

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                     |                                                |
|---------------------|------------------------------------------------|
| Facultatea          | Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor |
| Departamentul       | Electrotehnică                                 |
| Domeniul de studii  | Inginerie Electrică                            |
| Ciclul de studii    | Licență                                        |
| Programul de studii | Sisteme Electrice                              |

### 2. Date despre disciplină

|                       |                                                                                                     |           |   |                   |     |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|-------------------|-----|
| Denumirea disciplinei | MĂSURĂRI ELECTRICE ȘI ELECTRONICE                                                                   |           |   |                   |     |
| Anul de studiu        | II                                                                                                  | Semestrul | 4 | 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.a) Studiu individual                  | 63  |
| II.b) Tutoriat (pentru ID)               |     |
| III. Examinări                           | 3   |
| IV. Alte activități (precizați):         |     |

|                                              |     |
|----------------------------------------------|-----|
| Total ore studiu individual (II.a+II.b+III)  | 66  |
| Total ore pe semestru (I.b+II.a+II.b+III+IV) | 150 |
| Numărul de credite                           | 6   |

### 4. Competențe specifice acumulate

|                                  |                                                          |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale/generale | C5 Conceperea și coordonarea de experimente și încercări |
| Competențe transversale          |                                                          |

### 5. Rezultatele învățării

| Cunoștințe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Aptitudini                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Responsabilitate și autonomie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Studentul/absolventul:<br>- identifică, formulează, analizează principiile circuitelor de energie electrică și riscurile asociate acestora;<br>- cunoaște conceptele fundamentale și principiile de funcționare ale aparatelor de măsură utilizate în domeniul ingineriei electrice;<br>- înțelege rolul tehnologiilor informatice și al digitalizării în monitorizarea proceselor tehnice din domeniul ingineriei electrice;<br>- cunoaște și înțelege principiile de funcționare ale aparatelor de măsură a mărimilor electrice, analogice și digitale, arhitectura și rolul sistemelor de achiziții. | Studentul/absolventul:<br>- descoperă defecte în circuitele electrice și poate să le repare;<br>- explică schemele electrice care arată conexiunile dintre dispozitive, cum ar fi conexiunile electrice și de semnale;<br>- analizează și interpretează rezultatele obținute în urma determinărilor făcute cu diverse echipamente de măsurare a mărimilor electrice;<br>- aplică metode și tehnici de verificare a aparatelor de măsură analogice și digitale;<br>- utilizează metode și instrumente specifice pentru analiza și implementarea sistemelor de achiziție, de prelucrare grafică, de prelucrare și afișare a datelor utilizând și instrumentația virtuală; | Studentul/absolventul:<br>- acționează cu rigurozitate și precizie în utilizarea aparatelor de măsură și control;<br>- aplică în mod autonom și responsabil concepte științifice fundamentale pentru înțelegerea și descrierea proceselor de măsurare din domeniul ingineriei electrice;<br>- recunoaște nevoia de învățare independentă, pe tot parcursul vieții a metodelor de analiză și modelare în contextul evoluției științei și tehnologiei; |

|  |                                                                                                                              |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | -utilizează legile fizicii pentru analiza funcționării componentelor aparatelor de măsură din domeniul ingineriei electrice. |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

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

|                                   |                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Obiectivul general al disciplinei | Dezvoltarea abilităților practice privind studiul unor aparate și circuite de măsură, a unor blocuri specifice instrumentației electronice, realizarea unor măsurări, analiza și interpretarea rezultatelor |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 7. Conținutul predării și învățării

| Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Nr. ore | Metode de predare                                | Observații |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------|------------|
| 1. Introducere în metrologie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |                                                  |            |
| 1.1. Noțiuni generale privind procesul de măsurare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2       | expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația |            |
| 1.2. Calitatea măsurării                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2       |                                                  |            |
| 2. Etaloane                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |                                                  |            |
| 2.1. Generalități. Clasificare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1       | expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația |            |
| 2.2. Tipuri de etaloane                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3       |                                                  |            |
| 3. Aparate analogice de măsură                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |                                                  |            |
| 3.1. Clasificare, caracteristici metrologice, ecuația generală de funcționare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1       | expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația |            |
| 3.2. Tipuri de aparate de măsură                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1       |                                                  |            |
| 3.3. Elemente constructive ale aparatelor analogice de măsură                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1       |                                                  |            |
| 3.4. Extinderea domeniului de măsură a aparatelor cu ac indicator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1       |                                                  |            |
| 4. Aparate electronice de măsură                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |                                                  |            |
| 4.1. Elemente componente ale aparatelor electronice de măsură                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2       | expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația |            |
| 4.2. Ampermetre și voltmetre electronice                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2       |                                                  |            |
| 5. Condiționoare de semnal:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |                                                  |            |
| 5.1. Reductoare de current                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1       | expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația |            |
| 5.2. Reductoare de tensiune                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1       |                                                  |            |
| 5.3. Amplificatoare de măsură                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2       |                                                  |            |
| 6. Aparate numerice de măsură                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2       | expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația |            |
| 6.1. Caracteristici metrologice generale ale aparatelor de măsură numerice                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |                                                  |            |
| 6.2. Elemente constructive ale aparatelor de măsură numerice                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |                                                  |            |
| 7. Convertoare Analog Numerice                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3       | expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația |            |
| 8. Convertoare Numeric Analogice                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3       | expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația |            |
| 9. Măsurări dinamice ale mărimilor electrice                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |                                                  |            |
| 9.1. Osciloscopul analogic                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1       | expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația |            |
| 9.2. Osciloscopul numeric                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1       |                                                  |            |
| 10. Măsurarea mărimilor electrice de circuit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2       | expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația |            |
| 10.1. Măsurarea rezistențelor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |                                                  |            |
| 10.2. Punți de curent alternativ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |                                                  |            |
| 10.3. Metoda volt-amper de măsurare a impedanțelor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |                                                  |            |
| 11. Măsurarea puterii electrice                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4       | expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația |            |
| 11.1. Măsurarea puterii active în circuite monofazate și trifazate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |                                                  |            |
| 11.2. Măsurarea puterii reactive în circuite monofazate și trifazate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |                                                  |            |
| 12. Măsurarea energiei electrice                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2       | expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația |            |
| 13. Măsurarea timpului, frecvenței, defazajelor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4       | expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația |            |
| 13.1. Frecvențmetrul și periodmetrul numeric, frecvența critică                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |                                                  |            |
| 13.2. Fazmetrul numeric                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |                                                  |            |
| Bibliografie minimală recomandată                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |                                                  |            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• RAȚĂ G. Note de curs</li> <li>• BELEGA, D.; Măsurări electrice și electronice, Editura Politehnica Timișoara, ISBN 978-606-35-0263-7, 2018</li> <li>• Webster, J., Eren, H. – “Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook” CRC Press 2014</li> <li>• Agoston, K.; Instrumentație și măsurări electrice, Editura MATRIXROM, București, 2009</li> <li>• TODORAN, GH.; COPÎNDEAN, R. Măsurări electronice, Editura U.T.PRESS, Cluj-Napoca, 2007.</li> </ul> |         |                                                  |            |

| Aplicații (seminar / laborator / lucrări practice / proiect)                | Nr. ore | Metode de predare                                                     | Observații |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------|------------|
| S1. Calculul erorilor sistematice în cazul măsurărilor directe și indirecte | 2       | exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice |            |
| S2. Calculul rezistențelor șunt și rezistențelor adiționale                 | 2       | exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări          |            |

|                                                                                                                                                 |                |                                                                       |                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|
|                                                                                                                                                 |                | practice                                                              |                   |
| S3.Calculul parametrilor aparatelor analogice de măsură                                                                                         | 2              | exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice |                   |
| S4.Măsurarea semnalelor electrice cu ajutorul osciloscoapelor                                                                                   | 2              | exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice |                   |
| S5. Măsurarea mărimilor electrice de circuit utilizând punți de curent alternativ                                                               | 2              | exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice |                   |
| S6.Calcul de rezoluții și precizii în cazul măsurării timpului, frecvenței, defazărilor prin procedee numerice                                  | 2              | exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice |                   |
| S7. Măsurarea puterii și energiei electrice                                                                                                     | 2              | exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice |                   |
|                                                                                                                                                 |                |                                                                       |                   |
| <b>Aplicații (Seminar / <b>laborator</b> / lucrări practice / proiect)</b>                                                                      | <b>Nr. ore</b> | <b>Metode de predare</b>                                              | <b>Observații</b> |
| L1. Securitatea și sănătatea în muncă                                                                                                           | 2              | exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice |                   |
| L2.Verificarea metrologică a aparatelor analogice de măsură                                                                                     | 2              | exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice |                   |
| L3.Extinderea domeniului de măsură a instrumentului magnetoelectric în schemă de ampermetru și voltmetru; verificarea și etalonarea ohmmetrelor | 2              | exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice |                   |
| L4.Studiul și verificarea contoarelor analogice și electronice de energie electrică                                                             | 2              | exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice |                   |
| L5.Studiul amplificatorului de instrumentație cu 3 AO                                                                                           | 2              | exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice |                   |
| L6.Studiul, verificarea și utilizarea osciloscopului numeric                                                                                    | 2              | exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice |                   |
| L7. Studiul convertoarelor numeric analogice                                                                                                    | 2              | exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice |                   |
| L8. Studiul convertoarelor analog numerice                                                                                                      | 2              | exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice |                   |
| L9. Măsurarea impedanțelor: punți de curent alternativ                                                                                          | 2              | exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice |                   |
| L10. Studiul unor condiționare de semnal realizate pe echipamentul de teste NI ELVIS II+                                                        | 2              | exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice |                   |
| L11.Măsurarea impedanțelor: metoda volt-amperică                                                                                                | 2              | exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice |                   |
| L12.Studiul instrumentelor de măsurare virtuale disponibile pe echipamentul de teste NI ELVIS II+                                               | 2              | exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice |                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |                                                                       |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   | practice                                                              |  |
| L13. Măsurarea puterii active în circuite monofazate și trifazate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2 | exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice |  |
| L14. Test de laborator, discuții referate laborator, concluzii                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2 | exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice |  |
| Bibliografie minimală recomandată                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |                                                                       |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• BELEGA, D.; GĂȘPĂRESC, G. Măsurări electrice și electronice, Aplicații practice, Editura Politehnica Timișoara, ISBN 978-606-35-0297-2, 2019.</li> <li>• MILICI, D.; MILICI, M.; RAȚĂ, G. Măsurări electrice și electronice, senzori și transductoare – îndrumar de lucrări practice, Editura Didactică și Pedagogică, București, 2007.</li> <li>• Belega, D. ; Masurari electrice si electronice. Culegere de probleme, Editura Politehnica Timișoara, ISBN: 978-606-554-672-1, Anul apariției: 2013</li> <li>• MĂRCUȚĂ, C.; CREȚU, M. Măsurări electrice și electronice, Metrologie, Aparate analogice și numerice, Teorie și probleme, VOL. I, Ed. Tehnica Info Chișinău, 2002.</li> <li>• <a href="https://www.ni.com/ro-ro/support/model.ni-elvis-ii-.html">https://www.ni.com/ro-ro/support/model.ni-elvis-ii-.html</a></li> </ul> |   |                                                                       |  |

## 8. Evaluare

| Tip activitate                 | Criterii de evaluare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Metode de evaluare                                                                                  | Pondere din nota finală |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Curs                           | Cunoaște terminologia utilizată în domeniul măsurărilor electrice specific ingineriei electrice.<br>Are capacitatea de a utiliza și a aplica în practică noțiunile din acest domeniu.<br>Recunoaște și definește conceptele fundamentale: sistem de măsură, etalon, eroare de măsură, aparat de măsură, achiziții de date.<br>Identifică corect formule, relații și caracteristici de transfer specifice măsurărilor electrice.<br>Analizează performanțele sistemelor de achiziții de date.<br>Are capacitate de sinteză.<br>gradul de participarea activă în timpul cursurilor | evaluare prin probă finală scrisă și orală                                                          | 50%                     |
|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | evaluare continuă și probe scrise la testele parțiale                                               | 10%                     |
| Seminar                        | Cunoașterea noțiunilor teoretice prezentate la curs și capacitatea de aplicare a acestora la rezolvarea problemelor de specialitate<br>Capacitatea de a realiza conexiuni între conceptele asimilate<br>Gradul de implicare în timpul orelor de seminar<br>Participarea la toate seminariile                                                                                                                                                                                                                                                                                     | evaluare continuă prin metode orale<br>evaluare prin probe scrise la testele parțiale de la seminar | 20%                     |
| Laborator/<br>Lucrări practice | Gradul de implicare la lucrări practice<br>Cunoștințele practice acumulate<br>Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea în construirea unor argumentări, în identificarea unor probleme și a soluțiilor acestora<br>Efectuarea integrală a lucrărilor de laborator                                                                                                                                                                                                                                                                        | evaluare continuă prin metode orale, probe practice, verificarea portofoliului                      | 20%                     |
| Proiect                        | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                     |                         |

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 |
| 25.09.2025       | Conf.dr.ing. RAȚĂ GABRIELA                                  | Conf.dr.ing. RAȚĂ GABRIELA                                       |

|               |                                                                    |
|---------------|--------------------------------------------------------------------|
| Data avizării | Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program |
| 25.09.2025    | Șef lucrări dr. ing. Ciprian AFANASOV                              |

|                              |                                                                     |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Data avizării în departament | Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament |
| 25.09.2025                   | Conf. dr. ing. Daniela IRIMIA                                       |

|                                        |                                                   |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Data aprobării în consiliul facultății | Grad didactic, nume, prenume, semnătura decanului |
| 26.09.2025                             | Prof. dr. ing. Laurențiu Dan MILICI               |

