#### Ishodi učenja:

Objasniti građu i fizikalna svojstva alkohola. Objasniti prirodu vodikove veze.  
Imenovati alkohole i fenole.  
Objasniti sintezu alkohola.  
Objasniti reakcije alkohola i fenola.

### **P16. OKSIDACIJE I REDUKCIJE U ORGANSKOJ KEMIJI**

#### Ishodi učenja:

Okarakterizirati oksidanse i reducense u organsko-kemijskim reakcijama.  
Objasniti i usporediti reakcije oksidacije i redukcije

### **P17. ETERI, EPOKSIDI, TIOETERI I SULFONSKE KISELINE**

#### Ishodi učenja:

Imenovati etere, cikličke etere, epoksidge, tioetere i sulfonske kiseline.  
Objasniti građu ih spojeva i njihovu reaktivnost.

### **P18. KARBONILNI SPOJEVI – REAKCIJE NUKLEOFILNE ADICIJE**

#### Ishodi učenja:

Definirati i okarakterizirati spojeve s karbonilnom skupinom, aldehide i ketone.  
Objasniti imenovanje i reakcije dobivanja karbonilnih spojeva.  
Objasniti reakcije nukleofilne adicije i nastajanje poluacetala i acetala.  
Objasniti dobivanje imina.

### **P19. KARBOKSILNE KISELINE – NUKLEOFILNA ACILNA SUPSTITUCIJA**

#### Ishodi učenja:

Objasniti građu karboksilnih kiselina, definirati mono-, di- i trikarboksilne kiseline.  
Objasniti imenovanje spojeva s karboksilnom skupinom. Objasniti kiselost.  
Okarakterizirati Fisherovu esterifikaciju.  
Objasniti reakcije nukleofilne acilne supstitucije

### **P20. DERIVATI KARBOKSILNIH KISELINA**

#### Ishodi učenja:

Objasniti strukturu i svojstva derivata karboksilnih kiselina.  
Objasniti nastajanje kiselinskih halogenida, anhidrida kiselina, estera i amida.  
Usporediti reakcije derivata karboksilnih kiselina i okarakterizirati njihovu interkonverziju.

## **P21. SUPSTITUCIJSKE REAKCIJE NA $\alpha$ -C ATOMU**

### Ishodi učenja:

Definirati  $\alpha$ -supstituciju.  
Objasniti enole i enolatne ione. Objasniti tautomeriju.  
Definirati enamine.

## **P22. KONDENZACIJSKE REAKCIJE KARBONILNIH SPOJEVA**

### Ishodi učenja:

Objasniti aldolnu kondenzaciju. Objasniti dehidraciju aldola.  
Definirati malonestersku sintezu i acetocetenu sintezu estera.

## **P23. ORGANSKI SPOJEVI S DUŠIKOM**

### Ishodi učenja:

Objasniti građu amina, kvarternih amonijevih soli, nitrosojeva i nitrila i njihovu reaktivnost.  
Definirati i objasniti reakcije.  
Okarakterizirati biogene amine i objasniti im ulogu.

## **P24. SPEKTROSKOPSKE METODE I**

### Ishodi učenja:

Objasniti spektrometriju u ultraljubičastom i vidljivom dijelu spektra (UV/VIS).  
Objasniti spektrometriju u infracrvenom dijelu spektra (IR).

## **P25. SPEKTROSKOPSKE METODE II**

### Ishodi učenja:

Objasniti nuklearnu magnetsku rezonanciju (NMR).  
Objasniti masenu spektrometriju (MS).

## **P26. UGLJIKOHIDRATI – MONOSAHARIDI**

### Ishodi učenja:

Klasificirati ugljikohidrate. Definirati monosaharide. Objasniti cikličku strukturu monosaharida.  
Definirati mutarotaciju, okarakterizirati anomere. Objasniti reakcije oksidacije i redukcije monosaharida.

## **P27. STEREOIZOMERIJA**

### Ishodi učenja:

Objasniti kiralnost, enantiomere, diastereomere, mezomerije, stereoselektivnost.  
Definirati optičku aktivnost i polarimetriju.

## **P28. UGLJIKOHIDRATI – DI- I POLISAHARIDI**

### Ishodi učenja:

Definirati i objasniti građu disaharida, oligosaharida i polisaharida.  
Okarakterizirati biološki značajne di-, oligo- i polisaharide.

## **P29. AMINOKISELINE. PEPTIDI I PROTEINI**

### Ishodi učenja:

Objasniti građu i vrste aminokiselina. Objasniti reakcije aminokiselina. Definirati pI-vrijednost. Nacrtaati peptide.  
Objasniti određivanje strukture peptida. Objasniti strukturu proteina.

## **P30. NUKLEINSKE KISELINE**

### Ishodi učenja:

Definirati nukleotid i nukleozid, prikazati im kemijsku strukturu.  
Objasniti strukturu DNA i RNA i definirati vrste.  
Objasniti dodatne funkcije nukleotida.

## **P31. LIPIDI**

### Ishodi učenja:

Objasniti građu masnih kiselina i masti, sapuna i detergenata.  
Razlikovati građu fosfolipida, sfingolipida, steroida, prostaglandina i eikosanoida.  
Okarakterizirati biološku ulogu ovih spojeva.

### **P32. HETEROCIKLIČKI SPOJEVI**

#### Ishodi učenja:

Definirati heterocikličke spojeve. Imenovati heterocikličke spojeve.  
Objasniti važnije heterocikličke spojeve s dušikom i kisikom.  
Okarakterizirati biološku ulogu ovih spojeva.

### **P33. SINTETSKI POLIMERI**

#### Ishodi učenja:

Objasniti adicijske polimere. Okarakterizirati vrste polimerizacije.  
Objasniti prirodnu i sintetsku gumu.  
Definirati kopolimere i kondenzacijske polimere.

## **Popis seminara s pojašnjenjem:**

### **S1. Pravila reda i rada u praktikumu organske kemije. Zaštita u laboratoriju. Sredstva za gašenje požara. Laboratorijski pribor. Topljivost organskih spojeva.**

#### Ishodi učenja:

Prepoznati simbole i oznake za označavanje opasnih tvari. Objasniti postupanje s kiselinama i bazama.  
Navesti uzroke i uvjete nastanka požara. Navesti sredstva za gašenje požara. Opisati rukovanje aparatom za gašenje požara.  
Opisati prvu pomoć u laboratoriju. Navesti stakleni i metalni laboratorijski pribor.  
Definirati topljivost organskih spojeva. Analizirati topljivost raznih organskih spojeva i argumentirati sličnost/različitost.

### **S2. Nomenklatura alkana i halogenalkana.**

#### **Nomenklatura cikličkih, bicikličkih i spiro spojeva**

#### Ishodi učenja:

Imenovati alkane i halogenalkane na temelju strukturne formule i na temelju sustavnog imena nacrtati odgovarajuću strukturu.  
Imenovati cikličke, bicikličke i spiro spojeve na temelju strukturne formule i na temelju sustavnog imena nacrtati odgovarajuću strukturnu formulu tih spojeva. Crtati različite konformacije cikloalkana.

### **S3. Mehanizmi organskih reakcija. Radikalske reakcije. Zadaci za vježbu.**

#### Ishodi učenja:

Objasniti homolitičko i heterolitičko cijepanje veze.  
Objasniti elektrofile i nukleofile.  
Pravilno crtati strelice kod prikaza mehanizama organskih reakcija.  
Objasniti mehanizam halogeniranja alkana.

### **S4. Nomenklatura alkena i alkina.**

#### **Stereoizomerija alkena. Indeks manjka vodika (IHD).**

#### Ishodi učenja:

Primijeniti cis–trans i E–Z nomenklaturu na alkene.  
Određiti indeks manjka vodika (IHD) za različite spojeve.

### **S5. Izolacija i čišćenje organskih preparata: Destilacija. Prekristalizacija. Ekstrakcija. Refraktometrija.**

#### Ishodi učenja:

#### **Izolacija i čišćenje organskih preparata: Prekristalizacija.**

Definirati prekristalizaciju. Okarakterizirati različitu topljivost organskih spojeva. Izračun pročišćavanja prekristalizacijom.

#### **Destilacija.**

Definirati destilaciju. Objasniti Raoultov zakon. Razlikovati destilaciju vodenom parom, vakuum destilaciju i frakcijsku destilaciju. Objasniti azeotropne smjese.

#### **Ekstrakcija.**

Objasniti princip ekstrakcije i Nernstov zakon razdjeljenja.  
Reakcijama i shematski objasniti kiselinsko-baznu ekstrakciju na primjerima.

#### **Identifikacija produkata: Tankoslojna kromatografija.**

Nabrojiti vrste kromatografskih tehnika. Objasniti princip i primjenu tankoslojne kromatografije.  
Navesti komponente kromatografskog sustava. Računati  $R_f$  vrijednosti.  
Objasniti načine vizualizacije kromatograma.

#### **Refraktometrija.**

Objasniti princip metode. Definirati indeks loma. Objasniti način rada refraktometra.

**S6. Elektrofila adicija: Ad<sub>E</sub>. Rezonancija. Dieni. Zadaci za vježbu.**Ishodi učenja:

Prikazati i objasniti mehanizam elektrofilne adicije na različitim primjerima.

Nacrtaati i objasniti energetska dijagrama za reakciju elektrofilne adicije.

Objasniti stabilnost diena. Objasniti konjugirane sustave. Objasniti i razlikovati 1,2- i 1,4-adicijske reakcije.

**S7. Elektrofila aromatska supstitucija. Zadaci za vježbu.**Ishodi učenja:

Prikazati i objasniti mehanizam elektrofilne aromatske supstitucije na primjeru nitriranja, halogeniranja, sulfoniranja, Friedel-Crafts-ovog alkiliranja i aciliranja benzena.

Nacrtaati i objasniti energetske dijagrame za reakcije elektrofilne aromatske supstitucije.

**S8. Mehanizmi supstitucije: S<sub>N</sub>1, S<sub>N</sub>2. Zadaci za vježbu.**Ishodi učenja:

Prikazati i objasniti mehanizam S<sub>N</sub>1 i S<sub>N</sub>2 reakcija na različitim primjerima.

Nacrtaati i objasniti energetske dijagrame za S<sub>N</sub>1 i S<sub>N</sub>2 reakcije.

**S9. Mehanizmi eliminacije: E1, E2. Zadaci za vježbu.**Ishodi učenja:

Prikazati i objasniti mehanizam E1 i E2 reakcija na različitim primjerima.

Nacrtaati i objasniti energetske dijagrame za E1 i E2 reakcije.

**S10. Reakcijski mehanizmi. Zadaci za vježbu.**Ishodi učenja:

Objasniti kompeticiju između supstitucije i eliminacije na različitim primjerima.

**S11. Nomenklatura alkohola, tiola, fenola i etera.**Ishodi učenja:

Imenovati alkohole, tiole, fenole i etere na temelju strukturne formule.

Na temelju sustavnog imena nacrtati odgovarajuću strukturnu formulu alkohola, tiola, fenola i etera.

**S12. Reakcije oksidacije i redukcije.**Ishodi učenja:

Napisati i objasniti karakteristične reakcije oksidacije i redukcije.

Odrediti oksidacijske brojeve u organskim spojevima.

Izjednačiti redoks reakcije organskih spojeva.

**S13. Nomenklatura karbonilnih spojeva. Primjeri i zadaci.**Ishodi učenja:

Imenovati karbonilne spojeve na temelju strukturne formule.

Na temelju sustavnih imena nacrtati odgovarajuće strukturne formule karbonilnih spojeva.

**S14. Reakcije karbonilnih spojeva. Primjeri i zadaci.**Ishodi učenja:

Napisati i objasniti karakteristične reakcije karbonilnih spojeva.

**S15. Nomenklatura i reakcije karboksilnih kiselina. Primjeri i zadaci.**Ishodi učenja:

Imenovati karboksilne kiseline. Na temelju sustavnih imena nacrtati odgovarajuće strukturne formule karboksilnih kiselina. Napisati i objasniti karakteristične reakcije karboksilnih kiselina.

**S16. Nomenklatura i reaktivnost kiselinskih halogenida, anhidrida, estera, amida i nitrila. Biološki derivati: hidroksikiseline, ketokiseline, tioesteri i acil-fosfati. Primjeri i zadaci.**Ishodi učenja:

Imenovati navedene derivate karboksilnih kiselina i na temelju sustavnih imena nacrtati odgovarajuće strukturne formule istih.

Napisati i objasniti karakteristične reakcije navedenih derivata karboksilnih kiselina.

**S17. Nomenklatura i reakcije spojeva s dušikom. Primjeri i zadaci.**Ishodi učenja:

Imenovati spojeve s dušikom na temelju strukturne formule. Na temelju sustavnih imena nacrtati odgovarajuće strukturne formule spojeva s dušikom. Napisati i objasniti karakteristične reakcije spojeva s dušikom

**S18. UV/VIS i IR spektroskopija. Primjeri UV/VIS i IR spektara.**Ishodi učenja:

Objasniti UV/VIS i IR spektroskopiju.  
Objasniti apsorbanciju, transmitanciju i Lambert-Beerov zakon.  
Interpretirati IR spektre različitih organskih spojeva.

**S19. NMR spektroskopija. Primjeri NMR spektara. Masena spektrometrija. Primjeri MS spektara.**Ishodi učenja:

Objasniti NMR spektroskopiju. Objasniti kemijski pomak. Interpretirati  $^1\text{H}$  i  $^{13}\text{C}$  NMR spektre organskih spojeva.  
Objasniti masenu spektrometriju. Objasniti način fragmentiranja pojedinih molekula tijekom ionizacije uzorka.  
Interpretirati masene spektre različitih organskih spojeva

**S20. Rješavanje problema strukture organskih spojeva. Primjeri i zadaci.**Ishodi učenja:

Na temelju IR, MS,  $^1\text{H}$  i  $^{13}\text{C}$  NMR spektara odrediti strukture različitih spojeva.  
Objasniti karakteristične signale u IR, MS,  $^1\text{H}$  i  $^{13}\text{C}$  NMR spektrima.

**S21. Nomenklatura i reakcije prirodnih spojeva: ugljikohidrati.**Ishodi učenja:

Klasificirati ugljikohidrate. Definirati i objasniti građu monosaharida, disaharida, oligosaharida i polisaharida.  
Objasniti cikličku strukturu monosaharida. Definirati mutarotaciju, okarakterizirati anomere. Objasniti stereoisomere i stereoselektivnost. Objasniti reakcije oksidacije i redukcije monosaharida. Na temelju sustavnih i trivijalnih imena nacrtati odgovarajuće strukturne formule ugljikohidrata.  
Okarakterizirati biološki značajne di-, oligo- i polisaharide.

**S22. Stereoizomerija. Primjena CIP (Cahn–Ingold–Prelog) pravila za označavanje apsolutne konfiguracije središta kiralnosti.**Ishodi učenja:

Objasniti CIP (Cahn–Ingold–Prelog) pravila.  
Odrediti R–S konfiguraciju kiralnim spojevima.  
Nacrtati strukturu kiralnog spoja na temelju R–S oznake.

**S23. Nomenklatura i reakcije prirodnih spojeva: aminokiseline, peptidi i proteini.**Ishodi učenja:

Prikazati strukturu proteinogenih aminokiselina, objasniti njihovu optičku aktivnost i reaktivnost. Definirati pI-vrijednost, objasniti primjenu te izračunati pI-vrijednost neke aminokiseline.  
Nacrtati i objasniti stvaranje peptidne veze u biološki važnim peptidima. Klasificirati proteine prema njihovoj funkciji.

**S24. Nomenklatura i reakcije prirodnih spojeva: lipidi.**

Klasificirati masne kiseline, prikazati njihovu strukturu te povezati njihove strukturne značajke s fizikalnim svojstvima.  
Razlikovati esencijalne i neesencijalne masne kiseline. Definirati  $\omega$ -3 i  $\omega$ -6 masne kiseline i navesti primjere.  
Klasificirati lipide, prikazati i izložiti strukturu te opisati fiziološku ulogu pojedinih lipidnih klasa.  
Napisati i objasniti karakteristične reakcije lipida.

**S 25. Nomenklatura i reakcije heterocikličkih spojeva.**Ishodi učenja:

Imenovati različite heterocikličke spojeve.  
Na temelju sustavnih i trivijalnih imena nacrtati odgovarajuće strukturne formule heterocikličkih spojeva.  
Napisati i objasniti karakteristične reakcije heterocikličkih spojeva.

**Popis vježbi s pojašnjenjem:****V1. TOPLJIVOST ORGANSKIH SPOJEVA**Ishodi učenja:

Provesti reakcije ispitivanja topljivosti organskih spojeva u čvrstom i tekućem agregatnom stanju.  
Provesti reakcije ispitivanja topljivosti polarnih i nepolarnih tekućina.  
Usporediti topljivost raznih organskih spojeva i argumentirati sličnost/različitost.  
Samostalno rukovati reagensima tijekom izvođenja organskih reakcija.

## **V2. IZOLACIJA I ČIŠĆENJE ORGANSKIH PREPARATA: PREKRISTALIZACIJA. PREKRISTALIZACIJA BENZOJEVE KISELINE.**

### Ishodi učenja:

Izvesti prekrystalizaciju benzojeve kiseline.  
Opisati postupak prekrystalizacije.  
Izračunati iskorištenje.  
Razlikovati različite načine računanja iskorištenja organskih reakcija.

## **V3. IZOLACIJA I ČIŠĆENJE ORGANSKIH PREPARATA: DESTILACIJA. ETERIČNO ULJE.**

### Ishodi učenja:

Samostalno izolirati hlapljive komponente iz prirodnog materijala.  
Navesti staklene i metalne dijelove aparature za destilaciju.  
Samostalno rukovati plamenikom.  
Sastaviti aparaturu za destilaciju. Provesti postupak destilacije eugenola iz klinčića.  
Razlikovati različite vrste destilacija i objasniti ih.

## **V4. IZOLACIJA I ČIŠĆENJE ORGANSKIH PREPARATA: EKSTRAKCIJA. IZOLACIJA EUGENOLA. OTPARAVANJE OTAPALA. DOKAZNE REAKCIJE. INDEKS LOMA. REFRAKTOMETRIJA.**

### Ishodi učenja:

Pravilno rukovati lijevkom za odjeljivanje tijekom ekstrakcije. Samostalno provesti postupak ekstrakcije eteričnog ulja u organsko otapalo. Provesti postupak kiselinско-bazne ekstrakcije eugenola iz eteričnog ulja.  
Provesti postupak otparavanja otapala pomoću rotavapora.  
Izvesti reakcije za dokazivanje nezasićenosti organskih spojeva. Izvesti reakciju za dokazivanje fenola.  
Izmjeriti indeks loma tvari na refraktometru.

## **V5. IZOLACIJA I ČIŠĆENJE ORGANSKIH PREPARATA: EKSTRAKCIJA KARVONA RAZLIČITIM OTAPALIMA. MJERENJE OPTIČKE AKTIVNOSTI. PLINSKA I TANKOSLOJNA KROMATOGRAFIJA. ANALIZA KOMPONENTI (IR- I NMR-SPEKTRI).**

### Ishodi učenja:

Samostalno izvesti izolaciju (destilacijom i ekstrakcijom) komponenti mirisa (esencijalnih ulja) mente i kima.  
Usporediti tehnike izolacije i dobivene produkte.  
Izvesti tankoslojnu kromatografiju.  
Koristiti polarimetar.  
Analizirati i usporediti IR i NMR-spektre izoliranih i identificiranih mirisnih komponenti ulja.

## **V6. S<sub>N</sub>1- i S<sub>N</sub>2-REAKCIJE HALOGENALKANA.**

### Ishodi učenja:

Odrediti utjecaj različitih čimbenika koji utječu na reakcije nukleofilne supstitucije (S<sub>N</sub>1 i S<sub>N</sub>2) halogenalkana – ispitati utjecaj strukture halogenalkana, prirodu odlazeće skupine, svojstva nukleofila i steričke smetnje. Analizirati dobivene rezultate za svaki čimbenik i međusobno usporediti rezultate dvaju testiranih mehanizama (mono i bimolekulski).

## **V7. PREPARATIVNA ORGANSKA KEMIJA: SINTEZA ETIL-ACETATA.**

### Ishodi učenja:

Sastaviti aparaturu za sintezu etil-acetata. Pravilno rukovati lijevkom za dokapavanje.  
Pravilno zagrijavati reakcijsku smjesu pomoću uljne kupelji. Samostalno izvesti sintezu etil-acetata.

## **V8. SINTEZA ACETIL-SALICILNE KISELINA (ASPIRINA). SINTEZA RAZLIČITIH ESTERA.**

### Ishodi učenja:

Samostalno izvesti sintezu aspirina. Izvesti test čistoće produkta. Provesti postupak sušenja sirovog aspirina i pročišćavanja prekrystalizacijom. Odrediti talište sintetiziranom aspirinu upotrebom Thielovog aparata. Izračunati iskorištenje reakcije.  
Provesti sintezu niza estera i identificirati ih po mirisu.

## **V9. EKSTRAKCIJA ETIL-ACETATA. DESTILACIJA ETIL-ACETATA.**

### Ishodi učenja:

Samostalno provesti postupak ekstrakcije etil-acetata iz reakcijske smjese.  
Provesti postupak sušenja sirovog etil-acetata.  
Filtrirati sirovi etil-acetat u tikvicu za destilaciju. Provesti destilaciju uz vodeno hladilo.  
Izračunati iskorištenje reakcije. Izmjeriti indeks loma etil-acetata.



**V10. RAZDVAJANJE ANALGETIKA TANKOSLOJNOM KROMATOGRAFIJOM.**Ishodi učenja

Metodom tankoslojne kromatografije razdvojiti različite vrste analgetika. Identificirati sastojke pojedinih analgetika korištenjem različitih metoda vizualizacije.

**V11. KVALITATIVNA ORGANSKA ANALIZA: REAKCIJE NA FUNKCIONALNE SKUPINE ORGANSKIH SPOJEVA. SISTEMATSKO ISPITIVANJE ORGANSKIH SPOJEVA.**Ishodi učenja:

Definirati kvalitativnu organsku analizu. Napisati karakteristične reakcije za dokazivanje organskih spojeva.

Provesti karakteristične reakcije za dokazivanje organskih spojeva. Sustavno pristupiti dokazivanju nepoznatog organskog spoja.

**Obveze studenata:**

Studenti su obvezni dolaziti na vrijeme, redovito pohađati i aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave. Obavezni su pisati referate vježbe i na vrijeme ih dostaviti na pregled.

Rješavanje zadaća nije obavezno, međutim njihovo rješavanje i pravovremena predaja donose dodatne bodove na aktivnost.

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

Ocjenjivanje studenata provodi se prema važećem **Pravilniku o studijima Sveučilišta u Rijeci**, te prema **Pravilniku o ocjenjivanju studenata na Medicinskom fakultetu u Rijeci** (usvojenom na Fakultetskom vijeću Medicinskog fakulteta u Rijeci).

Rad studenata vrednovat će se i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave, te na završnom ispitu. Od ukupno **100 bodova**, tijekom nastave student može ostvariti do **70 bodova**, a na završnom ispitu do **30 bodova**.

Ocjenjivanje studenata vrši se primjenom ECTS (A-F) i brojanog sustava (1-5). Ocjenjivanje u ECTS sustavu izvodi se **apsolutnom raspodjelom**.

Od maksimalnih 70 ocjenskih bodova koje je moguće ostvariti tijekom nastave, student mora sakupiti minimum od 35 ocjenskih bodova da bi pristupio završnom ispitu.

Studenti koji tijekom nastave ostvare manje od 35 bodova ocjenjuju se ocjenom F (neuspješan) i ne mogu steći ECTS bodove te moraju ponovno upisati kolegij.

Ostvareni ocjenski bodovi tijekom nastave	Brojčana ocjena	ECTS ocjena	
0 – 34,99	1 (neuspješan)	F	Nema pravo izlaska na završni ispit (mora ponovno upisati predmet u slijedećoj akademskoj godini)
više od 35	2 - 5	A - D	Može i mora pristupiti ZAVRŠNOM ISPITU

Studenti koji nisu tijekom semestra prikupili 35 ocjenskih bodova ili su opravdano izostali s pisanih međuispita ili pak žele popravljati ocjenu, mogu pristupiti popravnim pisanim međuispitima i kao uspjeh će im se bilježiti rezultat ostvaren na tim popravnim međuispitima..

Ocjenske bodove student stječe aktivnim sudjelovanjem u nastavi, izvršavanjem postavljenih zadataka i polaganjem međuispita na sljedeći način:

Aktivnost na nastavi P/S	do 5,25 ocjenskih bodova
Ulazni kolokviji za vježbe	do 5,5 ocjenskih bodova
Izrada laboratorijskih vježbi s referatom	do 8,25 ocjenskih bodova
Međuispit I	do 16 ocjenskih bodova
Međuispit II	do 18 ocjenskih bodova
Međuispit III	do 17 ocjenskih bodova
<b>Završni ispit</b>	do 30 ocjenskih bodova
<b>UKUPNO</b>	do 100 ocjenskih bodova

**Aktivnost na nastavi** (do 5,25 ocjenskih bodova)

Student može izostati s najviše 30% bilo kojeg oblika nastave. Ukoliko student opravdano ili neopravdano izostane s više od 30% nastavnih sati bilo kojeg od oblika nastave (više od 15 sati predavanja, više od 7 sati seminara ili više od 3 vježbe) gubi mogućnost izlaska na završni ispit. Time je prikupio 0 ECTS bodova i ocijenjen je ocjenom F.

Bodovi vezani uz aktivnost na nastavi sakupljaju se rješavanjem zadaća, samostalnim javljanjem za rješavanje zadanih problemskih zadataka na seminarima ili obradom i prezentiranjem neke manje tematske jedinice.

**Ulazni kolokviji za vježbe** (do 5,5 ocjenskih bodova)

Ulazni kolokviji se polažu neposredno prije izrade svake vježbe, a pripremaju se prema zadanoj literaturi. Kolokviji mogu biti pismeni ili usmeni, a odnose se na praktični dio izvođenja vježbi. Svaki uspješno položen ulazni kolokvij vrijedi do 0.5 ocjenskih bodova (proporcionalno ostvarenom postotku). Studenti koji ne polože bilo koji od ulaznih kolokvija (ne ostvari 50% na ulaznom kolokviju) biti će dodatno usmeno ispitani i ukoliko ne pokažu barem osnovno poznavanje vježbe neće moći odraditi vježbu. Svaki izostanak s vježbi mora se kolokvirati.

**Izrada laboratorijskih vježbi**

Student samostalno izvodi vježbu predviđenu prema planu. Uz studenta je prisutan nastavnik i/ili asistent, tehničar i demonstrator. Potrebno je prethodno proučiti propis prema zadanoj literaturi. **Student mora imati sav potreban pribor kada ulazi u praktikum: bijelu zaštitnu kutu, zaštitne naočale, gumene rukavice, zaštitnu masku za lice, dvije krpe, škare, upaljač i vodootporni flomaster.**

**Referati vježbi** (do 8,25 ocjenskih bodova)

Referati vježbi predaju se kao izvještaj (formular u Praktikum) neposredno nakon izrade vježbe ili drugi dan (prema dogovoru s asistentom). Svaka uspješno odrađena laboratorijska vježba s dobro napisanim referatom vježbe donosi 0,75 ocjenskih bodova..

**Međuispit I, II i III** (do 51 ocjenskih bodova)

Međuispiti se pišu tijekom trajanja kolegija. Studenti se pripremaju iz zadane literature, a uvid u širinu područja i okvir za pripremu studenti stječu na predavanjima i seminarima. Testovi su pismeni. Svi testovi vrijede samo za tekuću akademsku godinu. Polaganjem svakog međuispita moguće je ostvariti do 16 (međuispit I), 18 (međuispit II) ili 17 (međuispit III) ocjenskih bodova (ukupno do 51 ocjenskog boda). Za polaganje svakog međuispita potrebno je ostvariti minimalno 50% riješenog testa, od svakog međuispita..

**Završni ispit** (do 30 bodova)

Završni ispit ima ulogu potvrđivanja ostvarenih ishoda (ocijenjenih tijekom nastave) i procjene ishoda učenja koji ranije nisu ocijenjeni. Završni ispit obuhvaća gradivo određeno planom i programom kolegija. Na završnom ispitu student može dobiti maksimalno 30 ocjenskih bodova. **Student može polagati ispit najviše tri puta u jednoj akademskoj godini.**

Završni se ispit sastoji od pismenog (15 ocjenskih bodova) i usmenog dijela (15 ocjenskih bodova). Student mora zadovoljiti na svakom dijelu završnog ispita.

**Vrednovanje pismenog dijela završnog ispita:**

% točno riješenih zadataka	Ocjenski bodovi
50 – 59,99	7
60 – 64,99	9
65 – 69,99	10
70 – 74,99	11
75 – 79,99	12
80 – 89,99	13
90 - 100	15

**Vrednovanje usmenog dijela završnog ispita:**

8 ocjenskih bodova: odgovor zadovoljava minimalne kriterije

9 – 11 ocjenskih bodova: prosječan odgovor s primjetnim pogreškama

12 ocjenskih bodova: vrlo dobar odgovor s neznatnim pogreškama

13 – 15 ocjenskih bodova: izniman odgovor

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

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

U e-indeks i prijavnicu unosi se brojčana ocjena, ECTS ocjena i postotak usvojenog znanja, vještina i kompetencija

**Mogućnost izvođenja nastave na stranom jeziku:**

da

**Ostale napomene (vezane uz kolegij) važne za studente:**

**Akademski čestitost**

Dužnost je nastavnika promicati akademsku čestitost i zahtijevati od studenata poštivanje akademskih normi ponašanja sukladno odredbama Etičkog kodeksa nastavnika, suradnika i znanstvenika Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Rijeci i Etičkog kodeksa studenata Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Rijeci.

**Kontaktiranje s nastavnicima**

Kontaktiranje s nastavnicima može se obaviti izravno tijekom/nakon nastave, putem konzultacija, obraćanjem na mail ili putem platforme Merlin (Forum ili Chat).

Konzultacije se održavaju prema dogovoru s voditeljem kolegija, suradnicima i asistentom.

Rezultati međutestova i završnog ispita te aktualne informacije o kolegiju redovito će se objavljivati na sustavu Merlin.

**Voditelj kolegija:**

Izv. prof.dr.sc. Gordana Čanadi Jurešić; [gordanaci@medri.uniri.hr](mailto:gordanaci@medri.uniri.hr)

**Suradnici:**

Prof.dr.sc. Robert Domitrović, [robert.domitrovic@medri.uniri.hr](mailto:robert.domitrovic@medri.uniri.hr)

Izv.prof.dr.sc. Dalibor Broznić, [dalibor.broznic@medri.uniri.hr](mailto:dalibor.broznic@medri.uniri.hr)

doc.dr.sc. Mirna Petković Didović, [mimapd@medri.uniri.hr](mailto:mimapd@medri.uniri.hr)

dr.sc. Iva Vukelić, [iva.vukelic@medri.uniri.hr](mailto:iva.vukelic@medri.uniri.hr)

## SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE (za akademsku 2021./ 2022. godinu)

Datum	Predavanja (vrijeme i mjesto *)	Seminari (vrijeme i mjesto *)	Vježbe (vrijeme i mjesto *)	Nastavnik
4.10. 2021.	P1 (10 - 12) predavaonica 5			izv.prof.dr.sc. G. Čanadi Jurešić
5.10. 2021.	P2 (11 - 12) predavaonica 5	S1 (12-13) predavaonica 5		izv.prof.dr.sc. G. Čanadi Jurešić
7.10. 2021.	P3 (8 - 10) predavaonica 5			izv.prof.dr.sc. G. Čanadi Jurešić
8.10. 2021.			V1 (8-11) praktikum Zavoda	izv.prof.dr.sc. G. Čanadi Jurešić
11.10. 2021.	P 4 (11-12) predavaonica 6	S2 (12-13) predavaonica 6		izv.prof.dr.sc. G. Čanadi Jurešić
12.10. 2021.	P 5 (11-12) predavaonica 8	S3 (12-13) predavaonica 8		izv.prof.dr.sc. G. Čanadi Jurešić
14.10. 2021.	P6 (8-10) predavaonica 2			Prof.dr.sc. Robert Domitrović
18.10. 2021.	P 7 (10-12) on-line			Prof.dr.sc. Robert Domitrović
19.10. 2021.	P 8,9 (10 - 12) predavaonica 4			Prof.dr.sc. Robert Domitrović
21.10. 2021.		S4,5 (8-10) on-line		izv.prof.dr.sc. G. Čanadi Jurešić
22.10. 2021.			V2 (8-11) praktikum Zavoda	izv.prof.dr.sc. G. Čanadi Jurešić
25.10. 2021.	P10 (10-11) predavaonica 4	S6 (11-12) predavaonica 4		P: Prof.dr.sc. Robert Domitrović izv.prof.dr.sc. G. Čanadi Jurešić
26.10. 2021.	P11 (10-12) predavaonica 4			Prof.dr.sc. Robert Domitrović
28.10. 2021.	P12 (8-9) predavaonica 15	S7 (9-10) predavaonica 15		Prof.dr.sc. Robert Domitrović izv.prof.dr.sc. G. Čanadi Jurešić
2.11. 2021.	I Međuispit (11-13h) dv.15			
2.11. 2021.	P13 (13-15) predavaonica 15			izv.prof.dr.sc. G. Čanadi Jurešić
4.11. 2021.	P14 (8-9) predavaonica 1	S8 (9-10) predavaonica 1		izv.prof.dr.sc. G. Čanadi Jurešić
8.11. 2021.			V3 i V5 (12-17) praktikum Zavoda 2 grupe (12-14:30 i 14:30 -17)	izv.prof.dr.sc. G. Čanadi Jurešić dr.sc. Iva Vukelić, dipl.san.ing
9.11. 2021.		S 9,10 (10-12) predavaonica 4		izv.prof.dr.sc. G. Čanadi Jurešić
11.11. 2021.	P15,16 (8-10) predavaonica FZS Z1	ili on-line		izv.prof.dr.sc. G. Čanadi Jurešić
16.11. 2021.	P17 (11-12) predavaonica 7	S11,12 (12-14) predavaonica 7		izv.prof.dr.sc. G. Čanadi Jurešić

22.11. 2021.			V4 (12-17) praktikum Zavoda 2 grupe (12-14:30 i 14:30 -17)	izv.prof.dr.sc. G. Čanadi Jurešić
23.11. 2021.	P18 (10-13) predavaonica 15			izv.prof.dr.sc. G. Čanadi Jurešić
25.11. 2021.		S13, 14 (8-10) predavaonica 5		izv.prof.dr.sc. G. Čanadi Jurešić
30.11. 2021.	P19 (10-12) predavaonica 15	S15 (12-13) predavaonica 15		izv.prof.dr.sc. G. Čanadi Jurešić
2.12. 2021.	P20 (8-9) predavaonica 8	S16 (9-10) predavaonica 8		izv.prof.dr.sc. G. Čanadi Jurešić
3.12. 2021.			V5 i V6 (8-11) praktikum Zavoda	dr.sc. Iva Vukelić, dipl.san.ing.
6.12. 2021.			V7 (12-17) praktikum Zavoda 2 grupe (12-14:30 i 14:30 -17)	izv.prof.dr.sc. G. Čanadi Jurešić dr.sc. Iva Vukelić, dipl.san.ing
7.12. 2021.	P21,22 (11-14) predavaonica 5			izv.prof.dr.sc. G. Čanadi Jurešić
9.12. 2021.	P23 (10-11) predavaonica 2	S 17 (11-12) predavaonica 2		izv.prof.dr.sc. G. Čanadi Jurešić
14.12. 2021.	P24 (11-13) predavaonica 4	S 18 (13-14) predavaonica 4		izv.prof.dr.sc. Dalibor Broznić
16.12. 2021.	P25 (10-12) predavaonica 15			izv.prof.dr.sc. Dalibor Broznić
17.12. 2021.	međuispit II (8-10) predavaonica 2		V8 (10-13) praktikum Zavoda	izv.prof.dr.sc. G. Čanadi Jurešić
20.12. 2021.			V9 (12-17) praktikum Zavoda 2 grupe	dr.sc. Iva Vukelić, dipl.san.ing
21.12. 2021.	P26 (13-14) predavaonica 4	S 19,20 (11-13) predavaonica 4		izv.prof.dr.sc. Dalibor Broznić izv.prof.dr.sc. G. Čanadi Jurešić
23.12. 2021.	P27 (8-10) predavaonica 1			izv.prof.dr.sc. G. Čanadi Jurešić
7.1. 2022.	P28 (8-9) predavaonica 1	S21,22 (9-11) predavaonica 1	V5 i V10 (11-14) praktikum Zavoda	izv.prof.dr.sc. G. Čanadi Jurešić
11.1. 2022.	P29 (12-14) predavaonica 4	S23 (11-12) predavaonica 4		izv.prof.dr.sc. G. Čanadi Jurešić
13.1. 2022.	P30,31 (8-11) predavaonica 7			izv.prof.dr.sc. G. Čanadi Jurešić
18.1. 2022.	P 32 (11-13) predavaonica 4	S 24,25 (13-14) predavaonica 4		izv.prof.dr.sc. G. Čanadi Jurešić
20.1. 2022.	P33 (10-12) predavaonica 8			doc.dr.sc. Mirna Petković Didović

21.1. 2022. petak		V11 (10 –13) praktikum Zavoda	izv.prof.dr.sc. G. Čanadi Jurešić
25.1. 2022.	međuispit III (8-10) predavaonica 8		
29.1. 2022.	POPRAVNE PARCIJALE		
22.2. 2022.	POPRAVNE PARCIJALE		

**Popis predavanja, seminara i vježbi:**

	<b>PREDAVANJA (tema predavanja)</b>	<b>Broj sati nastave</b>	<b>Mjesto održavanja</b>
P1	STRUKTURE I VEZE	2	predavaonica 5
P2	UVOD U ORGANSKE MOLEKULE.	1	predavaonica 5
P3	KARAKTERISTIČNE SKUPINE	2	predavaonica 5
P4	STRUKTURA I STEREOKEMIJA ALKANA	1	predavaonica 6
P5	RAZUMIJEVANJE ORGANSKIH REAKCIJA	1	predavaonica 8
P6	STEREOKEMIJA	2	predavaonica 2
P7	STRUKTURA I SINTEZA ALKENA	2	<b>on-line</b>
P8	REAKCIJE ALKENA	1	predavaonica 4
P9	ALKINI	1	predavaonica 4
P10	KONJUGIRANI SUSTAVI, REZONANCIJA, DIENI	1	predavaonica 4
P11	BENZEN I AROMATSKI SUSTAVI	2	predavaonica 4
P12	ELEKTROFILNA AROMATSKA SUPSTITUCIJA	1	predavaonica 15
P13	ALKILHALOGENIDI – NUKLEOFILNE SUPSTITUCIJE	2	predavaonica 15
P14	ALKILHALOGENIDI – REAKCIJE ELIMINACIJE	1	predavaonica 1
P15	STRUKTURA I SINTEZA ALKOHOLA. REAKCIJE ALKOHOLA	1	predavaonica
P16	OKSIDACIJE I REDUKCIJE U ORGANSKOJ KEMIJI	1	predavaonica
P17	ETERI, EPOKSIDI, TIOETERI I SULFONSKE KISELINE	1	predavaonica 7
P18	KARBONILNI SPOJEVI – REAKCIJE NUKLEOFILNE ADICIJE	3	predavaonica 4
P19	KARBOKSILNE KISELINE – NUKLEOFILNA ACILNA SUPSTITUCIJA	2	predavaonica 15
P20	DERIVATI KARBOKSILNIH KISELINA	2	predavaonica 8
P21	SUPSTITUCIJSKE REAKCIJE NA $\alpha$ -C ATOMU	1	predavaonica 5
P22	KONDENZACIJSKE REAKCIJE KARBONILNIH SPOJEVA	2	predavaonica 5
P23	ORGANSKI SPOJEVI S DUŠIKOM	1	predavaonica 2
P24	SPEKTROSKOPSKE METODE I	2	predavaonica 4
P25	SPEKTROSKOPSKE METODE II	2	predavaonica 15
P26	UGLJIKOHIDRATI - MONOSAHARIDI	1	predavaonica 4
P27	STEREOIZOMERIJA	2	predavaonica 1
P28	UGLJIKOHIDRATI – DI- I POLISAHARIDI	1	predavaonica 1
P29	AMINOKISELINE I PROTEINI	2	predavaonica 4
P30	NUKLEINSKE KISELINE	1	predavaonica 7
P31	LIPIDI	2	predavaonica 7
P32	HETEROCIKLIČKI SPOJEVI	1	predavaonica 1
P33	SINTETSKI POLIMERI	2	predavaonica 8
	<b>Ukupan broj sati predavanja</b>	<b>50</b>	

	<b>SEMINARI (tema seminara)</b>	<b>Broj sati nastave</b>	<b>Mjesto održavanja</b>
--	---------------------------------	--------------------------	--------------------------

S1	Pravila reda i rada u praktikumu organske kemije. Zaštita u laboratoriju. Sredstva za gašenje požara. Laboratorijski pribor. Uvod u 1. vježbu: Topljivost organskih spojeva.	1	predavaonica 5
S2	Nomenklatura alkana i halogenalkana. Nomenklatura cikličkih, bicikličkih i spiro spojeva.	1	predavaonica 6
S3	Mehanizmi organskih reakcija. Radikalske reakcije. Zadaci za vježbu.	1	predavaonica 8
S4	Nomenklatura alkena i alkina. Stereoizomerija alkena. Indeks manjka vodika (IHD).	1	on-line
S5	Izolacija i čišćenje organskih preparata: Destilacija. Ekstrakcija. Prekristalizacija. Identifikacija produkata: Tankoslojna kromatografija. Refraktometrija.	1	on-line
S6	Elektrofilna adicija: Ad <sub>E</sub> . Rezonancija. Dieni. Zadaci za vježbu.	1	predavaonica 4
S7	Elektrofilna aromatska supstitucija. Zadaci za vježbu.	1	predavaonica 15
S8	Mehanizmi supstitucije: S <sub>N</sub> 1, S <sub>N</sub> 2. Zadaci za vježbu.	1	predavaonica 1
S9	Mehanizmi eliminacije: E1, E2. Zadaci za vježbu.	1	predavaonica 4
S10	Reakcijski mehanizmi. Zadaci za vježbu.	1	predavaonica 4
S11	Nomenklatura alkohola, tiola, fenola i etera	1	predavaonica 7
S12	Reakcije oksidacije i redukcije.	1	predavaonica 7
S13	Nomenklatura karbonilnih spojeva. Primjeri i zadaci	1	predavaonica 5
S14	Reakcije karbonilnih spojeva. Primjeri i zadaci.	1	predavaonica 5
S15	Nomenklatura i reakcije karboksilnih kiselina. Primjeri i zadaci.	1	predavaonica 15
S16	Nomenklatura i reaktivnost kiselinskih halogenida, anhidrida, estera, amida i nitrila. Biološki derivati: hidroksikiseline, ketokiseline, tioesteri i acil-fosfati. Primjeri i zadaci.	1	predavaonica 8
S17	Nomenklatura i reakcije spojeva s dušikom. Primjeri i zadaci.	1	predavaonica 2
S18	UV/VIS i IR spektroskopija. Primjeri UV/VIS i IR spektara.	1	predavaonica 4
S19	NMR spektroskopija. Primjeri NMR spektara. Masena spektrometrija. Primjeri MS spektara.	1	predavaonica 4
S20	Rješavanje problema strukture organskih spojeva. Primjeri i zadaci.	1	predavaonica 4
S21	Nomenklatura i reakcije prirodnih spojeva: ugljikohidrati.	1	predavaonica 1
S22	Stereoizomerija. Primjena CIP (Cahn-Ingold-Prelog) pravila za označavanje apsolutne konfiguracije središta kiralnosti.	1	predavaonica 1
S23	Nomenklatura i reakcije prirodnih spojeva: aminokiseline, peptidi i proteini.	1	predavaonica 4
S24	Nomenklatura i reakcije prirodnih spojeva: lipidi	1	predavaonica 4
S25	Nomenklatura i reakcije heterocikličkih spojeva.	1	predavaonica 4
	<b>Ukupan broj sati seminara</b>	<b>25</b>	

	<b>VJEŽBE (tema vježbe)</b>	<b>Broj sati nastave</b>	<b>Mjesto održavanja</b>
V1	Topljivost organskih spojeva	3	praktikum Zavoda
V2	Izolacija i čišćenje organskih preparata: Prekristalizacija. Prekristalizacija benzojeve kiseline.	3	Praktikum Zavoda
V3	Izolacija i čišćenje organskih preparata: Destilacija. Eterično ulje.	2	Praktikum Zavoda
V4	Izolacija i čišćenje organskih preparata: Ekstrakcija. Izolacija eugenola. Otparavanje otapala. Dokazne reakcije. Indeks loma. Refraktometrija	3	Praktikum Zavoda
V5	Izolacija i čišćenje organskih preparata: ekstrakcija karvona različitim otapalima. Mjerenje optičke aktivnosti. plinska i tankoslojna kromatografija. Analiza komponenti (IR- i NMR-spektri).	1+1+1 (u 3 dijela)	Praktikum Zavoda
V6	S <sub>N</sub> 2 reakcije halogenalkana.	2	Praktikum Zavoda
V7	Preparativna organska kemija: Sinteza etilacetata.	3	Praktikum Zavoda
V8	Sinteza acetil-salicilne kiseline (aspirina). Sinteza različitih estera.	3	Praktikum Zavoda
V9	Ekstrakcija etilacetata. Destilacija etilacetata.	3	Praktikum Zavoda
V10	Razdvajanje analgetika tankoslojnom kromatografijom	2	Praktikum Zavoda
V11	Kvalitativna organska analiza: Reakcije na funkcionalne skupine organskih spojeva. Sistematsko ispitivanje organskih spojeva.	3	Praktikum Zavoda
	<b>Ukupan broj sati vježbi</b>	<b>30</b>	

	<b>ISPITNI TERMINI (završni ispit)</b>
1.	10.2. 2022.
2.	25.2. 2022.
3.	6.7. 2022.
4.	1.9. 2022.
5.	15.9. 2022.