

**FIȘA DISCIPLINEI**  
**MĂSURĂRI ELECTRICE ȘI ELECTRONICE**  
**2023-2024**

**1. Date despre program**

1.1	Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București – Centrul Universitar Pitești
1.2	Facultatea	Electronică, Comunicații și Calculatoare
1.3	Departamentul	Electronică, Calculatoare și Inginerie Electrică
1.4	Domeniul de studii	Inginerie electrică
1.5	Ciclul de studii	Licență
1.6	Programul de studii / Calificarea	Electromecanică / inginer electromecanic (215216), inginer electromecanic SCB (215201), inginer producție (215205), proiectant inginer electromecanic (215215), specialist mentenanță electromecanică-automată echipamente industriale (215220)

**2. Date despre disciplină**

a. Date despre disciplina											
2.1	Denumirea disciplinei					Măsurări electrice și electronice					
2.2	Titularul activităților de curs					S.L. dr. ing. Cioc Ion Bogdan					
2.3	Titularul activităților de laborator					S.L. dr. ing. Cioc Ion Bogdan					
2.4	Anul de studii	II	2.5	Semestrul	II	2.6	Tipul de evaluare	Examen	2.7	Regimul disciplinei	D/O

**3. Timpul total estimat**

3.1	Număr de ore pe săptămână	5	3.2	din care curs	3	3.3	laborator	2
3.4	Total ore din planul de inv.	70	3.5	din care curs	42	3.6	laborator	28
Distribuția fondului de timp								ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								12
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren								10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri								4
Tutoriat								-
Examinări								4
Alte activități .....								
3.7	Total ore studiu individual	30						
3.8	<b>Total ore pe semestru</b>	<b>100</b>						
3.9	<b>Număr de credite</b>	<b>4</b>						

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

4.1	De curriculum	Parcursarea disciplinelor: Materiale electrotehnice, Teoria câmpului electromagnetic, Teoria circuitelor electrice, Electronica, Introducere în inginerie electrică.
4.2	De competențe	Competențe acumulate la disciplinele: Electronică, Fizică, Teoria circuitelor electrice

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

5.1	De desfășurare a cursului	Sala dotată cu videoproiector, ecran proiecție și tablă
5.2	De desfășurare a seminarului/laboratorului	Sala de laborator dotată cu machete de laborator și aparate de măsurare, osciloscoape cu 2 canale, surse de alimentare duble programabile, generatoare de semnal programabile. Sala T223

**6. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	C4. Utilizarea tehnicilor de măsurare a mărimilor electrice și neelectrice și a sistemelor de achiziție de date în sistemele electromecanice (4 p.c.)
Competențe transversale	

**7. Obiectivele disciplinei**

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Studiarea problemelor fundamentale ale științei măsurării, principiile și schemele de măsurare electrică și electronică a celor mai importante mărimi electrice și neelectrice și utilizarea aparatelor de măsurare a diverselor mărimi electrice.
7.2 Obiectivele specifice	<p><i>Cognitive</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cunoașterea principalelor metode de determinare a mărimilor electrice: tensiune, curent, frecvență, putere, energie, etc.</li> <li>- Cunoașterea principiilor de funcționare ale aparatelor de măsură analogice și digitale;</li> <li>- Cunoașterea metodelor și a tehnicilor de analiză și de interpretare a datelor măsurate;</li> <li>- Capacitatea de apreciere a valabilității unor rezultate obținute în urma aplicării metodelor specifice</li> </ul>

	<p>de măsurare</p> <p><i>Procedurale</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Selectarea corectă a metodelor de măsurare adecvate contextului.</li> <li>- Să știe să utilizeze osciloscopul analogic și digital, caracterograful, multimetrele analogice și digitale, frecvențmetre, etc;</li> <li>- Să identifice și să configureze o schemă sau un sistem de măsurare folosind aparate de măsură adecvate;</li> <li>- Să înregistreze și să prelucereze datele de măsurare obținute prin experimentare;</li> <li>- Respectarea regulilor de siguranță și protecție.</li> <li>- Să implementeze scheme de simulare software pentru aparate de măsură.</li> </ul> <p><i>Atitudinale</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Să lucreze îngrijit și riguros, cu respectarea normelor și procedurilor;</li> <li>- Să promoveze atitudinea pozitivă față de colaboratori și pentru lucrul în echipă;</li> <li>- Să dezvolte spiritul de inițiativă în elaborarea și rezolvarea unor sarcini.</li> </ul>
--	---

## 8. Conținuturi

8.1. Curs		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Considerații generale privind măsurările electrice și electronice. Aparare de măsură (tipuri, clasificări). Structură AMA și AMN. Erori de măsurare, clase de precizie – 3 ore	Prelegere Dezbateri	Calculator, Videoproiector
2-4	Măsurarea tensiunilor periodice cu osciloscopul catodic. - Structura, funcționarea și utilizarea osciloscopului catodic – 3 ore - Măsurarea parametrilor tensiunilor periodice cu osciloscopul - 3 ore - Măsurare defazaže cu osciloscopul – 1 oră - Vizualizare caracteristici dispozitive și circuite electronice cu osciloscopul - 2 ore	Prelegere Dezbateri	Calculator, Videoproiector
5	Circuite de baza cu amplificatoare operaționale (AO) folosite în tehnica măsurărilor - 3 ore	Prelegere Dezbateri	Calculator, Videoproiector
6	Măsurarea curenților și a tensiunilor. Metode de măsurare. Voltmetre pentru tensiuni efective cu AO – 3 ore	Prelegere Dezbateri	Calculator, Videoproiector
7-8	Măsurarea parametrilor componentelor pasive. (Măsurarea rezistenței, capacității, inductanței). Metode de măsurare (directe, indirecte, de comparație) și aparate de măsură specifice – 6 ore	Prelegere Dezbateri	Calculator, Videoproiector
9	Măsurarea puterii electrice și a factorului de putere; Măsurarea energiei electrice; Fazmetre; Măsurarea distorsiunilor - 3 ore	Prelegere Dezbateri	Calculator, Videoproiector
10	Aparate de măsură digitale. - Considerații generale; Structură și principii de funcționare - 1 oră - Convertoare analog-numerice – 1 oră - Măsurarea numerică a perioadei și a frecvenței. – 1 oră	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Calculator, Videoproiector Suport documentar
11-12	Voltmetre electronice numerice (VEN): Principii de funcționare (VEN cu integrare; VEN cu rampă în trepte; VEN cu aproximații succesive); VEN cu conversie tensiune- frecvență; VEN de ca. Convertoare ca-cc de precizie (redresoare de precizie). – 6 ore	Prelegere Dezbateri	Calculator, Videoproiector
13	Sisteme digitale de măsurare cu microprocesor. Osciloscopice cu memorie: Osciloscopice digitale cu memorie (DSO); Osciloscopice digitale cu fosfor (DPO); osciloscopice analogice cu memorie; Osciloscopice pentru semnale mixte (MSO); analizoare logice. – 3 ore	Prelegere Dezbateri	Calculator, Videoproiector Suport documentar
14	Sisteme digitale de măsurare computerizate. Instrumente de măsură virtuale: considerații generale; schemă bloc sistem de măsură cu instrumente virtuale; structuri hardware și software – 3 ore	Prelegere Dezbateri	Calculator, Videoproiector Suport documentar
<b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cioc, Bogdan – Măsurări electrice și electronice – note de curs, UNST Politehnica Bucuresti, Centrul Univ. Pitesti, 2023</li> <li>2. Vremerea, Emil, "Masurari electrice si electronice", Editura Matrix Rom, Bucuresti, 2015</li> <li>3. Saracin Marin, Saracin Cristina, "Masurari electrice si electronice", Editura Matrix Rom, 2015</li> <li>4. Oprea Ștefan, Aparare de masura numerice, 2013, Universitatea din Pitesti, format electronic, tipărit și copii xerox-sala T223, forum si site laborator T223, (<a href="http://www.electronicaupit.com">www.electronicaupit.com</a>, <a href="http://electronicaupit.com/forum/index.php">http://electronicaupit.com/forum/index.php</a>);</li> <li>5. Lita, Ioan, Cioc, Bogdan Tehnici de achizitie a datelor. Bazele achizitiei de date. Circuite fundamentale, Ed. Universitatii din Pitesti, 2005</li> <li>6. Antoniu, Mihai, „Măsurări electronice” Vol.I, Editura Satya Iași, 2000</li> <li>7. Cepișcă, Costin ș.a, „Măsurări electrice. Aparare de măsurare”, Ed.U.P.București, 1999</li> <li>8. Gheorghiu, Anca ș.a.” Măsurări electronice”, Editura Victor București, 2002</li> <li>9. Nicolau, Edmond, „Măsurări electrice și electronice”, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1984</li> <li>10. Vlaicu, Constantin, „Sisteme de măsurare numerice”, Editura Secorex, București, 2001</li> <li>11. Alexandru, Magdalena, „Sisteme digitale de masurare”, Editura Matrix Rom, Bucuresti, 2006;</li> <li>12. Agoston, Catalin, „Instrumentatie si masurari electrice”, Editura Matrix Rom, Bucuresti, 2009;</li> </ol>			
8.2. Aplicații – Seminar / Laborator		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Măsură de protecția muncii. Osciloscopul catodic în timp real cu unul sau 2 canale: studiul formării imaginii pe ecran; funcții principale si calibrare; Măsurarea tensiunilor periodice cu osciloscopul catodic cu 2 canale - 4 ore	Exercițiul Studiul de caz Testarea Dezbateri	Calculator, Aparare de masurare, machete

2	Structuri de amplificatoare operaționale utilizate în măsurarea mărimilor electrice (Măsurători + simulare PSPICE). Redresoare de precizie cu AO. - 4 ore	Exercițiul Studiul de caz Testarea Dezbateră	Calculator, Aparat de masurare, machete
3	Măsurarea tensiunilor electrice, a intensității curentului și a puterii electrice cu ajutorul multimetrelor și a instrumentelor de măsură specifice – 2 ore; Măsurarea parametrilor componentelor pasive (rezistor, condensator, bobină). Măsurarea rezistenței electrice prin metoda voltmetru- ampermetru; cu punte RLC și cu Ohmetrul – 2 ore - 4 ore	Exercițiul Studiul de caz Testarea Dezbateră	Calculator, Aparat de masurare, machete
4	Voltmetru electronic numeric (VEN) cu rampă în trepte și VEN cu integrare dublă rampă. Măsurători și simulare pe calculator. - 4 ore	Exercițiul Studiul de caz Testarea Dezbateră	Calculator, Aparat de masurare, machete
5	Măsurarea frecvențelor cu frecvențmetrul numeric – 2 ore; Proiectarea și măsurarea circuitelor divizor de tensiune și divizor de curent în cc. – 2 ore - 4 ore	Exercițiul Studiul de caz Testarea Dezbateră	Calculator, Aparat de masurare, machete
6	Măsurarea parametrilor componentelor active cu multimetrul. Vizualizare caracteristici dispozitive și circuite electronice cu osciloscopul. Caracterograful. - 4 ore	Exercițiul Studiul de caz Testarea Dezbateră	Calculator, Aparat de masurare, machete
7	Măsurarea tensiunilor cu osciloscopul digital și Instrumente virtuale – 3 ore Colocviu de laborator – 1 oră - 4 ore	Exercițiul Studiul de caz Testarea Dezbateră	Calculator, Aparat de masurare, machete

#### Bibliografie

1. Cioc, I.B., Masurari electrice si electronice – Îndrumar de laborator, UNST Politehnica Bucuresti, Centrul Univ. Pitesti, 2023
2. Teodorescu R.M., Liță I., Vișan D.A., Cioc I.B., Radu D.G, Tehnici pentru generarea și vizualizarea virtuală a semnalelor, Ed. Univ. din Pitesti 2012;
3. Vremerea, Emil, "Masurari electrice si electronice", Editura Matrix Rom, Bucuresti, 2015
4. Saracin Marin, Saracin Cristina, "Masurari electrice si electronice", Editura Matrix Rom, 2015
5. Oprea Ștefan, Îndrumar laborator, 2016, Universitatea din Pitești, format electronic, tipărit și copii xerox-sala T223, forum si site laborator T223 ([www.electronicaupit.com](http://www.electronicaupit.com), <http://electronicaupit.com/forum/index.php>);
6. Alexandru, Magdalena, "Măsurări electrice și electronice. Îndrumar de laborator" Editura Matrix Rom, București, 2012
7. Gheorghiu, Anca ș.a. "Măsurări electronice", Editura Victor București, 2002
8. Vlaicu, Constantin, „Sisteme de măsurare numerice”, Editura Secorex, București, 2001
9. Nicolau, Edmond, „Măsurări electrice și electronice”, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1984

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

Conținutul disciplinei a fost conceput ca urmare a discuțiilor cu colegi din departamentele de inginerie electrica din diverse universități românești (UP București, UT Brașov, U Târgoviște), dar și în urma întâlnirilor cu reprezentanți ai mediului economic de profil (RTR Titu, Draxlmaier, Continental) precum și cu reprezentanți ai Biroului Județean de Metrologie. Competențele dobândite la disciplină permit absolvenților să lucreze ca inginer electromecanic, inginer energetician, inginer metrolog.

#### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Interes disciplină	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participări la conversații euristice, dezbateri, problematizări</li> <li>• Test scris – studiu de caz</li> <li>• Probă scrisă cu întrebări și studii de caz</li> </ul>	10%
	Evaluări periodice		20%
	Evaluare finală		50%
10.5 Laborator	Rezolvarea studiilor de caz și completarea fișelor de înregistrare a rezultatelor măsurărilor efectuate	Prezentare referate de laborator cu rezultatele măsurărilor + întrebări teoretico-aplicative + probă practică	20%
10.6 Standard minim de performanță	Nota 5 la evaluarea finală și rezolvarea în proporție de 50% a cerințelor de la laborator Itemi minimali pentru promovare: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proiectarea adecvată a unui divizor de tensiune/ divizor de curent</li> <li>- Măsurarea parametrilor componentelor pasive de circuit (metode directe, indirecte și de punte);</li> <li>- Măsurarea cu osciloscopului catodic a parametrilor tensiunilor alternative</li> <li>- Principiile de funcționare ale voltmetrelor electronice numerice</li> <li>- Cunoașterea a minimum 5 configurații de baza ale amplificatoarelor operaționale</li> </ul>		

Data completării  
18.09.2023

Titular de curs  
S.L. dr. ing. Cioc Ion Bogdan

Titular de laborator  
S.L. dr. ing. Cioc Ion Bogdan

Data avizării în departament  
20.09.2023

Director de departament  
Prof. dr. ing. Șerban Gheorghe