

## FIȘA DISCIPLINEI

### *Metabolismul medicamentelor și analiza metaboliților*

Anul universitar 2026-2027

#### 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	Chimie
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Chimie biologică pentru științele vieții și științe medicale
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

#### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Metabolismul medicamentelor si analiza metaboliților			Codul disciplinei	CMR6103
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. Dr. László-Csaba Bencze / Lect. Dr. Tóth Róbert				
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. Dr. László-Csaba Bencze / Lect. Dr. Tóth Róbert				
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Opțional		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	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar	28
<b>Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>					<b>ore</b>
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					19
Tutoriat (consiliere profesională)					4
Examinări					6
Alte activități					0
<b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>				<b>69</b>	
<b>3.8. Total ore pe semestru</b>				<b>125</b>	
<b>3.9. Numărul de credite</b>				<b>5</b>	

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

4.1. de curriculum	Cunoștințe de bază din cursurile de licență
4.2. de competențe	Abilități kinestezice-motorii minime

#### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Întârzierile la ore nu vor fi acceptate. Elevii nu vor folosi telefoanele mobile în timpul orelor.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	• Responsabilitățile studenților pentru curs și laborator: a) Să efectueze cercetări periodice utilizând sursele disponibile, inclusiv biblioteci specializate, baze de date electronice internaționale și materiale furnizate de instructorul cursului. b) Să înțeleagă obiectivele, metodele, echipamentele, instrumentele și etapele implicate în experimentele de laborator pe care le vor efectua. c) Să respecte reglementările de securitate a muncii și ghidurile de comportament stabilite de instituție/facultate.

	d) Să finalizeze teme, studii de caz și rapoarte și să le prezinte după cum este necesar. • Studenții vor avea acces la materiale scrise de curs și de laborator, precum și la alte resurse științifice (articole, studii, cărți). • Participarea la cel puțin 80% din activitățile de laborator este o condiție prealabilă pentru susținerea examenului.
--	---

#### 6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)<sup>1</sup>

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP1	Formularea soluțiilor de rezolvare a problemelor complexe ale biochimiei și utilizării chimiei în sistemele biologice pe baza cunoașterii și aplicării conceptelor, metodelor avansate din domeniul biochimiei, geneticii, biologiei moleculare și al bioinformaticii.
CP2	Descrierea și utilizarea tehnicilor bioanalitice avansate folosite pentru identificarea/explicarea interacțiunilor specifice din sistemele biologice.
CP3	Dezvoltarea rațională a medicamentelor cu țintă moleculară definită, metabolismul și analiza metaboliților acestora.
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT2	Familiarizarea cu noi strategii de cercetare științifică: studiul sistematic al literaturii de specialitate, proiectarea și realizarea experimentelor, efectuarea analizelor și corelarea rezultatelor.
CT3	Conceperea, planificarea și desfășurarea unui proiect propriu de cercetare științifică multidisciplinar, prin integrarea cunoștințelor din diferitele discipline.

#### 6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)<sup>2</sup>

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	Abilități academice specifice (Specific academic skills)
CP1, CP2, CP6	4. Cunoașterea tehnicilor bioanalitice avansate pentru explicarea interacțiunilor specifice din sistemele biologice.	4. Utilizarea creativă a cunoștințelor asupra tehnicilor bioanalitice pentru analiza structurală și funcțională a biomacromoleculelor.
CP3, CP6	6. Studentul/absolventul cunoaște principiile de bază ale unui (bio)proces, etapele dezvoltării unei tehnologii și metodele de separare ale produselor utile.	6. Studentul/absolventul propune tehnologii de obținere a unor produse utile, inclusiv etapele de separare și purificare ale acestora.

#### 7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
1. Înțelegere cuprinzătoare a metabolismului medicamentelor — acoperind reacțiile de biotransformare de Faza I și Faza II, enzimele implicate (citocromi P450, transferaze, oxidoreductaze) și implicațiile lor farmacocinetice și farmacodinamice.
2. Cunoașterea metodelor bioanalitice și computaționale avansate utilizate în identificarea metaboliților, inclusiv tehnici LC-MS, sisteme model in vitro/in vivo și analiza interacțiunii proteină-ligand prin intermediul bazelor de date structurale (PDB, EXPASY) și instrumentelor de vizualizare (PyMOL).
Abilități academice specifice (Specific academic skills)

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> 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.

1. Capacitatea de a caracteriza activitatea enzimatică relevantă pentru metabolismul medicamentelor, de a aplica baze de date genomice/proteomice pentru analiza secvențială și structurală și de a utiliza metode bazate pe LC-MS pentru urmărirea și identificarea metaboliților.
2. Capacitatea de a integra datele privind metabolismul medicamentelor în contextul mai larg al proiectării și dezvoltării raționale a medicamentelor, inclusiv evaluarea și interpretarea critică a rezultatelor experimentale *in vitro* și *in vivo*.

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații <sup>3</sup>
1. 8.1.1. Introducere, definiție medicamente, clasificare, proprietăți de bază, etapele de dezvoltare a medicamentelor.	Prelegerea, explicația, conversația, exemplificarea, dezbateră.	2 ore/curs
2. 8.1.2. Efectul farmacodinamic și farmacocinetic al medicamentelor asupra organismului uman (noțiuni de bază)	Prelegerea, explicația, conversația, exemplificarea, dezbateră.	2 ore/curs
3. 8.1.3. Etapa I de metabolism a medicamentelor - reacții de hidroliză mediată de esteraze, paraoxonaze și epoxid hidrolaze	Prelegerea, explicația, conversația, exemplificarea, dezbateră.	2 ore/curs
4. 8.1.4. Etapa I de metabolism a medicamentelor - Etapa I de metabolism a xenobioticelor - reacții de reducere, reacții de dehalogenare, reacții de oxidare mediate de Mo-hidroxilaze și amina-oxidaze.	Prelegerea, explicația, conversația, exemplificarea, dezbateră.	2 ore/curs
5. 8.1.5. Etapa I de metabolism a medicamentelor - reacții de oxidare mediate de flavin monooxigenaze și citocromii P450	Prelegerea, explicația, conversația, exemplificarea, dezbateră.	2 ore/curs
6. 8.1.6. Mecanismul, structura, domeniul de substrat al citocromilor P450.	Prelegerea, explicația, conversația, exemplificarea, dezbateră.	2 ore/curs
7. 8.1.7. Etapa I de metabolism a medicamentelor - biotransformări mediate de alcool și aldehida dehidrogenaze.	Prelegerea, explicația, conversația, exemplificarea, dezbateră.	2 ore/curs
8. 8.1.8. Etapa II de metabolism a medicamentelor - reacții mediate de UDP-glucuronil transferaze	Prelegerea, explicația, conversația, exemplificarea, dezbateră.	2 ore/curs
9. 8.1.9. Etapa II de metabolism a medicamentelor - reacții mediate de GST-transferaze, sulfotransferaze, N-acetil-transferaze, metiltransferaze, conjugări cu aminoacizi	Prelegerea, explicația, conversația, exemplificarea, dezbateră.	2 ore/curs
10. 8.1.10. Metode și tehnici folosite în studiul metabolismului medicamentelor 1. Sisteme model pentru teste <i>in vitro</i> și <i>in vivo</i> .	Prelegerea, explicația, conversația, exemplificarea, dezbateră.	2 ore/curs
11. 8.1.11. - 8.1.13. Metode și tehnici folosite în studiul metabolismului medicamentelor 2. Tehnici de LC-MS folosite pentru identificare/urmărire metaboliți.	Prelegerea, explicația, conversația, exemplificarea, dezbateră.	2*3 ore/curs
12. 8.1.12. Studiu de caz: Integrarea metabolismului medicamentelor, în procesul de dezvoltare al acestora.	Prelegerea, explicația, conversația, exemplificarea, dezbateră.	2 ore/curs
Bibliografie 1. Pavel Anzenbacher and Ulrich M. Zanger, Metabolism of Drugs and Other Xenobiotics, Wiley-VCH, <b>2012</b> 2. Casarett and Doull's Toxicology: The Basic Science of Poisons (5th Edition, <b>1996</b> ), Chapter 6: Biotransformation of Xenobiotics, by Andrew Parkinson 3. Walter A. Korfmacher, Using Mass Spectrometry for Drug Metabolism Studies, CRC Press, <b>2010</b> 4. Suport de curs.		
8.2 Seminar	Metode de predare - învățare	Observații

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

1. 8.2.1.-8.2.3. Caracterizarea activității enzimatic - particularizare pentru enzimele implicate în metabolismul medicamentelor	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea.	Se vor efectua 6 seminarii (a câte 4 ore fiecare)
2. 8.2.4.-8.2.6. Baze de date de genomică și proteomică: identificare de secvențe de nucleotide/aminoacizi, alinieri de secvențe.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea.	
3. 8.2.7.-8.2.10. Baza de date PDB. Vizualizarea interacțiunii proteină-ligand prin programul PYMOL - particularizare pentru enzimele implicate în metabolismul medicamentelor	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea.	
4. 8.2.11.-8.2.14. Metode de analiză aplicate în metabolismului medicamentelor. Studii in vitro și in vivo, metode LC-MS pentru urmărirea metaboliților.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea.	
Bibliografie		
1. Pavel Anzenbacher and Ulrich M. Zanger, Metabolism of Drugs and Other Xenobiotics, Wiley-VCH, <b>2012</b>		
2. Casarett and Doull's Toxicology: The Basic Science of Poisons (5th Edition, <b>1996</b> ), Chapter 6: Biotransformation of Xenobiotics, by Andrew Parkinson		
3. Walter A. Korfmacher, Using Mass Spectrometry for Drug Metabolism Studies, CRC Press, <b>2010</b>		
4. Suport de curs.		

## 9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare <sup>4</sup>	9.2 Metode de evaluare <sup>5</sup>	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Corectitudinea răspunsurilor- însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs  Rezolvarea corectă a problemelor	Examen scris – accesul la examen este condiționat de susținerea colocviului de seminar/laborator și prezentarea referatelor de seminar/laborator corespunzătoare tuturor seminariilor/lucrărilor practice  Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen.  Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB	70%
9.5 Seminar	Corectitudinea răspunsurilor- însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la laborator Activitatea desfășurată în cadrul ședințelor de seminar/laborator	Activitatea de laborator, seminar	30 %
9.6 Standard minim de promovare			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nota 5 (cinci) atât la colocviul de seminar/laborator cât și la examen conform baremului.</li> <li>Cunoașterea noțiunilor introductive; capacitatea de identificare a nutrienților prezenți în mod tipic într-un aliment sau regim alimentar dat; capacitatea de analiză a căilor de metabolizare a nutrienților respectivi, și a modalităților de reglare ale acelor căi.</li> </ul>			

<sup>4</sup> 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.

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

# 10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)<sup>6</sup>

								
Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă								
1 FĂRA SĂRĂCIE	2 FOAMETE „ZERO”	3 SĂNĂTATE ȘI BUNĂSTĂRE	4 EDUCATIE DE CALITATE	5 EGALITATE DE GEN	6 APĂ CURATĂ ȘI SANITATIE	7 ENERGIE CURATĂ ȘI LA PREȚURI ACCESIBILE	8 MUNCĂ DECENTĂ ȘI CREȘTERE ECONOMICĂ	9 INDUSTRIE, INOVAȚIE ȘI INFRASTRUCTURĂ
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
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
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Data completării:  
20.04.2026

Semnătura titularului de curs  
Conf. Dr. László Csaba Bencze

Semnătura titularului de seminar  
Lect. Dr. Tóth Róbert

Data avizării în departament:  
24.04.2026

Semnătura directorului de departament  
Prof. Dr. Ing. Monica Ioana TOȘA

<sup>6</sup> 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”.