

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică
1.3 Departamentul	Electrotehnică și Măsurări Mașini și Acționări Electrice
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electrică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Inginerie Electrică/ Inginer
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Fizică II	Codul disciplinei	10.00		
2.2 Titularul de curs	Prof. dr. Eugen CULEA – <a href="mailto:eugen.culea@phys.utcluj.ro">eugen.culea@phys.utcluj.ro</a>				
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect / practică	S.I.dr.Ramona CHELCEA <a href="mailto:Ramona.Chelcea@phys.utcluj.ro">Ramona.Chelcea@phys.utcluj.ro</a> Asist. dr. Mihai Marius RUSU <a href="mailto:Mihai.Rusu@phys.utcluj.ro">Mihai.Rusu@phys.utcluj.ro</a> Asist.dr. Alexandra FĂRCAȘ - <a href="mailto:farcasalexa@yahoo.com">farcasalexa@yahoo.com</a>				
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	E
2.7 Regimul disciplinei	Categoría formativă				DF
	Opționalitate				DOB

### 3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	-	3.3 Laborator	2	3.3 Proiect	-	3.3 Practică	-
3.4 Număr de ore pe semestru	56	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar	-	3.6 Laborator	28	3.6 Proiect	-	3.3 Practică	-
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru studiu individual și evaluare:												
(a) Evaluare											5	
(b) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											40	
(c) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren											10	
(d) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri											14	
(e) Tutoriat											-	
(f) Alte activități											-	
3.8 Total ore studiu individual și evaluare (suma (3.7(a))...3.7(f))								69				
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)								125				
3.10 Numărul de credite								5				

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Cunoștințe fundamentale de fizică și matematică dobândite în timpul liceului
4.2 de competențe	Elemente de calcul diferențial și integral

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Amfiteatrul dotat cu video-proiector, platforma Microsoft-Teams (acces la suportul de curs și referatele de laborator).
--------------------------------	---

5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Prezența la laborator este obligatorie conform regulamentului din UTCN.
--	---

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	Cunoașterea principalele mărimi fizice și a unitățile lor de măsură. Cunoașterea fenomenelor fizice specifice capitolelor de electricitate, magnetism, bazele mecanicii cuantice, bazele fizicii solidului și a semiconductorilor. Capacitatea de a identifica și explica fenomene fizice aferente capitolelor menționate. Capacitatea de a opera cu formule fizice. Capacitatea de a prelucra rezultatele măsurătorilor pentru a determina alte mărimi fizice. Capacitatea de a compara rezultatele practice cu teoria și de a trage concluzii. Rezolvarea unor probleme legate de fenomene fizice și interpretarea rezultatelor.
Competențe transversale	Utilizarea fundamentelor fizicii în domeniul ingineriei electrice. Capacitatea de a recunoaște și explica fenomene fizice care apar în procesele tehnologice, ingineresti. Capacitatea de a identifica fenomene și legi specifice din fizică la alte discipline.

## 7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	Însușirea noțiunilor legate de mărimile fizice specifice capitolelor de electricitate, magnetism, bazele mecanicii cuantice, bazele fizicii solidului, bazele fizicii semiconductorilor. Cunoașterea definiției principalele mărimi fizice și a unităților lor de măsură legate de capitolele menționate. Cunoașterea și utilizarea formulelor ce descriu fenomenele fizice aferente capitolelor menționate.
Abilități	Utilizarea calculului integral și diferențial pentru descrierea fenomenelor fizice. Reprezentarea grafică a rezultatelor și obținerea de informații din aceste reprezentări. Estimarea erorilor ce afectează datele obținute prin măsurători sau pe cele determinate pe baza rezultatelor experimentale. Identificarea componentelor unei instalații de laborator și a modului în care funcționează aceasta. Capacitatea de a realiza măsurători cu diferite instrumente.
Responsabilitate și autonomie	Capacitatea de a avea maximă autonomie în studierea unor fenomene: realizarea măsurătorilor experimentale, prelucrarea datelor experimentale, utilizarea formulelor fizice pentru determinarea unor mărimi, reprezentări grafice, interpretarea rezultatelor.

## 8. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

8.1 Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea de cunoștințe teoretice și deprinderi experimentale în domeniul electricității, magnetismului, mecanicii cuantice, fizicii solidului și a semiconductorilor.
8.2 Obiectivele specifice	1. Asimilarea de către studenți a mărimilor fizice și legilor fundamentale care guvernează fenomenele fizice cu scopul formării intelectuale de bază a viitorului inginer. 2. Inițierea viitorilor ingineri în dezvoltarea și utilizarea modelelor fizice, ca modalitate practică de extragere a esențialului dintr-un ansamblu complex de fenomene empirice. Obținerea deprinderilor pentru rezolvarea problemelor de fizică și aplicarea lor în practică.

## 9. Conținuturi

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
----------	---------	-------------------	------------

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Sarcina electrică. Legea lui Coulomb. Câmpul electric. Intensitatea câmpului electric. Distribuții de sarcini electrice. Lucrul mecanic în câmp electric. Potențialul câmpului electric. Dipolul electric. Potențialul și intensitatea câmpului electric creat de dipol. Energia dipolului în câmp electric.	4	Expunerea sistematică a fenomenelor fizice, conversații, demonstrații teoretice și experimentale, observații și analiza fenomenelor studiate. Video-Proiector.	
Fluxul câmpului electric. Legea lui Gauss pentru câmpul electric. Aplicații ale legii lui Gauss. Condensatorul electric. Gruparea condensatoarelor. Legea lui Gauss în dielectrici. Energia câmpului electrostatic.	4		
Curentul electric. Intensitatea curentului electric. Densitatea de curent. Teoria clasică a conducerii electrice în metale (modelul Drude). Legea lui Ohm microscopică și macroscopică. Fenomenul de supraconductibilitate. Circuite de curent continuu. Energia și puterea electrică. Circuite electrice ramificate. Legile lui Kirchhoff. Dielectricii. Polarizarea electrică a dielectricilor.	4		
Magnetismul. Câmpul magnetic. Inducția magnetică. Deplasarea sarcinii electrice în câmp magnetic (forța Lorentz). Legea lui Ampere. Legea inducției electromagnetice (legea Faraday-Lenz). Fenomenul de autoinducție. Ecuațiile lui Maxwell. Unde electromagnetice. Propagarea undelor electromagnetice. Transversalitatea undelor electromagnetice. Energia și intensitatea undelor electromagnetice. Spectrul undelor electromagnetice.	4		
Bazele experimentale ale mecanicii cuantice: radiația termică, efectul fotoelectric, efectul Compton. Comportamentul dual al materiei: comportamentul dual al microparticulelor și undelor electromagnetice (legea lui de Broglie). Principiul de incertitudine al lui Heisenberg. Elemente fundamentale de teorie fizică (ecuația lui Schrodinger și funcția de stare).	4		
Elemente de fizica solidului. Reteaua cristalină. Modelul benzilor de energie. Proprietăți fizice ale solidelor. Laserul.	2		
Semiconductorii (modelul benzilor de energie). Semiconductorii intrinseci și extrinseci. Elemente de statistica semiconductorilor. Nivelul Fermi. Nivel donor și nivel acceptor. Mecanisme de activare în semiconductori. Joncțiuni semiconductoare. Efecte termoelectrice și galvano-magnetice. Efectul Seebeck. Efectul Thomson. Efectul Peltier. Efectul Hall.	4		
<b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. E. Culea, Fizică – Elemente de fizică pentru ingineri, Ed. Risoprint, 2010 și suportul de curs disponibil pe platforma Microsoft Teams.</li> <li>2. P. Pășcuță, S. Rada, Fizică I, U.T.Press, Ed. Cluj-Napoca, 2013.</li> <li>3. H. D. Young, R. A. Freedman - Sears and Zemansky's University Physics with Modern Physics Technology Update (lb. engleza), Pearson – 2013</li> <li>4. P.W. Sears, M.W. Zemansky, H.D. Young, <i>Fizica</i>, Ed. didactica și pedagogica, 1983.</li> <li>5. R. Feynman, <i>Fizica modernă</i>, 3 vol. Ed. Tehnica, 1970.</li> </ol>			

9.2 Seminar / laborator / proiect / practică	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Studiul efectului termoelectric.	2	Demonstrație	

9.2 Seminar / laborator / proiect / practică	Nr. ore	Metode de predare	Observații
2. Verificarea experimentală a legii lui Stefan-Boltzmann.	2	teoretică și experimentală, conversație, observație și analiză.	
3. Aplicații electrostatică și electrocinetică.	2		
4. Aplicații ale legii lui Gauss.	2		
5. Studiul conductibilității electrice a metalelor.	2		
6. Determinarea energiei de activare a unui semiconductor.	2		
7. Determinarea temperaturii Curie a materialelor feromagnetice.	2		
8. Aplicații ale legii lui Ampere și ale legii inducției electromagnetice.	2		
9. Studiul efectului fotoelectric.	2		
10. Studiul unui spectroscop și analiza spectrală calitativă.	2		
11. Studiul polarizării luminii.	2		
12. Studiul efectului Hall.	2		
13. Aplicații unde electromagnetice.	2		
14. Colocviu laborator.	2		
Bibliografie			
1. P. Pășcuță, L. Pop, M. Boșca, Fizică lucrări practice, Editura UTPress 2013. 2. I. Cosma, T. Ristoiu, Fizică aplicată: probleme rezolvate, Ed. U.T. Press, Cluj-Napoca, 2005. 3. <a href="https://phys.utcluj.ro/resurse/studenti.html">https://phys.utcluj.ro/resurse/studenti.html</a>			

#### 10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Competențele acumulate sunt necesare și îi vor ajuta pe studenți la înțelegerea altor discipline legate de domeniul inginerie.

#### 11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare (și forma evaluare: continuă/sumativă)	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ completitudinea și corectitudinea cunoștințelor;</li> <li>➤ capacitatea de a rezolva probleme legate de fenomenele fizice studiate.</li> </ul>	Examen (nota E)	80%
11.5 Seminar/Laborator /Proiect / practică	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ completitudinea și corectitudinea cunoștințelor;</li> <li>➤ capacitatea de a prelucra și de a reprezenta grafic datele experimentale obținute în decursul efectuării lucrărilor de laborator</li> </ul>	Colocviu (nota C)	20%
11.6 Standard minim de performanță $N = 0,8 E + 0,2 C$ ; $N \geq 5$ ; $E \geq 5$ ; $C \geq 5$ .			

Data completării:	Titulari	grad didactic, titlu Prenume NUME	Semnătura
Mai 2025	Curs	Prof. dr. Eugen CULEA	
	Aplicații	S.I.dr. Ramona CHELCEA	
		Asist. dr.Mihai Marius RUSU	
		Asist.dr. Alexandra FĂRCAȘ	

Data avizării în Consiliul Departamentului Mașini și Acționări  
Electrice  
Iunie 2025

Director Departament Mașini și Acționări  
Electrice  
Prof. dr. ing. Petre TEODOSESCU

Data aprobării în Consiliul Facultății de Inginerie Electrică  
30.06.2025

Decan,  
Conf. dr. ing. Andrei C. CZIKER