



**Universitatea Națională de Știință și
Tehnologie POLITEHNICA București**
Facultatea Știința și Ingineria Materialelor



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București
1.2 Facultatea	Știința și ingineria materialelor
1.3 Departamentul	Știința materialelor metalice, metalurgie fizică
1.4 Domeniul de studii universitare	Științe ingineresti aplicate
1.5 Programul de studii universitare	Inginerie medicală
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	Măsurări și instrumentație						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Conf. Dr. Bioing. Felix – Constantin ADOCHIEI						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Conf. Dr. Bioing. Felix – Constantin ADOCHIEI						
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Statutul disciplinei	Ob ¹
2.8 Categoria formativă	DF ²	2.9 Codul disciplinei	10.D.07.O.003				

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator/proiect	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator/proiect	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminare/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					52
Tutorat					2
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					
3.7 Total ore studiu individual	58				
3.8 Total ore pe semestru	100 ³				
3.9 Numărul de credite	4 ⁴				

¹ Obligatorie/ Opțională/ Facultativă – Se va completa conform planului de învățământ.

² Fundamentală/ de specializare/ complementară – Se va completa conform planului de învățământ.

³ Se 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.

⁴ Se va completa conform planului de învățământ.



**Universitatea Națională de Știință și
Tehnologie POLITEHNICA București
Facultatea Știința și Ingineria Materialelor**



4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	
4.2 de rezultate ale învățării	

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

5.1 de desfășurare a cursului	Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector/tabla inteligentă.
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	Laborator dotat cu calculatoare prevăzute cu software specializat desfășurării aplicațiilor.

6. Obiectiv general

Disciplina Măsurări și instrumentație se încadrează în domeniul Științe inginerești aplicate și contribuie la formarea competențelor fundamentale și aplicative necesare proiectării, implementării și exploatarei sistemelor de măsurare în contexte inginerești moderne, inclusiv biomedicale, industriale și sisteme integrate de monitorizare.

Obiectivul general al disciplinei constă în dezvoltarea la studenți a unei înțelegeri sistemice asupra procesului de măsurare, de la interacțiunea fizică dintre fenomenul măsurat și senzor, până la achiziția, prelucrarea, interpretarea și validarea datelor, în concordanță cu cerințele de calitate, trasabilitate și fiabilitate specifice domeniului.

În acest sens, disciplina urmărește:

- însușirea conceptelor și principiilor fundamentale ale măsurării, instrumentației și metrologiei;
- înțelegerea structurii și funcționării lanțurilor de măsurare și a rolului componentelor acestora (senzori, traductoare, circuite de condiționare, sisteme de achiziție de date);
- dezvoltarea capacității de analiză a caracteristicilor metrologice (statice și dinamice) și de evaluare a incertitudinilor de măsurare;
- familiarizarea cu metode moderne de integrare a senzorilor în sisteme informatizate și rețele de monitorizare;
- aplicarea cunoștințelor în rezolvarea de probleme practice și în realizarea de aplicații experimentale relevante.

Prin tematicile abordate – modelarea procesului de măsurare, principii de conversie a mărimilor fizice, caracterizarea senzorilor, sisteme de achiziție și prelucrare a datelor, evaluarea erorilor și incertitudinilor – disciplina asigură formarea unei viziuni coerente și integrate asupra instrumentației inginerești.

Disciplina are un rol esențial în cadrul programului de studii, asigurând fundamentul pentru disciplinele de specialitate ulterioare și contribuind la dezvoltarea competențelor profesionale și transversale necesare inserției pe piața muncii, în concordanță cu cerințele actuale ale mediului industrial și de cercetare, precum și cu standardele de calitate promovate la nivel național și european.



**Universitatea Națională de Știință și
Tehnologie POLITEHNICA București
Facultatea Știința și Ingineria Materialelor**



○ **7. Rezultatele învățării**

Cunoștințe	La finalul disciplinei, studenții vor dobândi următoarele cunoștințe: • cunoașterea și înțelegerea conceptelor fundamentale ale procesului de măsurare, instrumentației și metrologiei, precum și a terminologiei specifice domeniului; • descrierea și explicarea structurii și funcționării lanțurilor de măsurare, inclusiv rolul și interdependența componentelor (senzori, traductoare, circuite de condiționare, sisteme de achiziție de date); • înțelegerea principiilor de conversie a mărimilor fizice în semnale electrice utilizate în realizarea senzorilor și traductoarelor; • cunoașterea caracteristicilor metrologice statice și dinamice ale senzorilor și instrumentelor de măsurare; • înțelegerea principiilor de prelucrare, filtrare și afișare a semnalelor de măsurare; • descrierea metodelor de evaluare a erorilor și incertitudinilor de măsurare, precum și a conceptelor de trasabilitate, calibrare și etalonare; • cunoașterea tipurilor de senzori utilizați în aplicații ingineresti (rezistivi, inductivi, capacitivi, piezoelectrice, optici, electrochimici etc.) și a domeniilor lor de utilizare; • înțelegerea principiilor de integrare a senzorilor în sisteme informatizate și rețele de monitorizare (inclusiv sisteme moderne de achiziție și transmisie a datelor); • cunoașterea cerințelor de calitate, fiabilitate și siguranță asociate sistemelor de măsurare în aplicații reale.
Abilități	La finalul disciplinei, studenții vor dobândi următoarele abilități: • utilizarea conceptelor și metodelor specifice măsurărilor pentru analiza și interpretarea proceselor fizice în aplicații ingineresti; • identificarea, selectarea și utilizarea adecvată a senzorilor și traductoarelor în funcție de natura mărimii de măsurat și de condițiile de funcționare; • proiectarea și configurarea lanțurilor de măsurare, incluzând senzori, circuite de condiționare și sisteme de achiziție de date; • realizarea de măsurători experimentale utilizând echipamente specifice (multimetre, osciloscoape, sisteme de achiziție de date, senzori specializați); • prelucrarea și analiza datelor de măsurare prin metode numerice și instrumente software dedicate; • evaluarea calității măsurărilor prin determinarea erorilor și incertitudinilor și interpretarea rezultatelor obținute; • integrarea senzorilor în sisteme informatizate de monitorizare și control, inclusiv utilizarea interfețelor de comunicație și a platformelor de achiziție de date; • elaborarea și prezentarea de rapoarte tehnice privind activitățile experimentale, utilizând un limbaj tehnic adecvat; • aplicarea metodelor de lucru specifice în rezolvarea de probleme practice și în dezvoltarea de aplicații experimentale relevante domeniului.



**Universitatea Națională de Știință și
Tehnologie POLITEHNICA București
Facultatea Știința și Ingineria Materialelor**



Responsabilitate și autonomie	La finalul disciplinei, studenții vor demonstra următoarele competențe privind responsabilitatea și autonomia: • asumarea responsabilității pentru corectitudinea și calitatea măsurărilor efectuate, inclusiv pentru respectarea normelor metrologice și a procedurilor experimentale; • aplicarea unui comportament profesional responsabil și etic în utilizarea echipamentelor de măsurare și în interpretarea rezultatelor obținute; • selectarea și utilizarea autonomă a metodelor și instrumentelor adecvate pentru rezolvarea unor probleme de măsurare în contexte ingineresti reale; • analizarea critică a rezultatelor experimentale și formularea de concluzii fundamentate, în condiții de incertitudine și variabilitate a datelor; • gestionarea eficientă a activităților experimentale, inclusiv organizarea timpului de lucru și a resurselor disponibile; • colaborarea eficientă în echipe multidisciplinare, asumând roluri și responsabilități specifice în cadrul activităților de laborator sau proiect; • comunicarea clară și argumentată a rezultatelor, atât în formă scrisă, cât și orală, utilizând un limbaj tehnic adecvat domeniului; • manifestarea inițiativei în identificarea și soluționarea problemelor tehnice, precum și în adaptarea la cerințe tehnologice noi; • conștientizarea necesității formării profesionale continue și utilizarea resurselor moderne de informare și documentare pentru dezvoltarea competențelor proprii.
--------------------------------------	---

8. Metode de predare

Procesul de predare-învățare este organizat în acord cu principiile învățării centrate pe student, având în vedere particularitățile de formare ale studenților și obiectivele disciplinei. Activitatea didactică îmbină metode expositive, conversativ-interactive și aplicative, orientate spre dezvoltarea competențelor teoretice și practice.

În cadrul cursului se utilizează:

- metode expositive (prelegerea, explicația) susținute prin prezentări multimedia (PowerPoint, materiale video, scheme și modele grafice);
- metode interactive (întrebări dirijate, discuții, dezbateri), menite să stimuleze participarea activă și gândirea critică;
- recapitulări periodice la începutul fiecărui curs, pentru consolidarea cunoștințelor și integrarea noțiunilor învățate anterior.

În cadrul activităților aplicative (laborator/proiect) se utilizează:

- învățarea prin descoperire și experiment (realizarea de măsurători, utilizarea echipamentelor și a senzorilor);
- metode bazate pe acțiune (exercițiul, studiul de caz, rezolvarea de probleme tehnice);
- lucrul în echipă pentru dezvoltarea abilităților de colaborare și comunicare tehnică.



**Universitatea Națională de Știință și
Tehnologie POLITEHNICA București
Facultatea Știința și Ingineria Materialelor**



Participarea studenților la propriul parcurs de învățare este asigurată prin:

- implicarea activă în activitățile de curs și laborator;
- alegerea temelor de laborator/proiect dintr-o listă orientativă sau propunerea unor aplicații proprii;
- accesul la resurse educaționale (suport de curs, materiale digitale, platforme online) pentru studiu individual și aprofundare.

Monitorizarea progresului studenților se realizează continuu prin:

- evaluări formative (întrebări în timpul cursului, verificări de etapă în laborator);
- analiza rezultatelor obținute la lucrările practice și temele individuale;
- feedback individual și colectiv oferit în mod sistematic.

Identificarea eventualelor rămânări în urmă se face prin:

- analiza performanțelor la evaluările curente;
- observarea gradului de implicare în activitățile didactice;
- discuții directe cu studenții.

Măsurile remediale includ:

- reluarea și clarificarea conceptelor dificile în cadrul orelor de curs sau laborator;
- sesiuni de consultații suplimentare și tutorat;
- recomandarea unor materiale suplimentare de studiu;
- adaptarea sarcinilor de lucru în funcție de nivelul de pregătire al studenților.

Prin aceste metode, disciplina contribuie la dezvoltarea unui mediu de învățare activ, interactiv și adaptat nevoilor studenților, favorizând dobândirea competențelor necesare formării ingineresti moderne.

9. Conținuturi

CURS		
Capit olul	Conținutul	Nr. ore
I	C1 .Concepte fundamentale în instrumentația medicală 1.1 Terminologie și clasificare instrumentație medicală 1.2 Sistemul generalizat de instrumentație medicală	2
II	C2. Concepte fundamentale în știința măsurării: 2.1 Modelarea procesului de măsurare 2.2 Lanțuri de măsurare, locul senzorului în culegerea informației de măsurare 2.3. Mărimi, metode și mijloace de măsurare	2
III	C3. Principii generale de conversie a mărimilor fizice în realizarea senzorilor	2
IV	C4.Caracteristici de regim static pentru caracterizarea senzorilor biomedicali	2
V	C5. Caracteristici de regim dinamic pentru caracterizarea senzorilor biomedicali	2
VI	C6. Principii de prelucrare și afișare a informației de măsurare obținută de la senzori 6.1. Afișare analogică	2



**Universitatea Națională de Știință și
Tehnologie POLITEHNICA București
Facultatea Știința și Ingineria Materialelor**



	6.2. Afișare numerică	
VII	C7. Probleme de măsurare și criterii 7.1. Selecția senzorilor 7.2. Instalare și criterii medicale	2
VIII	C8. Senzori de deplasare 8.1. Senzori rezistivi, inductivi, capacitivi 8.2. Circuite tip punte pentru condiționare	2
IX	C9. Senzori medicali de tip piezoelectric și piezorezistiv	2
X	C10. Măsurarea temperaturii 10.1 Termoelemente 10.2 Termistori 10.3. Senzori de radiație	2
XI	C11. Senzori cu fibre optice 11.1 Măsurări optice, surse de radiație, filtre optice 11.2. Senzori cu fibră optică pentru aplicații medicale	2
XII	C12. Senzori electrochimici și fotovoltaici	2
XIII	C13. Rețele wireless de senzori medicali C13.1 Arhitectura nod senzor individual wireless C13.2 Arhitectură rețea senzori wireless	2
XIV	C14. Calitatea măsurării 14.1. Incertitudini și erori de măsurare 13.2. Trasabilitate, calibrare, etalonare	2
	Total:	28

Bibliografie

1. Seritan G.C., Adochiei F., Argatu F., Cepisca C.- Senzori biomedicali si instrumentatie, Ed. Politehnica Press, 2015, 175 pag. ISBN - 978-606-515-650-0
2. F. Adochiei, "Metode Inovative pentru Investigarea Cuplărilor Biosistemelor Dinamice Complexe", PRINTECH Publisher, ISBN: 978-606-23-0714-1, 2016.
3. Cepisca, C., Steflea, D., Jula, N., Traductoare în sistemele de măsurare, Ed. CONPHYS, Rm. Vâlcea, 2003
4. Florin Ciprian ARGATU, George Călin SERIȚAN, Felix Constantin ADOCHIEI, Bogdan-Adrian ENACHE, Costin CEPIȘCĂ, Sorin Dan GRIGORESCU, SENZORI BIOMEDICALI - Îndrumar de laborator, Ed. Politehnica Press, Bucuresti, 2018, ISBN 978-606-515-803-0
5. Cepisca, C., s.a., Bazele măsurării, Ed. MatrixROM, București, 2003
6. Banica, C., Seritan, G., Cepisca, C., Sisteme informatizate de măsurare, Ed. Electra, Bucuresti, 2009
7. Dogaru, V., Cepisca, C., Măsurarea electrică a mărimilor neelectrice, Ed. Electra, Bucuresti, 2007

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT

N r. cr t.	Conținutul	Nr. ore
1.	Prezentare laborator, protecția muncii	2
2.	Măsurarea temperaturii cu termoelement	2
3.	Măsurarea temperaturii cu termistor	2
4.	Măsurarea forței și deplasării cu traductoare tensometrice	2



**Universitatea Națională de Știință și
Tehnologie POLITEHNICA București
Facultatea Știința și Ingineria Materialelor**



5.	Senzori capacitivi	2
6.	Senzori integrați pentru presiune, includere în rețea wireless	2
7.	Metode de calibrare pentru senzori medicali	2
Total:		14

Bibliografie

1. Florin Ciprian ARGATU, George Călin SERIȚAN, Felix Constantin ADOCHIEI, Bogdan-Adrian ENACHE, Costin CEPIȘCĂ, Sorin Dan GRIGORESCU, SENZORI BIOMEDICALI - Îndrumar de laborator, Ed. Politehnica Press, Bucuresti, 2018, ISBN 978-606-515-803-0
2. Serițan G.C., Adochiei F., Argatu F., Cepisca C.- Senzori biomedicali si instrumentatie, Ed. Politehnica Press, 2015, 175 pag. ISBN - 978-606-515-650-0
3. F. Adochiei, “Metode Inovative pentru Investigarea Cuplărilor Biosistemelor Dinamice Complexe”, PRINTECH Publisher, ISBN: 978-606-23-0714-1, 2016.
4. Cepisca, C., Steflea, D., Jula, N., Traductoare în sistemele de măsurare, Ed. CONPHYS, Rm. Vâlcea, 2003
5. Cepisca, C., s.a., Bazele măsurării, Ed. MatrixROM, București, 2003
6. Banica, C., Seritan, G., Cepisca, C., Sisteme informatizate de măsurare, Ed. Electra, Bucuresti, 2009

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Evaluarea cunoștințelor teoretice se realizează prin examen scris și evaluări pe parcurs, urmărind nivelul de înțelegere a conceptelor fundamentale din domeniul măsurărilor și instrumentației, capacitatea de analiză și interpretare a sistemelor de măsurare, precum și utilizarea corectă a terminologiei de specialitate.	Examen scris	40%
10.5 Seminar/laborator/proiect	Evaluarea activității de laborator se realizează pe baza participării active, a modului de realizare a lucrărilor practice și a capacității de utilizare a echipamentelor și de interpretare a rezultatelor experimentale, precum și printr-un colocviu final de verificare a cunoștințelor și competențelor dobândite.	Colocviu final	60%



**Universitatea Națională de Știință și
Tehnologie POLITEHNICA București
Facultatea Știința și Ingineria Materialelor**



10.6 Condiții de promovare			
Exemplu:			
• Obținerea a 50% din punctajul total. • Obținerea a 50% din punctajul aferent activității pe parcursul semestrului.			

Data completării

Titular de curs

Titular(ii) de aplicații

22.09.2025

Felix – Constantin ADOCHIEI

Felix – Constantin ADOCHIEI

Data avizării în
departament

Director de departament

24.09.2025

Cristina Gabriela SĂRĂCIN

Data aprobării în Consiliul
Facultății

Decan

24.09.2025

Radu ȘTEFĂNOIU