



FIȘA DISCIPLINEI

An academic: 2022–2023

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 universitare
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 – Opțional

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	8	din care: 3.5 curs	8	3.6 seminar/laborator	8
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					42
Tutoriat					9
Examinări					1
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					92
3.8 Total ore pe semestru					100
3.9 Număr de credite					4

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. Experiză 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	Înșușirea de cunoștințe privind metodologia și etica cercetării științifice
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: ▪ Prelucraze și analizeze 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	-
4	Conduita necorespunzătoare în cercetare	Prelegere, exemplificare	
5	Plagiat și auto-plagiat. Programe de verificare a plagiatelor	Prelegere, exemplificare	-
6	Scientometrie	Prelegere, exemplificare	
7	Mentoratul și colaborările științifice	Prelegere, exemplificare	
8	Știință și responsabilitatea socială	Prelegere, exemplificare	

**Bibliografie**

1. European Commission, 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, Plagiul și încălcarea drepturilor de autor, Dezbateri juridice, <https://www.juridice.ro/467536/plagiul-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

În contextul actual, cunoașterea noțiunilor de etică și integritate este esențială pentru asigurarea corectitudinii activităților desfășurate de studenți și pentru activitatea viitorilor cercetători.

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			
• Studenții trebuie să fie capabili să înțeleagă și să aplice regulile de etică în cercetarea științifică			

Data completării
14.09.2022

Titular de curs
Prof.dr. Cristian Enăchescu

Data avizării în Consiliul Școlii Doctorale

Director Școala Doctorală,
Prof. Dr. Diana Mardare

15.09.2022



FIȘA DISCIPLINEI

2022/2023

1. Date despre program

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

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Fenomene de transfer						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. Diana Mihaela MARDARE, Conf. dr. habil. Claudiu COSTIN						
2.3 Titularul activităților de seminar							
2.4 An de studiu	I	2.5 Semestru	I	2.6 Tip de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	OP

* 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 seminar/laborator	-
3.4 Total ore din planul de învățământ	24	din care: 3.5 curs	24	3.6 seminar/laborator	-
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					60
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					42
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					60
Tutoriat					12
Examinări					2
Alte activități					
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	Mecanică, Fizică moleculară și căldură, Electricitate și magnetism, Fizica plasmei, Fizica materiei condensate.
4.2 De competențe	Programare numerică, utilizarea unor programe de realizat grafice, cunoașterea limbii engleze.

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Nu este cazul.

**6. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	C1. Stăpânirea metodelor și tehnicilor de cercetare specifice specializării <i>Fizica pentru tehnologii avansate</i> (1 credit). C2. Înțelegerea și capacitatea de aplicare a principiilor și valorilor eticii profesionale și ale cercetării (1 credit). C3. Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea datelor experimentale și pentru efectuarea de experimente virtuale (1 credit). C4. Utilizarea tehnologiei informației și comunicării (1 credit).
Competențe transversale	CT1. Identificarea și utilizarea adecvată a legilor, principiilor, noțiunilor și metodelor fizice în diverse contexte (1 credit). CT2. Aplicarea cunoștințelor din domeniul Fizicii în situații concrete (1 credit). CT3. Deschiderea către învățare pe tot parcursul vieții (1 credit). CT4. Competențe de comunicare, scrisă și orală, în domeniul științei și culturii (1 credit).

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	Dezvoltarea competențelor teoretice și experimentale privind fenomenele de transport și transfer în corpuri solide, fluide și plasmă.
7.2 Obiectivele specifice	După finalizarea cu succes a acestui curs, studenții vor putea: • înțelege și explica principalele fenomene de transport și transfer în corpuri solide, fluide și plasmă. • calcula timpul de relaxare pentru diferite mecanisme de împrăștiere a purtătorilor de sarcină din corpuri solide. • corela condițiile de depunere cu proprietățile fotocatalitice ale unui strat subțire. • aplica conceptele fenomenelor de transfer la situații din viața reală (estimarea pierderilor de masă și energie în dispozitive experimentale, industriale și de utilizare curentă). • rezolva probleme de complexitate medie de fenomene de transport și transfer.

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Ecuția lui Boltzmann. Timpul de relaxare.	Lectura, explicația, demonstrația, dezbateră	4h / [1-3]
2.	Mecanismul de împrăștiere a purtătorilor de sarcină în corpuri solide.	Lectura, explicația, demonstrația, dezbateră	2h / [1-3]
3.	Procese la diferite tipuri de interfețe.	Lectura, explicația, demonstrația, dezbateră	3h / [1-3]
4.	Procese electronice în fotocataliză.	Lectura, explicația, demonstrația	3h / [4,5]
5.	Cele trei momente ale ecuației lui Boltzmann: ecuațiile de transfer de masă, impuls și energie.	Lectura, explicația, demonstrația	2h / [6,7]



6.	Transfer de impuls. Vâscozitatea și mecanismul transferului de impuls. Legea vâscozității formulată de Newton. Teoria moleculară a vâscozității gazelor.	Lectura, explicația, demonstrația	2h / [8,9]
7.	Transfer de impuls. Generalizarea legii vâscozității formulate de Newton. Ecuația Navier Stokes. Numărul lui Reynolds. Linii de curent.	Lectura, explicația, demonstrația, dezbateră	2h / [8,9]
8.	Transfer de masă. Legea difuziei formulată de Fick. Ecuația de difuzie.	Lectura, explicația, demonstrația	2h / [8-10]
9.	Difuzia plasmei în câmp magnetic. Coeficienți de transport în plasmă.	Lectura, demonstrația, dezbateră	2h / [8-10]
10.	Transfer de energie. Coducție. Legea lui Fourier. Coducția termică.	Lectura, explicația, demonstrația	2h / [8-10]

Referințe principale

- [1] Diana Mardare, Transport Phenomena in Solid Bodies, Ed. "Gh. Asachi", Iași, 2002
[2] P. S. Kireev, Semiconductor Physics, Ed. Șt. Enc., București, 1977
[3] M. Balkanski (Ed.), Handbook on Semiconductors, North-Holland, Amsterdam, 1994.
[4] Diana Mardare, Polycrystalline and Amorphous Thin Films. Titanium oxide, Ed. "Politehnicum", Iași, 2005
[5] TiO₂ PHOTOCATALYSIS. FUNDAMENTALS AND APPLICATIONS. A. Fujishima, K. Hashimoto, T. Watanabe, BKC Inc. 4-5-11 Kudanminami, Chiyoda-ku, Tokyo 102-0074 Japan
[6] M. M. Becker, D. Loffhagen, 'Derivation of Moment Equations for the Theoretical Description of Electrons in Nonthermal Plasmas', Advances in Pure Mathematics 3 (2013) 343-352
[7] S. Höfner, The equations of fluid dynamics and their connection with the Boltzmann equation, Lecture notes, Department of Physics and Astronomy, Uppsala University, http://www.astro.uu.se/~hoefner/astro/teach/adp08_L3_notes.pdf
[8] R. B. Bird, W. E. Stewart, E. N. Lightfoot, Transport Phenomena, 2nd Edition, John Wiley & Sons, NY, 2002
[9] J. R. Welty, C. E. Wicks, R. E. Wilson, G. L. Rorrer, Fundamentals of Momentum, Heat, and Mass Transfer, 5th Edition, John Wiley & Sons, USA, 2008
[10] F. P. Incropera, D. P. DeWitt, T. L. Bergman, A. S. Lavine, Fundamentals of Heat and Mass Transfer, 6th Edition, John Wiley & Sons, USA, 2007

Referințe suplimentare

- [11] Articole științifice

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

Studiind această disciplină, studenții dobândesc cunoștințe despre fenomenele de transfer. Acest lucru permite studenților să aplice conceptele de fenomene de transfer la problemele din viața reală: proiectarea și optimizarea diferitelor dispozitive care utilizează straturi subțiri, cum ar fi dispozitive optoelectronice, senzori de gaz, celule solare, etc; estimarea și predicția pierderilor de masă și energie în dispozitive experimentale, industriale și de utilizare curentă. Studenții vor fi astfel pregătiți să fie integrați în activități de cercetare sau industriale.

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 dobândite; - capacitatea de operare cu cunoștințele dobândite; - capacitatea de analiză, interpretare personală, originalitate, creativitate.	Proiect	100 %



UNIVERSITATEA „ALEXANDRU IOAN CUZA” din IAȘI

PER LIBERTATEM AD VERITATEM

www.uaic.ro

10.6 Standard minim de performanță

Nota minimă: 5.

Rezolvarea independentă a unei probleme tipice de complexitate medie folosind formalismul fenomenelor de transfer.

Data completării
14.09.2022

Titular de curs,
Prof. dr. Diana Mihaela MARDARE
Conf. dr. habil. Claudiu COSTIN

Titular de seminar,
Prof. dr. Diana Mihaela MARDARE
Conf. dr. habil. Claudiu COSTIN

Data avizării în Consiliul Școlii Doctorale

15.09.2022

Director Școală Doctorală

Prof. univ. dr. Diana MARDARE



Course Syllabus

1. Program infos

Academic year 2022–2023

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: - 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	2 hours, [1-3]



	dimension, informational dimension, correlation dimension, generalized correlation dimension, Hausdorff dimension, Lyapunov dimension	lecture, synthesizing analysis, 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
14.09.2022

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

Assoc. Prof. SEBASTIAN POPESCU

Date of endorsement

15.09.2022

Director of doctoral school



FIȘA DISCIPLINEI

2022-2023

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 studii	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 Semestru	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 eticii 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 preda 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: ▪ 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, dezbateri, problematizare, ..	
2	Platforma de programare Maple: cum se compară cu alte medii de programare, avantaje și dezavantaje.	Expunere, dezbateri, problematizare, ..	
3	Traectoria unui corp într-un câmp gravitațional 2D: - trasarea traiectoriei parametrice pornind de la soluții cunoscute, - găsirea soluțiilor prin rezolvarea ecuației mișcării, - consecințele adăugării fricțiunii vâskoase	Expunere, dezbateri, problematizare, ..	
4	Găsirea traiectoriei unui corp în câmp gravitațional - efect de vânt (rezolvarea numerică a ecuației mișcării). Mișcarea în câmpul central de forță.	Expunere, dezbateri, 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,dezbateri problematizare,.	
6	Calcul avansat al liniilor de câmp - trasarea liniilor de câmp electric pentru un număr arbitrar de sarcini electrice.	Expunere,dezbateri problematizare,.	
7	Oscilator armonic. Diferite moduri de abordare a animațiilor în Maple / Maxima.	Expunere,dezbateri problematizare,.	
8	Discutarea soluției unei probleme practice de lucru. Curbe Lissajous	Expunere,dezbateri problematizare,.	
9	Programare mai avansată în Maple / Maxima - trasarea curbei de rezonanță	Expunere,dezbateri problematizare,.	
10	Programare mai avansată în Maple / Maxima - animarea unui satelit în cădere	Expunere,dezbateri problematizare,.	
11	Lucrul cu date externe în Maple / Maxima: citire, scriere, statistici..	Expunere,dezbateri problematizare,.	
12	Sisteme neliniare: pendulul dublu. Aleator vs haotic vs determinist.	Expunere,dezbateri problematizare,.	
13 - 14	Analizarea haosului: exponenți Lyapunov, portrete de fază, secțiuni Poincare.	Expunere,dezbateri problematizare,.	

Bibliografie**Referințe:**

- [1] L. Stoleriu, A. Stancu, Introducere în modelarea și simularea proceselor fizice, Ed. Tehnopress, 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 așteptările 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
14.09.2022Titular de curs
Prof. dr. Laurențiu STOLERIUTitular de laborator
Prof. dr. Laurențiu STOLERIUData avizării în departament
15.09.2022Director Școala Doctorală de Fizică
Prof. dr. Diana MARDARE



Course Syllabus

1. Program infos

Academic year 2022–2023

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	Surse de plasma. Diagnoza plasmelor/ Plasma Sources and Diagnosis				
2.2 Course instructor	Prof. univ. dr. habil. Lucel SÎRGHI				
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	General physics (mechanics, electricity and magnetism, physics of atom and molecule). Basics of plasma physics.
4.2 Competences	Proficiency in written and oral English

5. Conditions (if the case)*

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

**6. Specific competences to be acquired**

Professional competences	C1 identification and proper use of laws, principles, notions and physical methods in various plasmas specific to specialization in physics of plasmas and plasma technological processing; C2 language skills at academic level, in foreign languages, needed for scientific documentation; C3 use the software for analyzing and processing experimental data and to perform virtual experiments;
Transversal competences	CT1 understanding and ability to apply the principles and the values of the professional and research ethics. CT2 capacity of interrelating and teamworking; CT3 opening to lifelong learning.

7. Course Objectives

7.1 General objective	- Familiarizing students with the methods and techniques of plasma diagnostics - Acquiring knowledge on: 1) plasma parameters in technological facilities, laboratory and in nature; 2) techniques and methods employed in measuring and monitoring plasma parameters; 3) control plasmas in the laboratory and technological facilities. - Familiarizing students with standard laboratory equipment, understanding the principles of operation, and the interpretation of results. Deepening the theoretical knowledge and acquiring good laboratory practice.
7.2 Specific objectives	On successful completion of this discipline, students will be able to: ♣ Explain the principles of the main methods of measurement of plasmas parameters ♣ Describe the methods and models used in plasma diagnostics. ♣ Use appropriately of the scientific terminology specific to the field of plasma physics ♣ Analyze the processes occurring in plasma, processes on which are based the principles of plasma measurements

8. Content

8.1	Course	Teaching methods*	Observations
1.	Introduction. Plasma parameters. Classification of plasmas and plasma diagnostics methods. Low pressure plasmas. Experimental and industrial plasma devices. Monitoring of gas pressure and gas flow	Lecture presentation, explanation, demonstration, discussion	2
2.	Direct current glow discharge in gases at low pressure. Negative glow and positive column plasmas	Lecture presentation, explanation, demonstration, discussion	2
3.	Radio frequency plasma. Measuring of voltage, current intensity, power and impedance of dc and rf. electrical discharges in gases.	Lecture presentation, explanation, demonstration, discussion	2
4.	Plasma as source of radiation. Determination of molecular and atomic composition by mass and optical spectroscopy. Spectral measurements of optical adsorption and emission in plasmas. Measurements of Stark width of optical emission lines. Measurements of Faraday rotation of light polarization in plasma	Lecture presentation, explanation, demonstration, discussion	2



5.	Plasmas of microwave discharges. Microwave power measurements	Lecture presentation, explanation, demonstration, discussion	2
6.	Magnetron discharge	Lecture presentation, explanation, demonstration, discussion	2
7.	Electrical discharge plasmas in magnetic field. Measurements of electric and magnetic fields in plasma. Capacitive and B dot probes.	Lecture presentation, explanation, demonstration, discussion	2
8.	Plasma potential. Floating potential. Bohm current. Measurement of plasma potential by emissive probe.	Lecture presentation, explanation, demonstration, discussion	2
9.	Diffusion plasma in a discharge with multi-polar magnetic field confinement. Density and temperature of electrons. Electron and ion currents of Langmuir probe.	Lecture presentation, explanation, demonstration, discussion	2
10.	Fusion plasma. Microwave methods of measuring plasma density. Plasma density by measurements of Thomson light scattering	Lecture presentation, explanation, demonstration, discussion	2
11.	Fusion plasma. Plasma density measurements by Bremstasslung radiation and cyclotron radiation	Lecture presentation, explanation, demonstration, discussion	2
12.	Energy distribution function of electrons. Method of 1 st derivative of I-V characteristic of Langmuir probe in non stationary plasmas, radiofrequency and microwave plasmas.	Lecture presentation, explanation, demonstration, discussion	2

References**Main references:**

1. H. Hutchinson, *Principles of Plasma Diagnostics*, 2nd edition, Cambridge University Press 2002
2. D. L. Flamm, *Plasma Diagnostics*, Ed. Orlando Auciello, Academic Press Inc. San Diego 1989.
3. W. Lochte-Holtgreven, *Plasma Diagnostics*, North-Holland Pub. Comp., Amsterdam 1968.
4. R. H. Huddlestone, *Plasma Diagnostics Techniques*, Acad. Press, NY 1965.
5. G. Popa și L. Sirghi, *Bazele fizicii plasmei*, Ed. Univ. "Al. I. Cuza" 2004
6. Michael A. Lieberman, Allan J. Lichtenberg, *Principles of Plasma Discharges and Materials Processing. Second Edition*. Willey and Sons, New Jersey 2005.

Additional references:

1. D. Ciubotariu, I.I. Popescu, *Bazele fizicii plasmei*, Ed. tehnică, 1987
2. E. Badarau, I.I. Popescu - *Fizica descărcărilor în gaze*, Ed. tehnică, 1965
3. I.I. Popescu, I. Iova, E. Toader - *Fizica plasmei și aplicații*, Ed. științifică și enciclopedică, 1981
4. F.F. Chen – *Introduction to plasma physics*, Plenum Press., 1985

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

Students acquire basic knowledge in the field of plasma diagnostics and are then able to use this knowledge in practical applications (determining and monitoring various parameters of plasmas in laboratory and technological facilities , skills that are required in scientific research and industry activities.

**10. Evaluation**

Activity	10.1 Evaluation Criteria	10.2 Evaluation Methods	10.3 Scoring weights of evaluation forms in final assessment formula (%)
10.4 Curs	- Completeness and accuracy of knowledge; - Ability to work with their learned knowledge; - Ability to analyze, interpret personally and originality the physics phenomena in plasmas; - creativity and logical consistency. - Active participation in laboratory works; - Ability to apply learned knowledge into practice.	Project	100
10.5 Minimum performance standards			
- Learning correctly of the key techniques and methods used in plasma diagnostics. - Understanding of basic principles of investigation of different plasma systems - Completion of laboratory works.			

Completion date
14.09.2022

Course instructor's signature
Prof.univ.dr.habil. Lucel SIRGHI

Date of endorsement
15.09.2022

Director of doctoral school
Prof.dr. Mardare Diana



Course Syllabus

1. Program infos

Academic year 2022-2023

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	♦ 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 online 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 online 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 online 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 online 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 online 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 online 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. Krishna Seshan, Dominic Scepis (Eds.), *Handbook of Thin Film Deposition, Fourth Edition*, William Andrew, Elsevier, 2018.
2. N. Sulițanu, *Physics of Solid Surface*, AL. I. Cuza Publishing House, Iași, 1997 (in Romanian).
3. I. Dima, I. Munteanu, *Semiconductor Materials and Devices*, Didactical and Pedagogical Publishing House, Bucharest, 1980 (in Romanian).
4. L. Oniciu, E. Grunwald, *Galvanotechnics*, Scientific and Encyclopedical Publishing House, Bucharest, 1980 (in Romanian).

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	Project	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
14.09.2022

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

Date of endorsement

15.09.2022

Director of doctoral school
Prof.dr. Mardare Diana



Course Syllabus

1. Program infos

Academic year 2022–2023

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 Mitoşeriu, 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	176
3.8 Total no. hours/Semester	200
3.9 Number of credits	8

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, Acces 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	C1. Capacity to identify properly in practical situations the principles, laws, models and theories to describe the electrical and magnetic properties of materials in correlation with composition and microstructures; C2. Capacity 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; C3. Capacity to analyse and valorify the experimental results obtained in the lab and identification of error sources and influence of various parameters; C4. Capacity to study recommended bibliography, to synthesise scientific information and critically discuss models for interpretation of materials properties with possible technological and industrial applications.
Transversal competences	CT1. Capacity of communication concerning scientific results, ability to realise a scientific presentation concerning materials with technological applications; CT2. Capacity of collaboration and working in a team; CT3. Capacity to realise a personal project of bibliographical or scientific research; CT4. Open and positive attitude for solving problems and assuming the professional deontological principles and values.

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	After successfully finalising this discipline, the students will be able to: - 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, empirical 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 theories 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 București, 1979
- S. Chikazumi, Magnetismul Editura Științifică și Enciclopedică, București, 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 expectancies 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
14.09.2022

Course instructor's signature
Prof. dr. Liliana Mitogheriu,

Seminary/ Laboratory
-

Assoc. Prof. dr. Ioan Dumitru

Date of endorsement

Director of doctoral school

15.09.2022



Course Syllabus

2022-2023

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	CONF. DR. Iordana AȘTEFĂNOAEI				
2.3 Seminary/laboratory instructor					
2.4 Study year	1	2.5 Semester	1	2.6 Evaluation type	EVP
2.7 Course type					OB

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

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. Competențe 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. 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	▪ 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 fizicii matematice*. Ed. Tehnica, Bucuresti, 1956,
3. V. S. Vladimirov, *Ecuatiile fizicii 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	Project	100 %
10.5 Minimum performance standards			

Completion date
14.09. 2022

Course instructor's signature
CONF. DR. Iordana AȘTEFĂNOAIE

Date of endorsement

15.09.2022

Director of doctoral school

Prof. dr. Diana Mihaela MARDARE



FIȘA DISCIPLINEI

An academic: 2022–2023

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 studii	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						
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*	OB

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

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, 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) cunostinte avansate in domeniu; b) capacitatea de identificare, formulare si solutionare a problemelor de cercetare; c) stăpânirea metodelor si tehnicilor de cercetare avansata; d) cunostinte privind managementul proiectelor de cercetare; e) stăpânirea procedeelor si solutiilor noi in cercetare; f) abilitati de documentare, elaborare si valorificare a lucrarilor stiintifice.
Competențe transversale	a) competente de comunicare, scrisa si orala, in domeniul stiintei si culturii; b) utilizarea tehnologiei informatiei si comunicarii; c) abilitati de interrelationare si de lucru in echipa.

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	Furnizarea elementelor teoretice si experimentale necesare pentru proiectarea, procesarea si caracterizarea de materiale avansate pentru diverse aplicatii funcționale (catalizatori, dispozitive optoelectronice, senzor, conversie a energiei etc.).
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: • Prelucraze și analizeze informații dintr-o varietate de surse bibliografice. • Analizeze stadiul actual din domeniu și să întrevada 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 semiconductoare oxidice în straturi subțiri. Preparare. Aplicații	Prelegerea magistrală, dezbateră, problematizarea, descoperirea dirijată	4
2.	Materiale utilizate în detectarea unor substanțe poluante. Senzori de gaz	Prelegerea magistrală, dezbateră, problematizarea, descoperirea dirijată	3 (online platforma Webex)
3.	Materiale fotocatalitice utilizate în protecția mediului.	Prelegerea magistrală, dezbateră, problematizarea, descoperirea dirijată	3 (online platforma Webex)



4.	Discutii pe baza cercetarilor in domeniu	Dezbaterea, problematizarea	2 (online platforma Webex)
Bibliografie Referințe principale: - M. J. Madou, S. R. Morrison, <i>Chemical Sensing with Solid State Devices</i>, Academic Press Inc. Harcourt Brace Jovanovich Publishers, Boston San Diego, New York, Berkeley, London, Sidney, Tokyo, Toronto (1989) - A. Fujishima, K. Hashimoto, T. Watanabe, <i>TiO₂ Photocatalysis. Fundamentals and Applications</i>, BKC Tokio, Japan, 1999. - L. L. Kazmerski (Ed.) <i>Polycrystalline and Amorphous Thin Films and Devices</i>, Academic Press, New York, 1980. - D. Mardare, <i>Straturi subțiri semiconductoare si amorfe. Oxidul de titan</i>, Ed. Politehnicum, Iasi, 2005. - John Singleton, <i>Band Theory and Electronic Properties of Solids</i>, Oxford Univ. Press, 2008. - T.S. Moss, M. Balkanski (Eds.), <i>Handbook on Semiconductors: Optical Properties of Semiconductors</i>, Vol. 110, Elsevier, Amsterdam, 1994. Referințe suplimentare: - N. F. Mott, <i>Metal-Insulator Transitions</i>, Taylor and Francis, London, 1990. - N. F. Mott and E. A. Davis, <i>Electron Processes in Non-Crystalline Materials</i>, 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 (65% online)	-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

14.09. 2022

Prof.univ. dr. Mardare Diana

Data avizării în Consiliul Scolii Doctorale
15.09. 2022

Director Scoala Doctorala
Prof. dr. Diana Mardare



FIȘA DISCIPLINEI

An academic: 2022-2023

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 studii	Fizica
1.5 Ciclul de studii	SD
1.6 Programul de studii / Calificarea	doctorat

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Aplicații ale plasmei și radiației laser în medicina și știința mediului				
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. habil. Lucel Sirghi, Prof. 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 – 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	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	Cunostințe aprofundate de fizică 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 plasmelor și a reacțiilor fizico-chimice care însoțesc procesele din descărcare. Aplicații: polimerizarea în plasmă, depunerea de straturi polimerice 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. Studiul 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 plasmelor 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: ▪ 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 plasmelor cu suprafețele și substanțele chimice în faza gazoasă ▪ analizeze principalele tehnici cu plasma folosite în medicină și protecția mediului. ▪ Să cunoască caracteristicile fundamentale ale laserilor pulsați ▪ Să cunoască principalele fenomene produse la impactul radiației laser cu materia, să cunoască metodele de investigare optice și electrice ▪ Să cunoască principalele fenomene din atmosfera indusă sau influențată de acțiunea simultană sau succesivă 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 suprafețelor	Prelegerea magistrală, expunerea, observația, explicația, demonstrația, dezbaterile	2 ore (L. Sirghi)
2.	Depunerea asistată de plasma de filme subțiri cu aplicații în medicină	Prelegerea magistrală, expunerea, observația, explicația, demonstrația,	2 ore (L. Sirghi on line)



		dezbateră	
3.	Depunerea asistată de plasma de filme subțiri cu aplicații în protecția mediului. Obținerea cu ajutorul plasmăi de suprafețe nanostructurate și nanomateriale	Prelegerea magistrală, expunerea, observația, explicația, demonstrația, dezbateră	2 ore (L. Sirghi online)
4.	Laseri pulsați. Caracteristici generale. Spectroscopia indusă laser. Instrumente optice active și pasive.	Prelegerea magistrală, expunerea, observația, explicația, demonstrația, dezbateră	2 ore (S. Gurlui)
5.	Metode de diagnoză a plasmăi de ablație laser. Straturi subțiri obținute prin ablație laser (PLD)	Prelegerea magistrală, expunerea, observația, explicația, demonstrația, dezbateră	2 ore (S. Gurlui online)
6.	Metode optice de caracterizare spatio-temporale a atmosferei terestre	Prelegerea magistrală, expunerea, observația, explicația, demonstrația, dezbateră	2 ore (S. Gurlui online)

Bibliografie**Referințe principale**

1. Gh. Popa, L. Sirghi, *Bazele fizicii plasmăi*, Ed. Universității Iași, 2000.
2. I.I. Popescu, I. Iova, E. Toader, *Fizica plasmăi 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.Chen, 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, București, 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-Edward 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 acumulează cunoștințe de bază despre modul de producere a plasmelor în laborator și în instalațiile industriale și despre modul de utilizare a plasmelor în diferite aplicații tehnologice. Studentii devin conștienți de multitudinea de posibilități de aplicare a plasmelor în medicină și mediu, ceea ce poate să-i ajute în activitățile de cercetare în cadrul programului de doctorat.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
Curs (65% online)	- completitudinea și corectitudinea cunoștințelor; - capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate în cadrul disciplinei; - capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea; - coerența logică.	Examinare orală	100 %
10.5 Seminar/ Laborator			
10.6 Standard minim de performanță			
Cunoașterea principalelor tehnici de producere a plasmelor. Cunoașterea proceselor care au loc la interacțiunea plasmelor cu suprafețe corpului solid și cu substanțele în faza gazoasă. Cunoașterea aplicațiilor plasmelor în medicină și protecția mediului			

Data completării

Titular de curs

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

14.09. 2022

Data avizării în Școala Doctorală,
15.09. 2021

Director Școala Doctorală,
Prof. univ.dr. Diana Mardare



2022-2023

FIȘA 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 studii	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 fizica teoretica						
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 Semestru	1	2.6 Tip de evaluare	C	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					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, Electrodinamica, Fizica statistică, Mecanica Cuantică, Teorii Cuantice de câmp.
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, tableta, softuri specializate
-------------------------------	--

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

Competențe profesionale	C1. expertiza în domeniu; C2. competența de a identifica, încadra și găsi soluții în cercetarea avansată; C3. stăpânirea metodelor și tehnicilor de cercetare specifice cercetării avansate în fizica teoretică, C4. abilități lingvistice la nivel academic, în limbi de circulație internațională, necesare documentării științifice și elaborării de lucrări.
Competențe transversale	CT1. Abilități de comunicare, oral și scris, într-o arie largă științifică și culturală CT2. utilizarea tehnologiei informației și comunicării; CT3. Lucrul în echipă și abilități sociale

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	Prezentul curs urmărește însușirea de către doctoranzi a unor elemente fundamentale de fizică teoretică, cu aplicații atât în principiile tehnologiilor moderne, cât și în domeniile de vârf ale cunoașterii contemporane. Se urmărește dezvoltarea capacității de a căuta, prelucra și analiza informații dintr-o varietate de surse bibliografice, precum și a capacității de a formula critici cu privire la stadiul actual din domeniu și de a întrevădea direcții noi de cercetare.
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: • Prelucraze și analizeze informații dintr-o varietate de surse bibliografice, • Analizeze stadiul actual din domeniu și să întrevadă direcții noi de cercetare. • Identifice și 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.	Bazele Teoriilor Cuantice	Prelegerea magistrală, dezbateră, problematizarea, descoperirea dirijată	3
2.	Procese mesoscopice specifice câmpurilor cuantice.	Prelegerea magistrală, dezbateră, problematizarea, descoperirea dirijată	3
3.	Sisteme de particule și teoria ciocnirilor	Prelegerea magistrală, dezbateră, problematizarea, descoperirea dirijată	3



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

14.09.2022

Prof. dr. Marina-Aura Dariescu

Data avizării în Consiliul Scolii Doctorale

Director Scoala Doctorala

15.09.2022

Prof. dr. Diana Mardare



FIȘA DISCIPLINEI

An academic: 2022-2023

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 universitare
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 Semestru	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	C1. expertiză în domeniu; C2. competență de a identifica, încadra și găsi soluții în cercetarea avansată; C3. stăpânirea metodelor și tehnicilor 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.
Competențe transversale	CT1. abilități de comunicare, oral și scris, într-o arie largă științifică și culturală; CT2. utilizarea tehnologiei informației și comunicării; CT3. lucrul în echipă și abilități sociale.

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	Prezentul curs urmărește însușirea de către doctoranzi a unor elemente fundamentale de fizică teoretică, cu aplicații atât în principiile tehnologiilor moderne, cât și în domeniile de vârf ale cunoașterii contemporane. Se urmărește înțelegerea unor paradigme 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. Se urmărește dezvoltarea capacității de a căuta, prelucra și analiza informații dintr-o varietate de surse bibliografice, precum și a capacității de a formula critici cu privire la stadiul actual din domeniu și de a întrevădea direcții noi de cercetare.
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: • Prelucraze și analizeze informații dintr-o varietate de surse bibliografice, • Analizeze stadiul actual din domeniu și să identifice direcții noi de cercetare. • Identifice și utilizeze adecvat 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	Prelegerea magistrală, dezbateri, problematizarea, descoperirea dirijată / online	1
2.	Fenomene de permeație ionică prin nanopori proteici și manifestări electrice ale biomembranelor		2
3.	Analiza statistică a tranzițiilor uni-moleculare între diferite stări energetice, utilizând tehnica 'patch-clamp'		2



4.	Abordarea multidisciplinara a studierii reacțiilor chimice la nivel uni-molecular (AFM, 'single-molecule tracking', fluorescență, electrofiziologie)	Prelegerea magistrală, dezbateri, problematizarea, descoperirea dirijată / online	1
5.	Metode de caracterizare a structurilor moleculare, cu aplicații în domeniul compușilor macromoleculari	Prelegerea magistrală, dezbateri, problematizarea, descoperirea dirijată / online	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		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 (3 rd 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

14/09/2022

Titular de curs

Prof. dr. Tudor Luchian

Prof. dr. habil. Gabriela Borcia

Titular de seminar

Data avizării în Consiliul Școlii Doctorale

15/09/2022

Director Școala Doctorală

Prof. dr. Diana Mardare



FIȘA DISCIPLINEI

An academic: 2022–2023

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 studii	Fizică
1.5 Ciclul de studii	Doctorale
1.6 Programul de studii / Calificarea	Studii doctorale / Doctor

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Metodologia cercetării științifice și prelucrarea statistică a datelor						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. univ. dr. habil. Claudiu COSTIN						
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	OB

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

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	4	din care: 3.5 curs	4	3.6 seminar/laborator	
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					12
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					16
Tutoriat					2
Examinări					2
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					46
3.8 Total ore pe semestru					50
3.9 Număr de credite					2

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Nu este cazul.
4.2 De competențe	Nu este cazul.

5. Condiții (dacă este cazul)*

5.1 De desfășurare a cursului*	Cursul se desfășoară fizic, într-o sală echipată cu mijloace de proiecție video.
--------------------------------	--



5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Nu este cazul.
--	----------------

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

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1. Capacitatea de identificare, formulare și solutionare a problemelor de cercetare. C2. Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea datelor experimentale și pentru efectuarea de experimente virtuale.
Competențe transversale	CT1. Abilități de documentare, elaborare și valorificare a lucrărilor științifice. CT2. Competențe de comunicare, scrisă și orală, în domeniul științei și culturii.

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	Stăpânirea metodei științifice utilizate în cercetare și a unor tehnici de prelucrare a datelor.
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: • Cunoască etapele metodei științifice. • Aplice metoda științifică pentru a realiza un proiect sau o propunere de proiect. • Înregistreze, prelucreze și analizeze corect date experimentale.

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare*	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Cercetarea științifică: obiective, motivații, tipuri, abordări. Metode de cercetare versus metodologia cercetării.	Prelegerea magistrală, dezbateri, problematizarea, descoperirea dirijată	1
2.	Metoda științifică: descrierea etapelor.	Prelegerea magistrală, dezbateri, problematizarea, descoperirea dirijată	1
3.	Proiectarea cercetării. Metode de măsură. Verificarea rezultatelor.	Prelegerea magistrală, dezbateri, problematizarea, descoperirea dirijată	1



4.	Prelucrarea statistică a datelor.	Prelegerea magistrală, dezbateră, problematizarea, descoperirea dirijată	1
----	-----------------------------------	--	---

Bibliografie**Referințe principale:**

1. C. R. Kothari, Research Methodology: methods and techniques, 2nd Edition, New Age International (P) Ltd., Publishers, New Delhi, 2004.
2. Peter K. Dunn, Scientific Research and Methodology: An introduction to quantitative research in science and health, 2021. <https://bookdown.org/pkaldunn/Book>
3. Gerhard Bohm, Günter Zech, Introduction to Statistics and Data Analysis for Physicists, 3rd Edition, Verlag Deutsches Elektronen-Synchrotron, Hamburg, 2017.

Referințe suplimentare:

1. Prabhat Pandey, Meenu Mishra Pandey, Research Methodology: tools and techniques, Bridge Center, Buzau, 2015.

*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

Conținutul disciplinei a fost conceput astfel încât să permită studenților doctoranzi să cunoască și să înțeleagă etapele după care se desfășoară cercetarea științifică precum și modul corect de prelucrare a datelor, cerințe obligatorii în orice activitate de cercetare (de laborator sau industrială).

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; - capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea; - coerența logică.	Proiect	100 %
10.5 Standard minim de performanță			
- Cunoașterea etapelor metodei științifice. - Calcularea unor parametri statistici corespunzători datelor experimentale: valoare medie, abatere standard, dispersie.			

Data completării

Titular de curs

Titular de seminar

14.09.2022

Conf. univ. dr. habil. Claudiu COSTIN

Data avizării în Consiliul Școlii Doctorale

Director Școală Doctorală

15.09.2022

Prof. univ. dr. Diana MARDARE



UNIVERSITATEA „ALEXANDRU IOAN CUZA” din IAȘI

PER LIBERTATEM AD VERITATEM

www.uaic.ro