

FIȘA DISCIPLINEI

Medicină moleculară și celulară prin tehnici de imagistică

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 Inginerie Chimică
1.4. Domeniul de studii	Chimie
1.5. Ciclu de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Chimie Clinică / Master
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Medicină moleculară și celulară prin tehnici de imagistică			Codul disciplinei	CMR6216
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Habil. Alexandru Lupan				
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. Dr. Habil. Alexandru Lupan				
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	Evaluare pe parcurs
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 /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					20
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutoriat (consiliere profesională)					4
Examinări					2
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	Nu este cazul
4.2. de competențe	Nu este cazul

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Studentii se vor prezenta la curs cu telefoanele închise Studentii vor fi punctuali la programul de curs, nu se acceptă întârzieri
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Studentii se vor prezenta la seminar cu telefoanele închise. Studentii se prezintă la ședințele de seminar având asupra lor conspectul și bibliografia tematicii abordate.

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

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP3	Utilizează echipamente de laborator, software-uri pentru sisteme de date și instrumente informatice
CP2	Aplică metode și tehnici științifice pentru investigarea fenomenelor, dobândind noi cunoștințe sau corectând și integrând cunoștințele anterioare
CP5	Aplica principiile eticii și integrității științifice în activitățile de cercetare
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT1	Gândește creativ și inovativ
CT2	Demonstrează disponibilitatea de a învăța

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	1. Cunoaște conceptele, metodele și teoriile avansate pentru dezvoltarea de abordări teoretice și practice în activitatea de cercetare și de selectare a celor mai adecvate metode și echipamente utilizate la analizele clinice.	1. Utilizează concepte, metode și teoriile avansate pentru dezvoltarea de abordări teoretice și practice în activitatea de cercetare și de selectare a celor mai adecvate metode și echipamente utilizate la analizele clinice.
CP2, CP3	2. Cunoaște și gestionează metodele avansate de analiză și caracterizare, echipamentele utilizate pentru analiza probelor criminalistice și procedurile de control al substanțelor periculoase pentru sănătate.	2. Aplică metode și tehnici moderne de analiză și caracterizare, folosește echipamentele specifice și utilizează procedurile de control al substanțelor periculoase pentru sănătate.

7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
1. Cunoașterea noțiunilor de bază din domeniul tehnicilor de microscopie moderne (TEM, SEM, AFM).
2. Capacitatea de a selecta și să utilizeze metodele adecvate pentru investigarea probelor biologice prin intermediul tehnicilor de microscopie.
3. Cunoașterea și utilizarea practică a softurilor specifice pentru investigarea unor probe biologice.
Abilități academice specifice (Specific academic skills)
1. Studentul cunoaște noțiunile de bază din domeniul tehnicilor de microscopie moderne.
2. Studentul este capabil să selecteze și să utilizeze metodele adecvate pentru investigarea probelor biologice prin intermediul tehnicilor de microscopie.
3. Studentul are capacitatea de a utiliza softuri specifice pentru investigarea unor probe biologice.

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.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații ³
8.1.1. Biomedicina: noțiuni generale. Biomedicina - medicina teoretică; relații cu biochimia histologia, genetica, patologia, ingineria biomedicală.	Prelegerea Explicația Conversația Demonstrația	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.2. Medicina celulară și relația cu științele medicale. Medicina celulară: interacțiuni celulare, semnale celulare, deteriorari și restabiliri ale celulelor, terapii celulare.	Prelegerea Explicația Conversația Demonstrația	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.3-4. Membrana celulară. Structura lipidică și proteinică a membranei celulare, citoschelet, Transportul speciilor prin membrane.	Prelegerea Explicația Conversația Demonstrația	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.5. Metode optice de studiu în biologia celulară. Pregătirea țesuturilor pentru examinarea microscopică, metode de colorare a țesuturilor, microscopia optică.	Prelegerea Explicația Conversația Demonstrația	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.6. Tehnici moderne de studiu în biologia celulară. Pregătirea suporturilor și probelor pentru microscopul electronic, microscopia electronica (SEM, TEM): principii, mod de operare, procesarea datelor.	Prelegerea Explicația Conversația Demonstrația	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.7. Microscopia de baleiaj cu efect tunel (STM), Microscopia de forță atomică (AFM): principii de funcționare, pregătirea probelor, cantilevere, moduri de operare. Testarea cunoștințelor.	Prelegerea Explicația Conversația Demonstrația	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.8. Procesarea și interpretarea imaginilor AFM. Prelucrarea imaginilor, defecte, imagini topografice bi- și tri-dimensionale, imagini de fază, secțiuni transversale, stabilirea dimensiunilor particulelor.	Prelegerea Explicația Conversația Demonstrația	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.9. Microscopia fluorescentă cu super-rezoluție. Principii de funcționare. Flouorofori și modul lor de acțiune. Vizualizarea celulelor și a organelor celulare.	Prelegerea Explicația Conversația Demonstrația	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.10. Procedee moderne de vizualizare a membranei celulare. Acțiunea compușilor chimici asupra membranelor și pereților celulari.	Prelegerea Explicația Conversația Demonstrația	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.11-12. Acțiunea medicamentelor asupra celulelor; bazele moleculare. Vizualizarea influenței medicamentelor asupra celulelor.	Prelegerea Explicația Conversația Demonstrația	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.13-14 Bazele moleculare ale anesteziei; vizualizarea prin tehnici de imagistică a modificărilor membranei celulare sub acțiunea medicamentelor. Testarea cunoștințelor.	Prelegerea Explicația Conversația Demonstrația	Fond de timp alocat = 2 ore
Bibliografie		

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

1. Ray F. Egerton, <i>Physical principles of electron microscopy</i> , Springer, 2005 2. V.J. Morris, A.P. Gunning, A.R. Kirby, <i>Atomic Force Microscopy for Biologists</i> , Imperial College Press 2004 3. H.Fuchs, B.Bushan (Eds), <i>Biosystems - investigated by Scanning Probe Microscopy</i> , Springer, 2009 4. C. J. Chen, <i>Introduction to Scanning Tunneling Microscopy</i> , 2nd Edition, Oxford University Press, 2008 5. Suport de curs (fisier powerpoint si fisier word cu materiale specifice furnizate fiecarui masterand). 6. Articole recente din literatura de specialitate		
8.2 Laborator	Metode de predare - învățare	Observații
8.2.1. Protecția muncii, prezentarea lucrărilor, cerințe, mod de întocmire referate. Prepararea de probe de țesuturi pentru vizualizare la microscop.	Explicația Conversația Problematizarea Exercitiul	Fond de timp alocat = 4 ore
8.2.2. Vizitarea centrului de microscopie electronică al UBB. Vizualizarea de probe biologice, celule, țesuturi prin microscopie optică și microscopie TEM.	Explicația Conversația Problematizarea Exercitiul	Fond de timp alocat = 4 ore
8.2.3. Vizitarea laboratorului de biomateriale din cadrul UBB. Vizualizarea de probe cu ajutorul microscopului SEM.	Explicația Conversația Problematizarea Exercitiul	Fond de timp alocat = 4 ore
8.2.4. Studii de caz de recunoaștere moleculară vizualizate prin intermediul unor programe specifice precum Pymol.	Explicația Conversația Problematizarea Exercitiul	Fond de timp alocat = 4 ore
8.2.5. Microscopia de forță atomică: vizita la laboratorul AFM/STM; prezentarea aparatului a componentelor si demonstrarea practica a diverselor moduri de operare.	Explicația Conversația Problematizarea Exercitiul	Fond de timp alocat = 4 ore
8.2.6. Prezentarea de programe specifice pentru vizualizarea structurilor cu aplicații în chimie și biochimie.	Explicația Conversația Problematizarea Exercitiul	Fond de timp alocat = 4 ore
8.2.7. Studii de caz. Aplicatii ale tehnicilor de imagistică în vizualizarea biomoleculelor, celulelor. Căutare articole în literatura de specialitate. Fiecărui student i se va atribui o tematică și va realiza o prezentare powerpoint de 10 minute.	Explicația Conversația Problematizarea Exercitiul	Fond de timp alocat = 4 ore
Bibliografie 1. Ray F. Egerton, <i>Physical principles of electron microscopy</i> , Springer, 2005 2. Peter Eaton, Paul West, <i>Atomic Force Microscopy</i> , Oxford University Press, 2010 3. C. J. Chen, <i>Introduction to Scanning Tunneling Microscopy</i> , 2nd Edition, Oxford University Press, 2008		

9. Evaluare



















Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ⁴	9.2 Metode de evaluare ⁵	9.3 Pondere din nota finală
----------------	---------------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------

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.

9.4 Curs	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la curs	Verificare pe parcurs 1: examen scris - testarea cunoștințelor acumulate la curs, conform reglementărilor în vigoare. Accesul la verificare este condiționat de prezentarea aplicațiilor corespunzătoare. Intenția de fraudă se pedepsește cu eliminarea de la test. Frauda se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB	40%
		Verificare pe parcurs 2: examen scris - testarea cunoștințelor acumulate la curs, conform reglementărilor în vigoare. Accesul la verificare este condiționat de prezentarea aplicațiilor corespunzătoare. Intenția de fraudă se pedepsește cu eliminarea de la test. Frauda se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB	40%
9.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la seminar/laborator; Calitatea referatelor pregătite	Prezentare orală cu suport powerpoint pe o tema la alegere, relevantă pentru tematica cursului, prezentare bazată pe studierea unor articole de specialitate.	20%
9.6 Standard minim de promovare			
<ul style="list-style-type: none"> Nota 5 (cinci) atât la activitatea de seminar/laborator, cât și la colocviul scris. Prezentarea referatului bibliografic/studiului de caz. 			

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

	<input type="radio"/>	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă						
								
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	X
								Nu se aplică nici o etichetă
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

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”.

Data completării:

08.04.2026

Semnătura titularului de curs

Conf. dr. habil Alexandru Lupan

Semnătura titularului de seminar

Conf. dr. habil Alexandru Lupan

Data avizării în departament:

22.04.2026

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. ing. habil. Graziella Liana Turdean