

FIȘA DISCIPLINEI

Metode și tehnici moderne de analiză microscopică

Modern Techniques and Methods of Microscopic Analysis

Anul universitar 2025/2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai
1.2. Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3. Departamentul	Departamentul de Fizică Biomoleculară
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licența
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică
1.7. Forma de învățământ	de zi

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Metode și tehnici moderne de analiză microscopică / Modern Techniques and Methods of Microscopic Analysis			Codul disciplinei	FLR5707		
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Zoltán Bálint						
2.3. Titularul activităților de seminar	Prof. Dr. Zoltán Bálint/ drd. Filip Orzan						
2.4. Anul de studiu	IV	2.5. Semestrul	VII	2.6. Tipul de evaluare	E	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
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					26
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)					4
Examinări					4
Alte activități					
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				70	
3.8. Total ore pe semestru				126	
3.9. Numărul de credite				4	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Stăpânirea noțiunilor fundamentale de specialitate dobândite la cursul de optică și la cursul de aplicații tehnologice a laserilor
4.2. de competențe	Cunoștințe de geometrie, algebră 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	sală de curs dotată cu tablă, calculator și videoproiector laborator dotat corespunzător pentru experimente de microscopie: microscopie specializate,

6. Competențele specifice acumulate¹

Competențe profesionale/esențiale	<p>C1. Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat. Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale științelor ingineresti aplicate.</p> <p>C2. Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date. Utilizarea sistemelor informatice de prelucrare și gestiune a datelor.</p> <p>C3. Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse, folosind metode numerice și statistice. Asigurarea de activități suport pentru cercetare.</p> <p>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 aparatului standard de laborator de cercetare sau industriale pentru efectuarea de experimente de cercetare.</p> <p>C5. Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul Fizicii. Utilizarea pentru activități de producție, expertiză și monitorizare a fundamentelor fizicii tehnologice, a metodelor și instrumentelor specifice.</p> <p>C6. Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii. Coordonarea de structuri organizaționale având ca obiect de activitate proiectarea, fabricarea sau întreținerea de echipamente specifice.</p>
Competențe transversale	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>

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.
7.2 Obiectivele specifice	Cunoașterea și familiarizarea cu echipamente microscopice, care se utilizează în investigații și analize biomedicale respectiv tehnice.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Recapitulare noțiuni de optică, imagistică	Expunere orală însoțită de demonstrații, proiecții și experimente demonstrative	2 ore
2. Istoria microscopelor, tipuri de microscopie optice		2 ore
3. Fluorescență și microscopul cu fluorescență		2 ore
4. Microscopie de scanare laser confocală		2 ore
5. Aplicațiile avansate a microscopiei confocale		2 ore
6. Microscopie cu fluorescență avansată I (2 fotoni, STED)		2 ore
7. Microscopie cu fluorescență avansată II (STORM)		2 ore
8. Microscopie electronică de transmisie și de baleiaj		2 ore
9. Microscopie cu sondă locală I (STM)		2 ore
10. Microscopie cu sondă locală II (AFM, SNOM)		2 ore

¹ 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.

11. Nanomanipulare cu microscop		2 ore
12. Microscopie hiperspectrală		2 ore
13 Prelucrarea imaginilor microscopice I		2 ore
14. Prelucrarea imaginilor microscopice II		2 ore
Bibliografie		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
S1. Discuții, clarificări, rezolvări de probleme legate de microscopie optică	Discuții, prezentări, rezolvări de probleme	2 ore
S2. Prezentarea unui subiect specific pe tema microscopie optică, rezolvare problemă, discuții, clarificări.		2 ore
S3. Prezentarea unui subiect specific pe tema microscopie cu fluorescență, discuții, clarificări.		2 ore
S4. Prezentarea unui subiect specific pe tema microscopie electronică, discuții, clarificări.		2 ore
S5. Prezentarea unui subiect specific pe tema microscopie de sondă locală, discuții.		2 ore
S6. Rezolvare problemă prelucrarea imaginilor microscopice.		2 ore
S7. Rezolvare problemă prelucrarea imaginilor microscopice.		2 ore
L0. Norme de securitate și protecție în laborator.	Activ-participativă (proiectarea și execuția montajului experimental, discutarea datelor și corelarea rezultatelor experimentale cu cele teoretice)	2 ore
L1. Utilizarea microscopului optic (I): Reglare obiectiv, ocular, condensor, diafragma iris, diafragma de câmp, iluminarea Kohler, iluminator de fluorescență, filtre.		2 ore
L2. Utilizarea microscopului optic (II): Dispozitiv Neubauer de numărat celule – analiza rezultatelor cu ajutorul unui software bazat pe algoritmi inteligenți (AI)		2 ore
L3. Utilizarea microscopului optic (III): Efectuarea de observații și măsuratori în transmisie, câmp întunecat, contrast interferențial (DIC) pe materiale și preparate în transmisie și fluorescență.		2 ore
L4. Utilizarea microscopiei de forță atomică. Utilizarea unui software bazat pe algoritmi inteligenți (AI) pentru analiza hărților 3D obținute.		2 ore
L5. Utilizarea microscopului de scanare laser confocală. Analize de imagini microscopice. Utilizarea microscopiei hiperspectrale.		2 ore
L6. Prelucrarea imaginilor digitale obținute cu microscop. Utilizarea unui software automat bazat pe algoritmi inteligenți (AI) pentru prelucrarea imaginilor. Compararea rezultatelor obținute cu metoda standard.	2 ore	
Bibliografie		
1. www.microscopyu.com – accesat la data de 05.02.2025		
2. http://zeiss-campus.magnet.fsu.edu/tutorials/ – accesat la data de 05.02.2025		
3. http://www.olympusmicro.com/primer/techniques/confocal/confocaljava.html – accesat la data de 05.02.2025		
4. Handbook of Biological Confocal Microscopy – James B. Pawley, 3rd Ed. 2007. ISBN 10:0-387-25921-X		
5. Microscope - Basics and Beyond – Mortimer Abramowitz 2003, Olympus		
6. https://www.ncbionetwork.org/iet/microscope/ – accesat la data de 05.02.2025		
7. https://myscope.training/legacy/tem/practice/virtualtem/basic.php – accesat la data de 05.02.2025		
8. https://phys.ubbcluj.ro/~zoltan.balint/t3.html - accesat la data de 05.02.2025		

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.	Examen final scris (80% total compus din 2 părți modul 1 și modul 2 - cu câte o pondere de 50%)	80%
10.5 Seminar/laborator	Participarea la activitatea de seminar, rezolvarea problemelor propuse.	Notarea activității din ora de seminar; notarea rezolvării problemelor propuse	10%
	Pregătirea și modul de efectuare a lucrării. Conținutul și modul de redactare a referatului.	Observarea modului de lucru. Notarea referatelor	10%
10.6 Standard minim de performanță			
1. cunoașterea și folosirea corectă a noțiunilor, principiilor și legilor microscopiei;			
2. efectuarea lucrărilor de laborator în procent de cel puțin 75% cu prelucrarea corectă a datelor;			
3. prezența la seminarii în procent de 75% și capacitatea de a rezolva probleme de dificultate medie.			

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



Data completării:
12.09.2025

Semnătura titularului de curs
Prof. Dr. Zoltán Bálint

Semnătura titularului de seminar
Prof. Dr. Zoltán Bálint

Data avizării în departament:
...

Semnătura directorului de departament
.....

² 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."