

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3 Departamentul	Școala Doctorală de Fizică
1.4 Domeniul de studii	Fizică
1.5 Ciclul de studii	Doctorat
1.6 Programul de studiu	Fizică

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Metode avansate în fizica atomului și moleculei						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof dr David Leontin, Prof dr Simon Viorica, Prof dr Damian Grigore, Conf dr habil Baia Monica, Conf dr habil Pinzaru Simona						
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof dr David Leontin, Prof dr Simon Viorica, Prof dr Damian Grigore, Conf dr habil Baia Monica, Conf dr habil Pinzaru Simona						
2.4 Titularul activităților de laborator							
2.5 Anul de studiu	I	2.6 Semestrul	I	2.7 Tipul de evaluare	Evaluare continuă/ Examen	2.8 Regimul disciplinei	DO

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	1	3.4 laborator	0		
3.5 Total ore din planul de învățământ	42	Din care:					
3.6 curs	28	3.7 seminar	14	3.8 laborator	0		
Distribuția fondului de timp:							ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe							42
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren							14
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri							22
Tutoriat							20
Examinări							10
Alte activități:							-
3.9 Total ore studiu individual	108						
3.10 Total ore pe semestru	160						
3.11 Numărul de credite	10						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	
4.2 de	

competențe	
-------------------	--

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sală adecvată, tablă, videoproiector, computer, soft dedicat
5.2 de desfășurare a seminarului	Sală adecvată, tablă, videoproiector, rețea de calculatoare, acces internet, soft dedicat
5.3 de desfășurare a laboratorului	

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>Competențe de a formula ipoteze și interpretări pe bază de argumente științifice, măsuratori și date experimentale specifice metodelor avansate aplicate în fizica atomului și molecului</p> <ul style="list-style-type: none"> - -Competențe practice de utilizare a echipamentelor de înaltă performanță. - Capacitatea de a obține și interpreta date experimentale corelate cu cunoașterea actuală în domeniu; - Capacitatea de sinteză științifică și de redactare academică a rezultatelor cercetării - Capacitate de planificare și organizare. Mod de gândire interdisciplinar
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> - Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil, cu respectarea legislației și deontologiei specifice domeniului. - 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. - Realizarea activităților și exercitarea rolurilor specifice muncii în echipă, pe diferite paliere ierarhice, manifestând spirit de inițiativă și rol de lider bazat pe promovarea dialogului, cooperării, atitudinii pozitive, respectului reciproc, diversității și multiculturalității și îmbunătățire continuă a propriei activități. - Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dobândirea de cunoștințe teoretice avansate în domeniul metodelor avansate aplicate în fizica atomului și molecului 2. Însușirea de metodologii de cercetare experimentală și teoretică avansate care se utilizează în caracterizarea sistemelor atomice și moleculare
7.2 Obiectivele specifice	<ol style="list-style-type: none"> 1. Creșterea capacității studentului doctorand de a identifica noi metode aplicate în studiul atomului și molecului. 2. Cunoașterea metodelor și tehnicilor de cercetare avansată existente la nivelul școlii doctorale pentru a ajuta studentul doctorand să-și dezvolte propria temă de cercetare. 3. Cunoașterea noțiunilor de bază pe care se întemeiază metoda XPS și metodele clasice de analiză termică, avantajele lor și posibilitatea de a le utiliza pentru temele lor de cercetare. 4. Cunoașterea metodelor moderne de rezonanță magnetică

	(RES si RMN) si investigarea magneto-structurala a sistemelor paramagnetice cuplate . 5. Notiuni avansate de tehnici și metode ale Spectroscopiei de Rezonanță Paramagnetică (EPR) 6. Cunoasterea bazelor teoretice ale spectroscopiei optice si utilizarea instrumentelor analitice in diferite aplicatii interdisciplinare (fizica-chimie-farmacie/medicina-biologie).
--	--

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Metoda XPS (X-ray photoelectron spectroscopy) / spectroscopie fotoelectronică prin iradiere cu raze X	Prelegere, problematizare, studii de caz	3h
Metodele clasice de analiză termică (DTA – differential thermal analysis, DSC – differential scanning calorimetry, TGA – thermogravimetric analysis)	Prelegere, problematizare, studii de caz	3h
Magnetism molecular	Prelegere, problematizare, studii de caz	3h
Metode de Rezonanta Magnetica (RES si RMN)	Prelegere, problematizare, studii de caz	2,5h
Studiul efectului radiațiilor ionizante și a agenților oxidanți asupra substanțelor biofarmaceutice și alimentare	Prelegere, problematizare, studii de caz	3h
Utilizarea capcanelor de spin și a marcărilor de spin în studiul sistemelor biologice și a proceselor antioxidante	Prelegere, problematizare, studii de caz	2.5h
Spectroscopia Raman amplificata de suprafata – o metoda versatila pentru diferite aplicatii-consideratii teoretice	Prelegere, problematizare, studii de caz	3h
Aplicatii ale metodei SERS in diferite domenii: farmaceutic, medical, de protectie a mediului, etc.	Prelegere, problematizare, studii de caz	2,5h
Studiul structurii si proprietatilor vibrationale ale unor molecule de interes biologic, medical si ecologic	Prelegere, problematizare, studii de caz	3h
Dezvoltarea unor aplicatii multidisciplinare de detectie, monitorizare si/sau biosensing pe baza tehnicilor si tehnologiilor spectroscopiei optice (Raman, IR, UV-VIS, SERS, Raman rezonant, SERS rezonant)	Prelegere, problematizare, studii de caz	2,5h

Bibliografie

1. P. van der Heide, **X-Ray Photoelectron Spectroscopy: An Introduction to Principles and Practices, 2011**, John Wiley & Sons, 2011.
2. J. F. Moulder, W.F. Stickle, P.E. Sobol, K.D. Bomben, **Handbook of X-ray Photoelectron Spectroscopy**, Perkin-Elmer Corp. 1992, <https://www.cnyn.unam.mx/~wencel/XPS/MANXPS.pdf>
3. M.E. Brown, **Introduction to Thermal Analysis - Techniques and Applications**, Springer, 2001
4. P.K. Gallagher, **Handbook of Thermal Analysis and Calorimetry**, Elsevier, 1998, http://pyrotechnics.net.ru/library/thermo/Handbook_of_Thermal_Analysis_and_Calorimetry_Volume

_1.pdf

5. M. Baia, S. Astilean, T. Iliescu, **Raman and SERS investigations of pharmaceuticals**, Springer-Verlag GmbH, Berlin/Heidelberg, Germany, pp 214, 2008.

6. Alula, M. T.; Mengesha, Z. T.; Mwenesongole, E., **Advances in surface-enhanced Raman spectroscopy for analysis of pharmaceuticals: A review**. *Vibrational Spectroscopy* **2018**, *98*, 50-63.

7. Traian Iliescu, Simona Pinzaru, **Spectroscopia Raman si SERS cu aplicatii in biologie si medicina**, Ed. Casa Cartii de Stiinta, Cluj-Napoca, 2011;

8. SC Pînzaru, A Fălămaș, CA Dehelean, **Raman Spectroscopy: A Key Analytical Tool for New Drugs Research and Development-** Studies in Natural Products Chemistry, 2018;

9. Toporski, Jan, Dieing, Thomas, Hollricher, Olaf, **Confocal Raman Microscopy**, Springer Series in Surface Sciences, 2018

10. Rita Kakkar, **Atomic and Molecular Spectroscopy; Basic Concepts and Applications**, Cambridge University Press, 2015.

8.2 Seminar/Laborator

	Metode de predare	Observații
Analizarea spectrelor XPS survey și core level, și a curbelor de analiză termică, cu identificarea informațiilor urmărite în studii ilustrative.	Proiecție, demonstrație experimentală, modelare, dezbateri	2h
Investigarea magneto-structurata a unor sisteme paramagnetice cuplate .	Proiecție, demonstrație experimentală, modelare, dezbateri	3h
Identificarea caracteristicilor fizico-chimice ale nitronelor si utilizarea lor in studiul structurii si dinamicii sistemelor biomoleculare cu ajutorul radiatiilor ionizante	Proiecție, demonstrație experimentală, modelare, dezbateri	3h
Analiza vibrationala (Raman, IR, SERS) a unor compusi farmaceutici	Proiecție, demonstrație experimentală, modelare, dezbateri	3h
SERS in cercetarea biomedicala si ecologica	Proiecție, demonstrație experimentală, modelare, dezbateri	3h

8.3 Laborator

	Metode de predare	Observații
Bibliografie		
1. J. F. Moulder, W.F. Stickle, P.E. Sobol, K.D. Bomben, Handbook of X-ray Photoelectron Spectroscopy , Perkin-Elmer Corp. 1992, https://www.cnyn.unam.mx/~wencel/XPS/MANXPS.pdf		
2. P.K. Gallagher, Handbook of Thermal Analysis and Calorimetry , Elsevier, 1998, http://pyrotechnics.net.ru/library/thermo/Handbook_of_Thermal_Analysis_and_Calorimetry_Volume_1.pdf		
3. Alula, M. T.; Mengesha, Z. T.; Mwenesongole, E., Advances in surface-enhanced Raman spectroscopy for analysis of pharmaceuticals: A review . <i>Vibrational Spectroscopy</i> 2018 , <i>98</i> , 50-63		
4. SC Pînzaru, A Fălămaș, CA Dehelean, Raman Spectroscopy: A Key Analytical Tool for New Drugs Research and Development- Studies in Natural Products Chemistry, 2018;		

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

--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoștințe dobândite	Examen	50
10.5 Seminar	Activitate	Prezentări orale	50
10.6 Laborator	Activitate		
10.7 Standard minim de performanță			
Identificarea metodelor experimentale avansate utilizate in studiul atomului si moleculei			
Identificarea informatiilor specifice care pot fi gasite ca urmare a utilizarii acestor metode			

Semnătură titular curs
Prof.dr. David Leontin

Semnătură titular seminar
Prof.dr. David Leontin

Semnătură titular laborator
Prof.dr.

Semnătură titular curs
Prof.dr. Simon Viorica

Semnătură titular seminar
Prof.dr. Simon Viorica

Semnătură titular laborator
Prof.dr.

Semnătură titular curs
Prof.dr. Damian Grigore

Semnătură titular seminar
Prof.dr. Damian Grigore

Semnătură titular laborator
Prof.dr.

Semnătură titular curs
Conf.dr. habil. Baia Monica

Semnătură titular seminar
Conf.dr. habil. Baia Monica

Semnătură titular laborator
Prof.dr.

Semnătură titular curs
Conf.dr. habil. Pinzaru Simona

Semnătură titular seminar
Conf.dr. habil. Pinzaru Simona

Semnătură titular laborator
Prof.dr.

Data completării

04.10.2018

Data avizării în departament

5.10.2018

Semnătură director de departament

Prof. Dr. Astilean Simion