

Detaljni izvedbeni nastavni plan za kolegij:

ORGANSKA KEMIJA

Akadska godina: 2026./2027.

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/ce 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: prof. dr. sc. Nela Malatesti

Adresa: Sveučilište u Rijeci Fakultet biotehnologije i razvoja lijekova, ured O-208

tel: 051/584-585

e-mail: nela.malatesti@biotech.uniri.hr

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

Prof. dr. sc. Nela Malatesti (48 P × 1 grupa)

Dr. sc. Martina Mušković Lukić, viša asistentica (17S × 2 grupe + 45 V × 1 grupa)

Dr. sc. Bobana Samardžija, viša asistentica (45 V × 1 grupa)

Dr. sc. Beti Zaharija, viša asistentica (45 × 1 grupa)

Marta Medija mag. biotech. in med., asistentica (45 V × 1 grupa)

Marcela Finek mag. med. chem, viša laborantica (45 V × 2 grupe)

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 nastavnice (soba 208), dogovor putem e-

pošte i telefonski.

Obavezna literatura:

1. T.W. Solomons, C.B. Fryhle & S.A. Snyder: *Organic chemistry*, International Student Version (XII. Ed.), John Wiley and Sons, Inc., New York, 2016.
(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. Predvidjeti fizička i kemijska svojstva te reaktivnost organskih spojeva na temelju njihove strukture.
2. Nacrtati strukturne formule organskih spojeva na temelju sistemskog nazivlja i uz identifikaciju funkcionalnih skupina.
3. Prikazati stereokemiju organskih molekula i očekivani stereokemijski ishod reakcija.
4. Analizirati osnovne značajke glavnih reakcijskih mehanizama organskih spojeva (supstitucije, eliminacije, adicije, pregradnje).
5. Provesti jednostavne organske sinteze, izolacije i pročišćavanja produkata uz vođenje laboratorijskog dnevnika.
6. Identificirati reaktante, produkte, uvjete i mehanizme reakcija u provedenim eksperimentima i na temelju spektroskopskih analiza.

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. Predstavnicu alkana, alkena, alkina i aromatskih ugljikovodika; polarnost i molekulski 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; energetski dijagrami; 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, dehidratacija 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).Sintaza 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. β -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 prekrystalizacijom. Ekstrakcija krutine i odvajanje kiselih, neutralnih i bazičnih nečistoća. Taloženje i filtracija pri sniženom tlaku. Pročišćavanje krutine. Prekrystalizacija 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, predavanja i seminara, a posebice na seminarima se očekuje aktivno sudjelovanje studenata (vidjeti „Pohađanje nastave“ i koji su uvjeti za potpis). Prema rasporedu predavanja, preporučuje se studenti(ca)ma 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/ce rješavaju zadatke koji će im biti dani minimalno dan prije seminara kako bi se mogli prethodno pripremiti. Uz aktivno sudjelovanje na seminarima, obavezno je rješavanje domaćih zadaća koje će biti zadane nakon seminara, a obuhvaćat će sljedeće cjeline:

DZ1 Hibridizacija i nomenklatura organskih spojeva

DZ2 Stereokemija

DZ3 Reakcije nukleofilne supstitucije, eliminacije i adicije

DZ4 Aromatičnost, EAS i fenoli

DZ5 Reakcije aldehida, ketona, karboksilnih kiselina i derivata

Navedene će domaće zadaće biti potrebno predavati na sustav Merlin u zadanom roku te će biti pregledane i bodovane pod „Pohađanje seminara + domaće zadaće“. Obavezno je i polaganje kolokvija (1) 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 student-a/ice. Svaki sat seminara 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. Uz seminare, boduje se i domaća zadaća, gdje svaka domaća zadaća iznosi 1 bod. Uvjeti za ostvarivanje boda na domaćoj zadaći su sljedeći: uredno predana na vrijeme, svi zadaci su potpuno riješeni, rješenja su točna ili uglavnom točna, uz manje pogreške, svi zadaci su jasno napisani, s vidljivim mehanizmima, strukturnim formulama, objašnjenjima ili postupcima gdje je to potrebno te je student pokazao razumijevanje gradiva. Ukoliko navedeni kriteriji nisu zadovoljeni, zadaća se može ocijeniti i sa smanjenim bodovanjem (<1 bod po zadaći). Ukupni

bodovi pod dijelom „Pohađanje seminara + domaće zadaće“ računaju se kao srednja vrijednost bodova dobivenih aktivnim sudjelovanjem na seminarima i bodovima ostvarenim na domaćim zadaćama.

Međuispiti:

Dvaput tijekom trajanja kolegija provjerit će se znanje studenata putem međuispita. Na međuispitima se provjerava znanje iz do tada prijeđenog gradiva. Studenti/ce 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 seminara

Drugi međuispit: gradivo od 24. - 46. sata predavanja i od 10.-16. sata seminara

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/ica koj-i/a ponavlja međuispit, na taj način ne može imati više bodova od onog koji je prošao međuispit iz prvog puta. Također, studenti(ce) koji iz bilo kojeg razloga propuste regularni termin međuispita, mogu izaći u terminu ponovljenog međuispita prema istim kriterijima.

- Student/ica koj-i/a 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 skupi-o/la 35% i više ocjenskih bodova.
- Student/ica koj-i/a 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 (15-20 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/ica 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/ica zna unaprijed koju će vježbu raditi kako bi se pripremi-o/la za ulazni kolokvij. Ponekad će trebati prirediti i dvije vježbe ako se ocijeni da se mogu napraviti u vremenu predviđenom za jedan termin Praktikuma (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 sljedećih (npr. prekristalizacija, 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). Redoslijed vježbi za svakog studenta određuje nastavnik/asistent i s time pravovremeno upoznaje studenta.

Ukoliko je student/ica propusti-o/la 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/ica iz **opravdanog razloga** izostane veći broj termina i ne uspije dovršiti sve vježbe, iznimno, može mu/joj 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 Praktikum), 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 zahtjevniji i student/ica treba pokazati što bolje razumijevanje teoretskog i praktičnog dijela vježbe, treba pokazati da mu/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 Praktikum vodi samo laboratorijski dnevnik u običnoj bilježnici). Referati se predaju kao izvještaj neposredno nakon vježbe ili najkasnije u sljedećem 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).

Studentica je dužan uspješno napraviti i završiti sve predviđene vježbe. **Ukoliko student/ica 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 te da je potrebno ostvariti minimalno 2.5 bodova na domaćim zadaćama za prolaz

Aktivnost	Ocjenski bodovi	
	Min.	Max.
Međuispiti ukupno	20	40
- prvi međuispit	(10)	20
- drugi međuispit	(10)	20
Pohađanje seminara + domaće zadaće	2.5	5
Kolokvij nomenklatura		5
Praktikum ukupno	10	20
- Izrada laboratorijskih vježbi (pohađanje i rezultati)		10
- Ulazni kolokviji iz vježbi		5
- Referati iz vježbi		5
Ukupno	32.5	70

Završni ispit ukupno	15	30
- Pismeni dio ispita	10	20
- Usmeni dio ispita	5	10
Sveukupno ocjenskih bodova	50	100

Uskladenost 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
Ukupno	11				50	100

Ispitni rokovi:

1. ispitni rok (pismeni ispit) održat će se **07. siječnja 2027. (O-030) od 8 – 10 sati. Usmeni dio ispita će se održati 07. siječnja od 15-18h (O-269) i/ili 8. siječnja od 8-12h (O-269).**

2. ispitni rok (pismeni ispit) održat će se **21. siječnja 2027. (O-030) od 8 – 10 sati. Usmeni dio ispita će se održati 22. siječnja od 13-17h (O-269).**

3. ispiti rok održat će se u lipnju/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 studijima (dostupan na mrežnoj stranici Fakulteta: https://www.biotech.uniri.hr/files/Dokumenti/1_Pravilnik_o_studijima_Sveuilita_u_Rijeci_proueni_tekst_5_lipnja_2018.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/ica 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/ica, koj-eg/u se zatekne u neprihvatljivom prepisivanju i/li dojavljivanju odgovora (primjerice od ostalih studenata ili iz drugih izvora), bit će udaljen/a i u prijavnicu će se upisati nedovoljan uspjeh na ispitu.

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

Studenti/ce tijekom kontinuirane nastave mogu steći maksimalno 70% ocjenskih bodova, a na završnom ispitu 30%. Studenti/ce 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*)	Sati nastave	Oblik nastave	Izvođač
05.10.2026.	svi	8-11:30 (3x 10 min pauze)	O-030	4	P1	Nela Malatesti
08.10.2026.	A	8-8:45	O-030	1	S1	Martina Mušković Lukić
08.10.2026.	svi	9-11:35 (2x 10 min pauze)	O-030	3	P2	Nela Malatesti
08.10.2026.	B	11:45- 12:30	O-030	1	S1	Martina Mušković Lukić
09.10.2026.	B	8-8:45	O-030	1	S1	Martina Mušković Lukić
09.10.2026.	svi	9-11:35 (2x 10 min pauze)	O-030	3	P3	Nela Malatesti
09.10.2026.	A	11:45- 12:30	O-030	1	S1	Martina Mušković Lukić
12.10.2026.	A	8-8:45	O-030	1	S2	Martina Mušković Lukić
12.10.2026.	svi	9-11:35 (2x 10 min pauze)	O-030	3	P4	Nela Malatesti
12.10.2026.	B	11:45- 12:30	O-030	1	S2	Martina Mušković Lukić
15.10.2026.	B	8-9:30	O-030	2	S2,S3	Martina Mušković Lukić
15.10.2026.	svi	9:40-10:25	O-030	1	P5	Nela Malatesti
15.10.2026.	A	10:30-12	O-030	2	S2,S3	Martina Mušković Lukić
16.10.2026.	A	8-8:45	O-030	1	S3	Martina Mušković Lukić
16.10.2026.	svi	9-11:35 (2x 10 min pauze)	O-030	3	P5, P6	Nela Malatesti
16.10.2026.	B	11:45- 12:30	O-030	1	S3	Martina Mušković Lukić
19.10.2026.	B	8-8:45	O-030	1	S4	Martina Mušković Lukić (nomenklatura)
19.10.2026.	svi	9-10:40 (10 min pauze)	O-030	2	P6, P7	Nela Malatesti

19.10.2026.	A	11-11:45	O-030	1	S4	Martina Mušković Lukić (nomenklatura)
22.10.2026.	A	8-8:45	O-030	1	S5	Martina Mušković Lukić
22.10.2026.	svi	9-10:40 (10 min pauze)	O-030	2	P7	Nela Malatesti
22.10.2026.	B	11-11:45	O-030	1	S5	Martina Mušković Lukić
23.10.2026.	B	8-9:30	O-030	2	S5, S6	Martina Mušković Lukić
23.10.2026.	svi	9:45-10:30	O-030	1	P7	Nela Malatesti
23.10.2026.	A	10:45-12:15	O-030	2	S5, S6	Martina Mušković Lukić
26.10.2026.	svi	9-11:35 (2x 10 min pauze)	O-030	3	P8, P9	Nela Malatesti
30.10.2026.	svi	9-10:40 (10 min pauze)	O-030	2	P9	Nela Malatesti
02.11.2026.	svi	8-9:15	O-030		Prvi međuispit	Nela Malatesti, Martina Mušković Lukić
02.11.2026.	svi	9:30-11:10 (10 min pauze)	O-030	2	P10, P11	Nela Malatesti
05.11.2026.	A	8-8:45	O-030	1	S6	Martina Mušković Lukić
05.11.2026.	svi	9-10:40 (10 min pauze)	O-030	2	P10, P11	Nela Malatesti
05.11.2026.	B	11-11:45	O-030	1	S6	Martina Mušković Lukić
06.11.2026.	svi	9-11:35 (2x 10 min pauze)	O-030	3	P11, P12	Nela Malatesti
09.11.2026.	B	8-8:45	O-030	1	S7	Martina Mušković Lukić
09.11.2026.	svi	9-10:40 (10 min pauze)	O-030	2	P12	Nela Malatesti
09.11.2026.	A	11-11:45	O-030	1	S7	Martina Mušković Lukić
12.11.2026.	A	8-8:45	O-030	1	S7	Martina Mušković Lukić
12.11.2026.	svi	9-10:40 (10 min pauze)	O-030	2	P12, P13	Nela Malatesti

12.11.2026.	B	11-11:45	O-030	1	S7	Martina Mušković Lukić
13.11.2026.		8:30-9:45	O-269		Popravak prvog međuispita	Nela Malatesti, Martina Mušković Lukić
13.11.2026.	svi	10-11:40 (10 min pauze)	O-030	2	P13	Nela Malatesti
16.11.2026.	svi	9-10:40 (10 min pauze)	O-030	2	P14	Nela Malatesti
19.11.2026.	B	8-8:45	O-030	1	S8	Martina Mušković Lukić
19.11.2026.	svi	9-10:40 (10 min pauze)	O-030	2	P14	Nela Malatesti
19.11.2026.	A	11-11:45	O-030	1	S8	Martina Mušković Lukić
20.11.2026.	A	8:15-9	O-030	1	S8	Martina Mušković Lukić
20.11.2026.	B	9:15-10	O-030	1	S8	Martina Mušković Lukić
23.11.2026.	B	8-8:45	O-030	1	S9	Martina Mušković Lukić
23.11.2026.	svi	9-10:40 (10 min pauze)	O-030	2	P15	Nela Malatesti
23.11.2026.	A	11-11:45	O-030	1	S9	Martina Mušković Lukić
27.11.2026.	svi	8-9:15	O-030		Drugi međuispit	Nela Malatesti, Martina Mušković Lukić
27.11.2026.	svi	9:30-11:10 (10 min pauze)	O-030	2	P16	Nela Malatesti
30.11.2026.	A	8:15-9	O-030	1	S10	Martina Mušković Lukić
30.11.2026.	svi	9:15-10	O-030		Priprema za praktikum	Nela Malatesti, Martina Mušković Lukić
30.11.2026.	B	10:15-11	O-030	1	S10	Martina Mušković Lukić
03.12.2026.	A, B	8-12	O-264, O-265	5	V	Marta Medija Martina Mušković Lukić
03.12.2026.	C, D	13-17	O-264, O-265	5	V	Beti Zaharija Bobana Samardžija
04.12.2026.	A, B	8-12	O-264, O-265	5	V	Marta Medija Martina Mušković Lukić

04.12.2026.	C, D	13-17	O-264, O-265	5	V	Beti Zaharija Bobana Samardžija
07.12.2026.	A, B	8-12	O-264, O-265	5	V	Marta Medija Martina Mušković Lukić
07.12.2026.	C, D	13-17	O-264, O-265	5	V	Beti Zaharija Bobana Samardžija
10.12.2026.	C, D	8-12	O-264, O-265	5	V	Beti Zaharija Bobana Samardžija
10.12.2026.	A, B	13-17	O-264, O-265	5	V	Marta Medija Martina Mušković Lukić
11.12.2026.	C, D	8-12	O-264, O-265	5	V	Beti Zaharija Bobana Samardžija
11.12.2026.	A, B	13-17	O-264, O-265	5	V	Marta Medija Martina Mušković Lukić
14.12.2026.	C, D	8-12	O-264, O-265	5	V	Beti Zaharija Bobana Samardžija
14.12.2026.	A, B	13-17	O-264, O-265	5	V	Marta Medija Martina Mušković Lukić
14.12.2026.		12-13	O-269		Popravak drugog međuispita	Nela Malatesti
17.12.2026.	A, B	8-12	O-264, O-265	5	V	Marta Medija Martina Mušković Lukić
17.12.2026.	C, D	13-17	O-264, O-265	5	V	Beti Zaharija Bobana Samardžija
18.12.2026.	A, B	8-12	O-264, O-265	5	V	Marta Medija Martina Mušković Lukić
18.12.2026.	C, D	13-17	O-264, O-265	5	V	Beti Zaharija Bobana Samardžija
21.12.2026.	A, B	8-12	O-264, O-265	5	V	Marta Medija Martina Mušković Lukić
21.12.2026.	C, D	13-17	O-264, O-265	5	V	Beti Zaharija Bobana Samardžija
07.01.2027.		8-10	O-030		Pismeni dio ispita	Nela Malatesti, Martina Mušković Lukić
07.01.2027./ 08.01.2027.		15-18/ 8- 12	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:

Tijekom nastave nije dozvoljeno korištenje mobitela i laptopa. Tijekom predavanja i seminara, mogu se koristiti tableti za vođenje bilježaka, ostali elektronski uređaji se ne mogu koristiti. Ukoliko student/ica i nakon upozorenja nastavnika/asistenta nastavi s korištenjem ostalih elektronskih uređaja (osim tableta), bit će zamoljen/a da napusti učionicu. Mole se studenti/ce da za računske zadatke nose kalkulatore.

Akadska čestitost

Studenti su dužni poštovati načela akademske čestitosti te se upućuju na dokumente Sveučilišta u Rijeci: *Etički kodeks Sveučilišta u Rijeci* te *Etički kodeks za studente*.

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

Preporuka je u što većem obimu pohađanje predavanja i aktivno sudjelovanje u obliku pitanja, odgovora i diskusija. S nastave predavanja i 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.

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*.