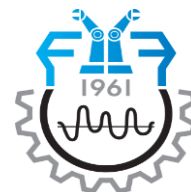




Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Inginerie Industrială și Robotică



FIȘA DISCIPLINEI/ SYLLABUS

1. Date despre program/Program information

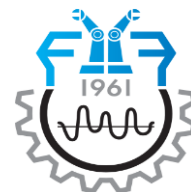
1.1 Instituția de învățământ superior/ Higher Education Institution	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București/ National University of Science and Technology POLITEHNICA Bucharest
1.2 Facultatea/ Faculty	Facultatea de Inginerie Industrială și Robotică/ Faculty of Industrial Engineering and Robotics
1.3 Departamentul/ Department	
1.4 Domeniul de studii universitare	Inginerie Industrială/ Industrial Engineering
1.5 Programul de studii universitare	Inginerie Integrată/ Integrated Engineering
1.6 Ciclul de studii universitare	Licență/ Licence (Bachelor)
1.7 Limba de predare	Română/ English
1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor	București/ Bucharest

2. Date despre disciplină/ Course data

2.1 Denumirea disciplinei/ Course title (ro) (en)	Fizică PHYSICS						
2.2 Titularul/ii activităților de curs/ Course holder	Conf. Dr. Ing./ Conf. PhD. Eng. Cristian TOMA						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect/ Seminar/ laboratory/ project holder	Conf. Dr. Ing./ Conf. PhD. Eng. Cristian TOMA						
2.4 Anul de studiu/ Academic year	1	2.5 Semestrul/ Semester	II	2.6. Tipul de evaluare/ Evaluation type	E/V	2.7 Statutul disciplinei/ Course regime	Ob
2.8 Categoria formativă/ Formative category	DF		2.9 Codul disciplinei/ Discipline code				

3. Timpul total (ore pe semestru al activităților didactice)/ Total estimated time (hours per semester of teaching activities)

3.1 Număr de ore pe săptămână/ Number of hours per week	4	Din care: 3.2 curs/ course	2	3.3 seminar/laborator/proiect t/ seminary/ laboratory/ project	1
3.4 Total ore din planul de învățământ / Total hours of the curriculum	42	Din care: 3.5 curs/ course	28	3.6 seminar/laborator/proiect t/ seminary/ laboratory/ project	14
Distribuția fondului de timp/ Distribution of time funds:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe/ Study by manual, course support, bibliography and notes					12



Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate/Additional documentation in the library, on specialized platforms and on the ground	10
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri/ Preparing seminars / laboratories / practical works / projects, themes, papers	7
Tutorat/ Tutoring	2
Examinări/ Examinations	2
Alte activități (dacă există):	0
3.7 Total ore studiu individual/ Total hours of individual study	33
3.8 Total ore pe semestru/ Total hours of per semester	75
3.9 Numărul de credite/ Number of ECTS	3

4. Precondiții (acolo unde este cazul)/ **Preconditions** (where applicable)

4.1 de curriculum/ for curriculum	Parcursarea și/sau promovarea următoarelor discipline: Algebra Liniara, Matrici si Geometrie Analitica / Linear Algebra, Matrix Algebra and Analytical Geometry
4.2 de rezultate ale învățării/ for learning outcomes	Acumularea următoarelor cunoștințe: Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificare exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente / Accomplishing professional duties with the exact identification of the objectives to be achieved, available resources, conditions for their completion, stages of works, working time and deadlines for their achievement

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)/ **Necessary conditions for the optimal performance of teaching activities** (where applicable)

5.1 de desfășurare a cursului/ for the course	Existența unui amfiteatru dotat corespunzător (inclusiv videoproiector) care să asigure minim 1 m²/student / The existence of a properly equipped amphitheater (including video projector) that ensures a minimum of 1 m²/student
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului/ for the seminary/laboratory/project	Existența unui laborator dotat corespunzător care să asigure minim 2,5 m²/student / The existence of a properly equipped laboratory to ensure a minimum of 2.5 m² per student



6. Obiectiv general/ General objective of the course

Cursul oferă o prezentare sintetică a conceptelor fundamentale din fizică și a aplicațiilor lor practice. Studenții vor învăța să deducă formule de lucru pentru calcule cu mărimi fizice, utilizând principiile și legile fizicii, și să descrie sisteme fizice prin modele experimentale și teoretice. Temele abordate includ calculul dimensional și teoria similitudinii, principiile termodinamicii și ale fizicii statistice, noțiuni de câmp electric și magnetic, ecuația undelor electromagnetice și fenomene asociate precum polarizarea, interferența și difracția. Activitățile practice urmăresc dezvoltarea abilităților de prelucrare a datelor experimentale și efectuarea experimentelor, utilizând metode moderne de măsură. / This course provides an overview of fundamental physics concepts and their practical applications. Students will learn to derive working formulae for physical calculations using physics principles and laws, and to describe physical systems through experimental and theoretical models. Topics include dimensional analysis and similitude theory, thermodynamics and statistical physics principles, electric and magnetic fields, the electromagnetic wave equation, and related phenomena such as polarization, interference, and diffraction. Practical activities focus on developing skills for experimental data processing and performing experiments using modern measurement methods.

7. Rezultatele învățării/ Learning outcomes

Cunoștințe/ Knowledge	- Studentul/absolventul identifică și descrie concepte, principii și metode de bază din matematică, fizică, chimie, desen tehnic, economie și informatică / The student/graduate identifies and describes basic concepts, principles and methods from mathematics, physics, chemistry, technical drawing, economics and computer science. - Studentul/absolventul explică și interpretează rezultate teoretice și experimentale din matematică, fizică, chimie, economie, desen tehnic și Informatică / The student/graduate explains and interprets theoretical and experimental results from mathematics, physics, chemistry, economics, technical drawing and computer science. - Asocierea cunoștințelor, principiilor și metodelor din științele tehnice ale domeniului cu reprezentări grafice pentru rezolvarea de sarcini specifice./ Association of knowledge, principles, and methods from technical sciences of the field with graphical representations for solving specific tasks.
Abilități/ Skills	- Studentul/absolventul operează cu concepte, principii și metode de bază din matematică, fizică, chimie, desen tehnic, economie și informatică. / The student/graduate uses and applies basic concepts, principles and methods from mathematics, physics, chemistry, technical drawing, economics and computer science. - Studentul/absolventul rezolvă probleme de matematică, fizică și chimie cu aplicabilitate în inginerie și validează soluția obținută. / The student/graduate solves mathematics, physics and chemistry problems with applications in engineering and validates the solutions obtained.
Responsabilitate și autonomie/ Responsibility and	- Studentul/absolventul aplică valorile eticii și deontologiei profesiei de inginer. / The student/graduate applies the values of ethics and professional deontology specific to the engineering profession. - Studentul/absolventul practică raționamentul logic, evaluarea și autoevaluare în luarea deciziilor / The student/graduate practices logical reasoning, evaluation and self-evaluation in decision-making.



8. Metode de predare

Curs/Course. Pornindu-se de analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expositive (prelegerea, expunerea), cât și conversative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs. Predarea cursurilor se face la tablă. Studenții primesc materialele în format electronic pe platforma e-learning. Prezentările utilizează imagini și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat. Această disciplină acoperă informații și activități teoretice și practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire.

/ Starting from the analysis of students' learning characteristics and their specific needs, the teaching process will explore both expository methods (lectures, presentations) and interactive-conversational approaches, based on discovery learning models facilitated by direct and indirect exploration of reality (experiments, demonstrations, modeling). It will also include action-based methods such as exercises, practical activities, and problem-solving.

Teaching activities will include lectures. Each session will begin with a review of previously covered chapters, emphasizing the concepts discussed in the last class. Lectures will be delivered using the blackboard, and students will receive electronic materials via the e-learning platform. Presentations will incorporate images and diagrams to ensure that the information is easy to understand and assimilate.

This discipline combines theoretical and practical content designed to support students in their learning efforts and in developing effective collaboration and communication skills within a climate that fosters discovery-based learning.

Laborator/Laboratory. Se va avea în vedere exersarea abilităților de ascultare activă și de comunicare asertivă, precum și a mecanismelor de construcție a feedback-ului, ca modalități de reglare comportamentală în situații diverse și de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților.

Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.

Pentru laborator materialele în format electronic sunt disponibile pe site-ul Departamentului. Se va lucra pe grupe de 4-5 studenți, cu beroficarea infividuala a abilitatilor acumulate de fiecare student./ The focus will be on practicing active listening and assertive communication skills, as well as mechanisms for constructing feedback as a means of behavioral adjustment in various situations and adapting the teaching approach to students' learning needs. Teamwork skills will also be exercised for solving different learning tasks.

For laboratory activities, electronic materials will be available on the Department's website. Work will be organized in groups of 4–5 students, with individual verification of the skills acquired by each student.

9. Conținuturi/ Contents

CURS/ COURSE		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Introducere / Introduction : Obiectul și metodele fizicii. Concepte fundamentale. Marimi, legi și teorii fizice. Interacțiuni fundamentale. Sistemul Internațional de unități de măsură: unități de bază, unități derivate. / Object of physics. Fundamental interactions. State laws,	2



	process laws, models and approximations, axioms; basic interactions; international system of units (basic units, derived units).	
II	Termodinamica / <i>Thermodynamics</i> : Postulatele termodinamicii; consecințe. Principiile termodinamicii. Aplicații ale principiilor termodinamicii la studiul gazului ideal și real. Funcții caracteristice (energia liberă, entalpia, entalpia liberă) / <i>Thermodynamics postulates. Thermodynamic principles. Applications of thermodynamics principles to the study of ideal and real gases. Characteristic functions (enthalpy, free energy, free enthalpy).</i>	8
III	Elemente de fizica statistica / <i>Statistical physics</i> : Noțiuni de mecanică statistică. Distribuții statistice, teoria cinetico-moleculară; distribuțiile Maxwell - Boltzmann. Interpretarea statistică a entropiei. Fluctuații./ <i>Statistical mechanics concepts. Statistical distributions. Kinetic-molecular theory. Maxwell-Boltzmann distribution. Statistical interpretation of entropy. Fluctuations</i>	4
IV	Fenomene electromagnetice / <i>Electromagnetism</i> : Câmp electrostatic; noțiuni fundamentale; Curent electric: conductori, izolatori, semiconductori, Ecuația de continuitate a curentului electric. Legile câmpului electromagnetic (legile lui Maxwell). Energia câmpului electric și magnetic./ <i>Electrostatic field; fundamental notions. Electrical current: conductors, isolators, semiconductors; continuity equation. Laws of the electromagnetic field (Maxwell's equations). Electric and magnetic fields energy.</i>	6
V	Optica electromagnetică / <i>Electromagnetic theory of light</i> : Propagarea undelor electromagnetice în vid. Reflexia și refracția undelor electromagnetice în medii dielectrice. Interferența, difracția luminii. Polarizarea și dispersia luminii - metode de polarizare. Propagarea luminii în medii anizotrope. Birefrința./ <i>Propagation of Electromagnetic waves in vacuum; reflection and refraction of electromagnetic waves in dielectric media. Interference and diffraction of electromagnetic waves. Polarization and dispersion of light - polarization methods. Propagation of light in isotropic and anisotropic media. Birefringence..</i>	8
	Total:	28

Bibliografie:

- [1] Feynmann R, *The Feynmann Lectures on Physics*, available on-line at California University CallTech, <http://www.feynmanlectures.caltech.edu/>
- [2] Toma C., *General Physics*, link MOODLE PLATFORM <https://curs.upb.ro/course/view.php?id=603>

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Elemente de prelucrare statistică a datelor experimentale / Statistical methods for experimental data	2
2.	Studiul efectului Hall și al magnetronului / Study of Hall effect and of magnetron	2
3.	Studiul legii Wiedemann-Franz pentru conductivitatea termică și al propagării căldurii printr-un metal / Study of Wiedemann-Franz law for thermal conductivity and of heat propagation through a metal	2
4.	Dependența de temperatură a conductivității electrice a semiconducătorilor și studiul curentului de difuzie printr-un transistor / Temperature dependence of semiconductor electrical conductivity and of diffusion current through a transistor	2
5.	Legea Curie pentru proprietățile magnetice și ciclul dielectric de hysterezis / Curie law for magnetic properties and dielectric hysteresis cycle	2
6.	Studiul legii lui Faraday / Study of Faraday's law	2
7.	Studiul distribuției Poisson / Study of Poisson distribution	1



8.	Verificarea deprinderii de a extinde notiunile intr-un context nou si probleme de sinteza / Testing the skills for applying basic concepts in a new environment and synthesis aspects	1
Total:		14
Bibliografie: 1. <i>www.physics.pub.ro – site-ul web al Departamentului de Fizica Department - link la Descrierea Experimentelor de Fizica</i>		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	3 subiecte scrise (3x 10 p) + 1 subiect oral (10 p)/ <i>3 written topics (3x 10 p) + 1 oral topic (10 p)</i>	Examen scris și oral/ <i>Written and oral exam</i>	40 %
	Prezenta curs - 1 p/curs: 14p/ <i>Course attendance – 1p/each course: 14p</i>	-	14 %
	Teme de casă – 10 p/ <i>Homework - 10 p</i>	Teme de casă/ <i>Homework</i>	10 %
10.5 Seminar/laborator/proiect	Lucrare scrisă fără degrevare – 16 p (2 subiecte scrise x 8 p fiecare)/ <i>Written work without discharge – 16p (2 topics x 8p each)</i>	Lucrare semestrială/ <i>Semester work</i>	16 %
	Examinare în cadrul ședințelor de lucrări/ <i>Examination during practical works sessions</i>	Evaluare orală/ <i>oral evaluation</i>	20 %
10.6 Condiții de promovare			
- Obținerea a 50% din punctajul total. <i>/Obtaining 50% of the total score.</i> - Obținerea a 50% din punctajul aferent activității pe parcursul semestrului. <i>/Obtaining 50% of the score for the activity throughout the semester.</i>			

Data completării
/Date of completion
04.09.2025

Titular de curs/ *Course owner*
Conf. Dr. Ing./ *Assoc. Prof. PhD. Eng.*
Cristian TOMA.

Titular(ii) de aplicații/ *Owners of applications*
Conf. Dr. Ing./ *Assoc. Prof. PhD. Eng.*
Cristian TOMA.

Data avizării în
departament /Date
of notification in the
department

Director de departament/ *Department director*

Data aprobării în
Consiliul Facultății

Decan / *Dean*



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Inginerie Industrială și Robotică



/ Date of approval
in the Faculty
Council
24.09.2025
