

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                     |                                                                  |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|
| Facultatea          | de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor                |
| Departamentul       | de Electrotehnică                                                |
| Domeniul de studii  | Ingineria autovehiculelor                                        |
| Ciclul de studii    | Licență                                                          |
| Programul de studii | Echipamente și sisteme de comandă și control pentru autovehicule |

### 2. Date despre disciplină

|                                    |                                                                                                    |           |   |                   |               |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|-------------------|---------------|
| Denumirea disciplinei              | <b>MĂSURĂRI ELECTRICE ȘI ELECTRONICE PENTRU AUTOVEHICULE</b>                                       |           |   |                   |               |
| Titularul activităților de curs    | Conf.dr.ing. Gabriela RAȚĂ                                                                         |           |   |                   |               |
| Titularul activităților aplicative | Conf.dr.ing. Gabriela RAȚĂ                                                                         |           |   |                   |               |
| Anul de studiu                     | II                                                                                                 | Semestrul | 4 | Tipul de evaluare | <b>Examen</b> |
| Regimul disciplinei                | Categorია formativă a disciplinei<br>DF - fundamentală, DS - de specializare, DC – complementară   |           |   |                   | <b>DF</b>     |
|                                    | Categorია de opționalitate a disciplinei:<br>DOB – obligatorie, DOP – opțională, DFA - facultativă |           |   |                   | <b>DOP</b>    |

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

|                                                          |    |      |    |         |    |                                |    |         |   |
|----------------------------------------------------------|----|------|----|---------|----|--------------------------------|----|---------|---|
| I a) Număr de ore pe săptămână                           | 5  | Curs | 2  | Seminar | 1  | Laborator/<br>Lucrări practice | 2  | Proiect | - |
| I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ | 70 | Curs | 28 | Seminar | 14 | Laborator/<br>Lucrări practice | 28 | Proiect | - |

|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| Distribuția fondului de timp pe semestru | ore |
| II. Studiu individual                    | 27  |
| III. Examinări                           | 3   |
| IV. Alte activități (precizați):         |     |

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| Total ore studiu individual (II+III)  | 30  |
| Total ore pe semestru (I.b+II+III+IV) | 100 |
| Numărul de credite                    | 4   |

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

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoștințe fundamentale de fizică, electrotehnică și electronică, privind mărimile electrice, legile circuitelor electrice, componentele și circuitele electronice de bază.</li> </ul>                                                                                                                                                                                            |
| Competențe | <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitatea de identificare și interpretare a mărimilor electrice fundamentale; aplicarea legilor circuitelor electrice; citirea și interpretarea schemelor electrice și electronice simple; utilizarea elementară a aparatelor de măsurare a tensiunii, curentului și rezistenței electrice; efectuarea calculelor de bază și interpretarea rezultatelor măsurărilor.</li> </ul> |

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

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Desfășurare a cursului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Videoproiector, PC, ecran.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Desfășurare aplicații  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Laborator dotat cu multimetre digitale, osciloscop, generatoare de semnal, surse de alimentare, aparate și montaje pentru măsurări electrice și electronice, senzori și transductoare utilizați la autovehicule, precum și echipamente și interfețe de achiziție a datelor și diagnoză, în funcție de lucrările practice prevăzute</li> </ul> |

### 6. Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                   |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe transversale | CT.2 Își asumă responsabilitatea<br>CT.4 Demonstrează abilități de rezolvare a problemelor                        |
| Competențe profesionale | CP.2 Examinează principii tehnice<br>CP.5 Operează echipamente de măsură de precizie<br>CP.7 Efectuează încercări |

|  |                                  |
|--|----------------------------------|
|  | CP.12 Testează componente optice |
|--|----------------------------------|

## 7. Rezultatele învățării

| Cunoștințe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Aptitudini                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Responsabilitate și autonomie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Studentul/absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Explica, descrie rezultate teoretice, experimentale obținute în urma utilizării aparatelor de măsură în domeniul ingineriei autovehiculelor.</li> <li>- Parcurge și explică documentația tehnică pentru diferite convertoare analog numerice și numeric analogice utilizate în domeniul ingineriei autovehiculelor.</li> <li>- Explică conceptele fundamentale și principiile de funcționare ale aparatelor de măsură utilizate în domeniul ingineriei autovehiculelor.</li> <li>- Explică principiile de funcționare ale aparatelor de măsură analogice și digitale, arhitectura și rolul sistemelor de achiziții de date utilizate în autovehicule.</li> </ul> | <p>Studentul/absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- analizează și interpretează rezultatele obținute în urma determinărilor făcute cu diverse echipamente de măsurare a mărimilor electrice specifice autovehiculelor</li> <li>- rezolvă problemele tehnologice în utilizarea instrumentelor de măsură de tip osciloscop</li> <li>- aplică metode și tehnici de verificare a aparatelor de măsură analogice și digitale utilizate în autovehicule moderne</li> <li>- 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</li> <li>- utilizează biblioteci software specializate din LabVIEW pentru preluarea datelor măsurate</li> <li>- utilizează legile fizicii pentru analiza funcționării componentelor aparatelor de măsură din domeniul ingineriei autovehiculelor</li> </ul> | <p>Studentul/absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- acționează cu rigurozitate și precizie în utilizarea aparatelor de măsură și control</li> <li>- aplică în mod autonom și responsabil concepte științifice fundamentale pentru înțelegerea și descrierea proceselor de măsurare din domeniul ingineriei autovehiculelor</li> <li>- arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice și de cultură organizațională</li> <li>- recunoaște nevoia de învățare independentă, pe tot parcursul vieții a metodelor de analiză și modelare în contextul evoluției științei și tehnologiei.</li> </ul> |

## 8. 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 |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 9. Conținutul predării și învățării

| Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Nr. ore | Metode de predare                                | Observații |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------|------------|
| 1. Introducere în metrologie<br>1.1. Noțiuni generale privind procesul de măsurare<br>1.2. Calitatea măsurării                                                                                                                                                                                | 2       | expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația |            |
| 2. Etaloane<br>2.1. Generalități. Clasificare<br>2.2. Tipuri de etaloane                                                                                                                                                                                                                      | 2       | expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația |            |
| 3. Aparatură analogică de măsură<br>3.1. Clasificare, caracteristici metrologice, ecuația generală de funcționare<br>3.2. Tipuri de aparatură de măsură<br>3.3. Elemente constructive ale aparatelor analogice de măsură<br>3.4. Extinderea domeniului de măsură a aparatelor cu ac indicator | 2       | expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația |            |
| 4. Aparatură electronică de măsură<br>4.1. Elemente componente ale aparatelor electronice de măsură<br>4.2. Ampermetre și voltmetre electronice                                                                                                                                               | 2       | expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația |            |
| 5. Condiționare de semnal:<br>5.1. Reductoare de curent<br>5.2. Reductoare de tensiune<br>5.3. Amplificatoare de măsură                                                                                                                                                                       | 2<br>2  | expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația |            |
| 6. Aparatură numerică de măsură<br>6.1. Caracteristici metrologice generale ale aparatelor de măsură numerică<br>6.2. Elemente constructive ale aparatelor de măsură numerică                                                                                                                 | 2       | expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația |            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |                                                  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------|--|
| 7. Convertoare Analog Numerice                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2<br>2 | expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația |  |
| 8. Convertoare Numeric Analogice                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2      | expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația |  |
| 9. Măsurări dinamice ale mărimilor electrice<br>9.1. Osciloscopul analogic<br>9.2. Osciloscopul numeric                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2      | expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația |  |
| 10. Măsurarea mărimilor electrice de circuit<br>10.1. Măsurarea rezistențelor<br>10.2. Punți de curent alternativ<br>10.3. Metoda volt-ampere de măsurare a impedanțelor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2      | expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația |  |
| 13. Măsurarea timpului, frecvenței, defazajelor<br>13.1. Frecvențmetrul și periodmetrul numeric, frecvența critică<br>13.2. Fazmetrul numeric                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2<br>2 | expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația |  |
| 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> <li>• Robert Bosch GmbH, Bosch Automotive Handbook, 11th Edition, Wiley, 2022.</li> <li>• Koch, A. W., Measurement and Sensor Systems: A Comprehensive Guide to Principles, Practical Issues and Applications, Springer, 2023.</li> </ul> |        |                                                  |  |

| Aplicații ( <b>seminar</b> / laborator / lucrări practice / proiect)                                                                                                          | Nr. ore | Metode de predare                                                     | Observații |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------|------------|
| S1. Calculul erorilor sistematice în cazul măsurărilor directe și indirecte în circuitele electrice/electronice ale autovehiculului                                           | 2       | exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice |            |
| S2. Calculul și dimensionarea rezistențelor șunt și adiționale pentru extinderea domeniilor de măsurare a mărimilor electrice în autovehicule.                                | 2       | exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice |            |
| S3. Calculul parametrilor metrologici ai aparatelor analogice de măsură utilizate în sistemele electrice ale autovehiculelor                                                  | 2       |                                                                       |            |
| S4. Măsurarea parametrilor semnalelor electrice din autovehicule cu ajutorul osciloscopelor                                                                                   | 2       |                                                                       |            |
| S5. Utilizarea punților de curent alternativ pentru măsurarea impedanței, inductanței și capacității componentelor din sistemele electrice și electronice ale autovehiculelor | 2       |                                                                       |            |
| S6. Măsurarea numerică a timpului, frecvenței și defazajului în analiza și diagnosticarea semnalelor senzorilor autovehiculelor                                               | 2       |                                                                       |            |
| S7. Determinarea puterii și energiei electrice consumate și furnizate de sistemele electrice ale autovehiculelor                                                              | 2       |                                                                       |            |
|                                                                                                                                                                               |         |                                                                       |            |
| Aplicații (Seminar / <b>laborator</b> / lucrări practice / proiect)                                                                                                           | Nr. ore | Metode de predare                                                     | Observații |
| L1. Securitatea și sănătatea în muncă                                                                                                                                         | 2       | exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice |            |
| L2. Verificarea metrologică a aparatelor analogice de măsură utilizate în sistemele electrice ale autovehiculelor                                                             | 2       |                                                                       |            |
| L3. Extinderea domeniilor de măsurare ale ampermetrelor și voltmetrelor și verificarea ohmmetrelor pentru aplicații auto                                                      | 2       |                                                                       |            |
| L4. Studiul și utilizarea contoarelor electronice de energie electrică                                                                                                        | 2       |                                                                       |            |
| L5. Studiul amplificatorului de instrumentație cu 3 AO                                                                                                                        | 2       |                                                                       |            |
| L6. Studiul și utilizarea osciloscopului numeric în măsurarea parametrilor semnalelor electrice din autovehicule                                                              | 2       | exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice |            |
| L7. Studiul convertoarelor numeric analogice                                                                                                                                  | 2       |                                                                       |            |
| L8. Studiul convertoarelor analog numerice                                                                                                                                    | 2       |                                                                       |            |
| L9. Măsurarea impedanțelor: punți de curent alternativ                                                                                                                        | 2       |                                                                       |            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
| L10. Studiul unor condiționare de semnal realizate pe echipamentul de teste NI ELVIS II+                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2 |  |  |
| L11. Măsurarea impedanțelor componentelor și circuitelor electrice ale autovehiculelor prin metoda volt-amperică                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2 |  |  |
| L12. Studiul instrumentelor de măsurare virtuale disponibile pe echipamentul de teste NI ELVIS II+                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2 |  |  |
| L13. Studiul unui sistem de achiziție, monitorizare și analiză a datelor.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2 |  |  |
| L14. Ședință de fixare a cunoștințelor practice acumulate la activitățile de laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 |  |  |
| <b>Bibliografie minimală recomandată</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |  |  |
| <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 aparitiei: 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> <li>• Pico Technology, A Guide to Oscilloscope Diagnostics – A PicoScope Guide.</li> <li>• National Instruments, LabVIEW User Manual și documentația tehnică pentru achiziția de date.</li> </ul> |   |  |  |

#### 10. Evaluare

| Tip activitate      | Criterii de evaluare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Metode de evaluare                                                                                                       | Pondere din nota finală |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Evaluare finală     | Cunoaște terminologia utilizată în domeniul măsurărilor electrice specifice ingineriei autovehiculelor .<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, convertor, achiziții de date.<br>Identifică corect formule, relații și caracteristici de transfer specifice măsurărilor electrice.<br>Analizează performanțele sistemelor de achiziții de date. Are capacitatea de integrare și aplicare autonomă a cunoștințelor în situații tehnice specifice.<br>Are capacitate de sinteză. | evaluare prin probă finală scrisă urmată de verificarea orală a gradului de îndeplinire a cerințelor în lucrarea scrisă. | 50%                     |
| Evaluare pe parcurs | Gradul de însușire a cunoștințelor parțiale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | evaluare continuă și probe scrise la testele parțiale                                                                    | 10%                     |
|                     | 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>Corectitudinea rezolvării problemelor de la seminar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | evaluare continuă prin metode orale<br>evaluare prin probe scrise la testele parțiale de la seminar                      | 20%                     |
|                     | 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>Corectitudinea întocmirii lucrărilor de laborator;<br>rigoarea, precizia, autonomia și inițiativa în activitățile practice.                                                                                                                                                                                                                                                      | evaluare continuă prin metode orale, probe practice, verificarea portofoliului                                           | 20%                     |

Standard minim de performanță

**Standard minim de performanță evaluare la evaluarea finală**

- cunoașterea și explicarea noțiunilor fundamentale privind sistemele și aparatele de măsurare, etaloanele, erorile de măsurare, convertoarele și sistemele de achiziție a datelor;
- identificarea principalelor metode și relații de calcul utilizate în măsurările electrice și electronice;
- recunoașterea caracteristicilor de transfer ale elementelor de măsurare;
- rezolvarea unor aplicații simple privind determinarea mărimilor electrice și a erorilor de măsurare;
- identificarea parametrilor de bază care caracterizează performanțele sistemelor de achiziție a datelor.

**Standard minim de performanță evaluare la activitatea pe parcurs**

- identificarea și utilizarea corectă a noțiunilor și relațiilor fundamentale studiate;
- rezolvarea unor probleme simple de măsurări electrice în cadrul activităților de seminar;
- selectarea și utilizarea, sub îndrumare, a aparatelor de măsurare adecvate unor aplicații elementare;
- efectuarea unor măsurări electrice și electronice de bază, cu respectarea instrucțiunilor de lucru și a normelor de siguranță;
- înregistrarea și interpretarea elementară a rezultatelor măsurărilor și întocmirea documentației aferente lucrărilor de laborator.

Pentru studenții cu dizabilități și/sau nevoi educaționale speciale, activitățile didactice și de evaluare pot fi adaptate în funcție de nevoile individuale, prin utilizarea infrastructurii accesibilizate a USV, asigurarea materialelor didactice în formate accesibile și adaptarea modalităților de desfășurare a activităților și de evaluare, cu menținerea rezultatelor învățării și a cerințelor academice aferente disciplinei, în conformitate cu reglementările USV în vigoare.

| Data completării | Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de curs | Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de aplicație |
|------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 18.09.2025       | Conf.dr.ing. Gabriela RAȚĂ                                  | Conf.dr.ing. Gabriela RAȚĂ                                       |

| Data avizării | Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program |
|---------------|--------------------------------------------------------------------|
| 23.09.2025    | șef lucrări dr. ing. Elena-Daniela LUPU                            |

| Data avizării în departament | Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 23.09.2025                   | Conf. dr. ing. Daniela IRIMIA                                       |

| Data aprobării în consiliul facultății | Grad didactic, nume, prenume, semnătura decanului |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 24.09.2025                             | Prof. dr. ing. Laurentiu- Dan MILICI              |