



Course Syllabus

2021-2022

1. Program infos

1.1 High education Institution	Alexandru Ioan Cuza University of Iasi
1.2 Faculty	Faculty of Physics
1.3 Department	Doctoral School of Physics
1.4 Study domain	Physics
1.5 Study cycle	Doctoral
1.6 Study program / Specialization	PHYSICS FOR ADVANCED TECHNOLOGIES

2. Course infos

2.1 Course title	FUNDAMENTALS OF MATHEMATICAL PHYSICS				
2.2 Course instructor	PROF. DR. CIPRIAN DARIESCU CONF. DR. IORDANA AȘTEFĂNOAEI				
2.3 Seminary/laboratory instructor					
2.4 Study year	1	2.5 Semester	1	2.6 Evaluation type	EVP

* OB – Obligatoriu / OP – Optional

3. Total estimated time (no. hours per semester and didactical activities)

3.1 No. hours/week	2	from which: 3.2 course	2	3.3 seminary/laboratory	-
3.4 Total no. hours in Curriculum	24	from which: 3.5 course	24	3.6 seminary/laboratory	-
Time share					hours
Study: textbook, supporting materials, references, etc.					60
Additional documentation: library, specialized electronic platforms and on site					50
Preparation of seminars, homework, essays, portfolios					30
Tutoring					30
Examinations					4
Other activities					2
3.7 No. hours for individual study					176
3.8 Total no. hours/Semester					200
3.9 Number of credits					8

4. Preconditions (if the case)

4.1 Curriculum	Mathematical Physics Equations, Differential Equations, Functional Analysis, Algebra.
4.2 Competences	Computer skills, programming knowledge, English knowledge

5. Conditions (if the case)

5.1 for course*	Online on Webex platform, computer, tablet
-----------------	--



5.2 for seminary/laboratory*

Online on Webex platform, computer, tablet

6. Competente specifice acumulate

Professional competences	C1. identification and proper use of laws, principles, notions and physical methods in various circumstances; C2. analysis and communication of physics information with didactical, scientific and popularization character; C3. capacity of interrelating and teamworking; C4. application of Physics knowledge to practical situations; C5. opening to lifelong learning.
Transversal competences	CT1. mastery of research methods and techniques, specific to the Master specialization CT2. language skills at academic level, in foreign languages, needed for scientific documentation; CT3. use of communication and information technologies; CT4. use the software for analyzing and processing experimental data and to perform virtual experiments; CT5. understanding and ability to apply the principles and the values of the professional and research ethics.

7. Course Objectives

7.1 General objective	The present course intends to supply good knowledge on basics and main results of mathematical physics. By its role, this course should prepare the student for a Ph.D. in Physics. Therefore, the modern views and the checked formalisms are constantly emphasized as far as possible.
7.2 Specific objectives	<ul style="list-style-type: none">• Ability to use theoretical physics methods in various fields;• application of knowledge to practical situations;• Ability in extracting information from a large variety of sources.▪ Use of specific software for analyzing and processing experimental data;

8. Content

8.1	Course	Teaching methods*	Observations
1.	Generalities on differential equations;	Lecture, Applications	2 h
2.	Physically significant differential equations;	Lecture, applications, guided discovering process	2 h
3.	Ordinary differential equations; First and Second order differential equations	Lecture, applications, guided discovering process	2 h
4.	Ordinary differential equations; Higher Order Differential equations	Lecture, debate, guided discovering process	2 h
5.	Systems of first order differential equations;	Lecture, applications	2 h
6	First order partial differential equations	Lecture, applications	2 h



7.	Second order differential equations with partial derivatives;	Lecture, guided discovering process, applications	2 h
8.	Laplace and Poisson Equations,	Lecture, guided discovering process, applications	2 h
9.	Laplace – Fourier method of variables separation.	Lecture, debate	2 h
10.	Basic symmetries and special functions: spherical and Bessel functions,	Lecture, applications, guided discovering process	2 h
11.	Parabolic equations: General physical processes, Heat propagation equation, solutions and Laplace-Fourier method, heat propagation equation in entire space, fundamental solution of heat propagation operator.	Lecture, debate, guided discovering process	2 h
12.	Hyperbolic equations: physical general processes, Wave equation and standard conditions, Laplace-Fourier method and types of solutions, Propagation in R^3 radiation conditions.	Lecture, debate, guided discovering process	2 h

Bibliografy

1. V. Barbu. *Procese la limita pentru ecuatii cu derivate partiale*. Ed. Academiei Romane, Bucuresti, 1993.
- 2.A. N. Tihonov si A. A. Samarski. *Ecuatiile fizice matematice*. Ed. Tehnica, Bucuresti, 1956,
3. V. S. Vladimirov. *Ecuatiile fizice matematice*. Ed. St. si Ped, Bucuresti, 1980.
4. I. S.Gradshteyn, I. M Ryzhik, *Table of Integrals, Series, and Products*, 7th edn, Academic, New York, 1990.
5. D. Zwillinger, *Handbook of Differential Equations*, Boston, Academic Press, 1997.

9. Corroboration of Course content with expectations of community, professional associations and employers' representatives in the program field

The planned activities are also intended to meet smart, sustainable and inclusive growth requirements, and societal values and expectations.

10. Evaluation

Activity	10.1 Evaluation Criteria	10.2 Evaluation Methods	10.3 Scoring weights of evaluation forms in final assessment formula (%)
10.4 Course	Accuracy of knowledge	Written papers	100 %
10.5 Minimum performance standards			

Completion date

Course instructor's signature

1 October 2021

PROF. DR. CIPRIAN DARIESCU
CONF. DR. Iordana AȘTEFĂNOAEIDirector of doctoral school
Prof. dr. Diana Mihaela MARDARE



FIŞA DISCIPLINEI

An academic: 2021–2022

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași				
1.2 Facultatea	Facultatea de Fizică				
1.3 Departamentul	Fizică				
1.4 Domeniul de studiu	Fizică				
1.5 Ciclul de studii	Post universitar				
1.6 Programul de studii / Calificarea	Studii doctorale / Doctor				

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Etică și integritate academică						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. univ. dr. Cristian ENĂCHESCU						
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof. univ. dr. Cristian ENĂCHESCU						
2.4 An de studiu	SDI	2.5 Semestru	I	2.6 Tip de evaluare	EVP	2.7 Regimul disciplinei*	OB

* OB – Obligatoriu / OP – Optional

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână		din care: 3.2 curs		3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	12	din care: 3.5 curs	12	3.6 seminar/laborator	12
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					25
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					24
Tutoriat					13
Examinări					1
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					138
3.8 Total ore pe semestru					150
3.9 Număr de credite					6

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Nu
4.2 De competențe	Nu

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	-
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	-

6. Competențe specifice acumulate



Competențe profesionale	C1. Experiază avansată în domeniu C2. Competențe de a identifica, implementa și oferi soluții problemelor de cercetare
Competențe transversale	CT1. Competențe de comunicare orală și scrisă CT2. Folosirea mijloacelor IT și a tehnologiilor informaționale CT3. Lucrul în echipă și abilități sociale

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	Însușirea de cunoștințe privind metodologia și etica cercetării științifice
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: <ul style="list-style-type: none">▪ Prelucreze și analizează informații în mod corect dintr-o varietate de surse bibliografice▪ Cunoască metodologia cercetării științifice▪ Cunoască principiile fundamentale ale cercetării științifice▪ Cunoască ce este un plagiat▪ Cunoască obligațiile pe care le au cercetătorii▪ Cunoască responsabilitățile ce revin autorilor unui articol științific▪ Identifice elementele unei conduite necorespunzătoare în cercetare

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1	Bazele filosofice ale eticii	Prelegere, exemplificare	-
2	Principiile fundamentale ale cercetării științifice	Prelegere, exemplificare	-
3	Etica cercetării în contextul legislației și reglementărilor actuale românești și europene	Prelegere, exemplificare	-
3-4	Conduita necorespunzătoare în cercetare	Prelegere, exemplificare	
5	Autorii și rolul lor	Prelegere, exemplificare	
6-7	Plagiat și auto-plagiat. Programe de verificare a plagiilor	Prelegere, exemplificare	-
8-9	Scientometrie	Prelegere, exemplificare	
10	Mentoratul și colaborările științifice	Prelegere, exemplificare	
11	Managementul datelor	Prelegere, exemplificare	



12	Ştiinţă şi responsabilitatea socială	Prelegere, exemplificare	
Bibliografie			
1. European Comission, Ethics for researchers – Facilitating Research Excellence, Bruxelles, 2013			
2. "On Being a Scientist: Responsible Conduct in Research"; National Academy Press, Washington D.C, 2009			
3. D.B. Resnick – The ethics of science, Routhles, NY, 2005			
4. Studii de caz: https://oir.nih.gov/sourcebook/ethical-conduct/responsible-conduct-research-training/annual-review-ethics-case-studies			
5. S. Florea, Plagiatul și încălcarea drepturilor de autor, Dezbateri juridice, https://www.juridice.ro/467536/plagiatul-si-incalcarea-drepturilor-de-autor.html			
16. Legea nr. 206 din 27 mai 2004			
9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului			

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs			
10.5 Seminar/ Laborator		Probe practice, discutarea unor studii de caz	100%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none">• Studenții trebuie să fie capabili să înțeleagă și să aplique regulile de etică în cercetarea științifică			

Data completării
20.09.2021

Titular de curs
Prof.dr. Cristian Enăchescu

Data avizării în Consiliul Scolii Doctorale

Director Scoala Doctorala,
Prof. Dr. Diana Mardare

21.09. 2021



Course Syllabus

1. Program infos

Academic year 2021–2022

1.1 High education Institution	Alexandru Ioan Cuza University of Iasi				
1.2 Faculty	Faculty of Physics				
1.3 Department	Doctoral School of Physics				
1.4 Study domain	Physics				
1.5 Study cycle	Doctoral				
1.6 Study program / Specialization	PHYSICS FOR ADVANCED TECHNOLOGIES				

2. Course infos

2.1 Course title	ADVANCED TECHNIQUES FOR MATERIALS PREPARATION				
2.2 Course instructor	Prof. univ. dr. habil. LIVIU LEONTIE				
2.3 Seminary/laboratory instructor	-				
2.4 Study year	1	2.5 Semester	1	2.6 Evaluation type	EVP
				2.7 Course type	OPT

3. Total estimated time (no. hours per semester and didactical activities)

3.1 No. hours/week	2	from which: 3.2 course	2	3.3 seminary/laboratory	-
3.4 Total no. hours in Curriculum	24	from which: 3.5 course	24	3.6 seminary/laboratory	-
Time share					hours
Study: textbook, supporting materials, references, etc.					60
Additional documentation: library, specialized electronic platforms and on site					50
Preparation of seminars, homework, essays, portfolios					30
Tutoring					30
Examinations					4
Other activities					2
3.7 No. hours for individual study					176
3.8 Total no. hours/Semester					200
3.9 Number of credits					8

4. Preconditions (if the case)

4.1 Curriculum	Calculus and Solid State Physics
4.2 Competences	Language skills at academic level, in foreign languages, for scientific documentation.

5. Conditions (if the case)*

5.1 for course*	-
5.2 for seminary/laboratory*	-

* Web platforms for conducting online activities (Cisco Webex), if necessary, in case of pandemic restrictions.

**6. Specific competences to be acquired**

Professional competences	C1. mastery of research methods and techniques, specific to the specialization <i>Physics for Advanced Technologies</i> (2 C); C2. language skills at academic level, in foreign languages, needed for scientific documentation (1 C); C3. use of communication and information technologies (1 C); C4. use of the software for analyzing and processing of experimental data (1 C).
Transversal competences	CT1. successful and responsible realization of professional tasks in compliance with ethics laws specific to the domain/elaboration of specialty papers or dissertation thesis respecting the objectives, proposed terms and rules of professional ethics; CT2. efficient use of information sources and communication resources (assisted training), both in Romanian and in a foreign language/drafting, typing and defending in Romanian or in a foreign language of a specialty paper with a hot topics in current research in the field.

7. Course Objectives

7.1 General objective	To provide students with a comprehensive overview on the fundamentals of thin film preparation and characterization.
7.2 Specific objectives	<ul style="list-style-type: none">◆ To enable the students to develop a thorough understanding of how core physics can be used to understand thin film deposition processes.◆ To establish the correlation between processing variables and materials characteristics and performance within the framework of key modern technologies.◆ To allow students to develop a sense of teamwork, communication skills and research methodologies through team project.

8. Content

8.1	Course	Teaching methods*	Observations
1.	Thin film definition. Crystalline and amorphous films.	Mixed (inductive-deductive and deductive-inductive), heuristic. Audio-visual teaching aids (video techniques, computer, TV). Online resources.	1 h Main Ref.: [1–3]; G. M. G. Rusu, Gh. I. Rusu, <i>The Basics of Semiconductor Physics</i> , Alexandru Ioan Cuza University Publishing House, Iasi, 2015. Addit. Ref.: [2].
2.	Choosing a deposition method. Classification of Deposition Technologies.	Mixed (inductive-deductive and deductive-inductive), heuristic. Audio-visual teaching aids (video techniques, computer, TV). Online resources.	2 h Main Ref.: [1–3]. Addit. Ref.: [2].
3.	Thin-film nucleation and growth	Mixed (inductive-deductive and	1 h



		deductive-inductive), heuristic. Audio-visual teaching aids (video techniques, computer, TV). Online resources.	Main Ref.: [1–3]. Addit. Ref.: [2].
4.	Thermal vacuum evaporation. Basics	Mixed (inductive-deductive and deductive-inductive), heuristic. Audio-visual teaching aids (video techniques, computer, TV). Online resources.	2 h Main Ref.: [1, 3]. Addit. Ref.: [1, 2].
5.	Thermal vacuum evaporation. Apparatus. Applications.	Mixed (inductive-deductive and deductive-inductive), heuristic. Audio-visual teaching aids (video techniques, computer, TV). Online resources.	2 h Main Ref.: [1, 3]. Addit. Ref.: [1, 2].
6.	Magnetron sputtering. Basics	Mixed (inductive-deductive and deductive-inductive), heuristic. Audio-visual teaching aids (video techniques, computer, TV). Online resources.	2 h Main Ref.: [1–3]. Addit. Ref.: [1, 2].
7.	Magnetron sputtering. Apparatus. Applications.	Mixed (inductive-deductive and deductive-inductive), heuristic. Audio-visual teaching aids (video techniques, computer, TV). Online resources.	2 h Main Ref.: [1–3]. Addit. Ref.: [1, 2].
8.	Chemical methods. Chemical Vapor Deposition (CVD). Basics	Mixed (inductive-deductive and deductive-inductive), heuristic. Audio-visual teaching aids (video techniques, computer, TV). Online resources.	2 h Main Ref.: [1–3]. Addit. Ref.: [1, 2].
9.	Chemical Vapor Deposition (CVD). Apparatus. Applications.	Mixed (inductive-deductive and deductive-inductive), heuristic. Audio-visual teaching aids (video techniques, computer, TV). Online resources.	2 h Main Ref.: [1–3]. Addit. Ref.: [1, 2].
10.	Electrochemical and electroless methods.	Mixed (inductive-deductive and deductive-inductive), heuristic. Audio-visual teaching aids (video techniques, computer, TV). Online resources.	1h Main Ref.: [1–3]. Addit. Ref.: [1–3].
11.	Pulsed laser deposition (PLD). Basics	Mixed (inductive-deductive and deductive-inductive), heuristic. Audio-visual teaching aids (video techniques, computer, TV). Online resources.	1h Main Ref.: [1–3].
12.	Pulsed laser deposition (PLD). Apparatus. Applications.	Mixed (inductive-deductive and deductive-inductive), heuristic. Audio-visual teaching aids (video	2 h Main Ref.: [1–3].



		techniques, computer, TV). Online resources.	
13.	Thin film applications in nano- and microelectronics (optoelectronic devices, photodetectors).	Mixed (inductive-deductive and deductive-inductive), heuristic. Audio-visual teaching aids (video techniques, computer, TV). Online resources.	2 h Main Ref.: [1–3]. Addit. Ref.: [1, 2].
14.	Thin film applications in nano- and microelectronics (solar cells, sensors and actuators), nanotechnologies.	Mixed (inductive-deductive and deductive-inductive), heuristic. Audio-visual teaching aids (video techniques, computer, TV). Online resources.	2 h Main Ref.: [1–3]. Addit. Ref.: [1, 2].

References**Main References:**

1. David Levy and Marcos Zayat (Eds.), *The Sol-Gel Handbook*. Vol. 1: Synthesis and Processing; Vol. 2: Characterization and Properties of Sol-Gel Materials; Vol. 3: Application of Sol-Gel Materials, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, Germany, 2015.
2. Hartmut Frey and Hamid R. Khan (Eds.), *Handbook of Thin-Film Technology*, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 2015.
3. Xiaosheng Fang and Limin Wu (Eds.), *Handbook of Innovative Nanomaterials*, CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, FL, 2013.
4. Zexian Cao (Ed.), *Thin-Film Growth. Physics, materials science and applications*, Woodhead Publishing Limited, Oxford, 2011.
5. Peter M. Martin, *Handbook of Deposition Technologies for Films and Coatings, Third Edition: Science, Applications and Technology*, Elsevier, Amsterdam-Boston, 2010.
6. I. Spînulescu, *Thin Film Physics and Applications*, Scientific Publishing House, Bucharest, 1975 (in Romanian).

Additional References:

1. N. Sulițanu, *Physics of Solid Surface*, AL. I. Cuza Publishing House, Iași, 1997.
2. I. Dima, I. Munteanu, *Semiconductor Materials and Devices*, Didactical and Pedagogical Publishing House, Bucharest, 1980 (in Romanian).
3. L. Oniciu, E. Grunwald, *Galvanotechnics*, Scientific and Encyclopedical Publishing House, Bucharest, 1980.

9. Corroboration of Course content with expectations of community, professional associations and employers' representatives in the program field

The planned activities are also intended to meet smart, sustainable and inclusive growth requirements, and societal values and expectations.

10. Evaluation

Activity	10.1 Evaluation Criteria	10.2 Evaluation Methods	10.3 Scoring weights of evaluation forms in final assessment formula (%)
10.4 Course	Accuracy of knowledge	Written papers	100 %
10.5 Minimum performance standards			



- understanding core physics of main thin-film deposition techniques;
- choosing a proper deposition method for a given material;
- elaboration of a study / project on a specific preparation method.

Completion date
20.09.2021

Course instructor's signature
Prof. Dr. Habil. LIVIU LEONTIE

Date of endorsement
21.09.2021

Director of doctoral school
Prof.dr.Mardare Diana



FIŞA DISCIPLINEI

2021-2022

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași				
1.2 Facultatea	Facultatea de Fizică				
1.3 Departamentul	Școala Doctorală de Fizică				
1.4 Domeniul de studiu	Fizică				
1.5 Ciclul de studii	Doctorat				
1.6 Programul de studii / Calificarea	-				

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Modelarea proceselor fizice						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. Laurențiu STOLERIU						
2.3 Titularul activităților de laborator	Prof. dr. Laurențiu STOLERIU						
2.4 An de studiu	1	2.5 Semestrul	1	2.6 Tip de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	OB

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	din care:	3.2 curs	2	3.3 laborator	0
3.4 Total ore din planul de învățământ	24	din care:	3.5 curs	24	3.6 laborator	0
Distribuția fondului de timp						ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele						50
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren						50
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri						40
Tutoriat						30
Examinări						6
Alte activități						0
3.7 Total ore studiu individual						176
3.8 Total ore pe semestru						200
3.9 Număr de credite						8

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Cursuri elementare de fizică
4.2 De competențe	Competențe de bază în utilizarea calculatorului

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Sală cu calculatoare, cu acces la internet, videoproiector și ecran de proiecție
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	-

**6. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	C1.1 Stăpânirea metodelor și tehnicilor de cercetare, specifice specializării de doctorat; C2.1 Competențe lingvistice la nivel academic, în limbi străine, necesare documentării științifice; C3.1 Utilizarea tehnologiilor de comunicare și informație; C4.1 Utilizarea software-ului pentru analiza și procesarea datelor experimentale și pentru efectuarea experimentelor virtuale;
Competențe transversale	CT1. Utilizarea tehnologiilor de comunicare și informație; CT2. Utilizarea software-ului pentru analiza și procesarea datelor experimentale și pentru a efectua experimente virtuale; CT3. Înțelegerea și abilitatea de a aplica principiile și valorile etice profesionale și de cercetare.

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	C1. Identificarea și utilizarea corectă a legilor, principiilor, noțiunilor și metodelor fizice în diverse circumstanțe; C2. Analiza și comunicarea informațiilor despre fizică C3. Capacitatea de a predă fizica la nivelurile de învățământ secundar și postliceal; C4. Aplicarea cunoștințelor de fizică la situații practice; C5. Deschiderea către învățarea pe tot parcursul vieții.
7.2 Obiectivele specifice	După finalizarea cu succes a acestui curs, studenții vor putea: <ul style="list-style-type: none">▪ Analizeze rezultatele numerice și să stabilească concluzii pornind de la simulări numerice▪ Identifice și controleze sursele de erori numerice▪ Utilizeze instrumente de modelare pentru a descrie probleme de fizică

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1	Generalități. Sisteme, modele și simulări. Erori în calculul numeric: constanta mașinii și eroarea de rotunjire.	Expunere,dezbatere problematizare.,	
2	Platforma de programare Maple: cum se compară cu alte medii de programare, avantaje și dezavantaje.	Expunere,dezbatere problematizare.,	
3	Traекторia unui corp într-un câmp gravitațional 2D: - trasarea traectoriei parametrice pornind de la soluții cunoscute, - găsirea soluțiilor prin rezolvarea ecuației mișcării, - consecințele adăugării fricțiunii vâscoase	Expunere,dezbatere problematizare.,	
4	Găsirea traectoriei unui corp în câmp gravitațional - efect de vânt (rezolvarea numerică a ecuației mișcării). Mișcarea în câmpul central de forță.	Expunere,dezbatere problematizare.,	



5	Calcul și reprezentare grafică a câmpurilor. Câmpul electric al unui sistem de sarcini electrice. Spectrul liniilor de câmp ale unui sistem de două sarcini electrice.	Expunere,dezbatere problematizare.,.	
6	Calcul avansat al liniilor de câmp - trasarea liniilor de câmp electric pentru un număr arbitrar de sarcini electrice.	Expunere,dezbatere problematizare.,.	
7	Oscilator armonic. Diferite moduri de abordare a animațiilor în Maple / Maxima.	Expunere,dezbatere problematizare.,.	
8	Discutarea soluției unei probleme practice de lucru. Curbe Lissajous	Expunere,dezbatere problematizare.,.	
9	Programare mai avansată în Maple / Maxima - trasarea curbei de rezonanță	Expunere,dezbatere problematizare.,.	
10	Programare mai avansată în Maple / Maxima - animarea unui satelit în cădere	Expunere,dezbatere problematizare.,.	
11	Lucrul cu date externe în Maple / Maxima: citire, scriere, statistici..	Expunere,dezbatere problematizare.,.	
12	Sisteme neliniare: pendulul dublu. Aleator vs haotic vs determinist.	Expunere,dezbatere problematizare.,.	
13 - 14	Analizarea haosului: exponentii Lyapunov, portrete de fază, secțiuni Poincaré.	Expunere,dezbatere problematizare.,.	

Bibliografie**Referințe:**

- [1] L. Stoieriu, A. Stancu, Introducere în modelarea și simularea proceselor fizice, Ed. Tehnpress, 2007.
- [2] F. Wang, Physics with MAPLE, Wiley-VCH, 2005.
- [3] W. Press et al, "Numerical Recipes", Cambridge University Press, 1992
- [4] Burden R. et al, "Numerical analysis", PWS-KENT Publishing Company, Boston, 1985.
- [5] B. Char et al, "Maple V", Springer Verlag, 1992.
- [6] Blachman N.R. et al, "Maple V - quick reference", Brooks/Cole Publishing Company, Pacific Grove, California, 1994.
- [6] G.L. Baker, J.P. Gollub, "Chaotic dynamics. An introduction", Cambridge University Press, 1990.

Referințe suplimentare:

<http://stoner.phys.uaic.ro/moodle/>

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu aşteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

În România există o mare nevoie de oameni de știință cu abilități numerice puternice, deoarece tot mai multe companii se angajează în activități CAD.

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs		Proiect	100%
10.5 Seminar/ Laborator			
10.6 Standard minim de performanță			
Identificarea și utilizarea unor noțiuni IT de bază, compararea datelor modelelor numerice cu datele experimentale, proiectarea unui algoritm pentru o aplicație software mediu complexă Realizarea de grafice și rapoarte pentru a explica rezultatele obținute, evaluând gradul de încredere în rezultate.			

Data completării
20.09.2021

Titular de curs
Prof. dr. Laurențiu STOLERIU


Titular de laborator
Prof. dr. Laurențiu STOLERIU


Data avizării în departament
21.09.2021

Director Școala Doctorală de Fizică
Prof. dr. Diana MARDARE




Course Syllabus

1. Program infos

Academic year 2021–2022

1.1 High education Institution	Alexandru Ioan Cuza University of Iasi				
1.2 Faculty	Faculty of Physics				
1.3 Department	Doctoral School of Physics				
1.4 Study domain	Physics				
1.5 Study cycle	Doctoral				
1.6 Study program / Specialization	PHYSICS FOR ADVANCED TECHNOLOGIES				

2. Course infos

2.1 Course title	PHYSICS OF NONLINEAR PHENOMENA				
2.2 Course instructor	Assoc. Prof. DAN-GHEORGHE DIMITRIU Assoc. Prof. SEBASTIAN POPESCU				
2.3 Seminary/laboratory instructor	-				
2.4 Study year	1	2.5 Semester	1	2.6 Evaluation type	EVP
				2.7 Course type	OPT

3. Total estimated time (no. hours per semester and didactical activities)

3.1 No. hours/week	2	from which: 3.2 course	2	3.3 seminary/laboratory	-
3.4 Total no. hours in Curriculum	24	from which: 3.5 course	24	3.6 seminary/laboratory	-
Time share					hours
Study: textbook, supporting materials, references, etc.					60
Additional documentation: library, specialized electronic platforms and on site					50
Preparation of seminars, homework, essays, portfolios					30
Tutoring					30
Examinations					4
Other activities					2
3.7 No. hours for individual study					176
3.8 Total no. hours/Semester					200
3.9 Number of credits					8

4. Preconditions (if the case)

4.1 Curriculum	Mechanics, Thermodynamics, Differential Equations, Electrodynamics, Plasma Physics
4.2 Competences	Language skills at academic level, in foreign languages, for scientific documentation, as well as all the competences consolidated by the above classes

5. Conditions (if the case)*

5.1 for course*	-
5.2 for seminary/laboratory*	-



* Web platforms for conducting online activities (Cisco Webex), if necessary, in case of pandemic restrictions.

6. Specific competences to be acquired

Professional competences	C1. Identification of the main subjects related to the physics of chaotic phenomena C2. Critical analysis of the results obtained by using the known models/theories C3. Explaining and interpretation of the physical phenomena and the operationality of the key concepts based on the proper use of the laboratory devices
Transversal competences	CT1. Identification of the role and responsibilities as a member of a team and the application of communication techniques and efficient team working CT2. Analysis and communication of Physics information with didactical, scientific and popularization character CT3. Opening to lifelong learning CT4. Language skills at academic level, in English, needed for scientific documentation; CT5. Use of communication and information technologies; CT6. Understanding and applying the principles and the values of professional and research ethics

7. Course Objectives

7.1 General objective	Identification of the main characteristics of the nonlinear physics phenomena
7.2 Specific objectives	At the successful finalization of this course, the students will be able to: <ul style="list-style-type: none">▪ Analyze different physical phenomena leading to similar behaviors of different nonlinear systems;▪ Understand the self-assembling mechanisms of self-organized structures which appear in different complex systems;▪ Use the current methods of study of self-organized systems;▪ Formulate hypotheses and models on the obtained experimental research results▪ Critically analyze the obtained results by using the known models/theories▪ Explain and interpret physical phenomena and operate with the key concepts based on the proper using of the experimental results

8. Content

8.1	Course	Teaching methods*	Observations
1.	Main characteristics of nonlinear systems	Presentation, demonstration, conversation, university lecture, synthesizing analysis, computer assisted education	2 hours [1-4]
2.	Qualitative changes in the dynamics of nonlinear systems. Bifurcations	Presentation, demonstration, conversation, university lecture, synthesizing analysis, computer assisted education	4 hours [1,3,4]
3.	Routes to chaos: by intermittency, by quasi-periodicity, by cascade of period-doubling bifurcations (Feigenbaum scenario). Crises	Presentation, demonstration, conversation, university lecture, synthesizing analysis, computer assisted education	2 hours, [1-3]
4.	Quantities for chaotic states characterization: Lyapunov exponents, Kolmogorov-Sinai entropy, box-counting	Presentation, demonstration, conversation, university lecture, synthesizing analysis,	2 hours, [1-3]



	dimension, informational dimension, correlation dimension, generalized correlation dimension, Hausdorff dimension, Lyapunov dimension	computer assisted education	
5.	Chaos control (by feedback methods: Ott-Grebogi-Yorke method, Pyragas methods; through synchronization; intelligent control: by neuronal networks, by adaptive fuzzy logic method; experimental chaos control)	Presentation, demonstration, conversation, university lecture, synthesizing analysis, computer assisted education	2 hours, [1-3]
6.	Nonlinear oscillations	Presentation, demonstration, conversation, university lecture, synthesizing analysis, computer assisted education	3 hours, [1,3,4]
7.	Complex systems; Order, organization and self-organization in complex systems; Intermittent and cascade self-organization	Presentation, demonstration, conversation, university lecture, synthesizing analysis, computer assisted education	2 hours [4,5]
8.	Reaction – Diffusion systems. Turing structures. Application: The Brusselator; Turing structures in plasma systems. The ball of fire (quasi-spherical electric double layer)	Presentation, demonstration, conversation, university lecture, synthesizing analysis, computer assisted education	3 hours [4,5]
9.	Negative differential resistance. S-type negative differential resistance; N-type negative differential resistance; Equivalent electrical circuit of the ball of fire in plasma; Electrical double layer and physical basis of negative differential resistances in plasma	Presentation, demonstration, conversation, university lecture, synthesizing analysis, computer assisted education	3 hours [5]
10.	Self-organization in fluids and magnetofluids	Presentation, demonstration, conversation, university lecture, synthesizing analysis, computer assisted education	1 hour [5]

References

Main References:

- [1] A. H. Nayfeh, B. Balachandran – Applied Nonlinear Dynamics – Analytical, Computational, and Experimental Methods, Wiley-VCH, Weinheim, 2004;
- [2] H. G. Schuster, W. Just – Deterministic chaos. An Introduction, 4th ed., Wiley-VCH, Weinheim, 2005
- [3] S. H. Strogatz – Nonlinear Dynamics and Chaos, 2nd ed., Westview Press, Boulder, 2015.
- [4] G. Nicolis – Introduction to Nonlinear Science, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1995.
- [5] S. Popescu – Probleme actuale ale fizicii sistemelor autoorganizate, Tehnopress, Iași, 2003.

Additional References:

- [1] R. C. Hilborn – Chaos and Nonlinear Dynamics – An Introduction for Scientists and Engineers, 2nd ed., Oxford University Press, Oxford, 2001;
- [2] E. Lorenz – The Essence of Chaos, University of Washington Press, Seattle, 1993;
- [3] J. C. Sprott – Elegant Chaos – Algebraically Simple Chaotic Flows, World Scientific, Singapore, 2010;
- [4] E. Schöll, H. G. Schuster (Eds.) – Handbook of Chaos Control, 2nd ed., Wiley-VCH, Weinheim, 2008.

9. Corroboration of Course content with expectations of community, professional associations and employers' representatives in the program field



The content of the course perfectly corroborate with the expectations of the community, professional associations, and main employers representatives from the program's domain.

The content of the syllabus ensures, besides the formation of the above professional competences, the consolidation of divergent thinking, the transfer of knowledge from one area to another, and some transversal competences requested by any company hiring physicists.

10. Evaluation

Activity	10.1 Evaluation Criteria	10.2 Evaluation Methods	10.3 Scoring weights of evaluation forms in final assessment formula (%)
10.4 Course	Accuracy of knowledge	Project	100 %
10.5 Minimum performance standards Independent analysis of a typical problem from Non-linear Science, using the characteristic methods and instruments specific to Complexity Science.			

Completion date
20.09.2022

Course instructors' signatures
Assoc. Prof. DAN-GHEORGHE DIMITRIU

Assoc. Prof. SEBASTIAN POPESCU

Date of endorsement

Director of doctoral school



Course Syllabus

1. Program infos

Academic year 2021–2022

1.1 High education Institution	Alexandru Ioan Cuza University of Iasi				
1.2 Faculty	Faculty of Physics				
1.3 Department	Doctoral School of Physics				
1.4 Study domain	Physics				
1.5 Study cycle	Doctoral				
1.6 Study program / Specialization	PHYSICS FOR ADVANCED TECHNOLOGIES				

2. Course infos

2.1 Course title	<i>Physics of materials I (dielectrics, magnetic materials)</i>				
2.2 Course instructor	Prof. dr. Liliana Mitoșeriu, Assoc. Prof. dr. Ioan Dumitru				
2.3 Seminary/laboratory instructor	-				
2.4 Study year	1	2.5 Semester	1	2.6 Evaluation type	Exam
				2.7 Course type	OPT

3. Total estimated time (no. hours per semester and didactical activities)

3.1 No. hours/week	2	from which: 3.2 course	2	3.3 seminary/laboratory	-
3.4 Total no. hours in Curriculum	24	from which: 3.5 course	24	3.6 seminary/laboratory	-
Time share					hours
Study: textbook, supporting materials, references, etc.					60
Additional documentation: library, specialized electronic platforms and on site					50
Preparation of seminars, homework, essays, portfolios					30
Tutoring					30
Examinations					4
Other activities					2
3.7 No. hours for individual study					
3.8 Total no. hours/Semester					
3.9 Number of credits					

4. Preconditions (if the case)

4.1 Curriculum	Electricity and Magnetism, Solid State Physics
4.2 Competences	Interdisciplinary scientific and technological general background, Language skills at academic level, in foreign languages, for scientific documentation.

5. Conditions (if the case)*

5.1 for course*	Lecture room with multimedia tools (projector, screen) and blackboard, Access internet, CISCO Webex platform, Skype, etc.
5.2 for seminary/laboratory*	-



* Web platforms for conducting online activities (Cisco Webex), if necessary, in case of pandemic restrictions.

6. Specific competences to be acquired

Professional competences	<p>C1. Capacitay to identify properly in practical situations the priciles, laws, models and theories to describe the electrical and magnetic properties of materials in correlation with composition and microstructures;</p> <p>C2. Capacitay to identify, classify and describe materials from the point of view of their behaviour under electric/magnetic fields and understanding their potential for possible applications;</p> <p>C3. Capacity to analyse and valorify the experimental results obtained in the lab and identification of error sources and influence of various parameters;</p> <p>C4. Capacitay to study recommended bibliography, to sinthesise scientific information and critically discuss models for interpretation of materials properties with possible technological and industrial applications.</p>
Transversal competences	<p>CT1. Capacity of communication concerning scientific results, ability to realise a scientific presentation concerning materials with techological applications;</p> <p>CT2. Capacity of collaboration and working in a team;</p> <p>CT3. Capacity to realise a personal project of bibliographical or scientific research;</p> <p>CT4. Open and positive attitude for solving problems and assuming the professional deontological principles and values.</p>

7. Course Objectives

7.1 General objective	Understanding the electrical and magnetic properties of substances and their correlation with chemical and phase composition and with micro/nanostructural characteristics
7.2 Specific objectives	<p>After successfully finalising this discipline, the students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Explain the differences between the functional properties of various materials with technological applications with linear/nonlinear response under the application of electric/magnetic fields;▪ Describe the material response in electric/magnetic field as a function of temperature field frequency, field intensity, mechanical stress;▪ Use various experimental methods to characterise materials with technological applications from electric/magnetic point of view;▪ Comparatively analyse the materials properties, searching for potential applications;▪ Use adequate models for interpretation of polarisation/magnetisation processes in substances

8. Content

8.1	Course	Teaching methods*	Observations
1.	Eqs. describing the electric field in materials. Dipole, multipole. General properties of dielectrics, classifications.	Lecture, Power Point presentation	2h
2.	Polarization. Fundamental eq. of dielectrics. Applications: dielectric plan, sphere. Local fields (Lorentz, Onsager)	Lecture, Power Point presentation. Case study	2h
3.	Electrostatic forces and energies in substances.	Lecture, Power Point presentation	1h



4.	Induced polarisation. Field-dependence of polarisation and susceptibility in non-polar substances.	Lecture, Power Point presentation	1h
5.	Orientation polarisation. Field-dependence of polarisation and susceptibility in polar substances.	Lecture, Power Point presentation	2h
6.	Dielectric relaxation, emipiral laws. Debye relaxation. Microscopical mechanisms.	Lecture, Power Point presentation. Case study	2h
7.	Impedance spectroscopy: principles, methods, applications to determine broadband dielectric properties.	Lecture, Power Point presentation. Case study	2h
8.	Fundamental laws of magnetism in substances. Origin of magnetic properties.	Magistral lecture. Case study	1h
9.	Diamagnetism, paramagnetism, ferromagnetism: phenomenological aspects. Hysteresis loop; permeability and magnetic susceptibility.	Lecture. Debates. Case study	2h
10.	Magnetization of substances in ac fields. Magnetic interactions. Temperature-induced modification of magnetisation curves. Curie temperature.	Lecture. Debates. Case study	2h
11.	Nature of magnetic moments in ferromagnetic solids. Weiss model. Other theoreis for polarisable media. Theory of magnetisation curves.	Lecture. Computer-aided learning.	2h
12.	Soft magnetic materials. Hard magnetic materials.	Lecture. Debates. Case study	2h
13.	Nanostructured magnetic materials. Thin film magnetic materials.	Magistral lecture	1h
14.	Applications of magnetic materials. Recording/storage media.	Lecture. Case study. Brainstorming	2h

References

Main References:

- L. Mitoseriu, V. Tura, Fizica dielectricilor, Ed. Univ."A.I. Cuza" Iasi, 1999
- A. Jonsker, Dielectric relaxation in solids, Chelsea Dielectric Press., London, 1983
- A. Ianculescu, L. Mitoseriu, Ceramici avansate cu aplicatii in microelectronica, Ed. Politehnica Bucuresti 2007
- L. Mitoseriu (ed.), New development in advanced functional ceramics, Transworld Res. Network, 2007
- G. Bertotti, Hysteresis in Magnetism (For Physicists, Material Scientists and Engineers) Academic Press Boston, 1998
- R. M. Bozorth, Ferromagnetism, IEEE Press, 1993
- E. Burzo, Fizica fenomenelor magnetice, vol I, II, III, Editura Academiei Bucureşti, 1979
- S. Chikazumi, Magnetismul Editura Ştiinţifică şi Enciclopedică, Bucureşti ,1981

Additional References:

- H. Gavrilă, V. Ioniță, Metode experimentale în magnetism Editura UMF, 2003
- H. Gavrilă, H. Chiriac, P. Ciureanu, V. Ioniță, A. Yelon, Magnetism tehnic și aplicat, Editura Academiei Române, 2004
- D. Jiles, Magnetism and Magnetic Materials Chapman & Hall, New York, 1991



- M. E. Lines, A. M. Glass, Principles and Applications of Ferroelectrics and Related Materials, Oxford, Classic Texts in the Physical Sciences), 2001

9. Corroboration of Course content with expectations of community, professional associations and employers' representatives in the program field

The objectives and contents have been selected according to the expectances of the main employers (research institutes, universities, SMEs, schools) in order to favor the professional insertion. The discipline is adapted to the recommendation of ANCS (National Research Agency) and Physics Romanian Society.

10. Evaluation

Activity	10.1 Evaluation Criteria	10.2 Evaluation Methods	10.3 Scoring weights of evaluation forms in final assessment formula (%)
10.4 Course	Accuracy of knowledge	Written test.	100%
10.5 Seminary/ Laboratory	-	-	-
10.5 Minimum performance standards The students should demonstrate their ability to discuss using specific scientific language about the electric/magnetic properties of various materials with technological applications. The students will be able to realize at least an individual mini-project of bibliographic or scientific research and to present it to the community in a coherent way.			

Completion date
20.09.2021Course instructor's signature
Prof. dr. Liliana Mitoseriu,

Seminary/ Laboratory

-

Assoc. Prof. dr. Ioan Dumitru

Date of endorsement

21.09.2022

Director of doctoral school,

Prof. dr. Diana Mardare



FIŞA DISCIPLINEI

An academic: 2021-2022

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași				
1.2 Facultatea	Facultatea de FIZICA				
1.3 Departamentul	FIZICA				
1.4 Domeniul de studiu	Fizica				
1.5 Ciclul de studii	SD				
1.6 Programul de studii / Calificarea	doctorat				

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<i>Aplicatii ale plasmei si radiatiei laser in medicina si stiinta mediului</i>				
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. univ. dr. habil. Lucel Sirghi, Conf. dr. habil. Silviu Gurlui				
2.3 Titularul activităților de seminar					
2.4 An de studiu	1	2.5 Semestru	1	2.6 Tip de evaluare	E
				2.7 Regimul disciplinei*	Op

* OB – Obligatoriu / OP – Optional

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	1	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/laborator	0
3.4 Total ore din planul de învățământ	12	din care: 3.5 curs	12	3.6 seminar/laborator	0
Distribuția fondului de timp 11+89					Ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					34
Tutoriat					
Examinări					4
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					88
3.8 Total ore pe semestru					100
3.9 Număr de credite					4

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Licenta sau master în domeniul științelor exacte
4.2 De competențe	Cunoștințe aprofundate de fizica generală

**6. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	C1. Good command of methods and techniques of advanced research C2. Commandment and awareness of new research proceedings and solutions
Competențe transversale	CT1. Communication skills, both oral and written, in the wide domain of science. CT2. Competences in economic, technical and social entrepreneurship

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	Prezentarea unor noțiuni despre reacții chimice și mecanisme de reacție, în vederea corelării acestora cu procesele fundamentale din plasmă. Abordarea cinetică și termodinamică a reacțiilor chimice în plasmă. Prezentarea unor reactori cu plasmă existenți în laboratorul de Fizica plasmei și a reacțiilor fizico-chimice care însotesc procesele din descărcare. Aplicații: polimerizarea în plasmă, depunerea de straturi polimere în plasmă, tratamente de suprafață în plasmă, obținerea de materiale cu proprietăți noi, utilizate în medicină, farmacie și protecția mediului. Familiarizarea studenților cu principalele categorii de laseri pulsați folosiți în cercetarea fundamentală și aplicativă. Studiului fenomenelor optice care au loc la interacțiunea radiației laser cu materia aflată în stări diferite de agregare și în medii optice diferite. Aplicații ale spectroscopiei induse laser în caracterizarea fizico-chimică a atmosferei terestre la altitudini mari. Tehnici LIDAR cu rezolvarea spațio-temporală a speciilor chimice. Aplicații ale instrumentelor optice active (LIDAR) și pasive (fotometre solare). Familiarizarea studenților cu principalele fenomene de caracterizare a plasmei de ablație laser și de obținere a straturilor subțiri PLD
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: <ul style="list-style-type: none">▪ explice metodele și procedeele de generare a plasmelor la presiune joasă și presiune atmosferică▪ utilizeze și să cunoască valorile uzuale ale parametrilor plasmelor folosite în aplicații tehnologice▪ descrie fenomenele care au loc la interacțiunea plasmei cu suprafetele și substantele chimice în fază gazoasă▪ analizeze principalele tehnici cu plasma folosite în medicina și protecția mediului.▪ Sa cunoasca caracteristicile fundamentale ale laserilor pulsați▪ Sa cunoasca principalele fenomene produse la impactul radiației laser cu materia, sa cunoască metodele de investigare optice și electrice▪ Sa cunoască principalele fenomene din atmosferă induse sau influențate de acțiunea simultană sau succesiiva a mai multor factori fizici, chimici sau optici.

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Surse cu plasma la presiune joasă utilizate în procesarea materialelor și decontaminarea biologică a suprafetelor	Prelegerea magistrală, expunerea, observația, explicația, demonstrația, dezbaterea	2 ore (L. Sirghi)
2.	Depunerea asistată de plasma de filme subțiri cu aplicații în medicina	Prelegerea magistrală, expunerea, observația, explicația, demonstrația,	2 ore (L. Sirghi)



		dezbaterea	
3.	Depunerea asistata de plasma de filme subtiri cu aplicatii in protectia mediului. Obtinerea cu ajutorul plasmei de suprafete nanostructurate si nanomateriale	Prelegerea magistrală, expunerea, observația, explicația, demonstrația, dezbaterea	2 ore (L. Sirghi)
4.	Laseri pulsati. Caracterstici generale. Spectroscopia indusa laser. Instrumente optice active si pasive.	Prelegerea magistrală, expunerea, observația, explicația, demonstrația, dezbaterea	2 ore (S. Gurlui)
5.	Metode de diagnoza a plasmei de ablatie laser. Straturi subtiri obtinute prin ablatie laser (PLD)	Prelegerea magistrală, expunerea, observația, explicația, demonstrația, dezbaterea	2 ore (S. Gurlui)
6.	Metode optice de caracterizare spatio-temporale a atmosferei terestre	Prelegerea magistrală, expunerea, observația, explicația, demonstrația, dezbaterea	2 ore (S. Gurlui)

Bibliografie

Referințe principale

1. Gh. Popa, L. Sirghi, *Bazele fizicii plasmei*, Ed. Universității Iași, 2000.
2. I.I. Popescu, I. Iova, E. Toader, *Fizica plasmei și aplicații*, Ed.st. și enciclopedică, 1981.
3. Michel A. Leberman, Allan J. Lichtenberg, *Principle of plasma discharges and Material Processing*, Second ed., John Wiley and Sons Inc., 2005, New Jersey.
4. P.K.Chua, J.Y.Chena, L.P.Wanga, N.Huang, *Plasma-surface modification of biomaterials*, Elsevier Science B.V, 2002.
5. 9. Mark Bohner, *Materials today* 13 (1-2), 2010, pgs. 24-30.
6. M. A. Eliasevici, Spectroscopie atomică și moleculară, Ed. Acad. Române, București, 1966
7. M. Strat, *Spectroscopie și laseri*, Ed. Univ. "Al. I. Cuza" Iași, 1988
8. M. Strat, *Introducere în spectroscopia mediilor condensate*, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1985
9. G. Singurel, *Fizica laserilor*, Ed. Univ. Iași, 1995
10. M. Strat Spectroscopie și laseri. Fundamente. Teorie și Experiment. Ed. Univ. "Al. I. Cuza" Iași, ISBN: 973-8243-17-3/2001
11. Petru-Eduard Nica, Stefan Andrei Irimiciuc, Maricel Agop, Silviu Gurlui, Michael Ziskind and Cristian Focsa, *Experimental and Theoretical Studies on the Dynamics of Transient Plasmas Generated by Laser Ablation in Various Temporal Regimes*, IntechOpen, 2017

Referințe suplimentare

1. H. Boenig s.a., *Advances in Low-Temperature Plasma Chemistry. Applications*, Carlsbad, California, 1984.
2. O. Auciello s.a., *Plasma Diagnostics*, vol. I, Academic Press, 1989.
3. *Practical Surface Analysis*, 2- edition, Edited by D. Briggs, M.P. Seah, J. Wiley & Sons Ltd, 1990.
4. *Biomaterials Science, An Introduction to Materials in medicine*, Eds. B. D. Ratner and A. S. Hoffman, Academic Press, New York, 1996.
5. *Biomaterials: Principles and Applications*, eds. J.B. Park and J.D. Bronzino, CRC Press LLC, 2003.
6. Articles about Biomaterials and Biocompatibility, *Plasma processings of materials*.
7. A. Cocean et al, *Atmosphere self-cleaning under humidity conditions and influence of the snowflakes and artificial light interaction for water dissociation simulated by the means of COMSOL*, APPLIED SURFACE SCIENCE Volume: 443 Pages: 83-90
8. M. M. Cazacu et al, *Aeronet data investigation of the aerosol mixtures over Iasi area, one-year time scale overview*, Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer, 153, pp. 57-64 (2015)
9. S. Gurlui et al, *Plasma Diagnostics in Pulsed Laser Deposition of GaLaS Chalcogenides*, Appl. Surf. Science, 278, Pages 352-356 (2013)



10. L. Balika et al, Laser-induced breakdown spectroscopy in a running Hall Effect Thruster for space propulsion, Spectrochimica Acta Part B 74-75, 184-189 (2012)
11. S. Irimiciuc et al, Influence of laser-produced plasma parameters on the deposition process: in situ space- and time-resolved optical emission spectroscopy and fractal modeling approach APPLIED PHYSICS A-MATERIALS SCIENCE & PROCESSING Volume: 124 Issue: 9 Article Number: 615 Published: SEP 2018

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Studentii acumuleaza cunoștințe de bază despre modul de producere a plasmei in laborator si in instalatiile industriale si despre modul de utilizare a plasmei in diferite aplicatii tehnologice. Studentii devin constienti de multitudinea de posibilitati de aplicare a plasmei in medicina si mediu, ceea ce poate sa-i ajute in activitatatile de cercetare in cadrul programului de doctorat.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	- completitudinea și corectitudinea cunoștințelor; - capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate în cadrul disciplinei; - capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea; - coerenta logică.	Examinare orala	100 %
10.5 Seminar/ Laborator			
10.6 Standard minim de performanță	Cunoasterea principalelor tehnici de producere a plasmelor. Cunoasterea proceselor care au loc la interacțiunea plasmei cu suprafetele corpului solid si cu substantele in faza gazoasa. Cunoasterea aplicatiilor plasmei in medicina si protectia mediului		

Data completării

Titular de curs

Prof. univ. dr. habil. Lucel Sirghi
Conf. univ. dr. habil. Gurlui Silviu-Octavian

20.09.2021

Data avizării în Scoala Doctorala,
21.09.2021

Director Scoala Doctorala,
Prof. univ.dr. Diana Mardare



FIŞA DISCIPLINEI

An academic: 2021–2022

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași				
1.2 Facultatea	Facultatea de Fizică				
1.3 Departamentul	Școala Doctorală de Fizică				
1.4 Domeniul de studiu	Fizică				
1.5 Ciclul de studii	Doctorale				
1.6 Programul de studii / Calificarea	Studii doctorale / Doctor				

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Materiale avansate pentru aplicații funcționale				
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. Mardare Diana Prof. dr. habil. Leontie Liviu				
2.3 Titularul activităților de seminar					
2.4 An de studiu	1	2.5 Semestru	1	2.6 Tip de evaluare	E
* OB – Obligatoriu / OP – Optional					OB

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână		din care: 3.2 curs		3.3 seminar/laborator	
3.4 Total ore din planul de învățământ	12	din care: 3.5 curs	12	3.6 seminar/laborator	-
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					10
Examinări					8
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					88
3.8 Total ore pe semestru					100
3.9 Număr de credite					4

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Fizica stării condensate, mecanică cuantică, chimie
4.2 De competențe	

5. Condiții (dacă este cazul)*

5.1 De desfășurare a cursului*	
--------------------------------	--

**5.2 De desfășurare a seminarului/
laboratorului**

*Platforme web pentru desfășurarea activităților online (Cisco Webex), în caz de restricții pandemice.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	a) cunoștințe avansate în domeniu; b) capacitatea de identificare, formulare și soluționare a problemelor de cercetare; c) stăpânirea metodelor și tehniciilor de cercetare avansată; d) cunoștințe privind managementul proiectelor de cercetare; e) stăpânirea procedeelor și soluțiilor noi în cercetare; f) abilități de documentare, elaborare și valorificare a lucrărilor științifice.
Competențe transversale	a) competențe de comunicare, scrisă și orală, în domeniul științei și culturii; b) utilizarea tehnologiei informației și comunicării; c) abilități de interrelationalare și de lucru în echipă.

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	Furnizarea elementelor teoretice și experimentale necesare pentru proiectarea, procesarea și caracterizarea de materiale avansate pentru diverse aplicații funcționale (biomateriale, catalizatori, dispozitive optoelectronice, spintronice, senzor, conversie a energiei etc.).
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: <ul style="list-style-type: none">• Prelucreze și analizează informații dintr-o varietate de surse bibliografice.• Analizează stadiul actual din domeniu și să întrevadă direcții noi de cercetare.• Identifice și să utilizeze adecvat principalele legi și principii fizice într-un context dat.• Rezolve problemelor de cercetare avansată, folosind metode analitice și numerice.

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare*	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Materiale utilizate în detectarea unor substanțe poluante. Senzori de gaz	Prelegerea magistrală, dezbaterea, problematizarea, descoperirea dirijată	3
2.	Materiale photocatalitice utilizate în protecția mediului.	Prelegerea magistrală,dezbaterea, problematizarea, descoperirea dirijată	3
3.	Materiale semiconductoare oxidice în straturi subțiri. Preparare, proprietăți (optice, structurale, fotosensibilitate, transport electronic). Aplicații (celule	Prelegerea magistrală,dezbaterea, problematizarea, descoperirea dirijată	2



	solare).		
4.	Materiale semiconductoare stratificate din grupul III-VI. Preparare, proprietăți (optice, fotoluminescență, fotosensibilitate, transport electronic, generarea-recombinarea purtătorilor de sarcină minoritari). Compozite. Aplicații.	Prelegerea magistrală, dezbaterea, problematizarea, descoperirea dirijată	2
5.	Structuri nanodimensionale oxid metalic/III-VI. Preparare, proprietăți (optice, fotoluminescență, fotoelectrice, generarea-recombinarea purtătorilor de sarcină minoritari). Aplicații.	Prelegerea magistrală, dezbaterea, problematizarea, descoperirea dirijată	1
6.	Materiale semiconductoare organice în straturi subțiri. Preparare, proprietăți (transport electronic, optice). Aplicații (dispozitive electronice).	Prelegerea magistrală, dezbaterea, problematizarea, descoperirea dirijată	1

Bibliografie

Referințe principale:

- M. J. Madou, S. R. Morrison, *Chemical Sensing with Solid State Devices*, Academic Press Inc. Harcourt Brace Jovanovich Publishers, Boston San Diego, New York, Berkeley, London, Sidney, Tokyo, Toronto (1989)
- A. Fujishima, K. Hashimoto, T. Watanabe, *TiO₂ Photocatalysis. Fundamentals and Applications*, BKC Tokio, Japan, 1999.
- L. L. Kazmerski (Ed.) *Polycrystalline and Amorphous Thin Films and Devices*, Academic Press, New York, 1980.
- D. Mardare, *Straturi subțiri semiconductoare și amorfă. Oxidul de titan*, Ed. Politehnium, Iasi, 2005.
- John Singleton, *Band Theory and Electronic Properties of Solids*, Oxford Univ. Press, 2008.
- I. Tiginyanu, P. Topala, V. Ursaki (Eds.), *Nanostructures and Thin Films for Multifunctional Applications: Technology, Properties and Devices* (Book Series: Nanoscience and Technology), Springer International Publishing, Cham, 2016.
- I. Pelant, J. Valenta, *Luminescence Spectroscopy of Semiconductors*, Oxford University Press, Oxford, 2016.
- A. Köhler, H. Bässler, *Electronic Processes in Organic Semiconductors-An Introduction*, Wiley, Weinheim, 2015.
- Y. Li (Ed.), *Organic Optoelectronic Materials*, Springer, Cham, 2015.
- T.S. Moss, G.J. Burrell, B. Ellis, *Semiconductor Opto-Electronics*, ButterworthHeinemann, London, 2013.
- K. Iniewski (Ed.), *Nanoelectronics–Nanowires, Molecular Electronics, and Nanodevices*, McGraw Hill, New York, 2011.
- S. Schols, *Device Architecture and Materials for Organic Light Emitting Devices: Targeting High Current Densities and Control of the Triplet Concentration*, Springer, Dordrecht, 2011.
- T.U. Kampen, *Low Molecular Weight Organic Semiconductors*, Wiley, Weinheim, 2010.
- W. A. Godard, III, D. W. Brenner, S. E. Lyshevski, G. J. Iafrate (Eds.), *Handbook of Nanoscience and Engineering and Technology*, 2nd edn., CRC Press, New York, 2007.
- C. Jagadish, S.J. Pearton (Eds.), *Zinc Oxide Bulk, Thin Films and Nanostructures: Processing, Properties, and Applications*, Elsevier, Amsterdam-Boston-Heidelberg-London-New York-Oxford-Paris-San Diego-San Francisco-Singapore-SydneyTokyo, 2006.
- T.S. Moss, M. Balkanski (Eds.), *Handbook on Semiconductors: Optical Properties of Semiconductors*, Vol. 110, Elsevier, Amsterdam, 1994.

Referințe suplimentare:



- N. F. Mott, Metal-Insulator Transitions, Taylor and Francis, London, 1990.
- Antonio Facchetti, Tobin J. Marks, Transparent Electronics. From Synthesis to Application, John Wiley, 2010.
- John F. Wager, Douglas A. Keszler, Rick E. Presley, Transparent electronics, 2008.
- R. Banerjee (Ed.), Functional Supramolecular Materials: From Surfaces to MOFs, Royal Society of Chemistry, Piccadilly, London, 2017.
- P. Kumar, Organic Solar Cells: Device Physics, Processing, Degradation, and Prevention, CRC Press, Boca Raton, 2017.
- D. Levy, M. Zayat (Eds.), The Sol-Gel Handbook-Synthesis, Characterization and Applications, Wiley, Weinheim, 2015.
- S. Logothetidis (Ed.), Handbook of Flexible Organic Electronics: Materials, Manufacturing and Applications, Elsevier, Amsterdam, 2015.
- D.A. Bernards, R.M. Owens, G.G. Malliaras, Organic semiconductors in sensor applications (Springer series in material science), Springer-Verlag, Berlin, 2008.
- H. J. Butt, K. Graf, M. Kappl, Physics and Chemistry of Interfaces, 2nd edn., Wiley-VCH, Weinheim, 2006.
- N. F. Mott and E. A. Davis, Electron Processes in Non-Crystalline Materials, Clarendon, Oxford, 1979.

*Platforme web pentru desfășurarea activităților online (Cisco Webex), în caz de restricții pandemice.

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Activitățile planificate vin în întâmpinarea cerințelor unei creșteri bazate pe resurse inteligente, durabile și favorabile incluziunii, precum și a valorilor și așteptărilor sociale.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	-capacitatea de utilizare a cunoștințelor asimilate în cadrul disciplinei; -coerența logică. - capacitatea de analiză, de interpretare personală, - originalitatea, creativitatea.	Proiect	100 %
10.5 Standard minim de performanță			
Nota minima 8			

Data completării

Titulari de curs

Titular de seminar

20.09.2021

Prof.univ. dr. Mardare Diana

Prof. univ. dr. habil. Leontie Liviu

Data avizării în Consiliul Scolioi Doctorale
21.09.2021

Director Scoala Doctorala

Prof. dr. Diana Mardare



FIŞA DISCIPLINEI

An academic: 2021-2022

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași				
1.2 Facultatea	Facultatea de Fizică				
1.3 Departamentul	Fizică				
1.4 Domeniul de studiu	Fizică				
1.5 Ciclul de studii	Post universitar				
1.6 Programul de studii / Calificarea	Studii doctorale / Doctor				

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Tehnici de investigare a structurilor moleculare						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. univ. dr. Tudor Luchian Prof. univ. dr. habil. Gabriela Borcia						
2.3 Titularul activităților de seminar							
2.4 An de studiu	1	2.5 Semestrul	1	2.6 Tip de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei*	OB

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	1	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/laborator	
3.4 Total ore din planul de învățământ	12	din care: 3.5 curs	12	3.6 seminar/laborator	
Distribuția fondului de timp	12+88				ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					35
Tutoriat					
Examinări					5
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					88
3.8 Total ore pe semestru					100
3.9 Număr de credite					4

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Biofizică generală, Biochimie, Electricitate, Electrodinamică clasică, Matematică, Fizica atomului, Fizica moleculei
4.2 De competențe	Utilizarea calculatorului și a softurilor de specialitate

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Tablă, videoproiector, computere, softuri specializate
-------------------------------	--



5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	
--	--

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C1. expertiză în domeniu; C2. competență de a identifica, încadra și găsi soluții în cercetarea avansată; C3. stăpânirea metodelor și tehnicielor de cercetare specifice cercetării avansate în fizică; C4. abilități lingvistice la nivel academic, în limbi de circulație internațională, necesare documentării științifice și elaborării de lucrări științifice.</p>
Competențe transversale	<p>CT1. abilități de comunicare, oral și scris, într-o ară largă științifică și culturală; CT2. utilizarea tehnologiei informației și comunicării; CT3. lucru în echipă și abilități sociale.</p>

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	<p>Prezentul curs urmărește înșurarea de către doctoranzi a unor elemente fundamentale de fizică teoretică, cu aplicații atât în principiile tehnologiilor moderne, cât și în domeniile de vîrf ale cunoașterii contemporane. Se urmărește înțelegerea unor paradigmă moderne referitoare la transportul ionic și manifestările cinetice ale biomoleculelor, studiate la nivel de 'singură moleculă', precum și prezentarea și înțelegerea unor tehnici actuale de investigare uni-moleculară a nanoporilor proteici. De asemenea, se face o prezentare a celor mai utilizate metode de caracterizare a structurilor moleculare, cu accent pe aplicații în domeniul compușilor macromoleculari. În contextul în care polimerii reprezintă cea mai variată și utilizată clasă de materiale, cu proprietăți fizico-chimice complexe, funcționarea precisă și fiabilă în aplicații selectate necesită identificarea și analiza structurilor macromoleculare, prin metode de caracterizare adecvate.</p> <p>Se urmărește dezvoltarea capacitatei de a căuta, prelucra și analiza informații dintr-o varietate de surse bibliografice, precum și a capacitatei de a formula critici cu privire la stadiul actual din domeniu și de a întrevedea direcții noi de cercetare.</p>
7.2 Obiectivele specifice	<p>La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prelucreze și analizeze informații dintr-o varietate de surse bibliografice, • Analizeze stadiul actual din domeniu și să identifice direcții noi de cercetare. • Identifice și utilizeze adekvat principalele legi și principii fizice într-un context dat. • Rezolve probleme de cercetare avansată, folosind metode analitice și numerice.

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Analiza proceselor de difuzie și de mișcare Browniană asociate cu transportul ionic prin nanopori	Prelegherea magistrală, dezbaterea, problematizarea, descoperirea dirijată / online	1
2.	Fenomene de permeație ionică prin nanopori proteici și manifestări electrice ale biomembranelor	Prelegherea magistrală, dezbaterea, problematizarea, descoperirea dirijată / online	2
3.	Analiza statistică a tranzitilor uni-moleculare între diferite stări energetice, utilizând tehnica 'patch-clamp'	Prelegherea magistrală, dezbaterea, problematizarea, descoperirea dirijată / online	2



4.	Abordarea multidisciplinara a studierii reacțiilor chimice la nivel uni-molecular (AFM, 'single-molecule tracking', fluorescentă, electrofiziologie)	Prelegerea magistrală,dezbaterea, problematizarea,descoperirea dirijată / online	1
5.	Metode de caracterizare a structurilor moleculare, cu aplicații în domeniul compușilor macromoleculari		1
6.	Aplicații ale spectroscopiei IR în caracterizarea compușilor macromoleculari; Modificări ale materialelor polimere evidențiate prin FTIR		1
7.	Aplicații ale spectroscopiei XPS în caracterizarea compușilor macromoleculari; Interpretarea spectrelor XPS ale unor materiale polimere complexe	Prelegerea magistrală,dezbaterea, problematizarea,descoperirea dirijată / online	2
8.	Aplicații ale XRD în caracterizarea compușilor macromoleculari; Modificări ale gradului de cristalinitate al unui material polimer, evidențiate prin XRD		1
9.	Determinarea componentelor energiei de suprafață a filmelor și firelor polimere prin metoda unghiului de contact		1

Bibliografie

1. Molecular Cell Biology (3rd edition), 1995. Lodish, H., Baltimore, D., Berk, A., Zipursky, S. L., Matsudaira, P., Darnell, J. W. H. Freeman and Company, New York
2. Ionic Channels of Excitable Membranes, 1992. Hille, B., Sinauer Associates, Inc.
3. T. Luchian – ‘Electrofiziologie moleculară. Teorie și Aplicații’, Sedcom Libris, Iasi, 2006
4. Molecular and Cellular Biophysics, 2006, Meyer B. Jackson, Cambridge University Press
5. C. Vasile, M.C. Pascu, Eds., Surface properties of polymers, Research Signpost, Kerala, India, 2007
6. H. Bubbert, H. Jennet, Surface and Thin Film Analysis: Principles, Instrumentation, Applications, Wiley-VCH, 2002
7. MATERIALS TODAY, Elsevier B.V. journal, 2016 - to date
<http://www.sciencedirect.com/science/journal/13697021> - Open Access
8. PROGRESS IN POLYMER SCIENCE, Elsevier B.V. journal, 2016 - to date
<http://www.sciencedirect.com/science/journal/00796700> - Contains Open Access

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.			

Bibliografie

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului



--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	- capacitatea de analiză, de interpretare personală; - capacitatea de utilizare a cunoștințelor asimilate în cadrul disciplinei; - originalitatea, creativitatea.	Proiect / online	100%
10.5 Seminar / Laborator			
10.6 Standard minim de performanță			
Nota minimă 7.			

Data completării

Titular de curs

Titular de seminar

20.09.2021

Prof. dr. Tudor Luchian

Prof. dr. habil. Gabriela Borcia

Data avizării în Consiliul Școlii Doctorale

Director Școala Doctorală

Prof. dr. Diana Mardare

21.09.2021



FIŞA DISCIPLINEI

An academic: 2021-2022

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași				
1.2 Facultatea	Facultatea de Fizică				
1.3 Departamentul	Fizică				
1.4 Domeniul de studii	Fizică				
1.5 Ciclul de studii	Post universitar				
1.6 Programul de studii / Calificarea	Studii doctorale / Doctor				

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Proprietăți electrice ale substanelor						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.univ. dr. Liliana Mitoseriu, Prof.univ. dr. habil. Cristian Enăchescu						
2.3 Titularul activităților de seminar							
2.4 An de studiu	SDI	2.5 Semestru	I	2.6 Tip de evaluare	Examen	2.7 Regimul disciplinei*	OB

* OB – Obligatoriu / OP – Optional

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână		din care: 3.2 curs		3.3 seminar/laborator	
3.4 Total ore din planul de învățământ	12	din care: 3.5 curs	12	3.6 seminar/laborator	
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					10
Examinări					8
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					88
3.8 Total ore pe semestru					100
3.9 Număr de credite					4

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Electricitate și magnetism, Fizica stării solide
4.2 De competențe	

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Sala de curs cu retroproiector, Acces internet, platforma CISCO-Webex, Skype, etc.
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	

**6. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	C1. Experiză avansată în domeniu C2. Competențe de a identifica, implementa și oferi soluții problemelor de cercetare C3. Competențe de utilizare a metodelor și tehniciilor cercetării avansate C4. Competențe de utilizare și interpretare critica a bibliografiei de specialitate în limba engleză C5. Competențe de prezentare orală sintetică a unui subiect științific
Competențe transversale	CT1. Competențe de comunicare orală și scrisă CT2. Folosirea mijloacelor IT și a tehnologiilor informaționale CT3. Competențe de comunicare a unor teme științifice pentru specialisti și pentru public ne-specialist

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	Insusirea de cunoștințe privind proprietățile electrice ale substanelor (dielectrici, semiconductori, conductori, supraconductori); metodele de preparare a materialelor dielectric active cu aplicații în microelectronica, a noțiunilor privind caracterizarea electrică complexă și interpretarea datelor și de modelare a proprietăților funcționale ale acestora.
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea acestei discipline, doctoranzii vor fi capabili să: <ul style="list-style-type: none">▪ Diferențieze între proprietățile electrice ale substanelor și să exemplifice categorii de substanțe cu conductivități diferite (supraconductori, conductori, semiconductori, izolatori) și aplicațiile acestora.▪ Descrie metodele de caracterizarea electrică complexă a materialelor și interpretarea datelor▪ Descrie teoretic prin metode numerice proprietățile electrice ale mediilor▪ Utilizeze modelele aplicate în studiul proprietăților electrice ale substanelor

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Proprietăți electrice ale substanelor. Clase de substanțe electro-active, proprietăți și aplicații (semiconductori, piezoelectrici, feroelectrici, piroelectrici, electrooptici, magnetoelectrici). Probleme actuale în fizica dielectricilor.	Prelegere, dezbatere, prezentare referate, studii de caz	
2-3.	Compozite cu proprietăți electrice speciale: proprietăți nano/microstructurale, funcționale și aplicații. Studii de caz: (i) compozite anorganic-polimer pentru electronica flexibilă; (ii) compozite multiferoice magnetoelectrice	Prelegere, dezbatere, prezentare referate, studii de caz	
4.	Metode avansate de caracterizare a proprietăților electrice ale substanelor. Spectroscopia de impedanță de banda largă	Prelegere, dezbatere, prezentare referate, studii de caz	
5-6.	Modele discrete utilizate în studiul proprietăților dielectrici și feroelectrici. Crearea de structuri realiste prin modele Ising și Potts.	Prelegere, dezbatere, prezentare referate, studii de caz	
7.	Metode stocastice de simulare a proprietăților substanelor dielectrici și feroelectrici. Tehnici	Prelegere, dezbatere, prezentare referate, studii de caz	



	Monte Carlo Metropolis, Glauber, Kawasaki.		
--	--	--	--

Bibliografie**Referințe principale:**

- [1] I. Bunget, M. Popescu, Fizica dielectricilor solizi, Ed. Stiintifica si Enciclopedica, Bucuresti, 1978
- [2] A. Jonsker, Dielectric relaxation in solids, Chelsea Dielectric Press., London, 1983
- [3] L. Mitoseriu, V. Tura, Fizica dielectricilor, Ed. Univ."A.I.I. Cuza" Iasi, 1999
- [4] N. F. Mott and E. A. Davis, Electron Processes in Non-Crystalline Materials, Clarendon, Oxford, 1979
- [5] [2] M. Pope and C. E. Swenberg, Electronic Processes in Organic Crystals and Polymers, 2nd ed., Oxford University Press, New York-Oxford, 1999
- [6] G. S. Fishman, Monte Carlo: Concepts, Algorithms, and Applications, Springer Verlag, New York, 1995
- [7] "Monte Carlo Methods in Statistical Physics", ed. K. Binder, Springer- Verlag, 1979

Referințe suplimentare:

- [1] M. E. Lines and A. M. Glass, Principles and Applications of Ferroelectrics and Related Materials, Clarendon Press, Oxford, 1977
- [3] F. Gutman and L. E. Lyons, Organic Semiconductors Part A, Robert E. Publishing, Malabar, FL, 1981
- [4] M. A. Lampert, P. Mark, Current Injection in Solids, 1st ed., Academic, New York, 1970
- [5] K. Binder and D.W. Hermann, Monte Carlo Simulation in Statistical Physics. An Introduction (4th edition), Springer, 2002.

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului**Nu e cazul.****10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Insuirea elementelor predate	colocviu	100%
10.5 Seminar/ Laborator			
10.6 Standard minim de performanță. Pentru promovare: - nota minima 7			

Data completării

Titular de curs

Titular de seminar

20.09.2021

Prof. Dr. Liliana Mitoseriu

Prof. Hab. Dr. Cristian Enachescu

Data avizării în Consiliul Scolii Doctorale

Director Scoala Doctorala,
Prof. Dr. Diana Mardare

21.09.2021



FIŞA DISCIPLINEI

An academic: 2021-2022

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași				
1.2 Facultatea	Fizică				
1.3 Departamentul	Fizică				
1.4 Domeniul de studiu	Fizică				
1.5 Ciclul de studii	Post universitar				
1.6 Programul de studii / Calificarea	Studii doctorale / Doctor				

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Probleme actuale în magnetism				
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.dr. Alexandru Stancu, Prof.dr. Laurențiu Stoleriu				
2.3 Titularul activităților de seminar					
2.4 An de studiu	1	2.5 Semestrul	1	2.6 Tip de evaluare	E
				2.7 Regimul disciplinei*	OB

* OB – Obligatoriu / OP – Optional

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	1	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	
3.4 Total ore din planul de învățământ	12	din care: 3.5 curs	12	3.6 seminar/laborator	
Distribuția fondului de timp 12+88					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					10
Examinări					8
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					88
3.8 Total ore pe semestru					100
3.9 Număr de credite					4

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Electromagnetism, Fizica corpului solid
4.2 De competențe	Competența de a identifica și a rezolva probleme teoretice și experimentale, literație științifică într-o limbă de circulație internațională și literație media, spirit de lucru în echipă, motivație pentru implicarea și finalizarea de proiecte personale, dorința de evoluție în carieră și competența de a comunica despre știință

**5. Condiții (dacă este cazul)**

5.1 De desfășurare a cursului	-
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	-

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1. de a identifica și oferi solutii problemelor de cercetare științifică; C2. de a utiliza metode specifice cercetării avansate în domeniul materialelor magnetice și proceselor de magnetizare; C3. de a utiliza o limbă străină pentru a se informa documentar; C4. de a dezvolta și valoriza munca de informare bibliografică; C5. de a demonstra preocupare cu privire la etica cercetării științifice;
Competențe transversale	CT1. de a utiliza oral și în scris terminologia specifică cercetării avansate în magnetism atât în limba română cât și limba engleză; CT2. de a utiliza tehnologiile informatici și comunicacionales pentru a comunica cu grupul; CT3. de a respecta prevederile codului referitor la proprietatea intelectuală și înțelegerea consecințelor pe care le poate avea un comportament neadecvat în derularea cercetărilor bibliografice și științifice.

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	Înțelegerea fenomenelor de magnetizare în diverse structuri cristaline și amorf. Utilizarea metodelor experimentale în caracterizarea proprietăților magnetice ale materialelor magnetice cu dimensiuni de particulă de ordinul nanometrilor. Înțelegerea principalelor teorii ale proceselor histeretice în medii feromagnetic particulate și a tehnicilor specifice de modelare și simulare ale proceselor de magnetizare. Dezvoltarea competențelor de documentare independentă, de analiză critică a rezultatelor cercetărilor științifice din domeniu. Crearea deprinderilor de a experimenta în echipă și de a evalua relevanța rezultatelor personale.
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: ▪ utilizeze în mod corect concepte și teorii specifice cercetărilor avansate din domeniul științei materialelor și magnetism (nanomagnetism) ▪ înțeleagă tendințele de evoluție a cercetărilor din domeniu și să analizeze critic literatura publicată în domeniu cu accent pe aplicațiile tehnologice ale descoperirilor de ultimă oră din domeniu.

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Nanomagnetism. Modelul Stoner-Wohlfarth. Procese de magnetizare a particulelor Stoner-Wohlfarth.	prelegerea, dezbaterea, învățarea prin descoperire	4 ore
2.	Histerezis static în sisteme de particule monodomenice cu interacțiuni. Modele de tip Preisach.	prelegerea, dezbaterea, proiectul individual	3 ore



3.	Procese dinamice de magnetizare – ecuația Landau-Lifshitz-Gilbert. Micromagnetism, aplicabilitatea modelelor comutării feromagnetice și histerezisului la diverse scale.	prelegerea,dezbaterea, problematizarea	3 ore
4.	Abordări numerice avansate în studiul materialelor cu memorie.	prelegerea,dezbaterea, problematizarea	3 ore

Bibliografie**Referințe principale:**

1. G. Bertotti (1998) Hysteresis in Magnetism (For Physicists, Material Scientists and Engineers) Academic Press Boston
2. A. P. Guimaraes (2009) Principles of Nanomagnetism, Springer
3. A. Stancu (2006) Magnetization process in particulate ferromagnetic media, Cartea Universitara Bucuresti

Referințe suplimentare:

1. R. M. Bozorth (1993) Ferromagnetism IEEE Press
2. A. Goldman (1999) Handbook of Modern Ferromagnetic Materials Kluwer
3. D. Jiles (1991) Magnetism and Magnetic Materials Chapman & Hall, New York
4. R. C. O'Handley (2000) Modern Magnetic Materials. Principles and Applications Wiley New York

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.			
2.			

Bibliografie**9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului**

Conținutul disciplinei este în concordanță cu așteptările principalilor angajatori din România (Institutul de Fizică Tehnică din Iași, Institutul de Chimie Macromoleculară Petru Poni din Iași, Universitatea Tehnică Gheorghe Asachi din Iași, Institutul de Fizica Materialelor din București, Institutul de Sănătate Publică și Spitalele regionale etc.)

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Capacitatea de a munci independent, de a analiza critic literatura din domeniu, competența de a comunica publicului avizat informații corecte cu privire la tehnologii și materiale, motivație în finalizarea și valorizarea unui proiect individual, capacitatea de a	Proiect	100%



UNIVERSITATEA „ALEXANDRU IOAN CUZA“ din IAŞI

PER LIBERTATEM AD VERITATEM

www.uaic.ro

	realiza o prezentare media a rezultatelor proiectului		
10.5 Seminar/ Laborator			
10.6 Standard minim de performanță			

Data completării
20.09.2021

Titular de curs
Prof.dr. Alexandru Stancu
Prof.dr. Laurențiu Stoleriu

Titular de seminar

Data avizării în Consiliul Scolii Doctorale

Director Scoala Doctorala,

Prof. dr. Diana Mardare

21.09.2021



2021-2022

FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași				
1.2 Facultatea	Facultatea de Fizică				
1.3 Departamentul	Fizică				
1.4 Domeniul de studiu	Fizică				
1.5 Ciclul de studii	Doctorat				
1.6 Programul de studii / Calificarea	Doctorat				

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Capitole speciale de teoria campului				
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.univ. dr. Marina-Aura Dariescu				
2.3 Titularul activităților de seminar					
2.4 An de studiu	1	2.5 Semestrul	1	2.6 Tip de evaluare	C
				2.7 Regimul disciplinei*	OB

* OB – Obligatoriu / OP – Optional

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	1	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/laborator	
3.4 Total ore din planul de învățământ	12	din care: 3.5 curs	12	3.6 seminar/laborator	
Distribuția fondului de timp	12+88				ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					0
Examinări					8
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					88
3.8 Total ore pe semestru					100
3.9 Număr de credite					4

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Algebra, Analiza funcțională, Fundamentele fizicii matematice, Electrohidrodinamica, Fizica statistică, Mecanica Cuantică, Teorii Cuantice de camp.
4.2 De competențe	Utilizarea calculatorului și a softurilor de specialitate

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Platforma WEBEX, computer, tabletă, softuri specializate
-------------------------------	--

**5.2 De desfăşurare a seminarului/
laboratorului****6. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	C1. expertiza in domeniu; C2. competenta de a identifica, incadra si gasi solutii in cercetarea avansata; C3. stăpânirea metodelor și tehniciilor de cercetare specifice cercetarii avansate in fizica teoretica, C4. abilități lingvistice la nivel academic, în limbi de circulație internațională, necesare documentării științifice si elaborarii de lucrari.
Competențe transversale	CT1. Abilitati de comunicare, oral si scris, intr-o arie larga stiintifica si culturala CT2. utilizarea tehnologiei informației și comunicrii; CT3. Lucrul in echipa si abilitati sociale

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	Prezentul curs urmărește insusirea de catre doctoranzi a unor elemente fundamentale de fizica teoretica, cu aplicatii atat in principiile tehnologilor moderne, cat si in domeniile de varf ale cunoasterii contemporane. Se urmărește dezvoltarea capacitatii de a căuta, prelucra și analiza informații dintr-o varietate de surse bibliografice, precum si a capacitatii de a formula critici cu privire la stadiul actual din domeniu și de a intrevedea direcții noi de cercetare.
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: <ul style="list-style-type: none">• Prelucreze si analizeze informații dintr-o varietate de surse bibliografice,• Analizeze stadiul actual din domeniu și sa intrevada direcții noi de cercetare.• Identifice si utilizeze adevarat principalele legi și principii fizice într-un context dat.• Rezolve problemelor de cercetare avansata, folosind metode analitice si numerice.

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Bazele Teoriilor Cuantice	Prelegerea magistrală, dezbaterea, problematizarea, descoperirea dirijată	3
2.	Procese mesoscopice specifice campurilor cuantice.	Prelegerea magistrală, dezbaterea, problematizarea, descoperirea dirijată	3
3.	Sisteme de particule si teoria ciocnirilor	Prelegerea magistrală, dezbaterea, problematizarea, descoperirea dirijată	3



4.	Directii fundamentale in Astrofizica si cosmologie.	Prelegerea magistrală,dezbaterea, problematizarea,descoperirea dirijată	3
----	---	---	---

Bibliografie

1. Cohen-Tannoudji, B.Diu, F.Laloe, *Mécanique Quantique* (Ed. Herman, Paris, 1977).
2. C. Dariescu, I.Gottlieb, Marina-Aura Dariescu, *Campuri Cuantice Libere* (BIT, Iasi, 1998).
3. S. Datta, *Electronic transport in mesoscopic systems* (Cambridge Univ. Press, 2003).
4. C.Dariescu, Marina-Aura Dariescu, I. Gottlieb: *Capitole de baza in Mecanica Cuantica. Microparticule si Campuri* (Ed. Venus, Iasi, 2007).
5. A.Unsold, B. Baschek, W.D. Brewer, *The New Cosmos: An Introduction to Astronomy and Astrophysics*, Springer, 2001.
6. M. A. Dariescu, C. Dariescu, L. M. Cosovanu, C. Stelea, *Topici de astronomie, astrofizică și cosmologie pentru începători*, Ars Longa, Iasi, 2015.

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Prezenta activa Proiect	Colocviu	100%
10.5 Seminar/ Laborator			
10.6 Standard minim de performanță			
Nota minima 7.			

Data completării

Titular de curs

Titular de seminar

20.09.2021

Prof. dr. Marina-Aura Dariescu

Data avizării în Consiliul Scolii Doctorale

Director Scoala Doctorala

21.09.2021

Prof. dr. Diana Mardare

