

FIȘA DISCIPLINEI

Analiză Retrosintetică

Anul universitar 2026-2027

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai din Cluj Napoca
1.2. Facultatea	Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică
1.3. Departamentul	Chimie
1.4. Domeniul de studii	Chimie
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Ingineria Proceselor Organice și Biochimice (IPOB) / Inginer chimist
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Analiză Retrosintetică			Codul disciplinei	CMR6132
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. Niculina Hădade				
2.3. Titularul activităților de seminar	Prof. Niculina Hădade				
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Obligatoriu	2.8. Tipul disciplinei		Disciplină fundamentală (DF)	

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar/ laborator/ proiect	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					28
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat (consiliere profesională)					2
Examinări					4
Alte activități					1
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				69	
3.8. Total ore pe semestru				125	
3.9. Numărul de credite				5	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Noțiuni de bază de chimie organică
4.2. de competențe	Nu este cazul

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Studentii vor accesa suportul de curs în format pdf pe grupul creat pe platforma Microsoft Teams Se va stimula participarea interactivă Studentii vor avea telefoanele închise
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Prezența este obligatorie în condițiile stabilite prin regulament Studentii vor avea acces la resursa educațională pentru pregătirea seminarului în cadrul grupului special creat pe platforma Microsoft Teams. Studentii se vor prezenta la seminar cu suportul bibliografic indicat în cadrul seminarelor anterioare

6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)¹

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP1	Descrierea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul chimiei organice, biochimiei, microbiologiei, geneticii și biologiei moleculare.
CP4	Exploatarea proceselor și instalațiilor din domeniul proceselor organice și biochimice.
CP5	Modelarea sistemelor biologice/ structurilor bioingineresti și a proceselor de sinteză organică fină.
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT2	Planificarea, monitorizarea și asumarea sarcinilor profesionale ale unui grup profesional subordonat. Demonstrarea capacității de coordonare a activității, gândire analitică, adaptabilitate și flexibilitate, colaborare cu membrii echipei.
CT3	Autoevaluarea performanțelor profesionale proprii și stabilirea nevoilor de formare continuă, informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate și domenii conexe, în corelație cu nevoile pieței muncii.

6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)²

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	Abilități academice specifice (Specific academic skills)
CP1, CP5, CP6	Cunoaște și explică la nivel molecular rolul și metabolismul biomacromoleculelor, al enzimelor, mecanismul de acțiune al acestora și modalitatea de generare a unor metaboliți primari/secundar	Studentul/absolventul operează cu concepte, principii și metode de bază de chimie organică, biochimie, enzimologie, metabolism
CP1, CP3, CP5	Cunoaște și operează cu principiile analizei retrosintetice pentru sinteza de compuși organici cu aplicații specifice	Studentul/absolventul aplică principiile retrosintezei organice pentru a propune scheme de sinteză ale unor molecule complexe și a le realiza experimental
CP3, CP5	Cunoaște metodele avansate de analiză și caracterizare a materiilor prime și produselor finite cu structură organică printehnici adecvate	Studentul/absolventul realizează analiza compușilor organici cu structură complexă prin utilizarea metodelor optime (metode spectropice, cromatografice, genetice și imunochimice), interpretează analizele și formulează concluziile

7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
1. Explică terminologia și conceptele fundamentale ale analizei retrosintetice, inclusiv noțiunile de compus țintă, transformare, retron, disconexie, sinton și echivalent chimic, precum și rolul acestora în reducerea sistematică a complexității moleculare.
2. Descrie principalele strategii de analiză retrosintetică bazate pe transformări, interconversii ale grupărilor funcționale, disconexia scheletului molecular și identificarea retronilor specifici pentru compuși organici aciclici și ciclici.

¹ Se vor prelua din Planul de învățământ al programului de studii acele competențe profesionale și/sau transversale la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa disciplinei. Pentru fiecare competență se va prelua întregul enunț, inclusiv codul competenței, cu formularea care apare în planul de învățământ, fără modificări. Dacă nu se preia nici o competență din oricare din cele două categorii, se șterge linia din tabel aferentă acelei categorii.

² Se menționează rezultatele învățării specifice programului de studiu la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa. Enunțurile, preluate fără modificări din Planul de învățământ în funcție de tipul disciplinei (DF/DS/DC) se trec în dreptul competenței asociate.

3. Explică criteriile de alegere și evaluare a rutelor retrosintetice pentru structuri monociclice, policiclice, heterociclice și macrociclice, inclusiv aspectele topologice și stereochemice relevante.
4. Înțelege criteriile de coerență, validitate și relevanță utilizate în argumentarea unei analize retrosintetice și în justificarea etapelor propuse pentru sinteza unui compus organic complex.
Abilități academice specifice (Specific academic skills)
1. Elaborează analize retrosintetice pentru compuși organici cu structură complexă, identificând strategii retronii, disconexiile, sintoni relevanți și echivalenții lor chimici adecvați.
2. Compară critic rute alternative de sinteză și argumentează alegerea unei strategii retrosintetice pe baza fezabilității chimice, economiei etapelor, controlului stereochemic și accesibilității precursorilor.
3. Comunică oral și în scris, clar și argumentat, concluziile unei analize retrosintetice și colaborează eficient în activitățile de seminar prin formularea, susținerea și revizuirea soluțiilor propuse.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații ³
8.1.1. Definirea termenilor specifici analizei retrosintetice (compus tinta, transformare, retron, disconexie, sintoni).	Prelegerea, Conversatia, Problematizarea	2 ore
8.1.2. Strategii bazate pe transformari si grupari functionale. Transformari de simplificare structurala bazate pe disconexia scheletului molecular: disconexia catenelor (sintoni pentru formarea catenelor de carbon).	Prelegerea, Conversatia, Problematizarea	2 ore
8.1.3. Transformari de simplificare structurala bazate pe identificarea unui retron de tip rest alifatic difunctionalizat (disconexia derivatilor 1,2-, 1,3- difunctionali).	Prelegerea, Conversatia, Problematizarea	2 ore
8.1.4. Transformari de simplificare structurala bazate pe identificarea unui retron de tip rest alifatic difunctionalizat (disconexia derivatilor 1,4-, 1,5- si 1,6- difunctionali).	Prelegerea, Conversatia, Problematizarea	2 ore
8.1.5. Transformari de simplificare structurala bazate pe identificarea unui retron de tip inel. Disconexia inelelor mici (3, 4 (hetero)atomi)	Prelegerea, Conversatia, Problematizarea	2 ore
8.1.6. Transformari de simplificare structurala bazate pe identificarea unui retron de tip inel mediu. Disconexia inelelor medii (5,6 atomi).	Prelegerea, Conversatia, Problematizarea	2 ore
8.1.7. Transformari fara simplificarea scheletului molecular(transpoziții ale scheletului molecular, transpoziții ale grupa rilor funcționale, inversarea configurației stereocentrilor).	Prelegerea, Conversatia, Problematizarea	2 ore
8.1.8. Transformari bazate pe mecanisme de reacție.	Prelegerea, Conversatia, Problematizarea	2 ore
8.1.9. Strategii bazate pe similitudinea structurii compusului tinta cu structuri ale unor materii prime.	Prelegerea, Conversatia, Problematizarea	2 ore
8.1.10. Strategii topologice: pentru sisteme aciclice si sisteme policiclice (inele izolate, spiranice sau cu punte).	Prelegerea, Conversatia, Problematizarea	2 ore
8.1.11. Strategia abordarilor stereochemice si a modificarii gruparilor funcționale	Prelegerea, Conversatia, Problematizarea	2 ore



³ De exemplu aspecte organizatorice, recomandări pentru studenți, aspecte specifice legate de curs/seminar cum ar fi invitarea unor practicieni în domeniu etc.

8.1.12. Analiza retrosintetica multistrategica a unor structuri macrociclice.	Prelegerea, Conversatia, Problematizarea	2 ore
8.1.13. Analiza retrosintetica multistrategica a unor structuri heterociclice	Prelegerea, Conversatia, Problematizarea	2 ore
8.1.14. Analiza retrosintetica multistrategica a unor structuri policiclice.	Prelegere suport PPT, Conversatia, Problematizarea	2 ore
Bibliografie 1. E. J. Corey, Xue-Min Cheng, "The Logic of Chemical Synthesis", Ed. Wiley 1995 2. P. Laszlo, «Logique de la synthese organique», Ed. Marketing, Paris, 1993 3. M. B. Smith, "Organic Synthesis", Ed. McGraw-Hill, 1994 4. R. O. C. Norman, "Principles of organic Synthesis", Ed. Chapman and Hall, 1981		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare - învățare	Observații
8.2.1. Transformari simplificatoare, disconexii, sintoni si echivalentii lor chimici.	Rezolvare de probleme	2 ore
8.2.2. Interconversii ale gruparilor functionale din structura compusilor organici.	Rezolvare de probleme	2 ore
8.2.3. Analiza retrosintetica si strategii bazate pe transformari pentru retron 1,2-difuncțional (1,2-dioli, α -hidroxi-carbonil, α -dicetone, α -oxoacizi)	Rezolvare de probleme	2 ore
8.2.4. Analiza retrosintetica si strategii bazate pe transformari pentru retron 1,3-difuncțional (β -hidroxi-carbonil, β -dicetone, β -oxoacizi)	Rezolvare de probleme	2 ore
8.2.5. Analiza retrosintetica si strategii bazate pe transformari pentru retron 1,4-difuncțional (hidroxi-carbonil, hidroxi-acizi, acizi nesaturați).	Rezolvare de probleme	2 ore
8.2.6. Analiza retrosintetica si strategii bazate pe transformari pentru retron 1,5-difuncționali (hidroxi-carbonil, hidroxi-acizi, acizi nesaturați).	Rezolvare de probleme	2 ore
8.2.7. Analiza retrosintetica si strategii bazate pe transformari pentru retron 1,6-difuncțional (hidroxi-carbonil, hidroxi-acizi, acizi nesaturați).	Rezolvare de probleme	2 ore
8.2.8. Analiza retrosintetica si strategii bazate pe transformari pentru compuși monociclici. (retron: ciclopropan)	Rezolvare de probleme	2 ore
8.2.9. Analiza retrosintetica si strategii bazate pe transformari pentru compusi monociclici (retron: ciclobutan)	Rezolvare de probleme	2 ore
8.2.10. Analiza retrosintetica si strategii bazate pe transformari pentru compusi monociclici (retron: ciclopentan)	Rezolvare de probleme	2 ore
8.2.11. Analiza retrosintetica si strategii bazate pe transformari pentru compusi monociclici (retron: ciclohexan)	Rezolvare de probleme	2 ore
8.2.12. Analiza retrosintetica si strategii bazate pe transformari pentru compusi monociclici policiclici (cu inele izolate si spiranice)	Rezolvare de probleme	2 ore
8.2.13. Analiza retrosintetica si strategia sintezei compuşilor policiclici (cu inele condensate)	Rezolvare de probleme	2 ore
8.2.14. Analiza retrosintetica multistrategica	Rezolvare de probleme	2 ore
Bibliografie: I. Schiketanz, I. Costea, "Retrosinteza Organica", Ed. Printech, 2006. M. E. Alonso "The art of Problem solving in organic chemistry" John Wiley & Sons, 1987. C. Cristea, I. Hopa rtean, I. A. Silberg, "Chimia organică a produşilor naturali", Ed. Risoprint 2002		

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ⁴	9.2 Metode de evaluare ⁵	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Cunoașterea conceptelor care stau la baza metodelor teoretice de reducere sistematică a complexității moleculare a compusilor organici.	Referat scris în care se descrie în extenso analiza retrosintetică a unui compus organic cu structură complexă și planificarea etapelor de sinteză chimică . Prezentare orală cu suport PPT a elementelor cheie din analiza retrosintetică și planificarea etapelor de sinteză . Răspunsuri la întrebări	80 %
	Dezvoltarea de abilități de utilizare a conceptelor analizei retrosintetice în planificarea sintezei compuşilor organici		
9.5 Seminar/laborator	Înțelegerea și însușirea problematicii tratate la curs și seminar	Participare activă la rezolvare probleme Rezolvare teme pe parcurs	20 %
	Capacitatea de utilizare adecvată a conceptelor și metodelor teoretice		
9.6 Standard minim de promovare			
Nota 5(cinci): Reducerea sistematică a complexității moleculare a unui compus organic cu structură ciclică, catene laterale și grupări funcționale.			

10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)⁶

  Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă								
1 FĂRĂ SĂRĂCIE	2 FOAMETE ZERO	3 SĂNĂTATE ȘI BUNĂSTARE	4 EDUCATIE DE CALITATE	5 EGALITATE DE GEN	6 APĂ CURATĂ ȘI SĂNĂTATE	7 ENERGIE CURATĂ ȘI LA PREȚURI ACCESSIBILE	8 MUNCĂ DECENTĂ ȘI CREȘTERE ECONOMICĂ	9 INDUSTRIE, INOVAȚIE ȘI INFRASTRUCTURĂ
			X					
10 INEGALITĂȚI REDUSE	11 ORAȘE ȘI COMUNITĂȚI DURABILE	12 CONSUM ȘI PRODUCȚIE RESPONSABILE	13 ACȚIUNE CLIMATICĂ	14 VIAȚĂ ACVATICĂ	15 VIAȚĂ TERESTRĂ	16 PACE, JUSTIȚIE ȘI INSTITUȚII EFICIENTE	17 PARTENERIATE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVELOR	Nu se aplică nici o etichetă

Data completării:
16.04.2026

Semnătura titularului de curs
Prof. Dr. Niculina Hădade

Semnătura titularului de seminar
Prof. Dr. Niculina Hădade

Data avizării în departament:
24.04.2026

Semnătura directorului de departament
Prof. Dr. Monica Toșa

⁴ Criteriile de evaluare trebuie să reflecte direct rezultatele învățării vizate la nivel de program de studii, respectiv la nivel de disciplină. Mai concret, se evaluează achizițiile de învățare menționate în rezultatele anticipate ale învățării.

⁵ Se recomandă stabilirea atât a metodelor de evaluare finală, cât și a strategiei de evaluare pe parcurs.

⁶ Selectați o singură etichetă, cea care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivește cel mai bine disciplinei. Dacă disciplina tratează tema dezvoltării durabile la modul general (de ex. prin prezentarea/introducerea cadrului general al dezvoltării durabile etc.) atunci se poate alocă eticheta generală de Dezvoltare Durabilă. Dacă niciuna dintre etichete nu descrie disciplina, selectați ultima opțiune: „Nu se aplică nici o etichetă”.