



Sveučilište u Rijeci  
University of Rijeka



Detaljni izvedbeni nastavni plan za kolegij:

## ORGANSKA KEMIJA

**Akadska godina:** 2023./2024.

**Studij:** Preddiplomski sveučilišni studij „*Biotehnologija i istraživanje lijekova*“

**Kod kolegija:** BIL201

**ECTS bodovi:** 11

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

**Nastavno opterećenje kolegija:** 48 P (predavanja) + 17 S (seminari) + 45 V (vježbi)

**Preduvjeti za upis kolegija:** Studenti prije upisa kolegija *Organska kemija* trebaju imati položen kolegij *Opća kemija* (BIL 105) i odslušan kolegij (50% i više kontinuirane nastave) *Analitička kemija* (BIL107).

**Nositelj kolegija i kontakt podaci:**

Titula i ime: izv. prof. dr. sc. Nela Malatesti

Adresa: Sveučilište u Rijeci Odjel za biotehnologiju, ured O-208

tel: 051/584-585

e-mail: [nela.malatesti@biotech.uniri.hr](mailto:nela.malatesti@biotech.uniri.hr)

**Izvođači i nastavna opterećenja (suradnici, asistenti, tehničar/laborant):**

Izv. prof. dr. sc. Nela Malatesti (48 P + 17 S)

Dr. sc. Ana Filošević, asistent (45 x 2 grupe)

Martina Mušković, mag.med.chem., asistent (45 x 2 grupe)

Tehničar/laborant-ica (45 V x 2)



**Vrijeme konzultacija:** Za vrijeme trajanja turnusne nastave konzultacije će se održavati svakodnevno prije i/li poslije nastave. Nakon završetka turnusne nastave konzultacije prema dogovoru. Konzultacije preko MS Teams ili u uredu nastavnika (soba 208), dogovor putem e-pošte i telefonski.

### Obavezna literatura:

1. T.W. Solomons & C.B. Fryhle: *Organic chemistry*, International Student Version (X. Ed.), John Wiley and Sons, Inc., New York, 2011.  
(Materijali dostupni studentima - Student companion site: <http://bcs.wiley.com/he-bcs/Books?action=index&itemId=1118875761&bcsId=10134>)
2. P. M. Dewick, *Essentials of Organic Chemistry: For Students of Pharmacy, Medicinal Chemistry and Biological Chemistry*, John Wiley and Sons Ltd., Chichester, 2006.  
(Materijali dostupni studentima - Student companion site:  
<http://bcs.wiley.com/he-bcs/Books?action=index&itemId=0470016663&bcsId=3493>)
3. N. Malatesti, A. Filošević, *Praktikum organske kemije za studente II. godine preddiplomskog studija „Biotehnologija i istraživanje lijekova”*, udžbenik Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2017.
4. Leroy Wade ml., *Organska kemija*, Školska knjiga, Zagreb, 2017. (preveli na hrvatski prof. dr. sc. Olga Kronja, prof. dr. sc. Vladimir Rapić i prof. dr. sc. Ivo Bregovec)
5. O. Kronja, S. Borčić, *Praktikum preparativne organske kemije*, Školska knjiga, Zagreb, 2004.
6. V. Rapić: *Postupci pripreme i izolacije prirodnih spojeva*, Školska knjiga, Zagreb, 1994.
7. V. Rapić, *Nomenklatura organskih spojeva*, III. izmijenjeno i obnovljeno izdanje, Školska knjiga, Zagreb, 2004.

### Preporučena dodatna literatura (izborna):

1. H. Vančik, *Temelji organske kemije*, TIVA, Varaždin, 2012.
2. J. Clayden, N. Greeves, S. Warren and P. Wothers: *Organic Chemistry*, Oxford University Press, 2001.
3. P.Y. Bruice: *Organic chemistry*, 4th Edition, Prentice Hall, USA, 2003.
4. F.A. Carey: *Organic Chemistry*, 8th Edition, McGraw-Hill, USA, 2010.
5. *Vodič kroz IUPAC-ovu nomenklaturu organskih spojeva*, preveli: Bregovec, Horvat, Majerski, Rapić, Školska knjiga, Zagreb, 2002.
6. A. I. Vogel, A.R. Tatchell, B.S. Furnis, A.J. Hannaford, P.W.G. Smith: *Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry*, 5th Edition, Longman, London, 1989.



## Opis predmeta (sažetak i ciljevi kolegija):

Stjecanje osnovnog znanja iz organske kemije o strukturi i reaktivnosti organskih molekula, mehanizmima reakcija i stereokemiji. Stjecanje osnovnih znanja i vještina rada u laboratoriju, upoznavanje i primjena metoda sinteze, izolacije, pročišćavanja i identifikacije organskih spojeva. Priprema za praćenje kolegija iz biokemije i srodnih područja.

*Opće kompetencije:* osnovno znanje kemije, komunikacijske vještine (oralne i pisane komunikacije), učenje novih vještina i procedura, rješavanje problema, otvorenost novim idejama i mogućnostima, korištenje informatičkih tehnologija, rad u grupi (timski rad), propitivanje vlastitog znanja, shvaćanje etičkih i socijalno-kulturoloških implikacija donesenih odluka, organizacija, planiranje i upravljanje vlastitim vremenom i mogućnostima, logično mišljenje i zaključivanje, kreativno razmišljanje, sposobnost analize.

*Specifične kompetencije:* Temeljno opće znanje u području organske kemije, sposobnost za primjenu znanja u praksi i za praćenje drugih (srodnih) kolegija (stečena znanja će se primjenjivati u kolegijima praktikumske nastave organske kemije), rješavanje problema (određivanje i prikazivanje stereokemije), razumijevanje principa (prikazivanje mehanizama organskih reakcija) i zaključivanje. Samostalni rad prilikom izvođenja vježbi i laboratorijske vještine. Kritičko razmišljanje o sadržajima kolegija, komunikacijske vještine u postavljanju pitanja o sadržajima, predlaganje rješenja.

*Ishodi učenja: Očekuje se da studenti nakon položenog ispita iz kolegija ORGANSKA KEMIJA (11 ECTS) mogu:*

1. Navesti vrste veza u organskim spojevima i opisati molekulsku građu.
2. Razlikovati hibridizacije orbitala, te navesti karakteristike jednostruke, dvostruke i trostruke veze u organskim spojevima.
3. Predvidjeti, opisati i objasniti fizička i kemijska svojstva i reaktivnost organskih spojeva na temelju njihove strukture.
4. Imenovati predstavnike ugljikovodika na temelju strukturne formule, prepoznati i imenovati funkcionalne skupine organskih spojeva, te nacrtati odgovarajuću strukturnu formulu na temelju sistemskog naziva.
5. Razlikovati vrste izomerija. Prepoznati konstitucijske izomere, te stereoizomere (enantiomere, diastereoizomere), pridružiti odgovarajuće oznake konfiguracije izomerima i prikazati odgovarajuću konfiguraciju i stereokemiju spoja na temelju oznake.
6. Navesti vrste organskih reakcija i usvojiti način pisanja i prikazivanja reakcijskog mehanizma.
7. Skicirati i objasniti energetske dijagram pojedine reakcije/mehanizma.
8. Razlikovati, interpretirati i usporediti reakcijske mehanizme supstitucije ( $S_N1$ ,  $S_N2$ ), adicije, eliminacije (E1, E2) i elektrofilne aromatske supstitucije.



9. Rješavati računske zadatke vezane uz iskorištenje organske reakcije (izračunati iskorištenje; količine potrebnih reaktanata).
10. Opisati mehanizme reakcija karbonilnih spojeva, te navesti najvažnije reakcije karbonilnih spojeva.
11. Prepoznati i imenovati amine, heterocikličke spojeve, te fenole i aril-halogenide, i navesti njihove karakteristike i reakcije.
12. Navesti važne prirodne spojeve, njihove glavne karakteristike, te opisati reakcije sinteze, značaj i primjenu.
13. Poznavati mjere sigurnosti i opreza pri radu u (organskom) laboratoriju i provoditi ih.
14. Izvoditi samostalno laboratorijske vježbe prema propisima.
15. Postaviti aparature za izvođenje pojedinih tehnika i radnji tijekom organske sinteze, izolacije i pročišćavanja produkata.
16. Povezati teoretska znanja stečena tijekom predavanja iz organske kemije s eksperimentalnim radom.
17. Zaključivati na temelju dobivenih rezultata.
18. Snimati i interpretirati UV/vis i IR spektre.
19. Zapisivati bilješke i voditi laboratorijski dnevnik.
20. Napisati referate o izvedenim vježbama, prikazati i objasniti dobivene rezultate.
21. Računati iskorištenja reakcija.

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

### A. Predavanja

**P1** (4 sata) Upute za praćenje kolegija i izvršavanje obaveza zadanih programom. Pregled tema kolegija. Uvod u organsku kemiju. Povijesni pregled, razvoj i značenje organske kemije. Kemijske veze u organskim spojevima; formalni naboj; rezonancija; atomske i molekulske orbitale

**P2** (3 sata) Struktura organskih spojeva:  $sp^3$  hibridizacija (struktura metan, etana),  $sp^2$  hibridizacija (cis/trans izomerija);  $sp$  hibridizacija; molekulska geometrija: VSEPR-teorija; prikazivanje strukturnih formula. Nomenklatura organskih spojeva. Predstavnici alkana, alkena, alkina i aromatskih ugljikovodika; polarnost i molekulske dipoli; pregled funkcionalnih skupina; fizička svojstva i molekulska struktura.

**P3** (3 sata) IR spektroskopija. Prirodni izvori alkana i cikloalkana, fizička svojstva. Vrste reakcija organskih spojeva. Reakcijski mehanizmi (kako se pišu i što znače strelice) i pregled reakcija organskih spojeva; kiseline i baze – kiselo-bazne reakcije; elektrofilni i nukleofilni; kemijska ravnoteža i  $pK_a$ ; utjecaj strukture na kiselost i bazičnost; utjecaj hibridizacije; induktivni efekt; reakcijska energetika i kinetika; energetske dijagrame; metoda rezonancije; utjecaj otapala.).



**P4** (3 sata) Radikalne reakcije. Halogeniranje alkana. Uvod u stereokemiju. Podjela izomera; stereoizomeri; kiralnost; svojstva i nomenklatura enantiomera (R,S –sustav); optička aktivnost; sinteza kiralnih molekula.

**P5** (3 sata) Molekule s više stereogenih centara; mezo-spojevi; apsolutna i relativna konfiguracija; rezolucija enantiomera. Konformacijska analiza (ciklo)alkana. Nukleofilne supstitucije alkil-halogenida. Nukleofilna supstitucija  $S_N2$ : mehanizam, kinetika i energetika reakcije, stereokemija.

**P6** (2 sata) (Nukleofilna supstitucija ( $S_N1$  i  $S_N2$ ): mehanizam, kinetika i energetika reakcije, stereokemija. Kompeticija  $S_N1$  i  $S_N2$  – utjecaj strukture supstrata, nukleofila, otapala, izlaznih skupina.

**P7** (4 sata) Eliminacijske reakcije. Mehanizmi eliminacije  $E2$  i  $E1$ . Kompeticija supstitucije i eliminacije. Svojstva alkena; sinteza alkena reakcijama eliminacije (mehanizmi, stereokemija) – dehidrohalogeniranje, dehidracija alkohola; sinteza alkina reakcijama eliminacije.

**P8** (2 sata) Uvod u elektrofilne adicije. Mehanizam adicije na alkene; adicija halogenovodika na alkene/alkine; Markovnikovljevo pravilo; stereokemija adicije. Adicija sumporne kiseline / vode na alkene; dobivanje alkohola i alkilborana; mehanizam i stereokemija adicije halogena na alkene/alkine; karbeni; hidrogeniranje alkena i alkina; oksidacija alkena/alkina; radikalna adicija na alkene.

**P9** (3 sata) Alkoholi i eteri: Nomenklatura, struktura i fizička svojstva alkohola; kiselost; sinteza iz alkena; prevođenje u alkil-halogenide.

**P 10** (3 sata). Sinteza i reakcije etera; epoksidi; reakcije epoksida; krunski eteri. Konjugirani nezasićeni spojevi. Alilni radikal – dobivanje, svojstva, reakcije, stabilnost, rezonancija; alen; dieni; buta-1,3-dien; 1,4-adicija na konjugirane diene; UV/vis spektroskopija.

**P 11** (3 sata) Aromatski spojevi i elektrofilna aromatska supstitucija. Struktura benzena; stabilnost; energija rezonancije; aromatičnost; Hückel-ovo pravilo; anuleni; delokaliziranost elektrona; aromatski ioni; antiaromatski i nearomatski spojevi; ostali aromatski spojevi (benzoidni i nebenzoidni); fulereni; aromatski heterocikli. Opći mehanizam elektrofilne aromatske supstitucije (EAS); halogeniranje, nitriranje, sulfoniranje.

**P 12** (4 sata) Friedel-Crafts-ovo alkiliranje i aciliranje. Utjecaj supstituenata na reaktivnost i orijentaciju u EAS. Nukleofilna aromatska supstitucija (NAS). Aril-halogenidi. Adicijsko-eliminacijski i eliminacijsko-adicijski mehanizam. Fenoli, svojstva i reakcije.

**P 13** (3 sata) Kemija karbonilnih spojeva. Aldehidi i ketoni. Oksidacije i redukcije karbonilnih spojeva. Nukleofilna adicija na karbonilnoj skupini.

**P 14** (4 sata). Enoli i enolati. Aldolne reakcije. Karboksilne kiseline i njihovi derivati, fizička svojstva. Nukleofilna acilna supstitucija. Claisenova kondenzacija.  $\beta$ -Dikarbonilni spojevi.

**P 15** (2 sata). Amini. Fizička svojstva i struktura amina, nomenklatura, bazičnost, soli, dobivanje i reakcije amina.



**P16** (2 sata) Ugljikohidrati. Strukturna obilježja, reakcije, stereokemija. Aminokiseline i proteini. Nukleinske kiseline. Lipidi: masti i ulja, voskovi, terpeni, steroidi, alkaloidi. Uvod u praktikum.

#### B. Seminari

**S1** (2 sata) Organski spojevi i kemijske veze. Crtanje i označavanje hibridizacija u organskim spojevima. Prikazivanje molekula organskih spojeva i upotreba modela. Nomenklatura organskih spojeva. Nomenklatura (ciklo)alkana.

**S2** (2 sata) Nomenklatura alkena i alkina. Nomenklatura organskih spojeva - funkcionalne skupine.

**S3** (2 sata) Vježba/kolokvij nomenklatura. Stereokemija. Podjela (stereo)izomera. Konformacije organskih spojeva. Cis/trans izomerija i E/Z nomenklatura.

**S4** (1 sat) Stereokemija. Apsolutna i relativna konfiguracija. R, S označavanje konfiguracije (Cahn-Ingold-Prelog pravila). Mezo-spojevi.

**S5** (2 sata) Nukleofilna supstitucija i eliminacija alkil-halogenida.

**S6** (2 sata) Adicija na alkene. Adicija na konjugirane diene. Aromatičnost.

**S7** (2 sata) Mehanizam reakcija aromatskih spojeva: EAS. Fenoli.

**S8** (2 sata) Nukleofilna adicija na karbonilnu skupinu. Aldolna kondenzacija. Nukleofilna acilna supstitucija.

**S9** (1 sat) Amini.

**S10** (1 sat) Crtanje i reakcije monosaharida.

#### C. Vježbe (po 5 sati)

**V1** Rad u organskom laboratoriju. Spektroskopske metode identifikacije organskih spojeva. Mjere sigurnosti. Podjela vježbi za prvi termin praktikuma i upute za rad. Ulazni kolokviji. Usmeno se odgovaraju sadržaji vezani uz izvođenje vježbe prije svake vježbe.

**V2** Pročišćavanje krutine ekstrakcijom i prekrizacijom. Ekstrakcija krutine i odvajanje kiselih, neutralnih i bazičnih nečistoća. Taloženje i filtracija pri sniženom tlaku. Pročišćavanje krutine. Prekrizacija i vruća filtracija. Taloženje i filtracija pri sniženom tlaku. (Mjerenje temperature taljenja.)

**V3** Kromatografija na stupcu i tankoslojna kromatografija pigmenta iz špinata. (UV spektroskopija.)



- V4 Nukleofilna supstitucija  $S_N1$ . Sinteza *tert*-butil-klorida. Jednostavna destilacija.
- V5 Elektrofilna aromatska supstitucija. Nitroziranje – sinteza *p*-nitrozofenola. (Mjerenje temperature taljenja.)
- V6 Esterifikacija. Sinteza acetil-salicilne kiseline. (Mjerenje temperature taljenja. IR spektroskopija.)
- V7 Aldolna kondenzacija. Sinteza dibenzilidenacetona. Prekristalizacija. (UV spektroskopija.)
- V8 Mjerenje temperatura taljenja. UV/vis i IR spektroskopija.
- V9 Pisanje referata i izračuni iskorištenja.

(\*moguće su izmjene rasporeda tako da se radi i „online“ vježba Canizzarova reakcija)

### Obveze, način praćenja i vrednovanje studenata:

Obavezno je pohađanje nastave, uz preporuku prisustvovanja predavanjima, na seminarima se očekuje aktivno sudjelovanje studenata (vidjeti „Pohađanje nastave“ i koji su uvjeti za potpis). Prema rasporedu predavanja, preporučuje se studentima da se što više pripremaju i izvan nastave kako bi tijekom nastave mogli što aktivnije sudjelovati (u smislu konstruktivnih komentara, diskusija, odgovaranja na pitanja nastavnika, rješavanje problema na ploči). Na seminarima studenti rješavaju zadatke te obavezne (domaće) zadatke koje mogu prethodno pripremiti. Obavezno je i polaganje kolokvija iz nomenklature i dvaju međuispita. Također, obavezno je izvođenje svih zadanih praktičnih vježbi tijekom praktikumske nastave.

Od studenata se očekuje uredno i savjesno izvršavanje svih obaveza, što je uvjet prije izlaska na završni ispit, a sve obaveze također podliježu i vrednovanju koje ulazi u konačnu ocjenu:

Prisustvovanje predavanjima i seminarima se evidentira na svakom predavanju, odnosno seminaru, vlastoručnim potpisom studenta. Svaki sat seminaru nosi 0.294% boda (ukupno max. 5% ocjene). Ukoliko je student prisutan na nastavi, ali odbija aktivno sudjelovati ili ne izvrši svoje obaveze (npr. bez domaće zadaće, odbijanje rješavanja zadatka na ploči), oduzimaju mu se odgovarajući bodovi za taj sat nastave (seminara) kao da nije bio prisutan.

### Međuispiti:

Dvapat tijekom trajanja kolegija provjerit će se znanje studenta putem međuispita. Na međuispitima se provjerava znanje iz do tada prijeđenog gradiva. Studenti se pripremaju iz zadane literature, kao dopunu predavanjima. Međuispiti su pismeni i vrijede samo za tekuću akademsku godinu.

**Prvi međuispit:** gradivo od 1. – 23. sata predavanja i od 1.- 9. sat seminaru  
**Drugi međuispit:** gradivo od 24. - 46. sata predavanja i od 10.-16. sata seminaru



Svaki od dva međuispita se može ponoviti samo jednom tijekom nastave, i to samo ako student nije prvi put ostvario prolaz (ima <10 bodova), tzv. „popravljanje ocjene“ neće biti moguće. Na ponovljenom međuispitu, svim studentima koji ostvare 10 i više bodova, računat će se najviše 10 bodova (minimalni prag za prolaz). Student koji ponavlja međuispit, na taj način ne može imati više bodova od onog koji je prošao međuispit iz prvog puta.

- Student koji na kraju nastave kolegija još uvijek ima jedan nepoloženi međuispit može pristupiti polaganju završnog ispita samo ako ima ukupan broj bodova iz dva međuispita 20 i više, te ako je tijekom nastave skupio 35% i više ocjenskih bodova. Ukoliko student ima 35% i više ocjenskih bodova iz kontinuirane nastave, ali manje od 20% bodova ostvarenih putem dva međuispita, treba položiti barem jedan od dva međuispita, prema gore navedenim kriterijima, i tako skupiti 20% i više bodova iz dva međuispita zajedno.
- Student koji na kraju nastave kolegija ima 0 do 34,9 % ocjene, ocjenjuje se ocjenom F, nedovoljan (1), i ne može steći ECTS bodove te mora ponovo upisati predmet, bez obzira na broj bodova ostvaren međuispitima.

#### ***Kolokvij:***

Kratka provjera (do 30 min) u sklopu vježbe korištenja nomenklature organskih spojeva na jednom od sati seminara (nakon S1 i S2).

#### ***Praktikum:***

Prije ulaska u praktikum mora se odslušati i položiti tečaj iz zaštite na radu. Na njemu se provjerava poznavanje gradiva o radu na siguran način. Ovaj tečaj studenti u pravilu polažu već u I. godini studija.

**Položeni test je uvjet za pohađanje vježbi.**

Student-ica mora imati potreban **pribor** prije ulaska u praktikum (konačan popis u dogovoru s asistent(ic)om):

- bijelu zaštitnu kutu (dugi rukavi!) i zaštitne naočale,
- gumene rukavice,
- dvije krpe,
- upaljač ili šibice
- škariće,
- pincetu,
- stare (čiste!) bočice od lijekova (ili slično) za konačne produkte reakcija (20-100 mL) i
- marker za staklo.
- Velika bilježnica s crtama – za vođenje laboratorijskog dnevnika tijekom izvođenja vježbi i pisanje referata (može biti u istoj bilježnici ili dvije, ali za referate mora biti velika bilježnica)





**Izrada laboratorijskih vježbi:** student samostalno izvodi vježbe predviđene programom. Uz studenta je prisutan nastavnik i/ili asistent, tehničar i eventualno demonstrator. Potrebno je prethodno proučiti propis prema zadanoj literaturi (interna skripta, preporučena literatura kolegija).

Praktikum je organiziran tako da student zna unaprijed koju će vježbu raditi kako bi se pripremio za ulazni kolokvij. Ponekad će trebati prirediti i dvije vježbe ako se ocijeni da se mogu napraviti u vremenu predviđenom za jedan termin Praktikumuma (5 školskih sati, tj. do 4 puna sata po terminu). Neke vježbe se neće moći dovršiti u jednom terminu, pa se nastavljaju u nekom od slijedećih (npr. prekrystalizacija, mjerenje temperature taljenja itd.). Svaki student radi samostalno i svojim tempom tako da u slučaju dobre prethodne pripreme i vještine izvođenja može završiti i prije predviđenog trajanja pojedine vježbe. Tada može od nastavnika ili asistenta zatražiti dozvolu za početak nove vježbe (uz uvjet položenog ulaznog kolokvija). Redosljed vježbi za svakog studenta određuje nastavnik/asistent i s time pravovremeno upoznaje studenta.

Ukoliko je student propustio neki od termina vježbi (iz bilo kojeg razloga), ne treba ga nadoknađivati ukoliko u preostalim terminima uspije dovršiti i napraviti sve vježbe. Međutim, ako student iz **opravdanog razloga** izostane veći broj termina i ne uspije dovršiti sve vježbe, iznimno, može mu se omogućiti jedan dodatni termin. Prema potrebi, jedan termin vježbi za nadoknade će se organizirati na kraju turnusne nastave.

Ako student **opravdano** ne može doći na jedan termin vježbi (npr. ujutro), a mogao bi doći u suprotnom turnusu (poslije podne), može se dogovoriti sa studentom koji radi u tom terminu za zamjenu tog dana (ako rade u istom Praktikumumu), ali samo uz prethodnu najavu nastavniku/asistentu i njihovo odobrenje. U svakom slučaju, bolje je osigurati zamjenu ako je to moguće, nego izgubiti termin vježbi.

**Ulazni kolokvij:** Prije početka izvođenja svake vježbe, polaže se ulazni kolokvij za dotičnu vježbu. Nema završnog kolokvija, ali su zato ulazni kolokviji zahtjevni i student(ica) treba pokazati što bolje razumijevanje teoretskog i praktičnog dijela vježbe, treba pokazati da mu (*ili* joj) je jasno što i zašto radi, kako će to napraviti i koje rezultate očekuje. Kolokviji se ocjenjuju brojčanim ocjenama od 1 – 5. Ulazni kolokviji su pismeni i/li usmeni, a **vježba se ne može početi izvoditi sve dok ulazni kolokvij nije pozitivno ocijenjen (ocjena 2 ili više)**. Prosjek ocjena svih kolokvija odgovara postotku ocjenskog boda (max. 5).

**Referati:** Vježba se smatra završenom kad je pozitivno ocijenjen i referat za tu vježbu. Nakon izrade svake pojedine vježbe piše se pismeni izvještaj o izvršenoj vježbi. Referati se pišu na desnoj strani bilježnice, dok se lijeva strana koristi kao laboratorijski dnevnik (prema dogovoru s nastavnikom/asistentom, referati se mogu pisati i slati elektronski, onda se na Praktikumumu vodi samo laboratorijski dnevnik u običnoj bilježnici). Referati se predaju kao izvještaj neposredno nakon vježbe ili najkasnije u slijedećem terminu. U referatu trebaju biti zabilježeni svi potrebni rezultati pojedine vježbe (npr. iskorištenja reakcija, temperature taljenja, odnosno vrenja dobivenog produkta, snimljeni



spektar isl.). Referati se ocjenjuju brojčanim ocjenama od 1 (nedovoljan) – 5 (izvrstan). Prosjek ocjena svih referata odgovara postotku ocjenskog boda (max. 5).

Osim ulaznih kolokvija i referata, ocjenjuje se kvaliteta izvođenja vježbi (samostalnost u radu, brzina, urednost) i rezultati (iskorištenja reakcija, čistoća produkata prema temperaturama taljenja i vrenja. Svi segmenti se ocjenjuju brojčanim ocjenama od 1 (nedovoljan) – 5 (izvrstan). Prosjek ocjena svih vježbi se množi sa dva što ukupno odgovara postotku ocjenskog boda (max. 10).

Student je dužan uspješno napraviti i završiti sve predviđene vježbe. **Ukoliko student iz bilo kojeg razloga ne završi sve predviđene vježbe gubi pravo na izlazak na završni ispit i mora ponovo upisati kolegij slijedeće godine.**

#### Vrednovanje obveza studenata:

Ocjena iz predmeta Organska kemija obuhvaća rezultate postignute iz (dva) međuispita, kolokvija iz nomenklature, laboratorijskih vježbi, rješavanja zadaća na seminarima te završnog ispita.

Ukupan postotak uspješnosti studenta tijekom nastave čini 70%, a završni ispit 30% ocjene. To znači da tijekom trajanja nastave kolegija Organska kemija student-ica može max. skupiti 70 ocjenskih bodova i još max. 30 ocjenskih bodova tijekom završnog ispita od ukupno max. 100 ocjenskih bodova.

**Za pohađanje seminara i rješavanje zadaća kod kuće i na seminarima student-ica može maksimalno ostvariti 5 ocjenskih bodova, i mora skupiti minimalno 2,5 ocjenska boda što znači da se sa seminara ne smije izostati s više od 50% sati.**

Aktivnost	Ocjenski bodovi	
	Min.	Max.
<b>Međuispiti ukupno</b>	<b>20</b>	<b>40</b>
- prvi međuispit	(10)	20
- drugi međuispit	(10)	20
<b>Pohađanje seminara</b>	<b>2.5</b>	<b>5</b>
<b>Kolokvij nomenklatura</b>		<b>5</b>
<b>Praktikum ukupno</b>	<b>10</b>	<b>20</b>
- Izrada laboratorijskih vježbi (pohađanje i rezultati)		10
- Ulazni kolokviji iz vježbi		5
- Referati iz vježbi		5



<b>Ukupno</b>	<b>32.5</b>	<b>70</b>
<b>Završni ispit ukupno</b>	<b>15</b>	<b>30</b>
- Pismeni dio ispita	10	20
- Usmeni dio ispita	5	10
<b>Sveukupno ocjenskih bodova</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

### Usklađenost vrednovanja s očekivanim ishodima, sadržajima i metodama nastave:

Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metode procjenjivanja	Bodovi	
					min	max
Pohađanje nastave	5.0	1-15	Aktivno prisustvovanje predavanjima i seminarima, rješavanje problema i zadaća	Evidencija: Predavanja seminara	2,5 2,5	5 5
Provjera znanja (međuispiti)	1	1-15	Kontinuirano učenje tijekom nastave i priprema za pismeni ispit (korištenje literature, bilješki s nastave)	Dva pismena međuispita: Prvi međuispit Drugi međuispit	10 10	20 20
Pohađanje i izvođenje vježbi	1,5	16-21	Prisutnost na nastavi i uspješno izvedene vježbe.	Evidencija + ocjena rezultata	5	10
Provjera znanja (ulazni kolokviji)	0,25	1-24	Priprema za ulazni kolokvij svake vježbe	Usmeni ispit prije svake vježbe	2,5	5
Referati	0,25	22-24	Priprema i pisanje referata	Ocjena referata	2,5	5
Završni ispit	3	1-24	Ponavljanje gradiva, korištenje literature	Pismeni ispit Usmeni ispit	10 5	20 10
<b>Ukupno</b>	<b>11</b>				<b>50</b>	<b>100</b>

### Ispitni rokovi:

1. ispitni rok (pismeni ispit) održat će se **8. siječnja 2024. (O-030) od 8:30 – 10:30 sati**. Usmeni dio ispita će se održati **8. siječnja od 13:30-16 (O-268) i 9. siječnja 2024. od 14-17 sati (O-269)**

2. ispitni rok (pismeni ispit) održat će se **22. siječnja 2024. (O-030) od 8:30-10:30 sati**. Usmeni dio ispita će se održati **23. siječnja 2024. (O-269) od 9-15 sati**.



3. ispiti rok održat će se u srpnju prema dogovoru sa studentima;

4. ispitni rok održat će se u rujnu prema dogovoru sa studentima.

### Informacije o završnom ispitu:

Završni ispit se mora obavezno prijaviti preko studomata – u ISVU sustavu. Ispit se prijavljuje prema Pravilniku o studiju (dostupan na mrežnoj stranici Sveučilišta u Rijeci: [https://www.uniri.hr/files/staticki\\_dio/propisi\\_i\\_dokumenti/Pravilnik%20o%20studijima%20Sveu%C4%8Dili%C5%A1ta%20u%20Rijeci\\_pro%C4%8Di%C5%A1%C4%87eni%20tekst%205\\_lipnja%202018.pdf](https://www.uniri.hr/files/staticki_dio/propisi_i_dokumenti/Pravilnik%20o%20studijima%20Sveu%C4%8Dili%C5%A1ta%20u%20Rijeci_pro%C4%8Di%C5%A1%C4%87eni%20tekst%205_lipnja%202018.pdf)).

Završni ispit se sastoji od pismenog dijela koji nosi 20% ukupne ocjene. Student(ica) mora ostvariti minimalno 50% bodova na pismenom dijelu da može pristupiti usmenom dijelu ispita. Usmeni dio ispita nosi 10% ukupne ocjene. Također, na usmenom dijelu ispita, student mora skupiti najmanje 50% bodova za prolaz.

Završnim ispitom se provjerava znanje cjelokupnog gradiva kolegija što znači da su moguća pitanja i o praktičnom radu u laboratoriju.

Student, kojeg se zatekne u neprihvatljivom prepisivanju i/li dojavljivanju odgovora (primjerice od ostalih studenata ili iz drugih izvora), bit će udaljen i u prijavnici će se upisati nedovoljan uspjeh na ispitu.

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

Studenti tijekom kontinuirane nastave mogu steći maksimalno 70% ocjenskih bodova, a na završnom ispitu 30%. Studenti koji su tijekom kontinuiranog dijela nastave ostvarili:

- od 0 do 34,9% ocjenskih bodova ne mogu pristupiti završnom ispitu, ocjenjuju se ocjenom F (neuspješan), ne mogu steći ECTS bodove i moraju ponovo upisati predmet
- više od 35% ocjenskih bodova mogu pristupiti završnom ispitu.
- Ispitni prag na završnom ispitu ne može biti manji od 50% uspješno riješenog ispita.

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	Mjesto (oznaka učionice ili online*)	Broj sati nastave	Oblik nastave	Izvođač
02.10.2023.	svi	17-18:30	O-030	2	P1	Nela Malatesti
05.10.2023.	svi	8:30-11	O-030	3	P1,P2	Nela Malatesti
06.10.2023.	svi	8:30-10	O-030	2	P2	Nela Malatesti
06.10.2023.	svi	10:15-11	O-030	1	S1	Nela Malatesti
9.10.2023.	svi	8:30-11	O-030	3	P3	Nela Malatesti
9.10.2023.	svi	11:15-12	O-030	1	S1	Nela Malatesti
12.10.2023.	svi	8:30-10	O-030	2	P4	Nela Malatesti
12.10.2023.	svi	10:15-11	O-030	1	S2	Nela Malatesti
13.10.2023.	svi	8:30-10	O-030	2	P4,P5	Nela Malatesti
13.10.2023.	svi	10:15-11:45	O-030	2	S2,S3	Nela Malatesti



16.10.2023.	svi	8:30-11	O-030	3	P5,P6	Nela Malatesti
16.10.2023.	svi	11:15-12	O-030	1	S3	Nela Malatesti
19.10.2023.	svi	8:30-10	O-030	2	P6,P7	Nela Malatesti
19.10.2023.	svi	10:15-11	O-030	1	S4	Nela Malatesti
20.10.2023.	svi	8:30-11	O-030	3	P7	Nela Malatesti
23.10.2023.	svi	8:30-10	O-030	2	S5	Nela Malatesti
23.10.2023.	svi	10:15-11:45	O-030	2	P8	Nela Malatesti
27.10.2023.	svi	8:30-10	O-030		Prvi međuispit	Nela Malatesti
30.10.2023.	svi	8:30-11	O-030	3	P9	Nela Malatesti
02.11.2023.	svi	8:30-9:15	O-030	1	P10	Nela Malatesti
02.11.2023.	svi	9:30-11	O-030	2	S6	Nela Malatesti
03.11.2023.	svi	8:30-10	O-030	2	P10	Nela Malatesti
06.11.2022.	svi	8:30-11	O-030	3	P11	Nela Malatesti
09.11.2023.	svi	8:30-10	O-030	2	S7	Nela Malatesti
09.11.2023.		10:15-11:30	O-030		Popravlak prvog međuispita	Nela Malatesti
10.11.2023.	svi	8:30-10	O-030	2	P12	Nela Malatesti
13.11.2023.	svi	8:30-11	O-030	3	P12,P13	Nela Malatesti



16.11.2023.	svi	8:30-10	O-030	2	P13	Nela Malatesti
17.11.2023.	svi	8:30-10	O-030	2	S8	Nela Malatesti
20.11.2023.	svi	8:30-10	O-030	2	P14	Nela Malatesti
23.11.2023.	svi	8:30-10	O-030	2	P14	Nela Malatesti
24.11.2023.	svi	8:30-9:15	O-030	1	S9	Nela Malatesti
24.11.2023.	svi	9:30-10:15	O-030	1	P15	Nela Malatesti
27.11.2023.	svi	8:30-9:45	O-030		Drugi međuispit	Nela Malatesti
27.11.2023.	svi	10-11:30	O-030	2	P15,P16	Nela Malatesti
01.12.2023.	svi	12-12:45	O-030	1	P16	Nela Malatesti
01.12.2023.	svi	13-13:45	O-030	1	S10	Nela Malatesti
04.12.2023.	A, B	8-12	O-264, O-265	5	V	Ana Filošević Martina Mušković
04.12.2023.	C, D	13-17	O-264, O-265	5	V	Ana Filošević Martina Mušković
07.12.2023.	A, B	8-12	O-264, O-265	5	V	Ana Filošević Martina Mušković
07.12.2023.	C, D	13-17	O-264, O-265	5	V	Ana Filošević Martina Mušković
08.12.2023.	A, B	8-12	O-264, O-265	5	V	Ana Filošević Martina Mušković
08.12.2023.	C, D	13-17	O-264, O-265	5	V	Ana Filošević Martina Mušković
11.12.2023.		12-13	O-268		Popravlak drugog međuispita	Nela Malatesti



11.12.2023.	C, D	8-12	O-264, O-265	5	V	Ana Filošević Martina Mušković
11.12.2023.	A, B	13-17	O-264, O-265	5	V	Ana Filošević Martina Mušković
14.12.2023.	C, D	8-12	O-264, O-265	5	V	Ana Filošević Martina Mušković
14.12.2023.	A, B	13-17	O-264, O-265	5	V	Ana Filošević Martina Mušković
15.12.2023.	C, D	8-12	O-264, O-265	5	V	Ana Filošević Martina Mušković
15.12.2023.	A, B	13-17	O-264, O-265	5	V	Ana Filošević Martina Mušković
18.12.2023.	A, B	8-12	O-264, O-265	5	V	Ana Filošević Martina Mušković
18.12.2022.	C, D	13-17	O-264, O-265	5	V	Ana Filošević Martina Mušković
21.12.2023.	A, B	8-12	O-264, O-265	5	V	Ana Filošević Martina Mušković
21.12.2023.	C, D	13-17	O-264, O-265	5	V	Ana Filošević Martina Mušković
22.12.2023.	A, B	8-12	O-264, O-265	5	V	Ana Filošević Martina Mušković
22.12.2023.	C, D	13-17	O-264, O-265	5	V	Ana Filošević Martina Mušković
08.01.2024.	svi	8:30- 10:30	O-030		Pismeni dio ispita	Nela Malatesti
08.01.2024.		13:30-16	O-268		Usmeni dio ispita	Nela Malatesti
09.01.2024.		14-17	O-269		Usmeni dio ispita	Nela Malatesti

\*za online način izvođenja nastave navesti platformu preko koje se odvija – platforme koje podržava Sveučilišta u Rijeci i CARNET su MS Teams, BigBlueButton i Merlin

### **Dodatne informacije:**





## 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*.

Studenti se također upućuju na samostalan rad prilikom izrade seminara, domaćih zadaća, pisanja referata i izvršavanja ostalih obaveza. Preporučuje se kolegijalnost i suradnja s ostalim studentima, primjerice u smislu zajedničkog učenja, diskusije, prilikom grupnog rada u laboratoriju, ali korištenje tuđih rezultata kao vlastitih, u bilo kojem obliku, neće se tolerirati, kao ni „prepisivanje“ odgovora na kolokvijima i ispitima. Svakom studentu koji bude uhvaćen u prepisivanju ili korištenju nedozvoljenih sredstava (npr. mobitel tijekom ispita, „šalabahter“ isl.) oduzet će se i poništiti pismeni rad (odnosi se na sve pismene ispite, međuispite, ulazne kolokvije, referate).

## Pohađanje nastave

Snažno se preporuča pohađanje predavanja i aktivno sudjelovanje u obliku pitanja, odgovora i diskusija. S nastave seminara se ne smije izostati više od 50% sati i obavezno je rješavanje zadaća. Obavezno je napraviti SVE predviđene vježbe tijekom dogovorenih termina praktikuma. U suprotnom se gubi pravo izlaska na završni ispit. Završni ispit je obavezan.

Evidencija prisustvovanja nastavi se vodi vlastoručnim potpisivanjem studenta tijekom nastave. Tijekom vježbi, evidenciju vodi nastavnik putem prozivnika. U prozivnik se upisuju ocjene svih segmenti vježbi (ulazni kolokviji, referati i rezultati) i komentari uz rad.

U slučaju opravdanog duljeg izostanka (potrebno je predložiti odgovarajući dokaz!), student-ica se može (i treba!) informirati kod nastavnika o mogućnosti i oblicima nadoknade.

## Pismeni radovi

Svi pismeni ispiti se pišu isključivo kemijskom olovkom. U slučaju pogreške, pogreška se zacrni i napiše se odgovor koji se smatra točnim. Treba pisati što urednije i čitkije. U slučaju da nastavnik ne može pročitati odgovor zbog neurednosti, odgovor se neće bodovati.

Referati se također pišu kemijskom olovkom, a samo crteži aparatura crtaju se običnom olovkom. Pri pisanju referata treba paziti na urednost i čitkost. Neuredni i nečitki referati će se ocijeniti negativno. Pri pisanju referata treba paziti i da je ono što se piše pravopisno i gramatički ispravno. U slučaju međusobnog prepisivanja referata ili njihovih dijelova, negativno će se ocijeniti svi referati koji su djelomice ili u potpunosti isti. U slučaju korištenja drugih izvora, iste treba adekvatno citirati i



referirati.

Laboratorijski dnevnik se može voditi običnom olovkom što se i preporučuje budući laboratorijski dnevnik student(ica) vodi tijekom vježbi u praktikumu gdje može doći do prskanja i izlivanja otapala. Laboratorijski dnevnik služi za zabilježbu svih važnih podataka (temperature taljenja isl.) i opažanja (promjene boje, oslobađanje plinova isl) tijekom praktikuma i služi isključivo studentu za pisanje referata. Stoga nije toliko nužno da laboratorijski dnevnik bude uredan i, u pravilu, nastavnik ga neće pregledavati.

### Upute za pisanje referata vježbi, zadaća i seminarskih radova

- Za pisanje referata, zadaća i seminarskih radova se preporučuje korištenje računala, ali nije obavezno.
- Za crtanje kemijskih strukturnih formula, postoje besplatne verzije programa (za nekomercijalnu, odnosno uporabu kod kuće u edukacijske svrhe), kao što je primjerice **ACD/ChemSketch Freeware** koji se može preuzeti besplatno s web stranice: <http://www.acdlabs.com/download/>

### Merlin

Svi nastavni materijali i informacije o kolegiju tijekom nastave studentima će biti dostupne putem Merlin sustava za e-učenje. Studenti se trebaju upisati na kolegij putem stranice: <https://moodle.srce.hr/2023-2024/>

### Važno ! STUDENTSKA ANKETA

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*.