

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Fizică
1.3 Departamentul	Fizica Biomedicală, Teoretică și Spectroscopie Moleculară
1.4 Domeniul de studii	Fizică / Științe inginerești aplicate
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studiu	Fizică / Fizică informatică / Fizică medicală / Fizică tehnologică

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Aplicații interdisciplinare ale fizicii						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. Leontin David						
2.3 Titularul activităților de seminar							
2.4 Titularul activităților de laborator	Prof. dr. Leontin David						
2.5 Anul de studiu	II	2.6 Semestrul	III	2.7 Tipul de evaluare	C	2.8 Regimul disciplinei	C

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care:					
3.2 curs	2	3.3 seminar		3.4 laborator	1		
3.5 Total ore din planul de învățământ	42	Din care:					
3.6 curs	28	3.7 seminar		3.8 laborator	14		
Distribuția fondului de timp:							ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe							26
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren							26
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri							27
Tutoriat							3
Examinări							2
Alte activități:							–
3.9 Total ore studiu individual	84						
3.10 Total ore pe semestru	126						
3.11 Numărul de credite	5						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Cursuri de fizică generală
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> Noțiuni fundamentale interdisciplinare

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sala Curs, calculator și videoproiector, software adecvat
5.2 de desfășurare a seminarului	
5.3 de desfășurare a laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> Laborator adecvat, calculatoare, software adecvat Instrumente de măsură și instalații de laborator: balanță analitică, cuptoare de preparare probe, seringi microlitric și pipete automate pentru preparare etaloane aparatură pentru determinări structurale și determinări cantitative (cromatograf de gaze (GC) pentru separarea amestecurilor și analiza cantitativă, spectrometru de masă pentru identificarea unor structuri și cuplaj GC-MS)

	<ul style="list-style-type: none"> • Calculator pentru prelucrarea datelor rezultate în cadrul lucrărilor de laborator: tehnica de calcul, metode de validare utilizând softul Excel • Chimicale, reactivi, etaloane, probe de lucru
--	--

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<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. Efectuarea experimentelor de fizică, biofizică, fizică medicală și evaluarea rezultatelor pe baza modelelor teoretice. Asigurarea de activități și 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 de pachete software pentru analiza și prelucrarea datelor experimentale în vederea optimizării diagnosticului și tratamentului medical. Utilizarea aparaturii 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. Dezvoltarea și folosirea de aplicații informatice și instrumentație virtuală pentru rezolvarea diferitelor probleme de fizică. Interpretarea informațiilor cu caracter fizico-medical și transmiterea lor într-o formă coerentă și accesibilă. 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. Participarea în echipe interdisciplinare (medici, fizicieni, biologici, chimiști) pentru stabilirea diagnosticului și tratamentului adecvat. 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 pentru propria dezvoltare.</p>

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Asigurarea fundamentelor unei gândiri moderne într-un context interdisciplinar • Dobândirea de cunoștințe interdisciplinare noi necesare înțelegerii proceselor complexe
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Transfer de cunoștințe și înțelegerea fenomenelor complexe din fizică în domenii adiacente (chimie, biologie, medicina, geologie, mediu) • Dezvoltarea direcțiilor de interdisciplinaritate: chimie, biologie, geologie, medicină, mediu inconjurator; • Cursul urmarește să ofere studenților bazele teoretice și experimentale necesare producerii, utilizării tehnicilor și dispozitivelor optice și spectrale moderne în diverse aplicații interdisciplinare curente (opto-nano-bio-tehnologie).

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Analiza calitativă și cantitativă. Validarea metodelor de analiză cantitativă. Aspecte generale ale <i>îmbogățirii urmelor</i> .	se vor utiliza mijloace vizuale (înregistrări calculator)	2 ore
Metode de separare și analiză. Metode cromatografice. Spectrometria de masă. Spectrometria de masă organică, spectrometrie de masă de înaltă rezoluție. Tehnici de ionizare moderne (FAB, MALDI, ESI (ESI). Tipuri de analizori	se vor utiliza mijloace vizuale (înregistrări calculator)	2 ore
Tehnici cuplate ("hyphenated" techniques). (GC-MS, (LC-MS). Spectrometrie de masă tandem. Tehnici de calcul pentru analiza cantitativă, aplicații în diagnosticare	se vor utiliza mijloace vizuale (înregistrări calculator)	2 ore
Metode și tehnologii moderne în biologie și medicina. Metabolomica și proteomica. Prelevarea și prepararea probelor, instrumente de analiză, procesarea și interpretarea datelor	se vor utiliza mijloace vizuale (înregistrări calculator)	2 ore
Interacția radiației cu substanța și elemente de dozimetrie	prelegerea combinată, tabla și video-proiector	2 ore
Metode de datare prin fenomene nucleare naturale (metoda U-Pb)	prelegerea combinată, tabla și video-proiector	2 ore
Datarea prin metoda ^{14}C . Metoda ^{40}K - ^{40}Ar	prelegerea combinată, tabla și video-proiector	2 ore
Datarea prin termoluminiscentă	prelegerea combinată, tabla și video-proiector	2 ore
Spectroscopia optică în monitorizarea mediului inconjurator: metode	prelegerea combinată,	2 ore

de detectie a poluantilor organici din apa de mare.	tabla și video-proiector	
Spectroscopia optica in geologie si mineralogie: identificarea si caracterizarea unor minerale si geme;	prelegerea combinată, tabla și video-proiector	2 ore
Spectroscopia optica in medicina: Metode optice de diagnosticare.	prelegerea combinată, tabla și video-proiector	2 ore
Imagistica medicală prin rezonanță magnetică	prelegerea combinată, tabla și video-proiector	2 ore
Ultrasunetele si aplicațiile lor clinice	prelegerea combinată, tabla și video-proiector	2 ore
Tomoscintigrafia computerizată prin emisii monofotnice si de pozitroni (SPECT, PET)	prelegerea combinată, tabla și video-proiector	2 ore

Bibliografie

1. L. David, O. Cozar, C.Crstea, L. Gaina, *Identificarea structurii moleculare prin metode spectroscopice*, Ed Presa Univ. Clujeana, Cluj-Napoca, 2004.
2. J. T. Bushberg, J.A. Seibert, E.M. Leidholdt, J. M. Boone, *The Essential Physics of Medical Imaging*, second edition. Williams & Wilkins, 2001.
3. R. Avram, K. Horvath, A.Andras, H. J. Avram, *Eco-Doppler Vascular*, Ed. Hestia, Bucuresti 1998.
4. I. Codorean, *Imagistica Scintigrafica*, Ed. Militara, Bucuresti, 2001.
5. G. Andries, S. Cotul, Gh. Cobzac, R. Petrovici, D. Piciu, *Ghid de utilizare a tehnicilor scintigrafice*, Ed Medicala Universitara "Iuliu Hatieganu", Cluj-Napoca, 2006
6. Spectroscopia Raman si SERS cu aplicatii in biologie si medicina, T. Ilisecu, Simona Pinzaru, Ed. Casa Cartii de Stiinta, 2011.(Disponibila la Biblioteca Facultatii de Fizica si BCU-Cj
7. Surface Enhanced Raman Spectroscopy: Analytical, Biophysical and Life Science Applications, Wiley, 2011, Ed. S. Schluecker, Cap. 6. s. Pinzaru, I. Pavel, SERS and pharmaceuticals.(Disponibila ca Departament).
8. Raman Spectroscopy in Archaeology and Art History, Edwards, H G M; Chalmers, J M (Eds.), 2005, XXII, 508 p., ISBN: 978-0-85404-522-8
9. O. Cozar, Detectori de radiatii. Spectroscopie nucleara, pp. 11-54, Ed. Presa universitara clujeana, (2007)
10. Metode de datare prin fenomene nucleare naturale (metoda U-Pb)
11. G. Vasaru, C. Cosma, Geocronologie nucleara, pp. 7-35, Ed. Dacia, Cluj (1998)

8.2 Seminar	Metode de predare	Observații
Achiziția și prelucrarea computerizată a datelor în spectrometria de masă. Utilizarea trasorilor marcați izotopic.	prelegerea combinată, se vor utiliza tabla și mijloace vizuale, calcul in Excel	
Validarea metodelor de analiza cantitativa. Determinarea	prelegerea combinată,	

minerale si coloranți organici		
Interpretarea spectrelor de rezonanta magnetica	Aparatura laborator	1 ora

Bibliografie

1. M. Culea, Aplicatii in analiza de urme, biofizica si mediu ambiant, 2004, Ed. Risoprint Cluj-Napoca 164 pag, 973-656-710-9.
2. M. Culea si E. Culea, Metode fizice de analiză, 2004, Ed. Risoprint Cluj-Napoca
3. M. Culea, S. Gocan, Organophosphates, Handbook of water analysis Ed. Leo M.L.Nollet, Marcel Dekker Inc., 2000, p.571-608, ISBN 0-82478433-2
4. P. N. Campbell, A. D. Smith, Biochimie ilustrată, Traducere în limba română, 2004, Ed. Academiei române.
5. I. A. Kaltashov, S. J. Eyles, Mass spectrometry in biophysics, John Wiley & Sons, 2005.
6. W. V. Bienvenut, Acceleration and improvement of protein identification by mass spectrometry, Springer 2005.
7. Handbook of Raman Spectroscopy, From the Reseach Laboratory to the Process Line, Ed. Ian Lewis, Howell G. M. Edwards, Marcel Dekker Inc., New York, Basel, 2001.(Disponibila la Catedra de Spectroscopie Moleculară).
8. L. David, O. Cozar, C.Cîrstea, L. Gaina, Identificarea structurii moleculare prin metode spectroscopice, Ed Presa Univ. Clujeana, Cluj-Napoca, 2004.
9. O. J. T. Bushberg, J.A. Seibert, E.M. Leidholdt, J. M. Boone, The Essential Physics of Medical Imaging, second edition. Williams & Wilkins, 2001.
10. G. Andries, S. Cotul, Gh. Cobzac, R. Petrovici, D. Piciu, Ghid de utilizare a tehnicilor scintigrafice, Ed Medicala Universitara "Iuliu Hatieganu", Cluj-Napoca, 2006.
11. Spectroscopia Raman si SERS cu aplicatii in biologie si medicina, T. Ilisecu, Simona Pinzaru, Ed. Casa Cartii de Stiinta, 2011.(Disponibila la Biblioteca Facultatii de Fizica si BCU-Cj
12. Surface Enhanced Raman Spectroscopy: Analytical, Biophysical and Life Science Applications, Wiley, 2011, Ed. S. Schluecker, Cap. 6. s. Pinzaru, I. Pavel, SERS and pharmaceuticals.(Disponibila ca Departament).
13. *Raman Spectroscopy in Archaeology and Art History*, Edwards, H G M; Chalmers, J M (Eds.), 2005, XXII, 508 p., ISBN: 978-0-85404-522-8
14. F.Fodor, V. Znamirovski, O. Cozar, Lucrări practice de fizica atomului, nucleului și moleculei, pp.98-102, Univ. B-B. Cluj, (1973)
15. C. Cosma, F. Koch, Lucrări practice de fizică atomică și nucleară, pp. 106-118, Univ. B-B. Cluj (1985)

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

Conținutul disciplinei este în concordanță cu ceea ce se studiază în alte centre universitare din țară și străinătate. Pentru adaptarea la cerințele impuse de piața muncii, conținutul disciplinei a fost armonizat cu

cerințele impuse de specificul învățământului preuniversitar, al institutelor de cercetare și al mediului de afaceri.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Examen	Evaluare scrisă	50%
	Verificare pe parcurs	Evaluare scrisă	25%
10.5 Seminar			
10.6 Laborator	Referat de laborator	Verificare practică	25%
10.7 Standard minim de performanță			
Prezentarea unui referat pe baza studiului individual teoretic și experimental din tematica acestui curs.			
Utilizarea metodelor fundamentelor fizicii moderne în rezolvarea problemelor interdisciplinare.			
Dezvoltarea unui proiect de cercetare specific activității interdisciplinare.			

Semnătură titular curs
Prof. dr. Leontin David

Semnătură titular seminar

Semnătură titular laborator
Prof. dr. Leontin David

Data completării

Data avizării în departament

Semnătură director de departament