

**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	DEPARTAMENTUL DE FIZICA
1.4 Domeniul de studii	FIZICĂ
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Programul de studii / Calificarea	FIZICĂ PENTRU TEHNOLOGII AVANSATE

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Fizica Fenomenelor Neliniare						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. Dr. DAN GHEORGHE DIMITRIU/ Conf. Dr. SEBASTIAN DUMITRU POPESCU						
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof. Dr. DAN GHEORGHE DIMITRIU/ Conf. Dr. SEBASTIAN DUMITRU POPESCU						
2.4 An de studiu	II	2.5 Semestrul	III	2.6 Tip de evaluare*	E	2.7 Regimul disciplinei**	Ob

*E – Examen / C – Colocviu / V – Verificare

**OB – Obligatoriu / OP – Opțional / F – Facultativ

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					28
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					31
Tutoriat					28
Examinări					4
Alte activități					0
3.7 Total ore studiu individual*					119
3.8 Total ore pe semestru					175
3.9 Numărul de credite					7

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

Mechanics, Thermodynamics, Differential Equations, Electrodynamics, Electricity and Magnetism, Plasma Physics

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Online within the maximum limit of the percentage approved by the Faculty's Council (if necessary)
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Online within the maximum limit of the percentage approved by the Faculty's Council (if necessary)

6. Obiective

General objective: Identification of the main characteristics of the nonlinear physics phenomena

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

7. Competențe/Rezultate ale învățării

- identificarea și utilizarea adecvată a legilor, principiilor, noțiunilor și metodelor fizice în diverse contexte;
- analiza și comunicarea informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul Fizicii;
- stăpânirea metodelor și tehnicilor de cercetare specifice specializării Fizică pentru Tehnologii Avansate;
- utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea datelor experimentale și pentru efectuarea de experimente virtuale;

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Main characteristics of nonlinear systems	Presentation, demonstration, conversation, university lecture, synthesizing analysis, computer assisted education	2 hours [1-4]
Qualitative changes in the dynamics of nonlinear systems. Bifurcations	Presentation, demonstration, conversation, university lecture, synthesizing analysis, computer assisted education	4 hours [1,3,4]
Routes to chaos: by intermittency, by quasi-periodicity, by cascade of period-doubling bifurcations (Feigenbaum scenario). Crises	Routes to chaos: by intermittency, by quasi-periodicity, by cascade of period-doubling bifurcations (Feigenbaum scenario). Crises	2 hours, [1-3]
Quantities for chaotic states characterization: Lyapunov exponents, Kolmogorov-Sinai entropy, box-counting dimension, informational dimension, correlation dimension, generalized correlation dimension, Hausdorff dimension, Lyapunov dimension	Presentation, demonstration, conversation, university lecture, synthesizing analysis, computer assisted education	4 hours, [1-3]
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]
Nonlinear oscillations	Presentation, demonstration, conversation, university lecture, synthesizing analysis, computer assisted education	3 hours, [1,3,4]

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
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]
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]
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]
Self-organization in fluids and magnetofluids	Presentation, demonstration, conversation, university lecture, synthesizing analysis, computer assisted education	3 hours [5]

Bibliografie

- [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.

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Bifurcations, Symmetry-breaking	Exercise solving, discussions	4 hours [1,4]
Experimental analysis of some scenarios of transition to chaos in plasma (by cascade of sub-harmonic bifurcations, by type I intermittency, Feigenbaum scenario)	Experiment, synthesizing analysis, computer assisted education	2 hours, [1-3]
Turbulence analysis in plasma and liquids. Rayleigh-Bénard convection	Experiment, synthesizing analysis, computer assisted education, numerical simulation	2 hours, [1-3]
Analysis of chaotic time series with specialized software	Synthesizing analysis, computer assisted education, numerical simulation	4 hours, [1-3]
Chua chaotic circuit. Control of chaos. Synchronization of chaotic circuits	Experiment, synthesizing analysis, computer assisted education	2 hours, [1-3]
Nonlinear oscillations	Exercise solving, discussions	2 hours, [1]
Modeling nonlinear systems	Exercise solving, discussions	2 hours, [1,4]
Reaction – diffusion systems	Exercise solving, discussions	4 hours
Negative differential resistance	Exercise solving, discussions	2 hours
Self-organization in fluids and magnetofluids	Exercise solving, discussions	4 hours

Bibliografie

- [1] A. H. Nayfeh, B. Balachandran – Applied Nonlinear Dynamics – Analytical, Computational, and Experimental Methods, Wiley-VCH, Weinheim, 2004;
[2] W.-H. Steeb – The Nonlinear Workbook, 4th ed., World Scientific, Singapore, 2008;
[3] H. J. Korsch, H.-J. Jodl, T. Hartmann – Chaos – A Program Collection for the PC, 3rd ed., Springer-Verlag, Berlin, 2008;
[4] H. Haken – Advanced Synergetics – instability hierarchies of self-organizing systems and devices, Springer Verlag (Berlin, Germany) 1983.

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

The content of the course perfectly corroborate with the expectations of the community, profesional 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. Evaluare

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)	50	
Curs	Forma de evaluare		Verificare mixtă	
	Pondere		50	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Da	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Verificare scrisă periodică	70	Nu
		Verificare practică periodică	30	Nu
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare mixtă	
	Pondere		50	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Da	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Verificare practică periodică	50	Nu
		Test	50	Da

10.2 Evaluare finală	Pondere (max. 70%)	50
	Forma de evaluare	Verificare scrisă finală

10.3 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

--	--

10.4 Standard minim de performanță

Independent analysis of a typical problem from Non-linear Science, using the characteristic methods and instruments specific to Complexity Science.

Data completării, Titular de curs,
Prof. Dr. DAN GHEORGHE DIMITRIU/ Conf. Dr. SEBASTIAN DUMITRU POPESCU

Titular de seminar,
Prof. Dr. DAN GHEORGHE DIMITRIU/ Conf. Dr. SEBASTIAN DUMITRU POPESCU

Data avizării în departament,

Director de departament,
Conf. Dr. IORDANA ASTEFANOAEI

**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	DEPARTAMENTUL DE FIZICA
1.4 Domeniul de studii	FIZICĂ
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Programul de studii / Calificarea	FIZICĂ PENTRU TEHNOLOGII AVANSATE

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei			Fenomene de Transfer				
2.2 Titularul activităților de curs			Prof. Dr. CLAUDIU COSTIN/ Prof. Dr. DIANA MIHAELA MARDARE				
2.3 Titularul activităților de seminar			Prof. Dr. CLAUDIU COSTIN/ Prof. Dr. DIANA MIHAELA MARDARE				
2.4 An de studiu	II	2.5 Semestrul	III	2.6 Tip de evaluare*	E	2.7 Regimul disciplinei**	Ob

*E – Examen / C – Colocviu / V – Verificare

**OB – Obligatoriu / OP – Opțional / F – Facultativ

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					28
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					28
Tutoriat					8
Examinări					2
Alte activități					0

3.7 Total ore studiu individual*	94
3.8 Total ore pe semestru	150
3.9 Numărul de credite	6

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

Mechanics, Thermodynamics, Electricity and Magnetism, Plasma Physics, Condensed Matter Physics
--

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Room with video-projector and projection screen, blackboard or whiteboard.
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Performing all practical works is mandatory.

6. Obiective

General objective:

Developing theoretical and experimental competences on transport and transfer phenomena in solid bodies, fluids and plasmas.

Specific objectives:

On successful completion of this course, the students will be able to:

- Understand and explain the main transport and transfer phenomena in solid bodies, fluids and plasmas.
- Calculate the relaxation time for different scattering mechanisms of the charge carriers in solid bodies.
- Correlate the deposition conditions with the photocatalytic properties of a thin film.
- Apply the concepts of transfer phenomena to real life situations (estimation of mass and energy losses in experimental, industrial and current usage devices).
- Solve medium complexity problems on transport and transfer phenomena.

7. Competențe/Rezultate ale învățării

- identificarea și utilizarea adecvată a legilor, principiilor, noțiunilor și metodelor fizice în diverse contexte;
- analiza și comunicarea informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul Fizicii;
- stăpânirea metodelor și tehnicilor de cercetare specifice specializării Fizică pentru Tehnologii Avansate;
- utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea datelor experimentale și pentru efectuarea de experimente virtuale;

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Recapitulative essential notions.	Lecture, explanation, demonstration, debate	2h / [1-3]
Boltzmann transport equation. Relaxation time. Part I.	Lecture, explanation, demonstration, debate	2h / [1-3]
Boltzmann transport equation. Relaxation time. Part II.	Lecture, explanation, demonstration, debate	2h / [1-3]
Scattering mechanisms of the charge carriers in solid bodies.	Lecture, explanation, demonstration, debate	2h / [1-3]
Processes at different interfaces. Part I.	Lecture, explanation, demonstration, debate	2h / [1-3]
Processes at different interfaces. Part II.	Lecture, explanation, demonstration, debate	2h / [1-3]
Electronic processes in photocatalysis.	Lecture, explanation, demonstration, debate	2h / [4,5]
The general form of the integrated Boltzmann equation. The three moments of the Boltzmann equation: mass, momentum and energy transfer equations.	Lecture, explanation, demonstration	2h / [6]
Mass transfer. Fick's law of diffusion. Equation of diffusion. Molecular theory of diffusion of gases at low density.	Lecture, explanation, demonstration	2h / [7-9]
Free diffusion of the charged particles in a low ionized plasma, with and without magnetic field. Ambipolar diffusion.	Lecture, explanation, demonstration, debate	2h / [10]

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Momentum transfer. Viscosity and the mechanism of momentum transfer. Newton's law of viscosity. Molecular theory of the viscosity of gases at low density.	Lecture, explanation, demonstration	2h / [8,9]
Generalization of Newton's law of viscosity. Equation of momentum transfer. Navier-Stokes Equation. Dimensional analysis of the momentum transfer equation.	Lecture, explanation, demonstration, debate	2h / [8,9]
Laminar flows. Streamlines. Energy/heat transfer. Conduction. Fourier's law. Equation of energy transfer.	Lecture, explanation, demonstration	2h / [7-9]
Energy/heat transfer. Molecular theory of the thermal conductivity of gases at low density. Convection. Radiation.	Lecture, explanation, demonstration	2h / [7-9]

Bibliografie

- [1] D. 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] D. Mardare, Polycrystalline and Amorphous Thin Films. Titanium oxide, Ed. "Politehnicum", Iași, 2005.
- [5] A. Fujishima, K. Hashimoto, T. Watanabe, TiO₂ Photocatalysis: Fundamentals and Applications., BKC Inc., Tokyo, 2001.
- [6] MIT OpenCourseWare - Moments of the Boltzmann Equation, 16.55 Ionized Gases, Fall 2014, https://ocw.mit.edu/courses/16-55-ionized-gases-fall-2014/36135fe3ae720921f05df1a46fb5011c_MIT16_55F14_Lecture13-14.pdf
- [7] 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.
- [8] R. B. Bird, W. E. Stewart, E. N. Lightfoot, Transport Phenomena, 2nd edition, John Wiley & Sons, New York, 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. F. Chen, Introduction to plasma physics and controlled fusion, 3rd edition, Springer, 2016.

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
The growth of a polycrystalline solid from the solution.	Laboratory experiment	2h / [1,2]
Effective mass of charge carriers.	Solving problems and exercises	2h / [2,3]
Demonstration of different relations presented during the course. Part I.	Solving problems and exercises	2h / [2]
Demonstration of different relations presented during the course. Part II.	Solving problems and exercises	2h / [2]
Different expressions of the relaxation time.	Solving problems and exercises	2h / [1]
Study of the photocatalytic /hydrophilic properties of a material. Part I.	Driven experiment	2h / [1,4]
Study of the photocatalytic /hydrophilic properties of a material. Part II.	Driven experiment	2h / [1,4]
Study of the ambipolar diffusion in a non-magnetized plasma.	Laboratory experiment, observation	2h / [5]
Study of the diffusion in a magnetized plasma.	Laboratory experiment	2h / [5]
Gas flow measurements. Calibration of a needle valve.	Laboratory experiment	2h / [5]
Solving 1D mass transfer equation using numerical methods.	Solving problems by numerical methods	2h / [6]
Solving 2D mass transfer equation using numerical methods.	Solving problems by numerical methods	2h / [6]
Computing electron transport parameters in magnetized plasmas.	Solving problems by numerical methods	2h / [7]
Spectral study of radiation energy sources.	Laboratory experiment, observation	2h / [1]

Bibliografie

- [1] Practical works notes.
- [2] D. Mardare, Transport Phenomena in Solid Bodies, Ed. "Gh. Asachi", Iași, 2002.
- [3] L.L.Kazmerski (Ed.) Polycrystalline and Amorphous Thin Films and Devices, Academic Press, New York, 1980.
- [4] A. Fujishima, K. Hashimoto, T. Watanabe, TiO₂ Photocatalysis: Fundamentals and Applications., BKC Inc., Tokyo, 2001.
- [5] G. Popa, D. Alexandroaei, Îndrumar de lucrări practice pentru fizica plasmei, Ed. Universității Alexandru Ioan Cuza, Iași, 1991.
- [6] W. H. Press, S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling, B. P. Flannery, Numerical Recipes in C, The Art of Scientific Computing, 2nd

edition, Cambridge University Press, New York, 2002.

[7] C. Costin, T. M. Minea, G. Popa, 'Electron transport in magnetrons by a posteriori Monte Carlo simulations', Plasma Sources Science and Technology 23(1) (2014) 015012.

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

Studying this discipline the students acquire knowledge about transfer phenomena. This allows students to apply the concepts of transfer phenomena to real life problems: design and optimization of different devices that use thin films such as optoelectronic devices, gas sensing, solar cells, etc; estimation and prediction of mass and energy losses in experimental, industrial and current usage devices. The students will be thus prepared to be integrated in research or industrial activities.

10. Evaluare

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)	50	
Curs	Forma de evaluare			
	Pondere		0	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale			
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare mixtă	
	Pondere		100	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Nu	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Referat	50	Nu
		Verificare practică periodică	50	Nu

10.2 Evaluare finală		Pondere (max. 70%)	50
		Forma de evaluare	Verificare scrisă finală

10.3 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

Independent solving of a typical problem of medium complexity using the formalism of transfer phenomena.
Attendance to laboratories and seminars (100%). Written report for every practical work.

10.4 Standard minim de performanță

Minimum mark to both course and laboratory: 5.

Data completării,	Titular de curs, Prof. Dr. CLAUDIU COSTIN/ Prof. Dr. DIANA MIHAELA MARDARE	Titular de seminar, Prof. Dr. CLAUDIU COSTIN/ Prof. Dr. DIANA MIHAELA MARDARE
------------------------------	---	--

Data avizării în departament,

**Director de departament,
Conf. Dr. IORDANA ASTEFANOAEI**



4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

5. Condiții (dacă este cazul)

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

6. Obiective

7.1 Obiectivul general Însușirea de cunoștințe privind metodologia și etica cercetării științifice

7.2 Obiectivele specifice La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să:

- ♣ 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

7. Competențe/Rezultate ale învățării

- analiza și comunicarea informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul Fizicii;
- analiza și comunicarea informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul Fizicii
- stăpânirea metodelor și tehnicilor de cercetare specifice specializării Fizică pentru Tehnologii Avansate

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Considerații istorice și filosofice asupra eticii	Prelegere	2h
Principiile fundamentale ale cercetării științifice. Etica cercetării. Conduita necorespunzătoare în cercetare	Prelegere	4h
Etică și comunicare științifică. Autorii și rolul lor. Plagiat și auto-plagiat	Prelegere	2h
Citarea și referințele bibliografice. Mentoratul și colaborările științifice	Prelegere	2h
Managementul datelor	Prelegere	2h
Reglementarea eticii în România. Știință și responsabilitate socială	Prelegere	2h

Bibliografie

1. Roy Jensen, Communicating Science-an introductory guide for conveying scientific information to academic and public audiences, Second edition, ISBN 978-0-9937397-3-6 (electronic edition), 2016.
2. Jaime A. Teixeira da Silva and Judit Dobra'nszki, Multiple Authorship in Scientific Manuscripts: Ethical Challenges, Ghost and Guest/Gift Authorship, and the Cultural/Disciplinary Perspective, Sci. Eng. Ethics 22 (2016) 1457–1472.
3. Karen Englander, Writing and Publishing Science Research Papers in English-A Global Perspective, Springer Dordrecht Heidelberg NewYork London, 2014.
4. B. L. N. Kennet, Planning and Managing Scientific Research- A guide for the beginning researcher, ANU Press, The Australian National University Canberra, 2014.
5. John D'Angelo, Ethics in Science- Ethical Misconduct in Scientific Research, CRC Press, Taylor & Francis, Boca Raton London New York, 2012.
6. A. Yavuz Oruç, Handbook of Scientific Proposal Writing, CRC Press, Taylor & Francis, Boca Raton London New York, 2012.
7. L. Scott Montgomery, The Chicago guide to communicating science, The University of Chicago Press, Chicago and London, 2003.
8. Ivan Valiela, Doing Science-Design, Analysis, and Communication of Scientific Research, Oxford University Press, New York, 2001.
9. European Comission, Ethics for researchers – Facilitating Research Excellence, Bruxelles, 2013

10. "On Being a Scientist: Responsible Conduct in Research"; National Academy Press, Washington D.C, 2009
11. S. Florea, Plagiul și încălcarea drepturilor de autor, Dezbateri juridice, <https://www.juridice.ro/467536/plagiul-si-incalcarea-drepturilor-de-autor.html>
13. Legea nr. 206 din 27 mai 2004
14. Codul de etică al UAIC
15. Ghidul de integritate CNECSTDI
16. Ghidul anti-plagiul SNSPA

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Considerații istorice și filosofice asupra eticii	Discutie	2h
Principiile fundamentale ale cercetării științifice. Etica cercetării. Conduita necorespunzătoare în cercetare	Discutie	4h
Etică și comunicare științifică. Autorii și rolul lor. Plagiat și auto-plagiat	Discutie	2h
Citarea și referințele bibliografice. Mentoratul și colaborările științifice	Discutie	2h
Managementul datelor	Discutie	2h
Reglementarea eticii în România. Știință și responsabilitate socială	Discutie	2h

Bibliografie

1. Roy Jensen, Communicating Science-an introductory guide for conveying scientific information to academic and public audiences, Second edition, ISBN 978-0-9937397-3-6 (electronic edition), 2016.
2. Jaime A. Teixeira da Silva and Judit Dobránszki, Multiple Authorship in Scientific Manuscripts: Ethical Challenges, Ghost and Guest/Gift Authorship, and the Cultural/Disciplinary Perspective, Sci. Eng. Ethics 22 (2016) 1457–1472.
3. Karen Englander, Writing and Publishing Science Research Papers in English-A Global Perspective, Springer Dordrecht Heidelberg New York London, 2014.
4. B. L. N. Kennet, Planning and Managing Scientific Research- A guide for the beginning researcher, ANU Press, The Australian National University Canberra, 2014.
5. John D'Angelo, Ethics in Science- Ethical Misconduct in Scientific Research, CRC Press, Taylor & Francis, Boca Raton London New York, 2012.
6. A. Yavuz Oruç, Handbook of Scientific Proposal Writing, CRC Press, Taylor & Francis, Boca Raton London New York, 2012.
7. L. Scott Montgomery, The Chicago guide to communicating science, The University of Chicago Press, Chicago and London, 2003.
8. Ivan Valiela, Doing Science-Design, Analysis, and Communication of Scientific Research, Oxford University Press, New York, 2001.
9. European Commission, Ethics for researchers – Facilitating Research Excellence, Bruxelles, 2013
10. "On Being a Scientist: Responsible Conduct in Research"; National Academy Press, Washington D.C, 2009
11. S. Florea, Plagiul și încălcarea drepturilor de autor, Dezbateri juridice, <https://www.juridice.ro/467536/plagiul-si-incalcarea-drepturilor-de-autor.html>
13. Legea nr. 206 din 27 mai 2004
14. Codul de etică al UAIC
15. Ghidul de integritate CNECSTDI
16. Ghidul anti-plagiul SNSPA

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

10. Evaluare

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)	100
Curs	Forma de evaluare		Verificare orală
	Pondere		20
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Nu

	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Proiect	50	Da
		Referat	50	Da
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare orală	
	Pondere		80	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Nu	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Proiect	50	Da
		Referat	50	Da

10.2 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

--	--

10.3 Standard minim de performanță

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

Data completării,

**Titular de curs,
Prof. Dr. ALEXANDRU STANCU**

**Titular de seminar,
Prof. Dr. ALEXANDRU STANCU**

Data avizării în departament,

**Director de departament,
Conf. Dr. IORDANA ASTEFANOAEI**

**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	DEPARTAMENTUL DE FIZICA
1.4 Domeniul de studii	FIZICĂ
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Programul de studii / Calificarea	FIZICĂ PENTRU TEHNOLOGII AVANSATE

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei			Metode avansate de modelare (element finit și Monte Carlo)					
2.2 Titularul activităților de curs			Conf. Dr. RADU ANDREI TANASA					
2.3 Titularul activităților de seminar			Conf. Dr. RADU ANDREI TANASA					
2.4 An de studiu	II	2.5 Semestrul	III	2.6 Tip de evaluare*	E	2.7 Regimul disciplinei**	Op	

*E – Examen / C – Colocviu / V – Verificare

**OB – Obligatoriu / OP – Opțional / F – Facultativ

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
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 seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					18
Tutoriat					7
Examinări					4
Alte activități					0

3.7 Total ore studiu individual*	69
3.8 Total ore pe semestru	125
3.9 Numărul de credite	5

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

Undergraduate course in programming languages

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Room with access to internet, videoprojector and projection screen
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Students must have individual access to computers and internet connection

6. Obiective

--

7. Competențe/Rezultate ale învățării

- analiza și comunicarea informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul Fizicii;
- stăpânirea metodelor și tehnicilor de cercetare specifice specializării Fizică pentru Tehnologii Avansate;
- utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea datelor experimentale și pentru efectuarea de experimente virtuale;

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Introduction to the Monte Carlo Method. Examples. Principle of the Method.	Lecture, explanation, demonstration	2 hours, [1-3]
Generation of uniformly and non-uniformly distributed random numbers. Statistical parameters. Statistical tests for random number generators.	Lecture, explanation, demonstration	2 hours, [1-3]
Markov Chains. Random Walks. Cellular Growth Models (Eden). Diffusion-Limited Aggregation. Fractal Analysis.	Lecture, explanation, demonstration	4 hours, [1-3]
Monte Carlo applied to condensed matter physics. Elements of magnetism. Phase transitions. The Ising Model - general overview. Elements of statistical physics. The 1D Ising Model - the analytical solution (with and without an external magnetic field).	Lecture, explanation, demonstration	4 hours, [1-3]
Solving the Ising model using the Monte Carlo method. The Metropolis method. Results. Comparison with the exact solution. Glauber dynamics. Arrhenius dynamics. Dynamics at 0 K. Random Field Ising Model. Edward-Anderson Spin Glass Model.	Lecture, explanation, demonstration	2 hours, [1-3]
Critical slowing down in Ising model. Algorithms for Clusters: Swendsen-Wang and Wolff.	Lecture, explanation, demonstration	1 hour, [1-3]
Cellular Automata.	Lecture, explanation, demonstration	3 hours, [1-3]
Introduction to the Finite Element Method (FEM). Brief history. Applications and advantages of FEM. Interpolation methods.	Lecture, explanation, demonstration	2 hours, [4-7]
The weak formulation of partial differential equations. The FEM principle. Comparison with the finite difference method. Interpretation of the approximate solution.	Lecture, explanation, demonstration	2 hours, [4-7]
Basic Steps of Finite Element Analysis (domain discretization, derivation of element equations, element connectivity, selection and properties of shape functions, derivation of element matrices and vectors, element assembly / stiffness matrix, formation of the global system of linear equations, methods for solving the system of	Lecture, explanation, demonstration	2 hours, [4-7]

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
equations, interpolation functions, imposition of boundary conditions, interpretation of numerical results).		
Modeling Physical Processes using COMSOL Multiphysics / FEniCSx.	Lecture, explanation, demonstration	4 hours, [8]

Bibliografie

1. G.S.Fishman, „Monte Carlo: Concepts, Algorithms, and Applications, Springer Verlag, New York. (1995)
"Monte Carlo Methods in Statistical Physics", ed. K. Binder, Springer- Verlag 1979
2. K. Binder. and D.W. Heermann, Monte Carlo Simulation in Statistical Physics. An Introduction (4th edition). Springer. (2002)
3. N. Metropolis and S. Ulam, The MonteCarlo method. Journal of the American Statistical Association 44:335-341, 1949
4. Anastasis C. Polycarpou, Introduction to the Finite Element Method in Electromagnetics, Synthesis lectures on computational electromagnetics, Morgan & Claypool Publishers, 2006.
5. E. Becker, G. Carey, J. Oden, Finite elements. An Introduction. Vol.1, Prentice-Hall, 1981.
6. J. N. Reddy, An introduction to the finite element method, McGraw-Hill Education, 2006.
7. D. Gârbea, Analiza cu elemente finite, Editura Tehnica, Bucuresti, 1990.
8. D. W. Pepper, J. C. Heinrich, The Finite Element Method Basic Concepts and Applications with MATLAB, MAPLE, and COMSOL, Taylor & Francis Group (2017)

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Generating (uniform / nonuniform) and testing random numbers, distributions	Numerical applications, guided discovery process	4 hours
Probabilities. Applications in physics	Numerical applications, guided discovery process	2 hours
Application to Cellular Growth Models (Eden). Application to Diffusion-Limited Aggregation Model	Numerical applications, guided discovery process	4 hours
Exploring Ising model properties using microstates evaluation.	Numerical applications, guided discovery process	4 hours
Monte Carlo Ising model – Metropolis vs Glauber dynamics. Hysteresis cycle, time relaxation.	Numerical applications, guided discovery process	4 hours
Cellular Automata.	Numerical applications, guided discovery process	4 hours
Computer Implementation of One-Dimensional FEM.	Numerical applications, guided discovery process	4 hours
Computer Implementation of Two-Dimensional FEM.	Numerical applications, guided discovery process	2 hours

Bibliografie

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

Anastasis C. Polycarpou, Introduction to the finite element method in electromagnetics, Synthesis lectures on computational electromagnetics, Morgan & Claypool Publishers, 2006.

D. W. Pepper, J. C. Heinrich, The Finite Element Method Basic Concepts and Applications with MATLAB, MAPLE, and COMSOL, Taylor & Francis Group (2017)

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

In Romania, there is a great need for scientists and engineers with strong computer skills, as more and more companies are engaging in CAD (Computer-Aided Design) activities.

10. Evaluare

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)	40	
Curs	Forma de evaluare			
	Pondere		0	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Nu	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
			0	
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare practică	
	Pondere		100	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Da	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Verificare practică periodică	50	Nu
		Verificare orală periodică	50	Nu

10.2 Evaluare finală	Pondere (max. 70%)	60
	Forma de evaluare	Verificare mixtă finală

10.3 Mențiuni (situații speciale în evaluare)	

10.4 Standard minim de performanță
Identifying and using basic IT concepts, comparing numerical model data with experimental data, designing an algorithm for a complex software application Making graphs and reports to explain the results obtained, assessing the degree of confidence in the results.

Data completării,

**Titular de curs,
Conf. Dr. RADU ANDREI TANASA**

**Titular de seminar,
Conf. Dr. RADU ANDREI TANASA**

Data avizării în departament,

**Director de departament,
Conf. Dr. IORDANA ASTEFANOAEI**

**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	DEPARTAMENTUL DE FIZICA
1.4 Domeniul de studii	FIZICĂ
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Programul de studii / Calificarea	FIZICĂ PENTRU TEHNOLOGII AVANSATE

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei			Proiectarea algoritmilor						
2.2 Titularul activităților de curs			Prof. Dr. CLAUDIU COSTIN						
2.3 Titularul activităților de seminar			Prof. Dr. CLAUDIU COSTIN						
2.4 An de studiu	II	2.5 Semestrul	III	2.6 Tip de evaluare*		V	2.7 Regimul disciplinei**		Op

*E – Examen / C – Colocviu / V – Verificare

**OB – Obligatoriu / OP – Opțional / F – Facultativ

3. Timpul total estimat (ore pe semestru si activitati didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					21
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					28
Tutoriat					6
Examinări					0
Alte activități					0

3.7 Total ore studiu individual*	69
3.8 Total ore pe semestru	125
3.9 Numărul de credite	5

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

Undergraduate course in programming languages, Modelling of physical processes.

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Room with access to internet, video-projector and projection screen.
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Students must have individual access to computers.

6. Obiective

General objective:

The course aims to develop the formal thinking abilities needed for algorithm analysis and the practical skills for algorithm selection, design and implementation in real-world problem solving.

Specific objectives:

On successful completion of this course, students will be able to:

- Explain the algorithm design paradigms, randomization and dynamic programming.
- Describe a basic set of numerical algorithms used in Physics.
- Use computing modeling tools to describe Physics problems.
- Develop medium-complexity algorithms for real-world problem solving.

7. Competențe/Rezultate ale învățării

- analiza și comunicarea informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul Fizicii;
- stăpânirea metodelor și tehnicilor de cercetare specifice specializării Fizică pentru Tehnologii Avansate;
- utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea datelor experimentale și pentru efectuarea de experimente virtuale;

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Introduction to numerical algorithms. Random numbers.	Lecture, explanation, demonstration	2h [1,2]
Transformation of uniform deviates. Acceptance-rejection method - different variants. Inverse of the Cumulative Distribution Function (ICDF) method.	Lecture, explanation, demonstration	2h [1,2]
Generation of random numbers with specific distributions: uniform, normal (Gauss). Generation of velocity distribution functions: isotropic, cosine, Maxwell-Boltzmann.	Lecture, explanation, demonstration, debate	2h [1,2]
Monte Carlo Methods. Evaluation of an integral. Radioactive decay. Monte Carlo Collision.	Lecture, explanation, demonstration, debate	2h [1-3]
Random walks algorithms. Diffusion process.	Lecture, explanation, demonstration, debate	2h [2]
Particle-In-Cell technique I. The computational cycle. Space and time discretization. Particle loading. Particle assignment to grid.	Lecture, explanation, demonstration, debate	2h [4]
Particle-In-Cell technique II. Integration of field equations. Poisson's equation solver. Field interpolation to particles.	Lecture, explanation, demonstration, debate	2h [4]
Particle-In-Cell technique III. Integration of the equation of motion algorithms: Euler, Verlet, leap-frog and Boris. Boundary conditions: particle injection and loss.	Lecture, explanation, demonstration, debate	2h [4]
Basics of the collisional-radiative model.	Lecture, explanation, demonstration	2h [5]
Signal processing. Convolution. Cross-correlation.	Lecture, explanation, demonstration, debate	2h [6]
Signal processing. Discrete (DFT) and Fast (FFT) Fourier Transform methods.	Lecture, explanation, demonstration	2h [7,9]
Signal processing. Filtering methods: low-pass, high-pass, band-pass.	Lecture, explanation, demonstration, debate	2h [7,9]

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Introduction to neural networks.	Lecture, explanation, demonstration	2h [8]
Algorithm optimization.	Lecture, explanation, demonstration, debate	2h [2]

Bibliografie

Main references:

1. J. E. Gentle, Random Number Generation and Monte Carlo Methods, 2nd Edition (Springer, 2003).
2. Morten Hjorth-Jensen, Computational Physics (University of Oslo, Fall 2009).
3. D. Depla, S. Mahieu (eds.), Reactive Sputter Deposition, Springer Series in Materials Science, vol. 109 (Springer, Berlin, 2008), chapter 3.
4. C. K. Birdsall and A. B. Langdon, Plasma Physics via Computer Simulations (IOP Publishing, New York, 1991).
5. Y. Ralchenko (ed.), Modern Methods in Collisional-Radiative Modeling of Plasmas, Springer Series on Atomic, Optical, and Plasma Physics, vol. 90 (Springer, 2016).
6. J. G. Proakis and D. G. Manolakis, Digital Signal Processing. Principles, Algorithms, and Applications, 3rd Edition (Prentice-Hall, 1996).
7. S. W. Smith, The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing, 2nd Edition (California Technical Publishing, San Diego, California, 1999), www.dspguide.com.
8. K. Gurney, An introduction to neural networks (UCL Press Limited, an imprint of the Taylor & Francis Group, New York and London, 1997).

Supplementary references:

9. W. H. Press, S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling, B. P. Flannery, Numerical Recipes in C, The Art of Scientific Computing, 2nd Edition (Cambridge University Press, New York, 2002).

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Comparison of different random numbers generators.	Numerical applications, guided discovery process	2h [1,2]
Generation of random numbers with specific distributions using the Acceptance-rejection method.	Numerical applications, guided discovery process	2h [1,2]
Generation of random numbers with specific distributions using the ICDF method.	Numerical applications, guided discovery process	2h [1,2]
Collision treatment using the Monte Carlo Collision method.	Numerical applications, guided discovery process	2h [3]
Design of random walks algorithms. Radioactive decay algorithm.	Numerical applications, guided discovery process	2h [2]
Space discretization (uniform grids: 1D, 2D and 3D), particle loading and particle assignment to grid for Particle-In-Cell.	Numerical applications, guided discovery process	2h [4]
Design an algorithm for solving the Poisson's equation. Compute the electric field to particle location.	Numerical applications, guided discovery process	2h [4]
Design an algorithm for the integration of the equation of motion.	Numerical applications, guided discovery process	2h [4]
Design an algorithm for a simple collisional-radiative model.	Numerical applications, guided discovery process	2h [5]
Convolution and cross-correlation algorithms.	Numerical applications, guided discovery process	2h [6]
Fast Fourier Transform algorithm.	Numerical applications, guided discovery process	2h [7,9]
Signal filtering algorithms.	Numerical applications, guided discovery process	2h [7,9]
Design an algorithm for a simple neural network.	Numerical applications, guided discovery process	2h [8]
Examples of algorithm optimization.	Numerical applications, guided discovery process	2h [2]

Bibliografie

Main references:

1. J. E. Gentle, Random Number Generation and Monte Carlo Methods, 2nd Edition (Springer, 2003).
2. Morten Hjorth-Jensen, Computational Physics (University of Oslo, Fall 2009).
3. D. Depla, S. Mahieu (eds.), Reactive Sputter Deposition, Springer Series in Materials Science, vol. 109 (Springer, Berlin, 2008), chapter 3.
4. C. K. Birdsall and A. B. Langdon, Plasma Physics via Computer Simulations (IOP Publishing, New York, 1991).
5. Y. Ralchenko (ed.), Modern Methods in Collisional-Radiative Modeling of Plasmas, Springer Series on Atomic, Optical, and Plasma Physics, vol. 90 (Springer, 2016).
6. J. G. Proakis and D. G. Manolakis, Digital Signal Processing. Principles, Algorithms, and Applications, 3rd Edition (Prentice-Hall, 1996).
7. S. W. Smith, The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing, 2nd Edition (California Technical Publishing, San Diego, California, 1999), www.dspguide.com.
8. K. Gurney, An introduction to neural networks (UCL Press Limited, an imprint of the Taylor & Francis Group, New York and London, 1997).

Supplementary references:

9. W. H. Press, S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling, B. P. Flannery, Numerical Recipes in C, The Art of Scientific Computing, 2nd Edition (Cambridge University Press, New York, 2002).

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

Algorithm analysis and design are compulsory components of computer programming education, required by both scientific and industrial research.

10. Evaluare

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)	100	
Curs	Forma de evaluare		Verificare scrisă	
	Pondere		50	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Nu	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Verificare scrisă periodică	100	Da
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare practică	
	Pondere		50	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Nu	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Verificare practică periodică	50	Nu
		Verificare orală periodică	50	Nu

10.2 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

Explain the specific steps required to develop algorithms for solving problems of medium difficulty.
Independent solving of a medium complexity problem using numerical algorithms.

10.3 Standard minim de performanță

Minimum grade (course and laboratory): 5.

Data completării,

**Titular de curs,
Prof. Dr. CLAUDIU COSTIN**

**Titular de seminar,
Prof. Dr. CLAUDIU COSTIN**

Data avizării în departament,

**Director de departament,
Conf. Dr. IORDANA ASTEFANOAEI**

**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	DEPARTAMENTUL DE FIZICA
1.4 Domeniul de studii	FIZICĂ
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Programul de studii / Calificarea	FIZICĂ PENTRU TEHNOLOGII AVANSATE

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei			Practică						
2.2 Titularul activităților de curs			Conf. Dr. LAVINIA PETRONELA CURECHERIU						
2.3 Titularul activităților de seminar			Lect. Dr. DAN MIHAILESCU						
2.4 An de studiu	II	2.5 Semestrul	IV	2.6 Tip de evaluare*		V	2.7 Regimul disciplinei**		Ob

*E – Examen / C – Colocviu / V – Verificare

**OB – Obligatoriu / OP – Opțional / F – Facultativ

3. Timpul total estimat (ore pe semestru si activitati didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	0	3.3 seminar/laborator	4
3.4 Total ore din planul de învățământ	48	3.5 curs	0	3.6 seminar/laborator	48
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					0
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					70
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					40
Tutoriat					14
Examinări					3
Alte activități					0

3.7 Total ore studiu individual*	127
3.8 Total ore pe semestru	175
3.9 Numărul de credite	7

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

Absolvirea unei facultăți de științe reale sau ingineresti.
Operarea cu concepte fundamentale din fizică.
Utilizare calculatorului. Cunoașterea limbii engleze.

5. Condiții (dacă este cazul)

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

6. Obiective

- Stăpânirea metodelor și tehnicilor de operare a echipamentelor și dispozitivelor utilizate în cercetarea științifică.
- Dezvoltarea capacității de a concepe, proiecta și executa un studiu științific independent și de a interpreta și disemina rezultatele obținute.

7. Competențe/Rezultate ale învățării

- stăpânirea metodelor și tehnicilor de cercetare specifice specializării Fizică pentru Tehnologii Avansate;
- identificarea și utilizarea adecvată a legilor, principiilor, noțiunilor și metodelor fizice în diverse contexte
- analiza și comunicarea informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul Fizicii

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
----------	-------------------	--

Bibliografie

--

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Protecția muncii - reglementări legislative asupra conceptelor de siguranță profesională în domeniul fizicii tehnologice.	Conversație. Dezbateri.	4
Organizarea și funcționarea unui laborator de cercetare științifică. Studiul aparaturii din laboratoarele de cercetare științifică ale facultății. Efectuarea de experimente orientate către cercetarea științifică.	Descoperire dirijată.	4
Achiziționarea și organizarea datelor experimentale.	Studiu de caz. Realizarea de experimente.	18
Metode de prelucrare a datelor experimentale.	Studiu de caz. Realizarea de experimente.	18
Raportarea rezultatelor obținute.	Conversație. Dezbateri.	4

Bibliografie

--

1. Normele de protecția muncii și stingerea incendiilor
2. Documentații privind metodele și tehnicile utilizate
3. Cărțile tehnice ale aparatelor utilizate

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

Formarea și consolidarea aptitudinilor practice de utilizare a metodelor și tehnicilor specifice specializării Fizica pentru Tehnologii Avansate, cât și a celor de cercetare științifică, le va oferi studenților pregătirea practică necesară pentru a răspunde cu succes cerințelor angajatorilor din domeniu.

10. Evaluare

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)	100	
Curs	Forma de evaluare			
	Pondere		0	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Nu	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare mixtă	
	Pondere		100	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Da	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Referat	30	Da
		Studiu de caz	30	Da
		Proiect	40	Da

10.2 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

--	--

10.3 Standard minim de performanță

Rezolvarea independentă a unei probleme practice tipice, de complexitate medie, specifică specializării Fizica pentru Tehnologii Avansate.

Data completării,

Titular de curs,
Conf. Dr. LAVINIA PETRONELA CURECHERIU

Titular de seminar,
Lect. Dr. DAN MIHAILESCU

Data avizării în departament,

**Director de departament,
Conf. Dr. IORDANA ASTEFANOAEI**

**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	DEPARTAMENTUL DE FIZICA
1.4 Domeniul de studii	FIZICĂ
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Programul de studii / Calificarea	FIZICĂ PENTRU TEHNOLOGII AVANSATE

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Practică de specialitate						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. Dr. GABRIELA BORCIA/ Conf. Dr. LAVINIA PETRONELA CURECHERIU						
2.3 Titularul activităților de seminar							
2.4 An de studiu	II	2.5 Semestrul	IV	2.6 Tip de evaluare *	V	2.7 Regimul disciplinei**	Ob

*E – Examen / C – Colocviu / V – Verificare

**OB – Obligatoriu / OP – Opțional / F – Facultativ

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	0	3.3 seminar/laborator	4
3.4 Total ore din planul de învățământ	48	3.5 curs	0	3.6 seminar/laborator	48
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					0
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					70
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					30
Tutoriat					17
Examinări					10
Alte activități					0

3.7 Total ore studiu individual*	127
3.8 Total ore pe semestru	175
3.9 Numărul de credite	7

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

Absolvirea unei facultăți de științe reale sau ingineresti. Alegerea temei de disertație.

5. Condiții (dacă este cazul)

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

6. Obiective

Obiective generale

- Cunoașterea metodelor și tehnicilor de operare a echipamentelor utilizate în domeniul științific ales pentru specializare.
- Dezvoltarea capacității de a concepe, proiecta și executa un studiu științific independent și de a interpreta și disemina rezultatele obținute

Obiective specifice

- Cognitive: cunoașterea și înțelegerea principiilor fizice care stau la baza funcționării dispozitivelor experimentale utilizate în cercetare;
- Tehnice / profesionale: capacitatea de aplicare a cunoștințelor teoretice în practică; utilizarea unor baze de date, aplicații on-line, instrumente informatice și pachete software pentru cercetare în fizică
- De explicare și interpretare: prelucrarea, analiza și interpretarea datelor experimentale; capacitatea de a face conexiuni interdisciplinare
- Atitudinal – valorice: formarea unei atitudini profesionale etice și responsabile, înțelegerea nevoii de colaborare interdisciplinară cu specialiști din domenii conexe, formarea spiritului de echipă

7. Competențe/Rezultate ale învățării

- identificarea și utilizarea adecvată a legilor, principiilor, noțiunilor și metodelor fizice în diverse contexte;
- analiza și comunicarea informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul Fizicii;
- stăpânirea metodelor și tehnicilor de cercetare specifice specializării Fizică pentru Tehnologii Avansate;
- utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea datelor experimentale și pentru efectuarea de experimente virtuale;

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
----------	-------------------	--

Bibliografie

--

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
- Aprofundarea cunoștințelor privind metodele de investigare și aparatura de lucru necesare realizării cercetării științifice pentru lucrarea de disertație. Efectuarea de experimente dedicate temei de studiu alese. - Metode de înregistrare și prelucrare a datelor experimentale. - Redactarea unui articol științific: alegerea publicației, structurarea lucrării, prezentarea și interpretarea rezultatelor, punerea în valoare a contribuțiilor originale, revizuirea articolului, publicarea.	Expunerea, conversația, problematizarea, studiul de caz, aplicații teoretice și practice	48

Bibliografie

--

1. Robert Day (1995): How to write and publish a scientific paper. 4th Edition, Cambridge University Press
2. Articole și cărți științifice corespunzătoare temei de studiu alese pentru lucrarea de disertație.
3. <http://uefiscdi.gov.ro/>
4. <http://portal.isiknowledge.com>
5. <https://www.nist.gov/>

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

Prin formarea și consolidarea aptitudinilor practice de utilizare a metodelor și tehnicilor specifice domeniului de cercetare ales, precum și cunoașterea aprofundată a aparaturii experimentale necesare, studenții vor deveni cercetători independenți, capabili să răspundă cerințelor angajatorilor din domeniu.

10. Evaluare

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)	100	
Curs	Forma de evaluare			
	Pondere		0	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale			
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare mixtă	
	Pondere		100	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale			
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Verificare orală periodică	40	Nu
		Portofoliu	40	Nu
		Proiect	20	Nu

10.2 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

--	--

10.3 Standard minim de performanță

Realizarea independentă a unui experiment de complexitate medie, specific temei de cercetare alese pentru lucrarea de disertație.
Realizarea unui raport final de activitate.

Data
completării,

Titular de curs,
Prof. Dr. GABRIELA BORCIA/ Conf. Dr. LAVINIA PETRONELA
CURECHERIU

Titular de
seminar,

Data avizării în departament,

**Director de departament,
Conf. Dr. IORDANA ASTEFANOAEI**