

FIȘA DISCIPLINEI

Analiza 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	Departamentul de Chimie și Inginerie Chimică al Liniei Maghiare
1.4. Domeniul de studii	Chimie
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Technici Moderne de Sinteză în Chimie (TMSC) /master în Chimie
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Analiza retrosintetică			Codul disciplinei	CMM6132
2.2. Titularul activităților de curs	Lector dr. Tamás Lovász				
2.3. Titularul activităților de seminar	Lector dr. Tamás Lovász				
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Obligatoriu	2.8. Tipul disciplinei		Disciplină de specializare (DS)	

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)					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					16
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat (consiliere profesională)					2
Examinări					3
Alte activități					-
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	<ul style="list-style-type: none">Stereochimia compușilor organiciChimie organică și mecanisme de reacție
4.2. de competențe	<ul style="list-style-type: none">nu este cazul

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none">Dotări tehnice necesare susținerii prelegerilor (calculator, soft-uri necesare, videoproiector)Prezența studenților la cursuriStudenții vor păstra închise telefoanele mobile pe durata prelegerilor și seminariilor
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	<ul style="list-style-type: none">Prezența obligatorie a studenților la orele de seminarStudenții se vor prezenta la seminar cu suportul bibliografic indicat în cadrul lucrărilor anterioare.

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

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP1	Utilizarea avansată a conceptelor și principiilor fundamentale în sinteza chimică modernă.
CP3	Proiectarea, implementarea și optimizarea proceselor de sinteză chimică.
CP5	Identificarea și definirea unui subiect de cercetare, elaborarea și punerea în practică a unui plan de realizare a obiectivelor propuse și valorificarea rezultatelor obținute.
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT1	Executarea cu independență a sarcinilor profesionale complexe, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru propriu și propunând soluții inovative problemelor specifice apărute.
CT2	Planificarea, monitorizarea și asumarea sarcinilor profesionale ale unui grup/grupuri profesional(e) subordonate. Demonstrarea capacității de coordonare a activității, gândire analitică, adaptabilitate și flexibilitate, colaborare cu membrii echipei.
CT3	Aplică principiile eticii și integrității științifice în activitățile de cercetare.

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)
CP5	Cunoaște metodele avansate de analiză și caracterizare a compușilor organici și anorganici.	Își asumă responsabilitatea efectuării de analize și interpretării rezultatelor.
CT2	Cunoaște procesele tehnologice de obținere a formelor farmaceutice și a preparatelor cosmetice, rolul excipienților utilizați și mecanismele de eliberare a substanțelor active.	Își asumă responsabilitatea pentru respectarea protocoalelor de fabricație și certificarea calității produselor finite conform normelor farmaceutice și reglementărilor cosmetice în vigoare.
CT3	Cunoaște conceptele de sinton, echivalent sintetic și transformări de grup funcțional (FGI) necesare pentru deconstrucția logică a moleculelor organice complexe.	Își asumă decizia selectării celei mai sustenabile și sigure rute de sinteză, evaluând critic randamentul, costurile și impactul ecologic al reactivilor propuși.

7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
1. Studentul/absolventul recunoaște și explică concepte teoretice de analiză rațională a căilor de sinteză în mai multe etape a compușilor organici.
2. Studentul/absolventul utilizează cunoștințele de bază din domeniul chimiei în abordarea teoretică de reducere sistematică a complexității moleculare a compușilor țintă.
3. Studentul/absolventul demonstrează capacitatea de a selecta reacții plauzibile din punct de vedere sintetic în vederea elaborării unor strategii de sinteză a compușilor organici cu structuri complexe.
4. Studentul/absolventul formulează, dezvoltă și aplică creativ soluții pentru probleme de strategie de sinteză a compușilor organici, în contexte bine definite.

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.

Abilități academice specifice (Specific academic skills)
1. Studentul/absolventul rezolvă sarcini profesionale în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru.
2. Studentul/absolventul recuperează și utilizează concepte complexe de analiză retrosintetică și strategii de sinteză.
3. Studentul/absolventul evaluează eficient strategii de sinteză organică propuse.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații³
8.1.1. Definirea termenilor specifici analizei retrosintetice (target, transformare, retron, sinton).	Prelegere: prezentarea cursului cu ajutorul videoproiectorului alternativ cu utilizarea tablei	Prelegere (2 ore/prelegere) Participarea la discuții privind tematica cursului și răspunsuri directe la întrebările studenților
8.1.2. Clasificarea transformărilor. Clasificarea sintonilor. Modelul Corey-Seebach.	Prelegere: prezentarea cursului cu ajutorul videoproiectorului alternativ cu utilizarea tablei.	Prelegere (2 ore/prelegere) Participarea la discuții privind tematica cursului și răspunsuri directe la întrebările studenților
8.1.3. Noțiuni de teorie a reactivității compușilor organici. Modelul Lapworth-Evans.	Metoda interactivă de predare bazată pe exemple alternative, insistarea pe cuvintele cheie și încurajarea participării active a studenților la curs	Prelegere (2 ore/prelegere) Participarea la discuții privind tematica cursului și răspunsuri directe la întrebările studenților
8.1.4. Transformări de simplificare structurală bazate pe disconexia scheletului molecular: - disconexia catenelor (sintoni pentru formarea catenelor de carbon).	Prelegere: prezentarea cursului cu ajutorul videoproiectorului.	Prelegere (2 ore/prelegere) Participarea la discuții privind tematica cursului și răspunsuri directe la întrebările studenților
8.1.5. Transformări de simplificare structurală bazate pe disconexia scheletului molecular: - disconexia inelelor (sintoni pentru formarea inelelor de 3-6 atomi)	Prelegere: prezentarea cursului cu ajutorul videoproiectorului alternativ cu utilizarea tablei. Metoda interactivă de predare.	Prelegere (2 ore/prelegere) Participarea la discuții privind tematica cursului și răspunsuri directe la întrebările studenților
8.1.6. Transformări de simplificare structurală bazate pe disconexia scheletului molecular: - disconexia grupărilor funcționale (sintoni pentru formarea regioselectivă a derivaților 1-6 difuncționalizați).	Prelegere cu utilizarea tablei. Metoda interactivă de predare bazată pe exemple alternative, insistarea pe cuvintele cheie .	Prelegere (2 ore/prelegere) Participarea la discuții privind tematica cursului și răspunsuri directe la întrebările studenților
8.1.7. Transformări fără simplificarea scheletului molecular: -transpoziții ale scheletului molecular	Prelegere cu utilizarea tablei. Metoda interactivă de predare bazată pe exemple alternative, insistarea pe cuvintele cheie .	Prelegere (2 ore/prelegere) Participarea la discuții privind tematica cursului și răspunsuri directe la întrebările studenților
8.1.8. Transformări fără simplificarea scheletului molecular: -transpoziții ale grupărilor funcționale, -inversarea configurației stereocentrilor.	Prelegere cu utilizarea tablei. Metoda interactivă de predare bazată pe exemple alternative, insistarea pe cuvintele cheie .	Prelegere (2 ore/prelegere) Participarea la discuții privind tematica cursului și răspunsuri directe la întrebările studenților
8.1.9. Strategii de sinteză bazate pe mecanisme de reacție.	Prelegere cu utilizarea tablei. Metoda interactivă de predare bazată pe exemple alternative, insistarea pe cuvintele cheie .	Prelegere (2 ore/prelegere) Participarea la discuții privind tematica cursului și răspunsuri directe la întrebările studenților
8.1.10. Strategii de sinteză bazate pe tipuri de structuri ale intermediarilor sau ale materiilor prime.	Prelegere: prezentarea cursului cu ajutorul videoproiectorului alternativ cu utilizarea tablei.	Prelegere (2 ore/prelegere) Participarea la discuții privind tematica cursului și răspunsuri directe la întrebările studenților
8.1.11. Strategii topologice: -pentru sisteme aciclice -pentru sisteme policiclice (inele izolate, spiranice sau cu punte).	Prelegere: prezentarea cursului cu ajutorul videoproiectorului, având la bază slide-urile și sursele bibliografice, alternativ cu	Prelegere (2 ore/prelegere) Participarea la discuții privind tematica cursului și răspunsuri directe la întrebările studenților

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

	utilizarea tablei. Metodă interactivă de predare bazată pe exemple alternative.	
8.1.12. Strategia abordărilor stereochemice și a modificării grupărilor funcționale.	Prelegere: prezentarea cursului cu ajutorul videoproiectorului alternativ cu utilizarea tablei. Metodă interactivă de predare bazată pe exemple alternative.	Prelegere (2 ore/prelegere) Participarea la discuții privind tematica cursului și răspunsuri directe la întrebările studenților
8.1.13. Combinații de strategii (I): -analiza retrosintetică a unor structuri macrociclice	Prelegere. Metodă interactivă de predare bazată pe exemple alternative.	Prelegere (2 ore/prelegere) Participarea la discuții privind tematica cursului și răspunsuri directe la întrebările studenților
8.1.14. Combinații de strategii (II) -analiza retrosintetică a unor structuri heterociclice -analiza retrosintetică a unor structuri policiclice.	Prelegere: prezentarea cursului cu ajutorul videoproiectorului, având la bază slide-urile și sursele bibliografice alternativ cu utilizarea tablei.	Prelegere (2 ore/prelegere) Participarea la discuții privind tematica cursului și răspunsuri directe la întrebările studenților

Bibliografie

Obligatorie

1. E. J. Corey, Xue-Min Cheng, "The Logic of Chemical Synthesis", Ed. Wiley 1995

Opțională

2. Stuart Warren, Paul Wyatt, Organic Synthesis: The Disconnection Approach, 2nd Edition, Ed. Wiley 2008

3. M. B. Smith, "Organic Synthesis", Ed. McGraw-Hill, 1994

4. K. C. Nicolaou, D. Vourloumis, N. Winssinger, P. S. Baran, The Art and Science of Total Synthesis at the Dawn of the Twenty-First Century, Angew. Chem. Int. Ed. 2000, 39, 44-122

5. R. O. C. Norman, "Principles of organic Synthesis", Ed. Chapman and Hall, 1981

6. Antus Sándor, Mátyus Péter, Szerves kémia I-III., Ed. Nemzedékek Tudása Tankönyvkiadó, 2010



8.2 Seminar / laborator	Metode de predare - învățare	Observații
8.2.1. Recapitularea mecanismelor de reacție din chimia organică	Exemplificare	2 ore/seminar
8.2.2. Analiza retrosintetică și strategia sintezei compușilor aromatici	Studiu de caz	2 ore/seminar
8.2.3. Analiza retrosintetică și strategia sintezei compușilor 1,2-difuncționali (1,2-dioli, α -hidroxi-carbonil, α -dicetone, α -cetoacizi)	Studiu de caz, Exemplificare	2 ore/seminar
8.2.4. Analiza retrosintetică și strategia sintezei compușilor 1,3-difuncționali (Condensare Claisen, β -hidroxi-carbonil, β -dicetone, β -cetoacizi)	Studiu de caz, Exemplificare	2 ore/seminar
8.2.5. Analiza retrosintetică și strategia sintezei compușilor 1,4-; 1,5-; 1,6-difuncționali (hidroxi-carbonil, hidroxi-acizi, acizi nesaturați).	Studiu de caz, Exemplificare	2 ore/seminar
8.2.6. Analiza retrosintetică și strategia sintezei compușilor monociclici. (ciclopropan, ciclobutan, ciclopentan, ciclohexan)	Studiu de caz, Exemplificare	2 ore/seminar
8.2.7. Strategii de sinteză – utilizarea unor baze de date: Reaxys, SciFinder	Studiu de caz, Exemplificare	2 ore/seminar
8.2.8. Tipuri de transformări, identificarea retronului	Studiu de caz, Exemplificare, rezolvare de probleme	2 ore/seminar
8.2.9. Strategii de sinteză - bazate pe mecanisme de reacție	Studiu de caz, Exemplificare, rezolvare de probleme	2 ore/seminar
8.2.10. Strategii de sinteză - bazate pe tipuri de structuri	Studiu de caz, Exemplificare, rezolvare de probleme	2 ore/seminar
8.2.11. Strategii topologice	Studiu de caz, Exemplificare, rezolvare de probleme	2 ore/seminar

8.2.12. Analiza retrosintetică a unor structuri complexe I.	Studiu de caz	2 ore/seminar
8.2.13. Analiza retrosintetică a unor structuri complexe II.	Studiu de caz	2 ore/seminar
8.2.14. Analiza retrosintetică a unor structuri complexe III.	Studiu de caz	2 ore/seminar
Bibliografie 1. K. C. Nicolau, E. J. Sorensen, Classics in Total Synthesis, Ed. VCH Publishers Inc. Weinheim 1996 2. I. Schiketanz, I. Costea, "Retrosinteza Organica", Ed. Printech, 2006. 3. M. Avram "Chimie Organica", vol. 2, ed. II, Ed Zecasin, Bucuresti 1999 4. Á. Furka, „Szerves Kémia”, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1998.		

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 compușilor organici. Dezvoltarea de abilități de utilizare a conceptelor analizei retro-sintetice în planificarea sintezei compușilor organici. Evaluarea se realizează pe baza unui referat scris, care obligatoriu trebuie prezentat oral, și a răspunsurilor la întrebări formulate de examinator din tematica cursului. Notarea se face de la 1-10. Participarea la examen este condiționată de prezența la seminar a minim 90% din numărul total de ore.	Referat scris în care se descrie <i>in extenso</i> analiza retrosintetică a unui compus organic ținută cu structură complexă și planificarea etapelor de sinteză chimică.	30%
		Prezentare orală cu suport PPT a elementelor cheie din analiza retrosintetică a compusului organic cu structură complexă și planificarea etapelor de sinteză.	20%
		Răspunsuri la două întrebări formulate de examinator.	20%
9.5 Seminar/laborator	Înțelegerea și însușirea problematicii tratate la curs și seminar.	Rezolvare de teme pe parcurs	30%
	Notarea se face de la 1-10		
9.6 Standard minim de promovare			
<ul style="list-style-type: none">Reducerea sistematică a complexității moleculare a unui compus organic cu structura complexăMinim nota 5 la examenMinim nota 5 pentru activitatea/temele de la seminar			

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

		Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă
---	---	--

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”.

								
								Nu se aplică nici o etichetă
								x

Data completării:

14.04.2026

Semnătura titularului de curs

dr. Lovász Tamás

Semnătura titularului de seminar

dr. Lovász Tamás

Data avizării în departament:

24.04.2026

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. ing. PAIZS Csaba