

## FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-26

Anul de studiu II / Semestrul I

## 1. Date despre program

|                                                                |                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1. Instituția de învățământ                                  | Universitatea „1 Decembrie 1918” din Alba Iulia                                                                                                                                       |
| 1.2. Facultatea                                                | Facultatea de Informatică și Inginerie                                                                                                                                                |
| 1.3. Departamentul                                             | Departamentul de Informatică, Matematică și Electronică                                                                                                                               |
| 1.4. Domeniul de studii                                        | Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale                                                                                                                   |
| 1.5. Ciclul de studii                                          | Licență (4 ani, 8 semestre)                                                                                                                                                           |
| 1.6. Programul de studii/ calificarea/ Grupa de bază ESCO 2152 | Electronică aplicată<br>215204-Inginer electronist transporturi, telecomunicații;<br>215213-Proiectant inginer electronist;<br>215224- Proiectant inginer de sisteme si calculatoare. |

## 2. Date despre disciplină

|                                         |  |                                      |                            |  |                     |                                    |        |   |                                          |  |    |
|-----------------------------------------|--|--------------------------------------|----------------------------|--|---------------------|------------------------------------|--------|---|------------------------------------------|--|----|
| 2.1. Denumirea disciplinei              |  | Instrumentatie Electronica de Masura |                            |  | 2.2. Cod disciplină |                                    | EA2106 |   |                                          |  |    |
| 2.3. Titularul activității de curs      |  |                                      | Prof. TULBURE Adrian       |  |                     |                                    |        |   |                                          |  |    |
| 2.4. Titularul activității de laborator |  |                                      | CDA drd. Ing. VESA Emanuel |  |                     |                                    |        |   |                                          |  |    |
| 2.5. Anul de studiu                     |  | II                                   | 2.6. Semestrul             |  | I                   | 2.7. Tipul de evaluare<br>(E/C/VP) |        | E | 2.8. Regimul disciplinei<br>(DI/DO/DFac) |  | DI |

## 3. Timpul total estimat

|                                                                                                  |    |                     |    |                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------|----|----------------|-----|
| 3.1. Numar ore pe saptamana                                                                      | 2  | din care: 3.2. curs | 1  | 3.3. laborator | 1   |
| 3.4. Total ore din planul de învățământ                                                          | 28 | din care: 3.5. curs | 14 | 3.6. laborator | 14  |
| Distribuția fondului de timp                                                                     |    |                     |    |                | ore |
| a.Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                     |    |                | 15  |
| b.Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                     |    |                | 10  |
| c.Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                                    |    |                     |    |                | 10  |
| d.Tutoriat                                                                                       |    |                     |    |                | 5   |
| e.Examinări                                                                                      |    |                     |    |                | 2   |
| f. Alte activități universitare                                                                  |    |                     |    |                | 5   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                  | 47 |                     |    |                |     |
| 3.8. Total ore activitati universitare                                                           | 28 |                     |    |                |     |
| 3.9 Total ore pe semestru                                                                        | 75 |                     |    |                |     |
| 3.10 Numărul de credite                                                                          | 3  |                     |    |                |     |

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1. de curriculum | Discipline de parcurs din semestrele anterioare, ex:<br>1. bazele electrotehnicii 1<br>2. masurari in electronica si telecomunicatii<br>3. circuite electronice fundamentale                                                                                                                                                                 |
| 4.2. de competențe | Competente oferite de disciplinele enumerate mai sus, ex.:utilizarea elementelor fundamentale referitoare la dispozitivele, circuitele, sistemele, instrumentația si tehnologia electronică, aplicarea metodelor de bază pentru achiziția și prelucrarea semnalelor, utilizarea de metode și instrumente specifice pentru analiza semnalelor |

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

|                                      |                                                                                                                             |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1. de desfășurare a cursului       | Pentru susținerea cursului: slide-uri, materiale informative si echipamente tehnice: laptop, videoproiector, CD interactive |
| 5.2. de desfășurarea a laboratorului | Sala dotata cu videoproiector si tabla, mostre de instrumente, Indrumar de laborator, Note de curs, reviste si cataloage.   |

## 6. Competențe specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | C1. Utilizarea elementelor fundamentale referitoare la dispozitivele, circuitele, sistemele, instrumentația și tehnologia electronică;<br><b>C2. Aplicarea metodelor de bază pentru achiziția și prelucrarea semnalelor;</b><br>C2.1 Caracterizarea temporală, spectrală și statistică a semnalelor<br>C2.2 Explicarea și interpretarea metodelor de achiziție și prelucrare a semnalelor<br>C2.4 Utilizarea de metode și instrumente specifice pentru analiza semnalelor |
| Competențe transversale | RT3. Adaptarea la noile tehnologii, dezvoltarea profesională și personală, prin formare continuă folosind surse de documentare tipărite, software specializat și resurse electronice în limba română și, cel puțin, într-o limbă de circulație internațională                                                                                                                                                                                                             |

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

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <i>Cunoașterea metodelor fundamentale aplicate în tehnologia modernă de masură în electronică și în telecomunicații</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 7.2 Obiectivele specifice             | Obiectivele specifice sunt corelate cu competențe specifice precizate în secțiunea 6, și se materializează în transferul de abilități tehnice, cum ar fi:<br>- să utilizeze instrumentele electronice clasice de măsură<br>- să selecteze și să exploateze aparate portabile sau mobile de măsură<br>- să înțeleagă modul și principiile de funcționare ale aparatelor<br>- să analizeze datele obținute în procesul de măsurare;<br>- să utilizeze metode de simulare-modelare-interpretare a valorilor măsurate |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Metode de predare                                                                                                                  | Observații |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>1. Introducere.</b> Noțiuni fundamentale de metrologie. Unități, metode și erori de măsură<br>1.1. Unități de măsură fundamentale și derivate<br>1.2. Procedura de măsură<br>1.3. Erori și propagarea lor                                                                                                                                                                                                                                 | <i>Prelegere, discuții, animații interactive<br/>Demonstrații video asistate de comentarii<br/>și dialog, simulări secvențiale</i> | 2 h        |
| <b>2. Amplificator operational</b> în montaj: direct, direct cu reacție, inversat cu reacție, comparator.<br>2.1. Simbol, schema, model matematic și caracteristici tehnice                                                                                                                                                                                                                                                                  | <i>idem</i>                                                                                                                        | 2 h        |
| <b>3. Instrumente electronice.</b> Instrumente de măsurare a tensiunilor electrice.<br>3.1. Voltmetre analogic<br>3.2. Voltmetru digital<br>3.3. Ampermetre electronice.<br>3.4. Ampermetre cu clești                                                                                                                                                                                                                                        | <i>idem</i>                                                                                                                        | 2 h        |
| <b>4. Osciloscopul</b> - prezentare generală; Tubul catodic<br>4.1. Explicăți schema bloc osciloscop; schema tub catodic.<br>4.2. Structura și funcționarea tunului electronic<br>4.3. Structura și funcționarea sistemului de deflexie<br>4.4. Osciloscopul electronic cu memorie. Osciloscopul cu memorie și operații matematice.<br>4.5. Accesoriiile osciloscopului<br>4.6. Performanțe și tendințe<br>4.7. Operații cu semnale digitale | <i>idem</i>                                                                                                                        | 2 h        |
| <b>5. Canal de măsură și baza de timp</b><br>5.1. Structura canalului Y: atenuator (raport de divizare), preamplificator, amplificator final cu TS<br>5.2. Structura și funcționarea bazei de timp. Generatorul de baleaj (incl. semnalul de ieșire)<br>5.3. Circuit de sincronizare<br>5.4. Explicăți schema bloc și diagrama de semnale sincrone a bazei                                                                                   | <i>idem</i>                                                                                                                        | 2 h        |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                      |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| de timp, forme de unda cu alura a .f                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                      |     |
| <b>6. Generatorul de semnal.</b> Generatoare de semnal. Construcție. Performante. Distorsiuni.<br>6.1. Principiul de generare a semnalelor<br>6.2. Blocuri constructive<br>6.3. Deformări și distorsiuni<br>6.4. Generatoare de impulsuri și funcții                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <i>idem</i>                                                                                          | 2 h |
| <b>7. Analizatoare logice.</b><br>7.1. Funcțiile TLA și operații cu TLA<br>7.2. Configurarea și programarea analizorului<br>7.3. Instrumente electronice de analiză spectrală.<br>7.4. Analizor de spectru 0-10 MHz<br>7.5. Metode de vizualizare spectrală                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <i>idem</i>                                                                                          | 2 h |
| <b>8.2 Bibliografie</b><br>1. I.G. Tarnovan – Metrologie electrică și Instrumentație Ed. Mediamira 2003<br>2. *** - <a href="http://www.lem.com">www.lem.com</a> *** <a href="http://www.digilent.com">www.digilent.com</a><br>3. *** <a href="https://digilent.com/reference/test-and-measurement/start">https://digilent.com/reference/test-and-measurement/start</a> 2020<br>4. RA Dobre, AE Marcu, Culegere de probleme rezolvate instrumentație electronică de măsură, Universitatea PB 2016<br>5. A. Tulbure – Măsurări în ET. Notite de curs. 2020 |                                                                                                      |     |
| <b>Laborator</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                      |     |
| <b>1 Exemplu de măsurare.</b> Unități și sisteme de măsură. Procesul de măsurare și erori posibile. Exemplu de etalonare<br>1.1. Procedura de măsură. Aplicație practică                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <i>Demonstrații video asistate, simulări și experimente virtuale și reale. Protocol de laborator</i> | 2 h |
| <b>2 Analiza semnalelor periodice.</b> Caracteristicile unui semnal periodic. Calculul și simularea semnalelor<br>2.1. Caracteristicile unui semnal standard<br>2.2. Simularea unui semnal electric simplu<br>2.3. Măsurarea unui semnal cu V și A                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <i>idem</i>                                                                                          | 2 h |
| <b>3 Acesoriile osciloscopului.</b> Modele matematice de sonde, filtre și etaje de amplificare dintr-un osciloscop<br>3.1. Modelarea sondelor și probelor<br>3.2. Modul primar de atenuare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <i>idem</i>                                                                                          | 2 h |
| <b>4 Osciloscopul electronic.</b> Arhitectura osciloscopului electronic<br>4.1. Circuitul de amplificare<br>4.2. Modul de baleiaj/Placă de deflexie<br>4.3. Etaj final                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <i>idem</i>                                                                                          | 2 h |
| <b>5 Analiza spectrală în domenii joase.</b> Analiza spectrală a unui semnal periodic. Calculul spectrului de frecvențe<br>5.1. Dezvoltare în serii Fourier<br>5.2. Tipuri de serii. Setări pe osciloscop.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <i>idem</i>                                                                                          | 2 h |
| <b>6. Punerea în funcție a analizorului logic TLA</b><br>6.1. Sonde pentru achiziția semnalelor<br>6.2. Parametrizarea TLA și realizarea unei măsurători simple pe PC-Bus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <i>idem</i>                                                                                          | 2 h |
| <b>7 Aplicație de măsură.</b> Microcontroller-ul ca și aparat virtual de măsură<br>7.1. Microcontroller pe 8 biți C521<br>7.2. Microcontroller pe 16 biți C165                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <i>idem</i>                                                                                          | 2 h |
| <b>Bibliografie</b><br>1. S. Ciochina, R. Stanculescu, și alții, <i>Măsurări electrice și electronice - Îndrumar de laborator</i> , 2004<br>2. Măsurări în electronica și telecomunicații - îndrumar lucrări de laborator - / Adrian TULBURE (S.A.) 2015<br>3. *** <a href="https://digilent.com/reference/test-and-measurement/start">https://digilent.com/reference/test-and-measurement/start</a> pag. web 2021<br>4. RA Dobre, AE Marcu, Culegere de probleme rezolvate instrumentație electronică de măsură, Universitatea PB 2016 ,                 |                                                                                                      |     |

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

- La definitivarea conținutului s-au consultat reprezentanți ai potențialilor angajatori din domeniu: Orange, Vodafone, Romtelecom s.a. Se pune accent pe studiu aparatelor de măsură cu conexiune la PC, eliminând astfel intervenția omului în

- lantul de masura – fapt impus tot mai mult de organisme de certificare europene.
- S-a tinut cont de propunerile comisiei CEAC (Comisia pentru Evaluarea și Asigurarea Calității a Universității „1 Decembrie 1918” din Alba Iulia), aferenta specializării EA;

## 10. Evaluare

| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare                                                | 10.2 metode de evaluare                                                                                              | 10.3 Pondere din nota finală |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs      | <i>Rezolvarea corectă și completă a cerințelor subiectelor de examen</i> | <i>Examen scris la care se verifică corectitudinea și integralitatea rezolvării sub.1 (33.3%) și a sub.2 (33.3%)</i> | 66,7%                        |
| 10.5 Laborator | <i>Teme efectuate similar cu Protocoalele de laborator</i>               | <i>- Verificare pe parcurs</i>                                                                                       | 33,3%                        |

### 10.6 Standard minim de performanță:

Studentul dobândește următoarele cunoștințe minime: Cunoaște principiile de masura în electrotehnica, Cunoaște caracteristicile și modul de funcționare ale aparatelor, apreciază erorile care intervin, știe să poarte date din aparat în PC.

Cerințe minime:

- Efectuarea tuturor lucrărilor practice de laborator
- Notele la examen și laborator să fie minim 5.
- Nota la disciplină se calculează cu relația:  $0,66 \cdot \text{Nota examen} + 0,33 \cdot \text{Nota laborator}$

**Observatii:** Recuperarea laboratoarelor se poate face în timpul programului de consultații în ultima săptămână cu activitate didactică a semestrului, cu condiția ca studentul să aibă cunoștințe de bază referitoare la conținutul protocoalelor de laborator.

Data completării  
22.09.2025

.....

Semnătura titularului de curs

Prof. Adrian Tulbure

Semnătura titularului de seminar

Asist.dr.d.ing. Emanuel Vesa

Data avizării în departament

.....

Semnătura directorului de departament

Lect.dr.ing. Mihaela ALDEA

.....

Data aprobării în Consiliul Facultății

.....

Semnătura Decanul Facultății

Conf.dr.ing. Corina ROTAR

.....