



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI  
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM  
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT  
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY  
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin  
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11  
Cluj-Napoca, cod poștal 400028  
Tel.: 0264-59.38.33  
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro  
www.chem.ubbcluj.ro

## FIȘA DISCIPLINEI

### Biocataliză

Anul universitar 2025/2026

#### 1. Date despre program

|  |  |
|--|--|
| 1.1. Instituția de învățământ superior | Universitatea Babeș-Bolyai din Cluj Napoca                         |
| 1.2. Facultatea                        | Chimie și Inginerie Chimică  |
| 1.3. Departamentul                     | Chimie   |
| 1.4. Domeniul de studii                | Inginerie chimica  |
| 1.5. Ciclu de studii                   | Licență  |
| 1.6. Programul de studii / Calificarea | Ingineria și Informatica Proceselor Chimice și Biochimice/ Inginer |
| 1.7. Forma de învățământ               | Învățământ cu frecvență  |

#### 2. Date despre disciplină

|   |     |                |             |                        |    |                          |                   |         |
|---|-----|----------------|-------------|------------------------|----|--------------------------|-------------------|---------|
| 2.1. Denumirea disciplinei              |     |                | Biocataliză |                        |    |                          | Codul disciplinei | CLR2582 |
| 2.2. Titularul activităților de curs    |     |                | Podea Paula |                        |    |                          |                   | 4       |
| 2.3. Titularul activităților de seminar |     |                | Podea Paula |                        |    |                          |                   |         |
| 2.4. Anul de studiu                     | III | 2.5. Semestrul | 5           | 2.6. Tipul de evaluare | VP | 2.7. Regimul disciplinei |                   | DD      |

#### 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         |
| <b>Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b> |    |                     |    |                                  | <b>ore</b> |
| 3.5.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)                                |    |                     |    |                                  | 15         |
| 3.5.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren  |    |                     |    |                                  | 15         |
| 3.5.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri                 |    |                     |    |                                  | 8          |
| 3.5.4. Tutoriat (consiliere profesională)  |    |                     |    |                                  | 2          |
| 3.5.5. Examinări   |    |                     |    |                                  | 4          |
| 3.5.6. Alte activități   |    |                     |    |                                  |            |
| <b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>                       |    |                     |    | <b>44</b>                        |            |
| <b>3.8. Total ore pe semestru</b>  |    |                     |    | <b>100</b>                       |            |
| <b>3.9. Numărul de credite</b>   |    |                     |    | <b>4</b>                         |            |

#### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

|                    |               |
|--------------------|---------------|
| 4.1. de curriculum | Nu este cazul |
| 4.2. de competențe | Nu este cazul |



## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

|  |  |
|--|--|
| 5.1. de desfășurare a cursului                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenții se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise</li> <li>• Nu va fi acceptată întârzierea</li> </ul>  |
| 5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenții se vor prezenta la seminar/laborator cu telefoanele mobile închise</li> <li>• Studenții se vor prezenta în laborator cu halat, manusi, cârpă de laborator.</li> <li>• Studenții nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune</li> <li>• Predarea referatului de laborator se va face cel târziu în săptămâna următoare desfășurării efective a lucrării</li> <li>• Pentru predarea cu întârziere se penalizează cu 0,5 puncte/zi</li> <li>• Este interzis accesul cu mâncare în laborator</li> </ul> |

## 6.1. Competențele specifice acumulate<sup>1</sup>

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Competențe profesionale/esențiale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definirea noțiunilor, conceptelor, teoriilor și principiilor fundamentale ale biocatalizei, inclusiv structura și funcția enzimelor, mecanismele de reacție și modelele cinetice utilizate în biotehnologie.</li> <li>• Aplicarea cunoștințelor de bază din chimie și biochimie pentru optimizarea proceselor biocatalitice, incluzând utilizarea enzimelor și microorganismelor în sinteza de compuși bioactivi.</li> <li>• Competențe în dezvoltarea și cercetarea de noi procese biocatalitice, cu aplicabilitate în industria farmaceutică, alimentară și cosmetică.</li> <li>• Competențe în monitorizarea și controlul proceselor biocatalitice pentru evaluarea activității enzimelor și a produșilor de reacție.</li> <li>• Capacitatea de a organiza și conduce experimente de cercetare în biocataliză la nivel de laborator, dezvoltând și optimizând noi procese bazate pe biocatalizatori enzimatici sau microbieni.</li> </ul> |
| Competențe transversale           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitatea de analiză critică a informațiilor</li> <li>• Executarea sarcinilor profesionale conform cerințelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit și cu îndrumare calificată</li> <li>• Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru și distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate</li> <li>• Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate în limba română și într-o limbă de circulație internațională, cu utilizarea metodelor moderne de informare și comunicare</li> </ul>  |

## 6.2. Rezultatele învățării

|            |  |
|------------|--|
| Cunoștințe | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Înțelegerea principiilor fundamentale ale biocatalizei, mecanismelor de reacție și modelelor cinetice enzimatic, metodelor biocatalitice aplicate la nivel de laborator și la nivel industrial.</li> <li>• Corelarea selectivității enzimatic (stereo-, regio-, chemoselectivitate) cu aplicațiile în sinteza de compuși bioactivi.</li> <li>• Cunoașterea metodelor de obținere, izolare și purificare a enzimelor, inclusiv tehnici precum cromatografia și ultrafiltrarea.</li> <li>• Aplicarea tehnicilor analitice pentru monitorizarea proceselor biocatalitice.</li> <li>• Cunoașterea metodelor de imobilizare a enzimelor și a strategiilor de optimizare a proceselor biocatalitice.</li> </ul> |
|------------|--|

<sup>1</sup> Se poate opta pentru competențe sau pentru rezultatele învățării, respectiv pentru ambele. În cazul în care se alege o singură variantă, se va șterge tabelul aferent celeilalte opțiuni, iar opțiunea păstrată va fi numerotată cu 6.



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI  
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM  
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT  
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY  
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin  
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11  
Cluj-Napoca, cod poștal 400028  
Tel.: 0264-59.38.33  
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro  
www.chem.ubbcluj.ro

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| <b>Aptitudini</b>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Studentul este capabil să selecteze enzimele și microorganismele adecvate pentru diferite aplicații industriale.</li> <li>Studentul poate monitoriza și controla și optimiza parametrii proceselor biocatalitice, asigurând randament optim și selectivitate enzimatică ridicată.</li> <li>Studentul este capabil să realizeze purificare și stabilizare a enzimelor pentru utilizare în reacții și procese industriale.</li> <li>Studentul este capabil să aplice strategii de imobilizare pentru îmbunătățirea stabilității și reutilizării enzimelor.</li> <li>Studentul poate evalua și interpreta date experimentale privind activitatea, selectivitatea și stabilitatea enzimelor utilizate în biocataliză.</li> </ul> |
| <b>Responsabilități și autonomie</b> | Studentul are capacitatea de a lucra independent pentru proiectarea și optimizarea unui proces biocatalitic, incluzând selecția enzimelor, stabilirea condițiilor optime de reacție, monitorizarea procesului și evaluarea produsului final.  |

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

|  |   |
|--|---|
| <b>7.1 Obiectivul general al disciplinei</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Familiarizarea studenților cu fundamentele teoretice și aplicative ale utilizării enzimelor și microorganismelor în procesele biotehnologice și industriale.</li> </ul>  |
| <b>7.2 Obiectivele specifice</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dobândirea cunoștințelor teoretice de bază în cataliza enzimatică, incluzând mecanismele de acțiune ale enzimelor, factori care influențează activitatea enzimatică și metode de optimizare a proceselor biocatalitice.</li> <li>Înțelegerea metodelor de obținere a compușilor enantiomeric puri, utilizând biocatalizatori pentru transformări selective.</li> <li>Dobândirea cunoștințelor privind etapele de izolare și purificare a biocatalizatorilor, incluzând metode precum precipitare, cromatografie, ultrafiltrare și imobilizare enzimatică.</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs   | Metode de predare                      | Observații  |
|--|--|---|
| 8.1.1. Introducere. Noțiunea de biocatalizator. Caracteristici. Avantaje și dezavantaje ale biocatalizatorilor | Prelegerea. Explicația<br>Conversația  | Suportul PPT al prezentării este disponibil în format pdf membrilor echipei Microsoft Teams |
| 8.1.2. Enzime. Clasificare enzime. Teorii de acțiune enzimatică.   | Prelegerea. Explicația<br>Conversația  |   |
| 8.1.3. Interacțiunea enzima-substrat. Metode de cataliza enzimatică.   | Prelegerea. Explicația<br>Conversația. |   |
| 8.1.4. Cinetica, termodinamica reacțiilor biocatalitice. Cinetica michaeliana. Linearizări.                    | Prelegerea; Explicația<br>Conversația  |   |
| 8.1.5. Chiralitate. Enantiomeri. Diasteromeri  | Prelegerea; Explicația<br>Conversația  |   |
| 8.1.6. Selectivitate enzimatică. Clasificare. Reacții  | Prelegerea; Explicația                 |   |



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI  
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM  
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT  
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY  
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin  
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11  
Cluj-Napoca, cod poștal 400028  
Tel.: 0264-59.38.33  
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro  
www.chem.ubbcluj.ro

|  |   |  |
|--|---|--|
| selective  | Conversația; Descrierea   |  |
| 8.1.7. Metode de determinarea a compoziției enantiomerice  | Prelegerea; Explicația<br>Conversația; Descrierea                         |  |
| 8.1.8. Metode de obtinere a compusilor enantiomeric puri.  | Prelegerea; Explicația<br>Conversația; Descrierea                         |  |
| 8.1.9. Sinteza asimetrică biocatalitică. Noțiuni și exemple  | Explicația; Conversația;<br>Descrierea;<br>Dezbaterea;                    |  |
| 8.1.10. Rezoluția cinetică enzimatică. Noțiuni și exemple  | Prelegerea; Explicația<br>Conversația; Descrierea                         |  |
| 8.1.11. Rezoluția cinetică dinamică enzimatică. Noțiuni și exemple   | Prelegerea; Explicația<br>Conversația; Descrierea<br>Dezbaterea;          |  |
| 8.1.12. Metode de obținerea a biocatalizatorilor   | Prelegerea; Explicația<br>Conversația; Descrierea                         |  |
| 8.1.13. Izolarea și purificarea biocatalizatorilor. Caracterizarea biocatalizatorilor.   | Prelegerea; Explicația<br>Conversația; Descrierea                         |  |
| 8.1.14 Enzime imobilizate Metode de imobilizare. Enzime recombinante   | Prelegerea; Explicația<br>Conversația; Descrierea                         |  |
| Bibliografie:  |   |  |
| 1. Irímie, F. D. Elemente de Biochimie, Erdely Hirado: Cluj Napoca, 1998;  |   |  |
| 2. Florin Irímie, Csaba Paizs, Monica Toșa, Biotransformări în sinteza organică. Aspecte fundamentale. Editura Napoca Star, Cluj-Napoca, 2006; |   |  |
| 3. Buchholz K., Kasch V., Bornscheuer U. Biocatalysts and Enzyme Technology, Wiley VCH, 2004,  |   |  |
| 4. Poppe, L., Novak, L. Selective Biocatalysis, VCH, Weinheim, 1992;   |   |  |
| 5. Liese, A., Seelbach, K., Wandrey, C. Industrial biotransformations, Wiley-VCH Verlag GmbH, Weinheim, 2001;                                  |   |  |
| 6. A. S. Bommarius, B. R. Riebel, Biocatalysis, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2004;  |   |  |
| 7. P. Grunwald, Biocatalysis: Biochemical fundamentals and applications, World Scientific Publishing Europe Ltd; 2 edition , 2017;             |   |  |
| 8. Podea. P., Suport de curs, 2025;  |   |  |
| 8.2 Seminar / laborator  | Metode de predare   | Observații   |
| 8.2.1. Protecția muncii, prezentarea lucrărilor, cerințe, mod de întocmire referate. Noțiuni introductive.                                     | Explicația; Conversația;<br>Descrierea;                                   | Orele de laborator se vor desfășura 4h la două săptămâni |
| 8.2.2. Obținerea prin reducere catalizată de <i>Saccharomyces Cerevisiae</i> a (S)-heteroariletanolilor. Seminar.                              | Experimentul; Explicația;<br>Conversația; Descrierea;<br>Problematizarea; |  |
| 8.2.3 Rezoluția cinetică a 1-heteroariletanolilor racemici catalizată de lipaze. Seminar.  | Experimentul; Explicația;<br>Conversația; Descrierea;<br>Problematizarea; |  |
| 8.2.4 Alcooliza racemitelor 1-heteroariletil acetatilor catalizată de lipaza Novozym 435. Seminar.   | Experimentul; Explicația;<br>Conversația; Descrierea;<br>Problematizarea; |  |
| 8.2.5 Studiul cinetic al reacției acidului cinamic cu amoniac catalizată de PAL. Seminar.  | Experimentul; Explicația;<br>Conversația; Descrierea;<br>Problematizarea; |  |



|  |  |  |
|--|--|--|
| 8.2.6. Imobilizarea enzimelor în gel de alginat. Imobilizarea unor enzime prin adsorbție pe celita, reticulare cu glutaraldehida. Seminar. | Experimentul;Explicația;<br>Conversația; Descrierea;<br>Problematizarea; |  |
| 8.2.7. Seminar. Evaluare   | Experimentul;Explicația;<br>Conversația; Descrierea;<br>Problematizarea; |  |
| Bibliografie<br>-Referate de laborator   |  |  |

**9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului**

- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina Biocataliză, studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.
- Conținuturile sunt corelate cu cerințele industriei farmaceutice și chimice.
- Colaborare cu profesioniști din domeniul biocatalizei și chimie sintetică.

**10. Evaluare**

| Tip activitate         | 10.1 Criterii de evaluare   | 10.2 Metode de evaluare   | 10.3 Pondere din nota finală |
|------------------------|---|---|------------------------------|
| 10.4 Curs              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs</li> <li>• Rezolvarea corectă a problemelor</li> </ul> | <p>Examen scris – accesul la examen este condiționat de susținerea colocviului de laborator și prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice</p> <p>Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen.</p> <p>Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB</p> | 80%                          |
| 10.5 Seminar/laborator | <p>Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la seminar/laborator</p> <p>Calitatea referatelor pregătite</p>                                      | <p>Referatele de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice – se predau în ultima săptămână de activitate didactică</p> <p>Colocviu laborator – test –se susține în</p>  | 20%                          |



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI  
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM  
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT  
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY  
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin  
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11  
Cluj-Napoca, cod poștal 400028  
Tel.: 0264-59.38.33  
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro  
www.chem.ubbcluj.ro

|   |                                      |  |  |
|---|--------------------------------------|--|--|
|   | Activitatea desfășurată în laborator | ultima săptămână de activitate didactică |  |
| 10.6 Standard minim de performanță  |                                      |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Nota 5 (cinci) atât la colocviul de laborator cât și la examen conform baremului.</li></ul> |                                      |  |  |

#### 11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)<sup>2</sup>

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

Data completării:  
01.04.2025

Semnătura titularului de curs

Lect. dr. Paula Podea

Semnătura titularului de seminar

Lect. dr. Paula Podea

Data avizării în departament:  
15.04.2025

Semnătura directorului de departament

Habil Prof. dr. Ing. Monica Ioana Toșa

<sup>2</sup> Păstrați doar etichetele care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivesc disciplinei și ștergeți-le pe celelalte, inclusiv eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă - dacă nu se aplică. Dacă nicio etichetă nu descrie disciplina, ștergeți-le pe toate și scrieți "Nu se aplică".