

# FIȘA DISCIPLINEI

## *Electrodinamica*

Anul universitar 2025-2026

### 1. Date despre program

|  |                            |
|--|----------------------------|
| 1.1. Instituția de învățământ superior | Universitatea Babes-Bolyai |
| 1.2. Facultatea                        | Fizica                     |
| 1.3. Departamentul                     | Fizica biomoleculara       |
| 1.4. Domeniul de studii                | Fizica                     |
| 1.5. Ciclul de studii                  | Licenta                    |
| 1.6. Programul de studii / Calificarea | Fizica/ Fizica informatica |
| 1.7. Forma de învățământ               | zi                         |

### 2. Date despre disciplină

|   |                         |                   |                |                        |   |                          |    |
|---|-------------------------|-------------------|----------------|------------------------|---|--------------------------|----|
| 2.1. Denumirea disciplinei              | Electrodinamica         | Codul disciplinei | <b>FLR1406</b> |                        |   |                          |    |
| 2.2. Titularul activităților de curs    | Lect. dr. Emil Vinteler |                   |                |                        |   |                          |    |
| 2.3. Titularul activităților de seminar | Lect. dr. Emil Vinteler |                   |                |                        |   |                          |    |
| 2.4. Anul de studiu                     | 2                       | 2.5. Semestrul    | 4              | 2.6. Tipul de evaluare | E | 2.7. Regimul disciplinei | DF |

### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|  |    |                     |    |                                  |            |
|--|----|---------------------|----|----------------------------------|------------|
| 3.1. Număr de ore pe săptămână   | 4  | din care: 3.2. curs | 2  | 3.3. seminar/ laborator/ proiect | 2          |
| 3.4. Total ore din planul de învățământ  | 56 | din care: 3.5. curs | 28 | 3.6 seminar/laborator            | 28         |
| <b>Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b> |    |                     |    |                                  | <b>ore</b> |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)                                       |    |                     |    |                                  | 28         |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren         |    |                     |    |                                  | 14         |
| Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri                        |    |                     |    |                                  | 20         |
| Tutoriat (consiliere profesională)   |    |                     |    |                                  | 5          |
| Examinări  |    |                     |    |                                  | 3          |
| Alte activități  |    |                     |    |                                  |            |
| <b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>                       |    |                     |    | 70                               |            |
| <b>3.8. Total ore pe semestru</b>  |    |                     |    | 126                              |            |
| <b>3.9. Numărul de credite</b>   |    |                     |    | 5                                |            |

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

|                    |   |
|--------------------|---|
| 4.1. de curriculum | Electricitate si magnetism  |
| 4.2. de competențe | Cunostinte fundamentale si deprinderi practice dobandite la cursurile de Electricitate si magnetism |

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

|  |                      |
|--|----------------------|
| 5.1. de desfășurare a cursului                   | Sala dotata cu tabla |
| 5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului | Sala dotata cu tabla |

### 6.1. Competențele specifice acumulate<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Se poate opta pentru competențe sau pentru rezultatele învățării, respectiv pentru ambele. În cazul în care se alege o singură variantă, se va șterge tabelul aferent celeilalte opțiuni, iar opțiunea păstrată va fi numerotată cu 6.

|  |   |
|--|---|
| <b>Competențe profesionale/esențiale</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat.</li> <li>• Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse, folosind metode analitice.</li> <li>• Descrierea metodelor de modelare a fenomenelor fizice folosind noțiuni și teorii specifice modelării fizice și matematice.</li> </ul> |
| <b>Competențe transversale</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională.</li> </ul>   |

## 6.2. Rezultatele învățării

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| <b>Cunoștințe</b>                    | Studentul cunoaște: Ecuațiile Maxwell și soluțiile sale  |
| <b>Aptitudini</b>                    | Studentul este capabil să calculeze soluțiile analitice ale ecuațiilor Maxwell în diferite cazuri cu simetrie ridicată |
| <b>Responsabilități și autonomie</b> | Studentul are capacitatea de a lucra independent pentru a determina soluțiile ecuațiilor Maxwell                       |

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

|  |   |
|--|---|
| <b>7.1 Obiectivul general al disciplinei</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inițierea în teoria electrodinamicii și teoria relativității restrânse precum și a aplicațiilor acestora</li> </ul>  |
| <b>7.2 Obiectivele specifice</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definierea noțiunilor și marimilor caracteristice electrostaticii, magnetostaticii, electrodinamicii.</li> <li>• Cunoașterea proprietăților mediilor dielectrice și magnetice, undelor electromagnetice</li> <li>• Cunoașterea principalelor aplicații ale electrodinamicii</li> <li>• Aprofundarea modelelor teoretice din electrodinamica</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs  | Metode de predare | Observații |
|---|-------------------|------------|
| 1. Electrostatica. Ec. Poisson si Laplace. Energia electrostatica.  | Expunerea         |            |
| 2. Conditii de trecere. Tehnici speciale in electrostatica (metoda imaginilor; metoda separarii variabilelor)   | Expunerea         |            |
| 3. Dezvoltarea de multipoli. Cimpul electric in materie (polarizarea, sarcina legata, deplasarea electrica, legea lui Gauss pt. dielectrici, dielectrici liniari).  | Expunerea         |            |
| 4. Conditii de trecere. Energia in sisteme dielectrice.   | Expunerea         |            |
| 5. Magnetostatica. Dezvoltarea de multipoli a potentialului vector.   | Expunerea         |            |
| 6. Magnetizarea (curenti legati, cimpul auxiliar H, medii magnetice liniare, conditii de trecere)   | Expunerea         |            |
| 7. Legea inductiei a lui Faraday. Inductanta. Energia in cimpul magnetic.   | Expunerea         |            |
| 8. Ecuatiile Maxwell (vid, medii). Teorema Poynting.  | Expunerea         |            |
| 9. Tensorul tensiunilor a lui Maxwell. Legi de conservare. Unde electromagnetice  | Expunerea         |            |
| 10. Energia si impulsul undelor electromagnetice. Unde electromagnetice in materie.   | Expunerea         |            |
| 11. Potentiale scalare si vectoriale. Etalonarea Coulomb si Lorentz. Potentiale retardate. Potentiale Lienard-Wiechert.   | Expunerea         |            |
| 12. Teoria radiatiei. Radiatia dipolului electric.  | Expunerea         |            |
| 13. Teoria relativitatii restrinse. Transformarile Lorentz, consecinte. Spatiul Minkowski. Cuadrivectori. Mecanica relativista.   | Expunerea         |            |
| 14. Potentialul cuadridimensional. Tensorul cimp electromagnetic.   | Expunerea         |            |
| Bibliografie  |                   |            |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction to electrodynamics, D.J. Griffiths, Prentice Hall, 1999</li> <li>2. Classical electrodynamics, J.D. Jackson, John Wiley, 1999</li> <li>3. Teoria cimpului, L.D.Landau, E.M. Lifsit, Ed.Tehnica, 1969</li> <li>4. Electrodinamica, V.Novacu, Ed. didactica si pedagogica, 1966</li> <li>5. Classical electrodynamics, W. Greiner, Springer, 1998</li> </ol> |                   |            |
| 8.2 Seminar / laborator   | Metode de predare | Observații |
| 1. Legea lui Gauss. Aplicatii.  | Dialogul          |            |
| 2. Ecuatia Laplace in coordonate sferice. Aplicatii.  | Dialogul          |            |
| 3. Dipoli electrici. Aplicatii.   | Dialogul          |            |
| 4. Cimp electric in materie. Aplicatii.   | Dialogul          |            |
| 5. Dipoli magnetici. Aplicatii.   | Dialogul          |            |
| 6. Cimpul magnetic al curentilor electrici.   | Dialogul          |            |
| 7. Examen partial   |                   |            |
| 8. Interactiuni dipolare magnetice. Medii magnetizate.  | Dialogul          |            |
| 9. Inductia electromagnetica. Energia magnetica. Curenti de deplasare. Aplicatii.   | Dialogul          |            |
| 10. Energia electromagnetica. Aplicatii.  | Dialogul          |            |
| 11. Unde electromagnetice in medii. Aplicatii.  | Dialogul          |            |
| 12. Potentiale Lienard-Wiechert. Miscarea sarcinii punctiforme cu viteza constanta.   | Dialogul          |            |
| 13. Radiatia dipolului magnetic.  | Dialogul          |            |
| 14. Examen partial  |                   |            |

#### Bibliografie

1. Electrodinamica și teoria relativității, M.Vasiu, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1979
2. Teoria relativității și electrodinamica, S.Codreanu, L.Tataru, Casa Cartii de Stiinta, Cluj-Napoca, 1994
3. Introduction to electrodynamics, D.J. Griffiths, Prentice Hall, 1999

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

- La absolvirea cursului studentul va fi capabil să folosească noțiunile electrodinamicii și modelele teoretice pentru studiul proprietăților fizice ale mediilor dielectrice și magnetice

#### 10. Evaluare

| Tip activitate  | 10.1 Criterii de evaluare                        | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
|---|--|-------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs   | Cunostintele acumulate in cele 14 cursuri.       | Examen scris            | 30%                          |
|   | Cunostintele acumulate in primele 7 cursuri.     | Partial (Eamen scris)   | 30%                          |
| 10.5 Seminar/laborator  | Rezolvarea temelor si activitatea de la seminar. | Evaluare teme           | 40%                          |
|   |  |                         |                              |
| 10.6 Standard minim de performanță  |  |                         |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Definirea functiilor caracteristice electrostaticii, magnetostaticii si electrodinamicii</li><li>• Cunoasterea proprietatilor mediilor dielectrice si magnetice.</li><li>• Cunoasterea ecuatiilor Maxwell si undelor electromagnetice</li></ul> |  |                         |                              |

#### 11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)<sup>2</sup>

|  |              |
|--|--------------|
|  | Nu se aplica |
|--|--------------|

Data completării:  
18.03.2025

Semnătura titularului de curs

Emil Vinteler



Semnătura titularului de seminar

Emil Vinteler



Data avizării în departament:  
04.04.2025

Semnătura directorului de departament



<sup>2</sup>Păstrați doar etichetele care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivesc disciplinei și ștergeți-le pe celelalte, inclusiv eticheta generală pentru *Dezvoltare durabilă* - dacă nu se aplică. Dacă nicio etichetă nu descrie disciplina, ștergeți-le pe toate și scrieți "Nu se aplică".