

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                     |                                                             |
|---------------------|-------------------------------------------------------------|
| Facultatea          | Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor              |
| Departamentul       | Electrotehnică                                              |
| Domeniul de studii  | Inginerie Energetică                                        |
| Ciclul de studii    | Licență, învățământ cu frecvență                            |
| Programul de studii | Managementul energiei/ Energetică și tehnologii informatice |

### 2. Date despre disciplină

|                       |                                                                                                    |           |   |                   |     |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|-------------------|-----|
| Denumirea disciplinei | Bazele electrotehnicii II                                                                          |           |   |                   |     |
| Anul de studiu        | II                                                                                                 | Semestrul | 3 | Tipul de evaluare | E   |
| Regimul disciplinei   | Categoriza formativă a disciplinei<br>DF - fundamentală, DS - de specializare, DC – complementară  |           |   |                   | DF  |
|                       | Categoriza de opționalitate a disciplinei:<br>DOB – obligatorie, DOP – opțională, DFA -facultativă |           |   |                   | DOB |

### 3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

|                                                          |    |      |    |         |    |                                |    |         |   |
|----------------------------------------------------------|----|------|----|---------|----|--------------------------------|----|---------|---|
| I a) Număr de ore pe săptămână                           | 6  | Curs | 3  | Seminar | 1  | Laborator/<br>Lucrări practice | 2  | Proiect | - |
| I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ | 84 | Curs | 42 | Seminar | 14 | Laborator/<br>Lucrări practice | 28 | Proiect | - |

|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| Distribuția fondului de timp pe semestru | ore |
| II. Studiu individual                    | 38  |
| III. Examinări                           | 3   |
| IV. Alte activități (precizați):         |     |

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| Total ore studiu individual (II+III)  | 41  |
| Total ore pe semestru (I.b+II+III+IV) | 125 |
| Numărul de credite                    | 5   |

### 4. Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe transversale | CT4 Își asumă responsabilitatea                                                                                                                                                   |
| Competențe profesionale | CP2 Utilizează software de desen tehnic;<br>CP3 Gestionează proiecte de inginerie;<br>CP5 Lucrează cu instrumente electronice de măsură;<br>CP7 Gestionează proceduri de urgență. |

### 5. Rezultatele învățării

| Cunoștințe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Aptitudini                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Responsabilitate și autonomie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Studentul/absolventul:<br>Cunoaște principiile reprezentării grafice standardizate (proiecții ortogonale, secțiuni, cotare, simboluri și convenții tehnice);<br>Înțelege conceptele fundamentale de electrotehnică;<br>Cunoaște principiile fundamentale ale măsurării mărimilor electrice și neelectrice (tensiune, curent, putere, presiune, temperatură, debit etc.);<br>Cunoaște tipurile de interconectare și influențele reciproce dintre subsistemele electrice, termice, mecanice și informatice;<br>Înțelege fundamentele științifice relevante (fizică, matematică, chimie aplicată, termodinamică, electrotehnică etc.) necesare interpretării și rezolvării problemelor ingineresti complexe. | Studentul/absolventul:<br>Realizează schițe manuale și desene tehnice digitale pentru componente, ansambluri și instalații din domeniul energetic;<br>Aplică legile electrotehnicii pentru analiza și calculul circuitelor electrice;<br>Efectuează măsurători experimentale și determinări practice în instalații energetice;<br>Identifică și descrie funcțional rolul fiecărui element în cadrul unui lanț energetic complet (ex: de la sursă la consumator);<br>Operează cu concepte, principii și metode de bază din domenii ingineresti interdisciplinare. | Studentul/absolventul:<br>Creează și gestionează în mod responsabil documentația grafică în cadrul proiectelor ingineresti;<br>Aplică în mod responsabil cunoștințele teoretice și practice în activități de laborator și proiecte ingineresti;<br>Își asumă responsabilitatea pentru exactitatea datelor obținute și corectitudinea interpretării acestora;<br>Manifesta autonomie în analiza funcțională a instalațiilor simple sau parțial automatizate;<br>Practică raționamentul logic, evaluarea și autoevaluarea în luarea deciziilor. |

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

|                                   |                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Obiectivul general al disciplinei | Cursul își propune prezentarea fenomenelor electrice și magnetice ca o teorie macroscopică clasică și nerelativistă necesară înțelegerii ulterioare a aplicațiilor tehnice a câmpului electromagnetic |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 7. Conținutul predării și învățării

| Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Nr. ore | Metode de predare                                                          | Observații |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1. Câmp electromagnetic. Noțiuni generale                                                                                                                                                                                                                                                       | 1 oră   |                                                                            |            |
| 2. Câmpul electrostatic în vid<br>2.1. Stare de electrizare. Tipuri de sarcini electrice;<br>2.2. Legea conservării sarcinii electrice libere;<br>2.3. Forța Coulomb;<br>2.4. Intensitatea câmpului electrostatic;<br>2.5. Principiul suprapunerii câmpurilor electrostatice                    | 3 ore   | expunerea,<br>prelegerea participativă,<br>demonstrația,<br>exemplificarea |            |
| 2.6. Teorema lui Gauss; Consecințe ale acesteia.<br>2.7. Teorema potențialului electric scalar și consecințele ei. Exemple.                                                                                                                                                                     | 2 ore   |                                                                            |            |
| 3. Câmpul electrostatic în mediile dielectrice<br>3.1. Starea de polarizare;<br>3.2. Dipolul electric;<br>3.3. Explicația microscopică a polarizației;<br>3.4. Sarcina de polarizație;<br>3.5. Legea polarizației temporare în medii izotrope și anizotrope                                     | 3 ore   |                                                                            |            |
| 3.6. Legea fluxului electric și consecințele ei;<br>3.7. Legea legăturii DEP. Prima ecuație de material a câmpului electromagnetic;<br>3.8. Ecuația cu derivate parțiale a câmpului electrostatic<br>3.9. Legea refracției liniilor de câmp electrostatic pe suprafețe de discontinuitate.      | 3 ore   |                                                                            |            |
| 4. Corpuri conductoare în regim electrostatic<br>4.1. Fenomenul de influență electrostatică;<br>4.2. Efectul de ecran electrostatic.                                                                                                                                                            | 1 oră   |                                                                            |            |
| 5. Capacitatea electrică<br>5.1. Definiții;<br>5.2. Condensatorul plan<br>5.3. Condensatorul cilindric<br>5.4. Condensatorul sferic<br>5.5. Gruparea condensatoarelor serie, paralel, mixtă și complexă;<br>5.6. Teoremele lui Maxwell pentru sisteme de conductoare în echilibru electrostatic | 3 ore   |                                                                            |            |
| 6. Circuite electrostatice.<br>6.1. Teoremele lui Kirchhoff pentru circuite electrostatice<br>6.2. Relația lui Ohm pentru circuite electrostatice                                                                                                                                               | 1 oră   |                                                                            |            |
| 7. Energia și forțele câmpului electrostatic<br>7.1. Localizarea și densitatea de volum a energiei electrostatice<br>7.2. Forțe generalizate. Teoremele acțiunilor ponderomotoare în câmp electrostatic                                                                                         | 1 oră   |                                                                            |            |
| 8. Câmpul electrocinetic<br>8.1. Stare electrocinetică. Mărimi ce caracterizează starea electrocinetică.<br>8.2. Legi ce caracterizează starea electrocinetică.<br>8.3. Curentul electric în regim electrocinetic nestaționar. Curentul hertzian;                                               | 3 ore   |                                                                            |            |
| 9. Câmpul magnetic<br>9.1. Câmpul magnetic în vid<br>9.2. Inducția magnetică;<br>9.3. Forțe de tip Laplace și Lorentz;<br>9.4. Relația Biot-Savart-Laplace;<br>9.5. Forțe electrodinamice;<br>9.6. Legea fluxului magnetic;<br>9.7. Teorema lui Ampere;<br>9.8. Potențialul magnetic scalar;    | 4 ore   |                                                                            |            |
| 10. Câmpul magnetic în mediile magnetice<br>10.1. Starea de magnetizare;<br>10.2. Curenți moleculari;<br>10.3. Legea magnetizației temporare,<br>10.4. Legea legăturii dintre inducție, intensitate și magnetizație,                                                                            | 4 ore   |                                                                            |            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--|--|
| 10.5. Legea circuitului magnetic;<br>10.6. Potențialul magnetic vector;<br>10.7. Proprietățile magnetice ale substanței;<br>10.8. Legea refracției liniilor de câmp magnetic la suprafața de discontinuitate între două medii                                                                                              |       |  |  |
| 11. Circuite magnetice<br>11.1. Teoremele lui Kirchhoff pentru circuite magnetice<br>11.2. Relația lui Ohm pentru circuite magnetice<br>11.3. Calculul circuitelor magnetice liniare omogene și neomogene<br>11.4. Circuite magnetice neliniare<br>11.5. Teoremele reluctanțelor echivalente                               | 3 ore |  |  |
| 12. Legea inducției electromagnetice<br>12.1. Bazele experimentale ale legii inducției electromagnetice<br>12.2. Forma integrală a inducției electromagnetice,<br>12.3. Forma locală a inducției electromagnetice.                                                                                                         | 4 ore |  |  |
| 13. Inductivități<br>13.1. Definiții<br>13.2. Teorema inductivității mutuale (relațiile lui Neumann);<br>13.3. Relațiile lui Maxwell relative la inductivitățile sistemelor de conductoare;<br>13.4. Calculul inductivităților.                                                                                            |       |  |  |
| 14. Energia și forțele generalizate ale câmpului magnetic.<br>14.1. Bilanțul energetic al unui sistem de bobine parcurse de curenți,<br>14.2. Localizarea energiei magnetice. Densitatea de volum a energiei magnetice.<br>14.3. Forțe generalizate în câmp magnetic. Teoremele acțiunilor ponderomotoare în câmp magnetic | 3 ore |  |  |
| 15. Câmpul electromagnetic cvasistacionar<br>15.1. Ecuațiile câmpului electromagnetic cvasistacionar în conductoare imobile<br>15.2. Teorema energiei electromagnetice<br>15.3. Propagarea energiei electromagnetice.<br>15.4. Efectul pelicular<br>15.5. Curenți turbionari<br>15.6. Efectul de proximitate               | 3 ore |  |  |
| Bibliografie minimală recomandată                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |  |  |
| Irimia, D., - Electrostatica, EDP, București, 2008                                                                                                                                                                                                                                                                         |       |  |  |
| Silaghi M.A. - Teoria câmpului electromagnetic, Ed. MatrixRom, București, 2022                                                                                                                                                                                                                                             |       |  |  |
| Irimia D. Note de curs, Google Classroom                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |  |  |
| Mocanu, C.I. - Teoria câmpului electromagnetic, București, EDP 1981                                                                                                                                                                                                                                                        |       |  |  |

| Aplicații (seminar / laborator / lucrări practice / proiect)                                                                                          | Nr. ore | Metode de predare                                                | Observații |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------|------------|
| 1. Intensitatea câmpului electrostatic și potențialului electric scalar în vid.                                                                       | 2 ore   | demonstrația, problematizarea, dezbateră, exercițiul.            |            |
| 2. Calculul intensității câmpului electrostatic și a inducției electrice în dielectric                                                                | 2 ore   |                                                                  |            |
| 3. Circuite electrostatice. Teoremele lui Kirchhoff pentru circuite electrostatice.                                                                   | 2 ore   |                                                                  |            |
| 4. Energia câmpului electrostatic. Forțe generalizate în câmp electrostatic.                                                                          | 2 ore   |                                                                  |            |
| 5. Forțe de tip Laplace. Forțe electrodinamice între conductoare.                                                                                     | 2 ore   |                                                                  |            |
| 6. Legea circuitului magnetic.Circuite magnetice.                                                                                                     | 2 ore   |                                                                  |            |
| 7. Legea inducției electromagnetice.                                                                                                                  | 2 ore   |                                                                  |            |
| <b>Laborator/ lucrări practice</b>                                                                                                                    |         |                                                                  |            |
| 1. Noțiuni de sănătate și securitate în muncă”, ”Noțiuni de prim ajutor în caz de accident”. Prezentarea aparaturii de laborator.                     | 2 ore   | problematizarea, dezbateră<br><br>lucrări practice, experimentul |            |
| 2. Model electric pentru ecuația Laplace în diferențe finite aplicată la determinarea suprafețelor echipotențiale și liniilor unui câmp electrostatic | 2 ore   |                                                                  |            |
| 3. Determinarea suprafețelor echipotențiale și a spectrului unui câmp electrostatic în cuva electrolitică                                             | 2 ore   |                                                                  |            |
| 4. Modelarea spectrelor unor câmpuri electrostatice în mediul QuickField                                                                              | 2 ore   |                                                                  |            |
| 5. Determinarea experimentală a capacităților electrice                                                                                               | 2 ore   |                                                                  |            |
| 6. Calculul capacității electrice și a forțelor electrostatice în mediul QuickField                                                                   | 2 ore   |                                                                  |            |
| 7. Legea inducției electromagnetice                                                                                                                   | 2 ore   |                                                                  |            |
| 8. Verificarea legii circuitului magnetic                                                                                                             | 2 ore   |                                                                  |            |
| 9. Determinarea experimentală a inductivităților                                                                                                      | 2 ore   |                                                                  |            |
| 10. Circuite magnetice liniare                                                                                                                        | 2 ore   |                                                                  |            |
| 11. Ridicarea curbei de histerezis și măsurarea pierderilor în fier                                                                                   | 2 ore   |                                                                  |            |
| 12. Rezolvarea unor circuite magnetice în QuickField                                                                                                  | 2 ore   |                                                                  |            |
| 13. Studiul efectului pelicular.                                                                                                                      | 2 ore   |                                                                  |            |

|                                                                                                                |       |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--|
| 14. Sinteza și evaluare finală                                                                                 | 2 ore |  |
| Bibliografie minimală recomandată                                                                              |       |  |
| Irimia D., Bobric E.C. – Teoria câmpului electromagnetic-lucrări practice, Editura Universității Suceava, 2022 |       |  |
| Irimia D. Teoria câmpului electromagnetic-culegere de probleme, format electronic                              |       |  |
| Răduț, R., - Bazele electrotehnicii - probleme, vol I, II, București, EDP 1982                                 |       |  |
| Irimia D. Teoria câmpului electromagnetic-referate de laborator pe Google Classroom                            |       |  |

## 8. Evaluare

| Tip activitate      | Criterii de evaluare                                                                                                                                                                                                                                                                   | Metode de evaluare                                                                                                                                             | Pondere din nota finală |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Evaluare finală     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Înțelegerea terminologiei specifice, explicarea conceptelor prezentate la curs;</li> <li>Capacitatea de a asocia legile și teoremele câmpului electrostatic și magnetostatic cu diverse aplicații din ingineria electrică;</li> </ul>           | <i>Evaluare continuă</i> – test teoretic scris                                                                                                                 | <b>10%</b>              |
|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <i>evaluare sumativă</i> – examinare orală constând în susținerea subiectelor de pe biletul de examen                                                          | <b>20%</b>              |
| Evaluare pe parcurs | <ul style="list-style-type: none"> <li>Deprinderea abilităților de a folosi legi și teoreme ale câmpului electrostatic și magnetic pentru rezolvarea unor probleme practice.</li> </ul>                                                                                                | <i>evaluare continuă</i> - participare activă la seminarii                                                                                                     | <b>15%</b>              |
|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <i>evaluare sumativă</i> – examinare orală constând în prezentarea rezolvării problemelor de pe biletul de examen                                              | <b>30%</b>              |
|                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitatea de realizare a unor montaje, de efectuare a unor măsurători, de analiză și interpretare a rezultatelor</li> <li>Abilitatea de a folosi mediul Quickfield pentru studiul unei probleme de câmp electrostatic sau magnetic</li> </ul> | <i>evaluare continuă</i><br>-pe baza activităților individuale și de grup desfășurate în cadrul laboratoarelor: realizare portofoliu cu referate de laborator. | <b>25%</b>              |

Fișa disciplinei include, dacă este cazul, elemente adaptate persoanelor cu dizabilități, în funcție de tipul și gradul acestora.

| Data completării | Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de curs | Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de aplicație |
|------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 23.09.2026       | Conf.dr.ing. Daniela IRIMIA                                 | Conf.dr.ing. Daniela IRIMIA                                      |

| Data avizării | Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program     |
|---------------|------------------------------------------------------------------------|
| 24.09.2026    | Conf. dr. ing. Elena Crenguța BOBRIC<br>Conf. dr. ing. Pavel ATĂNĂSOAE |

| Data avizării în departament | Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 24.09.2026                   | Conf. dr. ing. Daniela IRIMIA                                       |

| Data aprobării în consiliul facultății | Grad didactic, nume, prenume, semnătura decanului |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 25.09.2026                             | Prof. dr. ing. Laurentiu - Dan MILICI             |