



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
Politehnica București
Facultatea de Energetică



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior/	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București
1.2 Facultatea	Facultatea de Energetică
1.3 Departamentul	<i>Departamentul de Sisteme Electroenergetice (DSEE)</i>
1.4 Domeniul de studii universitare	Inginerie Energetică
1.5 Programul de studii universitare	<i>Ingineria Sistemelor Electroenergetice</i>
1.6 Ciclul de studii universitare	Licență
1.7 Limba de predare	Română
1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor	București

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)	Măsurări electrice și electronice (Electric and electronic measurements)						
2.2 Titularul/ii activităților de curs							
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect							
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	5	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Op ¹
2.8 Tipul disciplinei	D ²	2.9 Codul disciplinei	UPB.02.D.05.O.068				

3. Timpul total (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	6	Din care: 3.2 curs	3	3.3seminar/laborator/proiect	3
3.4 Total ore din planul de învățământ	84	Din care: 3.5 curs	42	3.6 seminar/laborator/proiect	42
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					32
Tutorat					3
Examinări					6
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual	41				
3.8 Total ore pe semestru	125 ³				
3.9 Numărul de credite	5 ⁴				

¹Obligatorie (Ob) / Opțională (Op) / Facultativă (F) – Se va completa conform planului de învățământ.

²Fundamentală (F) / de domeniu (D) / de specialitate (S) / complementară (C) – Se va completa conform planului de învățământ.

³Se va calcula ținând cont că se acordă un credit pentru volumul de muncă care îi revine unui student cu frecvență la zi pentru a echivala 25 de ore de pregătire pentru dobândirea rezultatelor învățării.

⁴Se va completa conform planului de învățământ.



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
Politehnica București
Facultatea de Energetică



4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Promovarea următoarelor discipline: Fizică 1 și 2; Bazele electrotehnicii; Algebra și analiza matematică; Mecanica fluidelor 1 și 2; Bazele termodinamicii tehnice; Transfer de căldură și masă
4.2 de rezultate a le învățării	• aplică cunoștințe specifice din termodinamică și mecanica fluidelor pentru realizarea calculelor hidraulice • utilizează cunoștințe de bază de fizică, bazele termodinamicii • aplică cunoștințe de bază privind transferul de căldură și masă

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)

5.1 Curs	• Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector.
5.2 Seminar/Laborator/Proiect	• Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care include instalații experimentale pentru studiul măsurării mărimilor electrice și electronice, senzorilor și a diferitelor tipuri de aparate de măsurare.

6. Obiectiv general

Cursul de măsurarea mărimilor electrice și electronice: prezintă noțiuni fundamentale de știința măsurării; contribuie la plasarea corectă a disciplinei în câmpul tehnicilor utilizabile în ingineria electrică, formarea unui limbaj științific și tehnic adecvat, în coordonatele trasate de SR GHID ISO/CEI 99:2010 (Vocabular internațional de metrologie. Concepte fundamentale și generale și termeni asociați, VIM), cu scopul principal de a cunoaște tehnicile de interpretare și prelucrare numerică a informației de măsurare. Un obiectiv este de a oferi studenților posibilitatea de a observa fenomene prin intermediul mărimilor electrice uzuale, de a le evalua cantitativ și de a interpreta rezultatele din perspectivă sistemică. Cursul își propune transferul de cunoștințe astfel ca, la sfârșitul acestuia, studenții să stăpânească tehnicile de proiectare a circuitelor de măsurare a mărimilor electrice, prin formarea unui mod de gândire/argumentare ingineresc care urmărește găsirea elementelor unui lanț de măsurare adecvat soluționării unei probleme concrete.

Tematica cursului include prezentarea bazelor teoretice ale tehnicilor și sistemelor de măsurare - semnale, metode de măsurare, surse de erori și prelucrarea statistică a rezultatelor – astfel încât să devină o bază de cunoștințe apelabilă de următoarele discipline din parcursul universitar și să faciliteze studenților familiarizarea cu metodele riguroase de formulare a problemelor în sfera ingineriei electrice, inclusiv analiza acestora în interiorul unui sistem coerent de unități de măsură. Cursul include prezentarea, din perspectiva utilizatorului, a principalelor clase de aparate de măsurare – analogice (electromecanice, electronice) și numerice.

Scopul **aplicațiilor de laborator** constă în aprofundarea cunoștințelor însușite la curs și dobândirea cunoștințelor practice aferente domeniului (exemplificarea practică a metodelor de măsurare și utilizarea aparatelor de măsurare pentru rezolvarea unei teme date din ingineria electrică, precum și analiza experimentală a rezultatelor de măsurare), inclusiv utilizarea corectă a informației din cartile tehnice ale aparatelor de măsurare. Aplicațiile sunt menite să ajute studentul să pună în aplicare noțiunile teoretice dobândite la curs. Aplicațiile constă dintr-o diversitate de activități (efectuarea de lucrări de laborator, interpretarea rezultatelor, evaluarea calitatii proceselor de măsurare) prin care studentul să dobândească



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
Politehnica București
Facultatea de Energetică



abilități care să îl ajute să se adapteze ulterior oricărui loc de muncă. Pentru a dezvolta spiritul de echipă atât lucrarea de laborator cât și referatul asociat se elaborează de echipe formate din maximum 5 studenți.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	- cunoaște principiile de măsurare utilizate și de modul de conversie și transmisie a semnalelor de măsurare; - definește mărimile specifice aparatelor de măsurare; recunoaște și înțelege rolul aparatelor de măsurare a mărimilor electrice și electronice; - explică modul de funcționare a diferitelor tipuri de aparate de măsurare a mărimilor electrice și electronice;
Aptitudini	- evaluează performanțele aparatelor de măsurare a mărimilor electrice și electronice; - selectează aparate de măsurare potrivite instalației și mărimilor măsurate, argumentează soluția identificată; - efectuează determinarea ajutorului aparatelor de măsurare; - sintetizează și interpretează valorile obținute în urma măsurării; - prelucreză și evaluează rezultatele măsurărilor, elaborează și argumentează concluzii; - verifică și compară performanțele aparatelor de măsurare a mărimilor electrice și electronice;
Responsabilitate și autonomie	- folosește diverse metode și instrumente pentru a comunica informații din domeniul disciplinei în mod eficient, pentru a descrie activitățile și a comunica rezultatele lor unui public specializat și nespecializat în contexte naționale și internaționale și societății în general; - comunică și colaborează cu ceilalți colegi și cadrele didactice în desfășurarea activităților didactice; ia decizii în vederea rezolvării problemelor curente, sau imprevizibile, care apar în procesul de exploatare a sistemelor de măsurare a mărimilor electronice; - se angajează independent în procesul de învățare pe tot parcursul vieții; - se informează, documentează și interpretează informații și date din domeniul disciplinei

8. Metode de predare

Cursul este predat prin mijloace multimedia (prezentări în Power Point, însoțite de filme, animații, fotografii reprezentative, precum și prin efectuarea demonstrațiilor și desenarea unor scheme). Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs.

Această disciplină acoperă informații și activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire.

Studenții își pot lua notițe în timpul cursului, dar sunt încurajați să studieze și bibliografia prezentată.

Suportul de curs și bibliografia sunt puse la dispoziția studenților pe Platforma Moodle UPB <https://curs.upb.ro/>.

Cursul este interactiv, oferind posibilitatea studenților de a primi imediat răspuns, în timpul cursului, la neclaritățile legate de disciplină.

Suplimentar, atât cadrul didactic titular de curs, cât și cel de aplicații, au prevăzute ore de tutorat, în care se oferă consultații studenților în vederea evitării eventualelor rămăneri în urmă. Orele de tutorat sunt postate în cadrul cursului, pe platforma Moodle.

În cadrul laboratorului, studenții lucrează în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.

Indrumarul de laborator este disponibil online pe Platforma Moodle UPB <https://curs.upb.ro/>

Datele măsurate sunt prelucrate în timpul orelor de laborator.



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
Politehnica București
Facultatea de Energetică



9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1.	Introducere. Concepte fundamentale în știința măsurării.	3
2.	Calitatea sistemelor de masurare	3
3.	Aparate de masurare analogice	3
4.	Circuite de intrare pentru mărimi electrice	3
5.	Sisteme de masurare numerice	3
6.	Aparate de masurare numerice	3
7.	Sisteme de masurare sincronizate	3
8.	Măsurarea tensiunilor și a curenților electrici	7
9.	Măsurarea impedanțelor	8
10.	Măsurarea frecvențelor și a intervalelor de timp	6
Total:		42

Bibliografie:

1. Golovanov, Carmen; Albu, Mihaela (coord): Probleme actuale de măsurare în electroenergetică, Ed. Tehnica 2002
2. Seritan, G, Cepișcă, C, Măsurări electrice și electronice, Ed. Politehnica Press, 2013
3. International Vocabulary of Metrology – Basic and General Concepts and Associated Terms, JCGM 200:2012, disponibil la <http://www.bipm.org/en/publications/guides/vim.html>
4. DOE Fundamentals Handbook, Instrumentation and Control, vol. 1, DOE-HDBK-1013/1-92, 1992
5. OMEGA, Transactions in measurement and control

LABORATOR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Prezentare laborator, echipamente, protecția muncii, Cunoasterea aparatelor de masurare si instalatiilor de masurare din laborator.	3
2.	Metode directe de măsurare pentru mărimi electrice – utilizare aparate de masurare	3
3.	Măsurarea puterii electrice în circuite monofazate și trifazate; Măsurarea energiei electrice, puterii cu aparate analogice si numerice (contor inteligent)	3
4.	Studiul convertoarelor analog-numerice si numeric -analogice.	3
5.	Măsurarea parametrilor circuitelor magnetice	3
6.	Sisteme de masurare sincronizata. Utilizarea echipamentelor tip Phasor Measurement Unit	3
7.	Măsurarea tensiunilor și a curenților electrici	6
8.	Măsurarea impedanțelor	6
9.	Măsurarea frecvențelor și a intervalelor de timp	6



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
Politehnica București
Facultatea de Energetică



10.	Colocviu de laborator	3
	Total:	42

Bibliografie:

1. Lucrarile de laborator disponibile pe moodle
2. A. Savu- Îndrumar laborator Măsurări electrice și electronice.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale privind tehnologiile de măsurare a: - mărimilor electrice și electronice	Examen.	50%
10.5 Laborator	Cunoașterea modului de funcționare a instalațiilor experimentate, a modului de determinare a diferiților parametrii, analiza rezultatelor experimentale și formularea concluziilor/ observațiilor personale.	- test	30%
	Corectitudinea rezultatelor din referatele de laborator	Evaluarea conținutului referatelor de laborator	20%
10.6 Condiții de promovare			
• îndeplinirea obligațiilor caracteristice activității de laborator: efectuarea tuturor lucrărilor de laborator; realizarea unui referat complet pentru fiecare lucrare de laborator; predarea referatelor de laborator; susținerea colocviului;			

Data
completării

Titulari de curs

Titular(ii) de aplicații

Data avizării în
departament

Director de Departament Producerea și Utilizarea Energiei
Prof. dr. ing. Ion TRIȘTIU

Data aprobării
în Consiliul
Facultății

Decan
Prof.dr.ing. Lăcrămioara Diana Robescu