

FIȘA DISCIPLINEI

Aplicațiile biomedicale a microscopiei și imagistică medicală/ Biomedical applications of microscopy and medical imaging

Anul universitar 2025/2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai
1.2. Facultatea	Biologie și Geologie
1.3. Departamentul	Biologie și Ecologie al Liniei Maghiare
1.4. Domeniul de studii	Biologie / Fizică
1.5. Ciclu de studii	Masterat
1.6. Programul de studii / Calificarea	Biologie medicală/Master în biologie medicală
1.7. Forma de învățământ	de zi

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Aplicațiile biomedicale a microscopiei și imagistică medicală/ Biomedical applications of microscopy and medical imaging				Codul disciplinei	BMR6302
2.2. Titularul activităților de curs			Prof. Dr. Zoltán Bálint				
2.3. Titularul activităților de seminar/laborator			Prof. Dr. Zoltán Bálint				
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	4	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	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	48	din care: 3.5. curs	24	3.6 seminar/laborator	24
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					24
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					12
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					16
Tutoriat (consiliere profesională)					4
Examinări					4
Alte activități					-
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				60	
3.8. Total ore pe semestru				108	
3.9. Numărul de credite				6	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	• Stăpânirea noțiunilor fundamentale de specialitate dobândite la cursul de optică și biologie moleculară medicală
4.2. de competențe	• Cunoștințe de geometrie și analiză matematică

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	sală de curs dotată cu tablă, calculator și videoproiector
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	laborator dotat corespunzător pentru experimente de microscopie: microscopae specializate, aparatură pentru achiziționarea imaginilor digitale,

6. Competențele specifice acumulate¹

Competențe profesionale/esențiale	C1. Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat. Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale științelor medicale aplicate. C2. Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date. Utilizarea sistemelor informatice de prelucrare și gestiune a datelor. C3. Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse, folosind metode numerice și statistice. Asigurarea de activități suport pentru cercetare. C4. Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator. Utilizarea aparaturii standard de laborator de cercetare sau industriale pentru efectuarea de experimente de cercetare. C5. Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul fizicii și biologiei. Utilizarea pentru activități de producție, expertiză și monitorizare a fundamentelor microscopiei, a metodelor și instrumentelor specifice. C6. Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii, biologiei și medicinei. Coordonarea de structuri organizaționale având ca obiect de activitate proiectarea, fabricarea sau întreținerea de echipamente specifice.
Competențe transversale	CT1. Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată. Aplicarea, în contextul respectării legislației, a drepturilor de proprietate intelectuală (inclusiv transfer tehnologic), a metodologiei de certificare a produselor, a principiilor, normelor și valorilor codului de etică profesională în cadrul propriei strategii de muncă riguroasă, eficientă și responsabilă. CT2. Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice. Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei. CT3. Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională. Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea de cunoștințe teoretice și practice pentru înțelegerea corectă a noțiunilor, conceptelor și legilor microscopiei și imagisticii medicale.
7.2 Obiectivele specifice	Cunoașterea și familiarizarea cu echipamente microscopice și imagistice, care se utilizează în investigații și analize biomedicale.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Recapitulare noțiuni de optică, imagistică, istoria microscopelor, tipuri de microscopie optice.	Expunere orală însoțită de demonstrații, proiecții și experimente demonstrative	2 ore
2. Fluorescență și microscopul de fluorescență în aplicații biomedicale.		2 ore
3. Aplicațiile biomedicale a microscopiei de scanare laser confocală.		2 ore
4. Aplicațiile biomedicale a microscopiei cu fluorescență avansată (microscopie cu 2 fotoni, STED).		2 ore
5. Achiziții tomografice – bazele imagisticii medicale. Aparatul CT. Unități Hounsfield.		2 ore
6. Aparat CT cu două surse. Utilizarea izotopilor radioactivi în biologie și medicină.		2 ore
7. Metode hibrid de diagnostic biomedical: PET-CT, SPECT-CT. Fuziunea imaginilor. Doză. Imagistică în radioterapie.		2 ore

8. Noțiuni introductive despre imagistică medicală bazat pe IRM. Structura aparatului, detectori. Magnetizarea transversală și longitudinală. Generarea impulsului de radiofrecvență. Transformata Fourier și influența gradientului câmpului magnetic. Rezoluție spațială la IRMN		2 ore
9. Noțiuni introductive despre imagistică medicală specifică I: selecție felii, setarea parametrilor optime, protocoale de achiziție statice.		2 ore
10. Noțiuni introductive despre imagistică medicală specifică II: protocoale de achiziție dinamice, investigații cardiace, spectroscopie localizată.		2 ore
11. Achiziționarea imaginilor digitale cu aparatura medicală. CT și IRMN în contextul clinic.		2 ore
12. Senzori, detectori și prelucrarea imaginilor digitale.		2 ore
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
1. Norme de securitate și protecție în laborator. Structura unui laborator de microscopie. Tehnici practicate și pregătirea probelor biomedicale.	Activ-participativă (proiectarea și executia montajului experimental, discutarea datelor și corelarea rezultatelor experimentale cu cele teoretice)	2+2 ore
2. Utilizarea microscopului optic în biologie: Reglare obiectiv, ocular, condensor, diafragma iris, diafragma de câmp, iluminarea Kohler, iluminator de fluorescență, filtre. Efectuarea de observații și măsurători în transmisie, câmp întunecat și fluorescență pe materiale si preparate biologice.		2+2 ore
3. Utilizarea microscopiei de forță atomică pentru probe biomedicale.		2+2 ore
4. Aparatul IRMN. Structura, software, interfață operator-scanner, obținerea imaginii.		2+2 ore
5. Achiziția imaginilor biomedicale. Influența parametrilor asupra imaginii. Stocarea imaginilor.		2+2 ore
6. Protocoale de achiziție pentru diferite țesuturi. Agenți de contrast. Prelucrarea imaginilor biomedicale.		2+2 ore
Bibliografie		
1. www.microscopyu.com		
2. http://zeiss-campus.magnet.fsu.edu/tutorials/		
3. http://www.olympusmicro.com/primer/techniques/confocal/confocaljava.html		
4. Handbook of Biological Confocal Microscopy – James B. Pawley, ISBN 10:0-387-25921-X		
5. Microscope - Basics and Beyond – Mortimer Abramowitz 2003, Olympus		
6. https://www.ncbionetwork.org/iet/microscope/		
7. https://myscope.training/		

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

La absolvirea cursului studentul va deține deprinderi și abilități de lucru într-un laborator de microscopie și va fi capabil să utilizeze microscopie și / sau să desfășoare activități de predare a disciplinei microscopie sau înrudite cu microscopia în învățământul preuniversitar liceal sau profesional tehnic.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Modul de prezentare a unei teme și capacitatea de a face conexiuni între teme. Capacitatea de înțelegere a fenomenelor microscopice și de imagistică medicală.	Examen final (40%) Verificări scrise pe parcurs (40%)	80%

10.5 Seminar/laborator	Pregătirea și efectuarea lucrării. Conținutul și modul de redactare a lucrărilor. Prezentarea rezultatelor.	Observarea modului de lucru. Notarea activității. Colocviu	20%
10.6 Standard minim de performanță			
1. cunoașterea și folosirea corectă a noțiunilor, principiilor și legilor microscopiei și imagisticii medicale; 2. obținerea minim nota 5 la evaluare; 3. efectuarea lucrărilor de laborator în procent de cel puțin 75% cu prelucrarea corectă a datelor.			

11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)²

								
---	---	---	--	--	--	--	--	--

Data completării:
13.01.2025

Semnătura titularului de curs

Prof. Dr. Zoltán Bálint

Semnătura titularului de seminar

Prof. Dr. Zoltán Bálint

Data avizării în departament:

...

Semnătura directorului de departament
