

FIȘA DISCIPLINEI/ SYLLABUS

1. Date despre program/ Program information

1.1. Instituția de învățământ superior/ <i>Higher Education Institution</i>	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București / <i>National University of Science and Technology POLITEHNICA Bucharest</i>
1.2. Facultatea/ <i>Faculty</i>	Facultatea de Inginerie Industrială și Robotică/ <i>Faculty of Industrial Engineering and Robotics</i>
1.3. Departamentul care coordonează programul de studii/ <i>The department that coordinates the study program</i> Departamentul care are disciplina în statul de funcții/ <i>The department that has the discipline in the state of functions</i>	Tehnologia Construcțiilor de Mașini/ <i>Manufacturing Engineering</i> Fizica/ <i>Physics</i>
1.4. Domeniul de studii/ <i>Field of study</i>	Inginerie Industrială/ <i>Industrial Engineering</i>
1.5. Ciclul de studii/ <i>Study level</i>	Licenta/ <i>License</i>
1.6. Programul de studii/Calificarea/ <i>Study programme/ Qualification</i>	Inginerie industrială (lb. engleza)/ <i>Industrial Engineering</i>

2. Date despre disciplină/ Course data

2.1. Denumirea disciplinei/ <i>Course title</i> (Ro/Engl)	FIZICĂ /PHYSICS				
2.2. Titularul/ii activităților de curs/ <i>Course holder(s)</i>	Conf. Dr. Ing./ <i>Conf. PhD. Eng. Cristian TOMA</i>				
2.3. Titularul/ii activităților de seminar/laborator/proiect / <i>Seminar/Laboratory/Project holder(s)</i>	Conf. Dr. Ing./ <i>Conf. PhD. Eng. Cristian TOMA</i>				
2.4. Anul de studiu II / <i>Academic year</i>	2.5. Semestrul II / <i>Semester</i>	2.6. Tipul de evaluare/ <i>Evaluation type</i>	E	2.7. Regimul disciplinei/ <i>Course regime</i>	Conținut/ <i>Content</i> Obligativitate/ <i>compulsoriness</i>
2.8. Codul disciplinei/ <i>Course code</i>					DF DI
UPB.06.F.02.O.003					

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

3.1. Număr de ore pe săptămână/ <i>Number of hours per week</i>	4	din care: 3.2. curs/ <i>course</i>	2	3.3. laborator / <i>Laboratory</i>	2
3.4. Total ore din planul de învățământ/ <i>Total hours of the curriculum</i>	56	din care: 3.5. curs/ <i>course</i>	28	3.6. /laborator/ <i>Laboratory/</i>	28
Distribuția fondului de timp/ <i>Distribution of time funds</i>					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe/ <i>Study by manual, course support, bibliography and notes</i>					18
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme de specialitate și pe teren/ <i>Additional documentation in the library, on specialized platforms and on the ground</i>					17
Pregătire seminarii/laboratoare/lucrări practice/proiecte, teme, referate/ <i>Preparing seminars / laboratories / practical works / projects, themes, papers</i>					17
Tutorat / <i>Tutoring</i>					2
Examinări/ <i>Examinations</i>					2
Alte activități...../ <i>Other activities.....</i>					0
3.7. Total ore studiu individual / <i>Total hours of individual study</i>					69
3.8. Total ore pe semestru/ <i>Total hours of per semester</i>					125
3.9. Numărul de credite/ <i>ECTS</i>					5

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

4.1. de curriculum/ <i>for curriculum</i>	• Parcurgerea și promovarea următoarelor discipline: Algebra Liniară, Matrici și Geometrie Analitică / <i>Linear Algebra, Matrix Algebra and Analytical Geometry</i>
4.2. de competențe/ <i>for competences</i>	• 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 / <i>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</i>

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. Curs/ <i>for the course</i>	• Existența unui amfiteatru dotat corespunzător (inclusiv videoproiector) care să asigure minim 1 m ² /student
----------------------------------	---

5.2.Laborator/for/Laboratory/	Existența unui laborator dotat corespunzător BN 119-100 m² - 36 pozitii lucru să asigure minim 4 m²/student
-------------------------------	---

6. Obiectivele disciplinei (în corelație cu rezultatele învățării specifice acumulate – pct 7)/ **The objectives of the subject** (in correlation with the specific learning outcomes accumulated - point 7)

6.1. Obiectivul general al disciplinei/ General objective of the course	Deducerea de formule de lucru pentru calcule cu marimi fizice utilizand adecvat principiile si legile fizicii; descrierea sistemelor fizice utilizand modele experimentale si teoretice; / Establishing working formulae for solving problems using basic physics principle and laws
6.2. Obiectivele specifice/ Specific objectives of the course	Curs - Elemente de calcul dimensional si teoria similitudinii / Elements of dimensional calculus and similitude theory; - principiile termodinamicii, principiile fizicii statistice precum și aplicarea acestora în sisteme simple, cu particularizari la polarizarea și magnetizarea corpurilor / thermodynamics principles, principles of statistical physics and their applications to simple systems, in particular to the polarization and magnetization phenomena; - noțiunile de câmp electric și magnetic precum și legătura dintre ele; interacția câmpurilor electric și magnetic cu substanța / Electric and magnetic field notions, as well as the relations between them; interaction of the electric and magnetic fields with the substance; - ecuația undelor electromagnetice; mărimi specifice; polarizarea, interferența, difracția și birefringenta mediilor materiale / electromagnetic wave equation; specific quantities; polarization, interference, diffraction, and birefringence of materials.. Aplicații - Crearea deprinderii de a obține și de a prelucra datele experimentale / Create the abilities for experimental data processing - crearea deprinderilor de a efectua experimente / create the abilities to perform physics experiments; - aprofundarea noțiunilor de fizică expuse la curs și a metodelor experimentale moderne de măsură / thorough understanding of the physics notions introduced in the physics course and of the experimental and modern measurement methods.

7. Rezultatele învățării/ Learning outcomes

Cunoștințe/ Knowledge	- Asocierea cunoștințelor, principiilor și metodelor din științele tehnice ale domeniului cu reprezentări grafice pentru rezolvarea de sarcini specifice. .Utilizarea aplicațiilor software și a tehnologiilor informaționale pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei industriale - Capacitatea de analiză, sinteză și de asociere a cunoștințelor, principiilor și metodelor din științele tehnice ale domeniului cu reprezentări grafice pentru rezolvarea de sarcini specifice activității profesionale - Capacitatea de a evalua în raport cu diverse categorii de cerințe tehnico-economice și de a selecta cele mai adecvate soluții pentru diferite aplicații în proiectarea asistată de calculator, precum și de a-și asuma responsabilitatea realizării lor practice;
Aptitudini/ Skills	- Aplicarea valorilor și eticii profesiei de inginer și executarea responsabilă a sarcinilor profesionale în condiții de autonomie restrânsă și asistență calificată. - Promovarea raționamentului logic, convergent și divergent, a aplicabilității practice, a evaluării și autoevaluării în luarea deciziilor - Aplicarea valorilor și eticii profesiei de inginer și executarea responsabilă a sarcinilor profesionale în condiții de autonomie restrânsă și asistență calificată. - Promovarea raționamentului logic, convergent și divergent, a aplicabilității practice, a evaluării și autoevaluării în luarea deciziilor
Responsabilitate și autonomie/ Responsibility and autonomy	Aplicarea valorilor și eticii profesiei de inginer și executarea responsabilă a sarcinilor profesionale în condiții de autonomie restrânsă și asistență calificată. - Promovarea raționamentului logic, convergent și divergent, a aplicabilității practice, a evaluării și autoevaluării în luarea deciziilor - Aplicarea valorilor și eticii profesiei de inginer și executarea responsabilă a sarcinilor profesionale în condiții de autonomie restrânsă și asistență calificată. - Promovarea raționamentului logic, convergent și divergent, a aplicabilității practice, a evaluării și autoevaluării în luarea deciziilor. - Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate. - Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare. - Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice - Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat

Competențe/Rezultatele învățării la care participă disciplina, conform suplimentului la diplomă/ **Competences/Learning outcomes in which the subject participates**, according to the supplement to the diploma

Competențe profesionale / Professional competences:

- C2. Asocierea cunoștințelor, principiilor și metodelor din științele tehnice și economice ale domeniului cu modele grafice, matematice și procedurale, pentru rezolvarea de sarcini specifice.
- C3. Organizarea și adaptarea cunoașterii din științele fundamentale și ingineresti, tehnice și economico - manageriale ale domeniului pentru integrarea acestora în sisteme informatice industriale.

C4. Dezvoltarea de cunoștințe, tehnologii digitale și aplicații software pentru realizarea de produse, utilaje, echipamente de fabricare și unelte inteligente, integrate în sisteme informatice.

Competențe transversale/ *Transversal competences*:

CT1. Aplicarea, în mod responsabil, a principiilor, normelor și valorilor eticii profesionale în realizarea sarcinilor profesionale și identificarea obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, a etapelor de lucru, a duratelor de execuție, a termenelor de realizare aferente și a riscurilor aferente.

CT2. Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă pluridisciplinară și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei.

8. Metode de predare/ *Teaching methods*

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.

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 individuala a abilitatilor avumulate de fiecare student.

9. Conținuturi/ *Contents*

9.1. Curs/ <i>Course</i>		
Capitol	Conținut	Nr. ore/ <i>No. of ours</i>
1.	Introducere / <i>Introduction</i> : Obiectul și metodele fizicii. Concepte fundamentale. Marimi, legi și teorii fizice. Interacțiuni fundamentale. Sistemul Internațional de unități de măsură: unități de bază, unități derivate. / <i>Object of physics. Fundamental interactions. State laws, process laws, models and approximations, axioms; basic interactions; international system of units (basic units, derived units).</i>	2 h
2.	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 h
3.	Elemente de fizica statistică / <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 h
4.	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 h
5.	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. Birefringența. / <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 h
TOTAL/ TOTAL		28 h
Bibliografie/ <i>Bibliography</i>		
[1] Feynmann R, <i>The Feynmann Lectures on Physics</i> , available on-line at California University CallTech, http://www.feynmanlectures.caltech.edu/		
[2] Toma C., <i>General Physics</i> , link MOODLE PLATFORM https://curs.upb.ro/course/view.php?id=603		

9.2. /Laborator/Laboratory

Nr. crt.	Conținut/Content	Nr. ore/ No. of ours
1.	Elemente de prelucrare statistică a datelor experimentale / Statistical methods for experimental data	4
2.	Studiul efectului Hall și al magnetronului / Study of Hall effect and of magnetron	4
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	4
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	4
5.	Legea Curie pentru proprietățile magnetice și ciclul dielectric de hysterezis / Curie law for magnetic properties and dielectric hysteresis cycle	4
6.	Studiul legii lui Faraday / Study of Faraday's law	2
7.	Studiul distribuției Poisson / Study of Poisson distribution	2
8.	Verificarea deprinderii de a extinde noțiunile într-un context nou și probleme de sinteză / Testing the skills for applying basic concepts in a new environment and synthesis aspects	4
TOTAL/ TOTAL		28 h

Bibliografie/ Bibliography

1. www.physics.pub.ro – site-ul web al Departamentului de Fizică Department - link la Descrierea Experimentelor de Fizică

Mențiuni suplimentare/ Additional notes

- Studenții pot realiza fotografii sau înregistrări audio-video în sălile în care se desfășoară activități didactice numai cu acordul cadrului didactic și în condițiile stabilite de către acesta/ Students may take pictures or audio-video recordings in the rooms where the teaching is done only with the permission of the teacher and under the conditions set by him/her;
- La intrarea în sala în care se desfășoară activitățile didactice, studenții sunt rugați să comute telefoanele mobile pe modul silențios și să nu le folosească în timpul orelor/ At the entrance to the classroom, students are asked to switch mobile phones to silent mode and not to use them during classes;
- Toate materialele primite de către studenți în mod direct sau prin postare pe platforma e-learning sunt supuse legislației naționale și internaționale privind drepturile de autor; acestea pot fi utilizate de către studenți numai în scop didactic; orice altă utilizare sau postare pe site-uri cu acces deschis, fără acordul deținătorului drepturilor de autor, poate fi pedepsită în conformitate cu legea nr.8/1996 privind drepturile de autor și drepturile conexe și cu Convenția de la Berna/All files and applications received by students directly, by e-mail or by post on the e-learning platform are subject to national and international copyright laws; these may be used by students only for didactic purposes; any other use or posting on open access sites, without the consent of the copyright holder may be punished in accordance with the Romanian Law on Copyright and Related Rights No 8/1996 and in accordance with the Berne Convention

10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor din domeniul aferent programului/ Corroborating the contents of the discipline with the expectations of the representatives of the epistemic communities, professional associations and employers in the field related to the program

Dezbaterile cu reprezentanții comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul Inginerie industrială au loc permanent, astfel/ The debates with representatives of the epistemic community, professional associations and representative employers in the field of Industrial Engineering take place permanently, thus:

- Cu ocazia întâlnirilor în cadrul unor consorții/ On the occasion of meetings within consortia;
- Cu ocazia practicii studenților, organizată pe baza de parteneriate încheiate cu angajatorii sau în cadrul unor proiecte POSDRU/ On the occasion of the students' practice, organized on the basis of partnerships with employers or within POSDRU projects;;
- Feed-back de la angajatori cu diverse ocazii/ Feedback from employers on various occasions (annual regular meetings, recommendations of graduates requesting for employment, submission of job descriptions to define the profile of potential candidates for employment, etc.).

Din toate aceste dezbateri, așteptările în ceea ce privește disciplina Fizică sunt următoarele/ Of all these debates, the expectations regarding the Physics course are as follows;

- Interpretarea corectă a marimilor tehnice/ Correct interpretation of technical quantities;
- Citirea corectă a datelor/ Accurate data registration for measured quantities;
- înțelegerea principiilor fizice fundamentale / In depth understanding of physics principles
- Cunoașterea celor mai importante standarde și abilitatea de a lucra cu standarde/ Knowing the most important standards and the ability to work with standards.

11. Evaluare/ Evaluation

Tip activitate/ Activity type		11.1. Criterii de evaluare/ Evaluation criteria	11.2. Metode de evaluare/ Evaluation methods	11.3. Pondere din nota finală/ Weight in final grade
11.4. Curs/ Course	Evaluare finală (40p)/ Final evaluation (40p)	3 subiecte scrise (3x 10 p) + 1 subiect oral (10 p)/ 3 written topics (3x 10 p) + 1 oral topic (10 p)	Examen scris și oral/ Written and oral exam	40 %
	Evaluare pe parcursul	Prezența curs - 1 p/curs: 14p/Course attendance - 1p/each course: 14p	-	14 %
11.5. Seminar/		Teme de casă - 10 p/Homework - 10 p	Teme de casă/ Homework	10 %

Laborator/ proiect/ ⁷⁾	semestrului (60p)/ Evaluation during semester (60p)	Lucrare scrisă fără degrevare – 16 p (2 subiecte scrise x 8 p fiecare)/Written work without discharge – 16p (2 topics x 8p each)	Lucrare semestrială/ Semester work	16 %
		Examinare în cadrul ședințelor de lucrări/Examination during practical works sessions	Evaluare orală/ oral evaluation	20 %
11.6. Condiții de promovare: minimum 50 de puncte obținute; 50,...54p ⇒ nota 5; 55,...64p ⇒ nota 6; 65,...74. ⇒ nota 7; 75,...84p ⇒ nota 8; 85...94p ⇒ nota 9; 95,...100 p ⇒ nota 10/ Passing conditions: minimum 50 points earned; 50, ... 54p ⇒ Grade 5; 55, ... 64p ⇒ Grade 6; 65 ... 74. ⇒ Grade 7; 75, ... 84p ⇒ Grade 8; 85 ... 94p ⇒ Grade 9; 95, ... 100 p ⇒ Grade 10;				
Mențiuni suplimentare/ Additional notes: ⁸⁾ :				
- în timpul semestrului se poate organiza examen parțial: 20p (2 subiecte scrise x 10p), incluse în cele 40 aferente examinării finale/ During the semester a partial exam may be organized: 20p for partial (2 written x 10p topics), included in the 40 final exam; - în cazul în care studentul participă la conferințe (studentești, locale, naționale, internaționale) sau concursuri (naționale, internaționale) care au ca tematică prescrierea preciziei produselor, acesta va putea beneficia de puncte suplimentare sau de echivalarea unor teme de casa și/sau lucrări și/sau prezență, în funcție de rezultatele obținute/if the student participates in conferences (student, local, national, international) or competitions (national, international) that deal with prescribing product precision, he/she will benefit from additional points or the equivalence of home and/or works themes; and/or presence, depending on the results obtained; - la lucrările scrise studenții nu au voie să folosească telefoanele mobile și nici alte echipamente electronice cu excepția calculatoarelor științifice simple/ For written works, students are not allowed to use mobile phones or other electronic devices, except simple scientific electronic calculators.				
11.7. Standard minim de performanță/ Minimum performance standard				
- Rezolvarea unor aplicații utilizând cunoștințe fundamentale privind metodele de calcul numeric, caracteristicile de material și algoritmi de calcul specifici subsistemelor mecatronice și robotice. / Solve applications using fundamental knowledge of numerical computing methods, material characteristics and computational algorithms specific to mechatronic and robotic subsystems. - Realizarea de proiecte sub coordonare, pentru rezolvarea unor probleme specifice domeniului, cu evaluarea corectă a volumului de lucru, resurselor disponibile și timpului necesar de finalizare, în condiții de aplicare a normelor deontologice și de etică profesională în domeniu, precum și de protecție și securitate a muncii. / Conducting projects under coordination, to solve specific problems in the field, with the correct evaluation of the workload, resources available and the necessary time of completion, under conditions of application of the rules of ethics and professional ethics in the field, as well as protection and safety of work				

Data completării/ *Fulfillment date*

28.08.2024

Titular de curs/ *Course holder,*

Conf. Dr. Ing./ Assoc. Prof. PhD. Eng.
Cristian TOMA

Titular(i) lucrări practice/ *Practical works holder(s)*

Conf. Dr. Ing./ Assoc. Prof. PhD Eng.
Cristian TOMA

Data avizării în departamentul Fizica /
*Date of approval in the Physics
Department Council*
10.09.2024

Director Departament Fizica/ *Director of Physics Department*
Assoc. Prof. Dr. Fiz./ *Assoc. Prof. PhD. Phys.* Cristina CARTOAJE

Data avizării în departamentul TCM/
*Date of approval in the TCM
Department Council*
17.09.2023

Director Departament TCM/ *Director of TCM Department*
Prof. Dr. Ing./ *Prof. PhD. Eng* Nicolae IONESCU.

Data aprobării în Consiliul Facultății
(FIIR)/ *Date of approval in the Faculty
(FIIR) Council*
24.09.2023

Dekan FIIR/ *Dean of FIIR*
Prof. Dr. Ing. Ec. Cristian DOICIN